



MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES

Trigésimo Sétimo Termo Aditivo ao Contrato de Gestão que entre si celebram a União, por intermédio do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações – MCTI, e o Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais - CNPEM, na forma abaixo:

A **UNIÃO**, por intermédio do **MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÕES – MCTI**, com sede no Distrito Federal, inscrito no CNPJ/MF sob o nº 01.263.896/0018-02, neste ato representado por seu titular, Ministro de Estado da Ciência, Tecnologia, Inovações, **SERGIO FREITAS DE ALMEIDA**, nomeado por meio do Decreto de 25 de maio de 2021, da CC/PR, publicado no Diário Oficial da União de 26 de maio de 2021, Seção 2, pg 1, portador da Cédula de Identidade nº 1.299.694 SSP/PE e do CPF nº ***.493.414-**, residente em Brasília/DF doravante denominado **ÓRGÃO SUPERVISOR**, e o **CENTRO NACIONAL DE PESQUISA EM ENERGIA E MATERIAIS**, doravante denominado **ORGANIZAÇÃO SOCIAL**, Associação Civil qualificada como Organização Social pelo Decreto nº 2.405, de 26 de novembro de 1997, com sede na Avenida Giuseppe Maximo Scolfaro nº 10.000, polo II de Alta Tecnologia de Campinas, Campinas - SP, inscrita no CNPJ/MF nº 01.576.817/0001-75 (matriz), neste ato representada por seu Diretor-Geral, **ANTÔNIO JOSÉ ROQUE DA SILVA**, inscrito no CPF/MF nº ***.784.998-**,

RESOLVEM, com fundamento na Lei nº 9.637, de 15 de maio de 1998, firmar o presente Termo Aditivo ao Contrato de Gestão, celebrado em 17 de setembro de 2010, mediante as cláusulas e condições a seguir enunciadas:

CLÁUSULA PRIMEIRA – DO OBJETO

O presente Termo Aditivo tem por finalidade assegurar a continuidade do fomento das atividades previstas no Contrato de Gestão firmado, mediante o repasse de recursos financeiros ao CNPEM, no exercício de 2021 e 2022, em consonância com os termos estabelecidos na Cláusula Segunda do Contrato de Gestão firmado entre as partes.

SUBCLÁUSULA ÚNICA – Integra o presente Termo Aditivo, independente de transcrição, o Programa de Trabalho atualizado para o exercício de 2021 estruturado em 05 (cinco) ANEXOS incluindo a descrição do plano de trabalho, orçamento estimativo por linha de ação, quadro de indicadores e metas e o cronograma de desembolso:

Anexo I – Plano de Ação do Projeto de Construção da Fonte de Luz Síncrotron de 4ª geração – SIRIUS (AÇÃO 13CL);

Anexo II – Plano de Ação do Projeto de Implantação do Laboratório Nacional de Máxima Contenção Biológica – LNMCB (Ação 15XQ);

Anexo III – Plano de Ação do Programa de Operação e Manutenção do CNPEM (Ação 212H – PO.003);

Anexo IV - Plano de Ação do Programa de Expansão das Instalações Físicas e Laboratoriais do LNNano - SisNANO (AÇÃO 14XT);

e

Anexo V – Avaliação dos Planos de Ação e Dicionário de Indicadores.

CLÁUSULA SEGUNDA – DOS RECURSOS FINANCEIROS

Para o cumprimento do objeto de que trata o presente Termo Aditivo, o **ÓRGÃO SUPERVISOR** repassará, nos exercícios de 2021 e 2022, à **ORGANIZAÇÃO SOCIAL**, por meio deste Termo Aditivo, recursos financeiros no montante de R\$ 455.000.000,00 (quatrocentos e cinquenta e cinco milhões de reais) oriundos do Fundo Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FNDCT), da seguinte forma:

No exercício de 2021:

- R\$ 83.299.250,00 (oitenta e três milhões, duzentos e noventa e nove mil e duzentos e cinquenta reais) à conta do Programa de Trabalho nº 19.571.2204.13CL – Construção de Fonte de Luz Síncrotron de 4ª Geração – SIRIUS, conforme Notas de Empenho 2021NE000432 e 2021NE000433;

- R\$ 22.000.000,00 (vinte e dois milhões de reais) à conta do Programa de Trabalho nº 19.571.2204.15XQ – Projeto de Implantação do Laboratório Nacional de Máxima Contenção Biológica (LNMCB) conforme Notas de Empenho 2021NE000434 e 2021NE000435;

- R\$ 42.253.000,00 (quarenta e dois milhões, duzentos e cinquenta e três mil reais) à conta do Programa de Trabalho nº 19.571.2204.212H – Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação nas Organizações Sociais, PO 0003 - Pesquisa, Desenvolvimento e Aplicação da Luz Síncrotron sob a Coordenação do Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais - CNPEM - OS, conforme Notas de Empenho 2021NE000424 e 2021NE000425; e

- R\$ 3.797.000,00 (três milhões, setecentos e noventa e sete mil reais) à conta do Programa de Trabalho nº 19.571.2204.14XT – Expansão das Instalações Físicas e Laboratoriais do Laboratório Nacional de Nanotecnologia, pelo Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais – CNPEM – OS, conforme Notas de Empenho 2021NE000436 e 2021NE000437.

Total de recursos financeiros em 2021 - R\$ 151.349.250,00 (cento e cinquenta e um milhões, trezentos e quarenta e nove mil e duzentos e cinquenta reais).

No exercício de 2022, conforme disponibilidade orçamentária e financeira do ÓRGÃO SUPERVISOR:

- R\$ 122.700.750,00 (cento e vinte e dois milhões, setecentos mil e setecentos e cinquenta reais) à conta do Programa de Trabalho nº 19.571.2204.13CL – Construção de Fonte de Luz Síncrotron de 4ª Geração – SIRIUS;

- R\$ 18.000.000,00 (dezoito milhões de reais) à conta do Programa de Trabalho nº 19.571.2204.15XQ – Projeto de Implantação do Laboratório Nacional de Máxima Contenção Biológica (LNMCB); e

R\$ 162.950.000,00 (cento e sessenta e dois milhões, novecentos e cinquenta mil reais) à conta do Programa de Trabalho nº 19.571.2204.212H – Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação nas Organizações Sociais, PO 0003 - Pesquisa, Desenvolvimento e Aplicação da Luz Síncrotron sob a Coordenação do Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais - CNPEM - OS.

Total de recursos financeiros em 2022 - R\$ 303.650.750,00 (trezentos e três milhões, seiscentos e cinquenta mil, setecentos e cinquenta reais).

CLÁUSULA TERCEIRA – DO ACESSO À INFORMAÇÃO

Incidem sobre a parcela dos recursos públicos recebidos pelo CNPEM as regras de transparência previstas no art. 63 do Decreto nº 7.724, de 16 de maio de 2012, que regulamenta a Lei nº 12.527, de 18 de novembro de 2011, e pela Lei nº 9.637, de 15 de maio de 1998.

SUBCLÁUSULA ÚNICA – As informações de que trata esta Cláusula serão divulgadas em sítio da Internet do CNPEM, devendo ser atualizadas periodicamente, nos termos do art. 63 do Decreto nº 7.724, de 2012.

CLÁUSULA QUARTA – DA PUBLICIDADE

O presente instrumento será publicado no prazo legal pelo ÓRGÃO SUPERVISOR, na forma de extrato, no Diário Oficial da União, e em sua íntegra, no sítio que mantém na Internet.

E por estarem assim, justas e acordadas, firmam as partes o presente Termo Aditivo.

SERGIO FREITAS DE ALMEIDA

Ministro de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovações, Substituto

ANTONIO JOSÉ ROQUE DA SILVA

Diretor-Geral do CNPEM



Documento assinado eletronicamente por **Antonio José roque da silva (E)**, **Usuário Externo**, em 24/12/2021, às 11:12 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Sergio Freitas de Almeida**, **Ministro de Estado da Ciência, Tecnologia e Inovações substituto**, em 24/12/2021, às 11:24 (horário oficial de Brasília), com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <http://sei.mctic.gov.br/verifica.html>, informando o código verificador **8961323** e o código CRC **552E0AF6**.

Anexo I: Plano de Ação do Projeto de Construção da Fonte de Luz Síncrotron de 4ª geração – SIRIUS (13CL)

O Sirius é uma infraestrutura aberta, que estará à disposição da comunidade científica brasileira e internacional, permitindo que centenas de pesquisas acadêmicas e industriais sejam realizadas anualmente, por milhares de cientistas. Por meio dessas pesquisas, o Sirius contribuirá para a solução de grandes desafios científicos e tecnológicos, como o desenvolvimento de vacinas, medicamentos e tratamentos para doenças, novos fertilizantes, espécies vegetais mais resistentes e adaptáveis e novas tecnologias para agricultura, fontes renováveis de energia, entre muitas outras potenciais aplicações, com impactos econômicos e sociais. Ao longo de seu desenvolvimento, o Sirius mostrou-se um projeto estruturante para o Brasil. Além de posicionar o País na fronteira da ciência mundial, ele teve um impacto positivo sobre a inovação da indústria nacional, que foi envolvida na construção de grande parte de seus sofisticados componentes. O Sirius também alavancou a formação de recursos humanos altamente qualificados, como cientistas, engenheiros e técnicos e, por fim, impactou a internacionalização e a visibilidade positiva do País. A singularidade do Sirius também motiva o público geral e os estudantes, aproximando-os do gosto pela ciência e tecnologia. Desta forma, é possível demonstrar convergência do projeto às prioridades do Governo e do MCTI, presentes nos documentos “Mapa Estratégico do MCTI 2020 – 2030”, a “Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação ENCTI 2016 – 2022” e a Portaria no. 5.109 de 2021 que define as prioridades do MCTI alinhadas ao Plano Plurianual da União PPA 2020 – 2023.

Descrição do Projeto

O Sirius será a maior e mais complexa infraestrutura de pesquisa do País, com aplicações em inúmeras áreas do conhecimento e diferentes setores econômicos. Síncrotrons são fontes de radiação eletromagnética, com funcionalidades de um grande e sofisticado microscópio que permite examinar qualquer material, orgânico ou inorgânico, na escala dos átomos. É a ferramenta experimental com o maior número de aplicações e de grande impacto sobre o conhecimento e desenvolvimento de materiais e processos, incluindo os biológicos. Os parâmetros dessa nova fonte de luz síncrotron permitirão elevar a qualidade dos experimentos, com redução significativa do tempo de aquisição de dados e aumento da precisão dos resultados das medidas e, sobretudo, viabilizarão pesquisas hoje impossíveis de serem realizadas no Brasil (em alguns casos também fora do Brasil). Assim como nossa primeira fonte síncrotron, o UVX, o Sirius será operado de forma aberta, no modo de um Laboratório Nacional, o que permitirá sua utilização simultânea em experimentos diversos, com o uso de técnicas distintas e nas mais variadas áreas do conhecimento, por pesquisadores de instituições acadêmicas e empresas dos setores produtivos. O novo Síncrotron brasileiro – Sirius – é composto por: (i) projeto, construção e comissionamento de um conjunto de aceleradores – acelerador linear (Linac), anel intermediário (Booster), linhas de transporte de elétrons e anel de armazenamento de elétrons com as seguintes características: perímetro de

518 m; energia de 3 GeV (giga eletron-volts); emitância de 0,24 nm.rad; corrente de 350 mA; (ii) projeto, construção e comissionamento de 14 linhas de luz, incluindo suas respectivas estações experimentais (sendo possível acomodar até 38 linhas de luz em outras fases do projeto); (iii) obras civis apropriadas ao funcionamento da fonte de luz síncrotron e das suas linhas de luz/estações experimentais, tendo como principal item um prédio de 68.000 m².

Orçamento Estimativo

Os recursos do Contrato de Gestão associados a este plano de ação serão destinados para financiar: (i) despesas associadas a aquisição e testes de sistemas, dispositivos e insumos para as linhas de luz Cateretê, Mogno, Ema, Carnaúba, Ipê, Imbuia, Cedro, Paineira, Quati, Sabia, Sape e Sapucaia, linha de diagnóstico do feixe de elétrons por raios-X (Carará-X) e Laboratórios de Crescimento In-situ (LCIS), Condições Termodinâmicas Extremas (LCTE), Amostras Microscópicas (LAM), Condições Ambientais (LCA), Preparação Criogênica de Amostras (LCRIO), Sistemas 2D (L2D), Microtomia (LMT), Nanobio (LNB) e Materiais Funcionais (LMF); (ii) despesas associadas aos projetos, desenvolvimento e testes dos sistemas de exaustão, de distribuição de nitrogênio líquido, de *cryoloading* e de abastecimento de água; (iii) despesas com projeto e implantação da portaria CNPEM/Sirius (Centro de Acolhimento); (iv) despesas com a implantação do sistema de correção de órbita rápida, projeto da cavidade harmônica, projeto, desenvolvimento e testes de amplificadores de potência de RH e projeto, instalação e testes das plantas de RH para operação com as cavidades supercondutoras; (v) despesas gerais de comissionamento, com destaque para energia elétrica e outros contratos que representam parcela significativa deste montante; e (vi) manutenção dos recursos humanos dedicados exclusivamente à execução do projeto.

A seguir apresenta-se a aplicação dos recursos contratados por grupo de atividade.

ATIVIDADE	VALOR FNDCT (R\$)
Linhas e Luz e Estações Exp.	140.000.000
Gestão e Infraestrutura	16.000.000
Comissionamento	22.000.000
Equipe Técnica e de Gestão do Projeto	28.000.000
TOTAL	206.000.000

Quadro de Indicadores e Metas (QIM)

ATIVIDADE	META	INDICADOR	PRAZO
Sistemas de Exaustão Sirius	Projeto Conceitual e Executivo do Sistema de Exaustão do Sirius para atender linhas e laboratórios	Relatório de Projeto Conceitual (CDR); Relatório de Projeto Preliminar (PDR)	dez/21

Sistemas de Exaustão Sirius	Projeto Final e Teste de Performance do Sistema de Exaustão do Sirius para atender linhas e laboratórios	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR); Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	jun/22
Distribuição de nitrogênio líquido	Projeto Final e Teste de Performance do Sistema Distribuição de nitrogênio líquido - SIRIUS	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR); Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	dez/22
Ambiente para Cryoloading	Projeto Conceitual do Ambiente para Cryoloading - Sirius	Relatório de Projeto Conceitual (CDR)	nov/21
Ambiente para Cryoloading	Projeto Final e Teste de Performance do Ambiente para Cryoloading - Sirius	Relatório de Projeto Preliminar (PDR); Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR); Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	abr/22
Sistema de abastecimento AAB e AD - C6	Projeto Final e Teste de Performance do Sistema de abastecimento AAB e AD - C6	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR); Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	dez/22
Portaria CNPEM/Sirius (Centro de Acolhimento)	Projeto Final e Teste de Performance do Portaria CNPEM/Sirius (Centro de Acolhimento)	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR); Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	dez/22
Sistema de Correção de Órbita Rápida para o Sirius	Projeto Final e Teste de Performance do Sistema de Correção de Órbita Rápida para o Sirius	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR); Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	mar/22
Projeto da Cavidade Harmônica do Sirius	Definição de Conceito do Projeto da Cavidade Harmônica do Sirius	Relatório de Projeto Conceitual (CDR)	fev/22
Projeto da Cavidade Harmônica do Sirius	Projeto Preliminar da Cavidade Harmônica	Relatório de Projeto Preliminar (PDR)	dez/22
Projeto de Amplificadores de Potência de RF	Projeto Conceitual e Executivo do Projeto de Amplificadores de Potência de RF	Relatório de Projeto Conceitual (CDR); Relatório de Projeto Preliminar (PDR)	dez/21
Projeto de Amplificadores de Potência de RF	Projeto Final e Teste de Performance dos Amplificadores de Potência de RF	Relatório de Projeto Preliminar (PDR); Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	jun/22
Projeto e Instalação das Plantas de RF para a operação com as Cavidades SC	Projeto Conceitual para Instalação das Plantas de RF para operação com as cavidades SC	Relatório de Projeto Conceitual (CDR)	dez/21
Projeto e Instalação das Plantas de RF para a operação com as Cavidades SC	Projeto Preliminar e Projeto Final para Instalação das Plantas de RF para operação com as cavidades SC	Relatório de Projeto Preliminar (PDR); Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR)	dez/22
PROJETO SIRIUS - ESTAÇÕES EXPERIMENTAIS			
LINHA DE LUZ CATERETÊ			
Estação experimental	Início de experimentos com primeiros usuários	Relatório de Performance Científica (TPC)	out/21
Experimentos in-situ	Comissionamento científico e início de experimentos com usuários da estação experimental	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR); Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP); Relatório de Performance Científica (TPC)	fev/22
Ondulador definitivo	Instalação do ondulador tipo delta para obtenção de raios-X de alto brilho, espectro e polarização de acordo com a especificação da linha de luz	Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	abr/23

LINHA DE LUZ MOGNO			
Ótica de raios-x	Instalação da cabana A e utilidades para instalação dos equipamentos da ótica da linha de luz	Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	fev/22
Estação experimental de nanotomografia	Instalação e início do comissionamento científico da estação de nanotomografia	Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP); Relatório de Performance Científica (TPC)	mai/22
Estação experimental de microtomografia	Projeto e aquisição de ambiente, posicionamento e trocador de amostra e detector de alta energia para início das instalações dos equipamentos para experimentos de microtomografia.	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR); Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	mar/22
LINHA DE LUZ EMA			
Estação experimental de microfoco	Instalação e início de comissionamento técnico da estação de microfoco, para operação com primeiros usuários	Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	set/21
Estação experimental de microfoco	Comissionamento científico e início de experimentos com usuários da estação experimental	Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP); Relatório de Performance Científica (TPC)	out/21
Estação experimental de nanofoco	Instalação da cabana e utilidades para equipamentos do ambiente experimental de nanofoco	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR); Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	set/22
Estação experimental de nanofoco	Início da instalação da ótica e instrumentação experimental do ambiente experimental de nanofoco	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR); Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	dez/22
Ondulador definitivo	Instalação do ondulador tipo delta para obtenção de raios-X de alto brilho, espectro e polarização de acordo com a especificação da linha de luz	Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	fev/23
LINHA DE LUZ CARNAUBA			
Experimentos in-situ	Instalação de Infraestrutura para início dos experimentos in-situ na linha de luz	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR); Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP); Relatório de Performance Científica (TPC)	mar/22
Estação experimental Tarumã	Instalação e início de comissionamento técnico da estação experimental	Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	jul/21
Estação experimental Tarumã	Comissionamento científico e início de experimentos com usuários da estação experimental	Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP); Relatório de Performance Científica (TPC)	out/21
Estação experimental Sapoti	Instalação e início de comissionamento técnico da estação experimental	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR); Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	dez/22
Ondulador protótipo	Instalação do ondulador protótipo tipo delta para obtenção de raios-X de alto brilho, espectro e polarização de acordo com a especificação da linha de luz	Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	fev/22
Ondulador definitivo	Instalação do ondulador tipo delta para obtenção de raios-X de alto brilho, espectro e polarização de acordo com a especificação da linha de luz	Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	jun/23
LINHA DE LUZ IPÊ			
Experimentos in-situ	Instalação de Infraestrutura para início dos experimentos in-situ na linha de luz	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR); Relatório de Instalação e/ou	mar/22

		Performance do Projeto (TIP); Relatório de Performance Científica (TPC)	
Estação experimental XPS	Instalação e início de comissionamento técnico da estação experimental	Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	out/21
Estação experimental XPS	Comissionamento científico e início de experimentos com usuários da estação experimental	Relatório de Performance Científica (TPC)	jan/22
Estação experimental RIXS	Instalação e início de comissionamento técnico da estação experimental	Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	dez/21
Estação experimental RIXS	Comissionamento científico e início de experimentos com usuários da estação experimental	Relatório de Performance Científica (TPC)	abr/22
Ondulador definitivo	Instalação do ondulador tipo delta para obtenção de raios-X de alto brilho, espectro e polarização de acordo com a especificação da linha de luz	Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	jun/22
LINHA DE LUZ IMBUIA			
Estações experimentais	Instalação e comissionamento técnico	Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	jul/21
Estações experimentais	Comissionamento científico e início de experimentos com usuários da estação experimental	Relatório de Performance Científica (TPC)	out/21
LINHA DE LUZ CEDRO			
Ótica de UV e Estação Experimental	Projeto e aquisição do monocromador e espectrômetro (partes da ótica e estação experimental)	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR)	jun/21
Cabanas e utilidades	Projeto, aquisição e instalação de cabanas e utilidades para equipamentos de ótica e experimental da linha de luz	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR); Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	dez/21
Ótica de UV	Início do comissionamento técnico dos equipamentos da ótica da linha de luz	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR); Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	jul/22
Estação experimental CD	Instalação e início de comissionamento técnico da estação experimental	Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	ago/22
Estação experimental CD	Comissionamento científico e início de experimentos com usuários da estação experimental	Relatório de Performance Científica (TPC)	out/22
LINHA DE LUZ PAINEIRA			
Cabanas e utilidades	Projeto, aquisição e instalação de cabanas e utilidades para equipamentos de ótica e experimental da linha de luz	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR); Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	fev/22
Ótica de raios-x	Projeto, aquisição e instalação equipamentos de ótica para início do comissionamento técnico	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR); Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	mai/22
Estação Experimental	Projeto, aquisição e instalação equipamentos experimentais para início do comissionamento técnico	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR); Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	ago/22
Ótica de raios-x e Estação Experimental	Comissionamento técnico, comissionamento científico e início de experimentos com usuários	Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP); Relatório de Performance Científica (TPC)	out/22

Ondulador de comissionamento	Instalação do ondulador de comissionamento para obtenção de raios-X e avaliação de desempenho da linha de luz	Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	fev/22
Ondulador definitivo	Instalação do ondulador tipo delta para obtenção de raios-X de alto brilho, espectro e polarização de acordo com a especificação da linha de luz	Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	abr/23
LINHA DE LUZ QUATI			
Cabanas e utilidades	Projeto, aquisição e instalação de cabanas e utilidades para equipamentos de ótica e experimental da linha de luz	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR); Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	nov/22
Ótica de raios-x	Projeto, aquisição e instalação equipamentos de ótica para início do comissionamento técnico	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR); Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	fev/23
Estação Experimental	Projeto, aquisição e instalação equipamentos experimentais para início do comissionamento técnico	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR); Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	mar/23
Ótica de raios-x e Estação Experimental	Comissionamento técnico, comissionamento científico e início de experimentos com usuários	Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP); Relatório de Performance Científica (TPC)	jul/23
LINHA DE LUZ SABIA			
Cabanas e utilidades	Projeto, aquisição e instalação de cabanas e utilidades para equipamentos de ótica e experimental da linha de luz	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR); Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	fev/22
Ótica de raios-x	Projeto, aquisição e instalação equipamentos de ótica para início do comissionamento técnico	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR); Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	ago/22
Estação Experimental	Projeto, aquisição e instalação equipamentos experimentais para início do comissionamento técnico	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR); Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	ago/22
Ótica de raios-x e Estação Experimental	Comissionamento técnico, comissionamento científico e início de experimentos com usuários	Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP); Relatório de Performance Científica (TPC)	nov/22
Primeiro módulo do ondulador definitivo	Instalação do ondulador tipo delta para obtenção de raios-X de alto brilho, espectro e polarização de acordo com a especificação da linha de luz	Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	dez/21
Segundo módulo do ondulador definitivo	Instalação do ondulador tipo delta para obtenção de raios-X de alto brilho, espectro e polarização de acordo com a especificação da linha de luz	Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	ago/23
LINHA DE LUZ SAPE			
Cabanas e utilidades	Projeto, aquisição e instalação de cabanas e utilidades para equipamentos de ótica e experimentais da linha de luz	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR); Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	jul/22
Ótica de raios-x	Projeto, aquisição e instalação equipamentos de ótica para início do comissionamento técnico	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR); Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	fev/22

Estação Experimental	Projeto, aquisição e instalação equipamentos experimentais para início do comissionamento técnico	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR); Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	dez/22
Ótica de raios-x e Estação Experimental	Comissionamento técnico, comissionamento científico e início de experimentos com usuários	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR); Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	mai/23
LINHA DE LUZ SAPUCAIA			
Cabanas e utilidades	Projeto, aquisição e instalação de cabanas e utilidades para equipamentos de ótica e experimental da linha de luz	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR); Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	set/22
Ótica de raios-x	Projeto, aquisição e instalação equipamentos de ótica para início do comissionamento técnico	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR); Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	dez/22
Estação Experimental	Projeto, aquisição e instalação equipamentos experimentais para início do comissionamento técnico	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR); Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	dez/22
Ótica de raios-x e Estação Experimental	Comissionamento técnico, comissionamento científico e início de experimentos com usuários	Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP); Relatório de Performance Científica (TPC)	mar/23
Ondulador definitivo	Instalação do ondulador tipo delta para obtenção de raios-X de alto brilho, espectro e polarização de acordo com a especificação da linha de luz	Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	out/22
LINHA DE DIAGNÓSTICO DO FEIXE DE ELÉTRONS POR R-X (CARCARA-X)			
Cabanas e utilidades	Projeto, aquisição e instalação de cabanas e utilidades para equipamentos de ótica e experimental da linha de luz	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR); Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	nov/21
Ótica de raios-x	Projeto, aquisição e instalação equipamentos de ótica para início do comissionamento técnico	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR); Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	out/21
Ótica de raios-x	Início do comissionamento técnico para avaliação da qualidade do feixe de elétrons	Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	fev/22
ESTAÇÕES EXPERIMENTAIS – LABORATÓRIOS			
Laboratório de Crescimento In-situ (LCIS)	Comissionamento científico e início de experimentos com usuários do laboratório	Relatório de Performance Científica (TPC)	jun/21
Laboratório de Condições Termodinâmicas Extremas (LCTE)	Instalação de equipamentos, início do comissionamento científico e início de experimentos com usuários do laboratório.	Relatório de Performance Científica (TPC)	set/21
Laboratório de Amostras Microscópicas (LAM)	Instalação de equipamentos e início do comissionamento técnico	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR); Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	dez/21
Laboratório de Condições Ambientais (LCA)	Instalação de equipamentos e início do comissionamento técnico	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR); Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	jun/22
Laboratório de Preparação Criogênica de Amostras (LCRIO)	Instalação de equipamentos e início do comissionamento técnico	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR); Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	jun/22

Laboratórios de sistemas 2D (L2D)	Instalação de equipamentos e início do comissionamento técnico	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR); Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	jul/22
Laboratório de Microtomia (LMT)	Instalação de equipamentos e início do comissionamento técnico	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR); Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	out/22
Laboratório Nanobio (LNB)	Instalação de equipamentos e início do comissionamento técnico	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR); Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	dez/22
Laboratório de Materiais Funcionais (LMF)	Instalação de equipamentos e início do comissionamento técnico	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR); Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	dez/22

Cronograma de desembolso

Mês	13 CL (em R\$)
Dezembro/2021	R\$ 83.299.250
Julho/2022	R\$ 122.700.750
Total	R\$ 206.000.000

Anexo II: Plano de Ação do Projeto de Implantação do Laboratório Nacional de Máxima Contenção Biológica – LNMCB (ação 15XQ)

A implantação de um laboratório NB4, com potencial de se tornar o primeiro e único no mundo com possibilidade de pesquisas usando Luz Síncrotron irá beneficiar diversas áreas, como: doenças infecciosas emergentes e a descoberta de potenciais tratamentos contra essas doenças, microbiologia aplicada e ambiental, bioquímica analítica e biotecnologia, virologia molecular (estudo genéticos moleculares), diagnóstico laboratorial de doenças infecciosas em pessoas e animais e ensaios de preparações de vacinas recém desenvolvidas. Infraestruturas de nível de segurança biológica 4 (NB4), assim como fontes de luz síncrotron, são singulares e estão presentes em cerca de 20 países no mundo. Estas instalações são extremamente complexas e requerem grande capacidade de desenvolvimento de engenharia e instrumentação científica. Dessa forma, o projeto de laboratório NB4 integrado ao Sirius permitirá explorar fronteiras do conhecimento humano sobre a interação entre microrganismos infecciosos de alta periculosidade e animais e plantas. Esta integração inédita trará inúmeros desafios tecnológicos que deverão ser enfrentados, a partir de estudos, validações e prototipagens com foco na utilização de modelos experimentais *in vitro* e *in vivo*, envolvendo culturas de células, animais de pequeno porte e a complementariedade com os ensaios já comumente utilizados como: PET scan, cintilografia, ressonância magnética, microscopia de fluorescência e eletrônica, tomografia e bio-imagem correlativa de células e microrganismos em mesoescala. Segundo a portaria GM Nº 4.680 que dispõe sobre a Política de Desenvolvimento Científico, Tecnológico e Inovação para Qualidade de Vida no âmbito do MCTI, o laboratório NB4 se enquadra na área V – Saúde, ao mesmo tempo considerando as prioridades do MCTI para projetos de pesquisa desenvolvimento de tecnologias e inovações, para o período 2021 a 2023 (Portaria MCTI Nº 5.109) se enquadra na área de tecnologias V – Qualidade de Vida.

Descrição do Projeto

Refere-se às etapas de planejamento para a implementação do primeiro laboratório de máxima biocontenção da América Latina. NB4 é a mais alta classificação de biossegurança para laboratórios que lidam com organismos altamente contagiosos. Os laboratórios NB4 são projetados para evitar que microorganismos sejam liberados no meio ambiente e para fornecer o máximo de segurança para pesquisadores em seu interior. Exigem técnicas de arquitetura, engenharia e construção mais sofisticadas para garantir a segurança dos usuários e da comunidade. Parte de um conjunto de ações mais amplo do Estado Brasileiro, o laboratório NB4 brasileiro será um ambiente onde o diagnóstico, a pesquisa e a avaliação de novos testes diagnósticos e terapêuticos serão realizadas com microrganismos patogênicos considerados ameaças biológicas com impactos no sistema de vigilância epidemiológica do País. Nesse sentido, além de instalações para avaliação anatomo-patológicas, o laboratório NB4 a ser instalado o CNPEM será uma das poucas instalações no mundo capaz de realizar imagens médicas de corpo inteiro e outras para avaliar a infecção em animais em contenção biológica máxima. Esses recursos exclusivos permitirão a comparação de várias rotas de

exposição a patógenos de ocorrência natural ou não. Esse conjunto será acrescido de uma complexa integração com linhas de luz do Sirius que permitirão explorar interações de patógenos com células hospedeiras, abrindo possibilidades de avanços no entendimento da patogênese de doenças causadas por organismos altamente contagiosos. Trata-se de uma ação sem precedentes no país e sua integração ao Sirius acrescenta características e funcionalidades únicas em âmbito global. Esta ação, de caráter plurianual, colocará o Brasil em uma posição singular para estudos de vírus e outros patógenos.

O Laboratório NB4 será um empreendimento multiusuário de grande porte que viabilizará a capacitação da comunidade científica e tecnológica a estudar e desenvolver importantes aspectos de manipulação, diagnóstico e caracterização multitécnica de microrganismos, células e animais em ambiente de máxima biossegurança.

Orçamento Estimativo

Os recursos do Contrato de Gestão associados a este plano de ação serão destinados para financiar: (i) projeto básico e executivo do Laboratório NB4; (ii) desenvolvimento e prototipagem de instrumentação e equipamentos para monitoramento, diagnóstico e ensaios em pequenos animais; (iii) especificação e aquisição de PET/MR/CT de alto campo; (iv) viagens, eventos e ações de treinamento e capacitação de equipe; (v) aquisição de equipamentos e softwares específicos para o projeto; e (vi) manutenção dos recursos humanos dedicados exclusivamente ao projeto.

A seguir apresenta-se a aplicação dos recursos contratados por grupo de atividade.

ATIVIDADE	VALOR FNDCT (R\$)
Equipamentos, Infraestrutura Científica e Insumos Laboratoriais	25.131.000
Projetos/Obras Civas e Infraestrutura Geral	11.300.000
Equipamentos/Infra de TI e Softwares	255.000
Gestão e Formação de Recursos Humanos	1.350.000
Equipe Técnica e de Gestão do Projeto	1.964.000
TOTAL	40.000.000

Quadro de Indicadores e Metas (QIM)

ATIVIDADE	META	INDICADOR	PRAZO
Laboratório de Nível de Segurança Biológica 4 (NB4)	Entrega de um protótipo funcional de monitoramento de sinais vitais de pequenos animais para realização de imagens com síncrotron	Relatório de Projeto Conceitual (CDR); Relatório de Projeto Preliminar (PDR)	jul/22
Laboratório de Nível de Segurança Biológica 4 (NB4)	Protótipo funcional de detector com sensores de High-Z para imagem de raios-x de altas energias	Relatório de Projeto Conceitual (CDR); Relatório de Projeto Preliminar (PDR)	jul/22

Laboratório de Nível de Segurança Biológica 4 (NB4)	Entrega de infraestrutura de salas com laboratório classe NB2 operacional	Relatório de Projeto Preliminar (PDR); Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR); Relatório de Instalação ou Parâmetros de Performance do Projeto (TIP)	ago/22
Laboratório de Nível de Segurança Biológica 4 (NB4)	Protótipo de leito compatível com equipamentos comerciais e linhas de luz do Sirius	Relatório de Projeto Conceitual (CDR); Relatório de Projeto Preliminar (PDR)	dez/22
Laboratório de Nível de Segurança Biológica 4 (NB4)	Protótipo de canhão de íons	Relatório de Projeto Conceitual (CDR); Relatório de Projeto Preliminar (PDR)	dez/22
Laboratório de Nível de Segurança Biológica 4 (NB4)	Protótipo de sistema de distribuição de amostras de longo alcance	Relatório de Projeto Conceitual (CDR); Relatório de Projeto Preliminar (PDR)	dez/22
Laboratório de Nível de Segurança Biológica 4 (NB4)	Desenvolvimento de porta amostra funcional de células	Relatório de Projeto Conceitual (CDR)	dez/22
Laboratório de Nível de Segurança Biológica 4 (NB4)	Desenvolvimento de porta alvo funcional para produção de radioisótopos	Relatório de Projeto Conceitual (CDR)	dez/22
Laboratório de Nível de Segurança Biológica 4 (NB4)	Especificação, Compra de PET/MR/CT de alto campo e Início das instalações	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR); Relatório de Instalação ou Parâmetros de Performance do Projeto (TIP)	dez/22
Laboratório de Nível de Segurança Biológica 4 (NB4)	Projeto Básico e Início do Projeto Executivo do NB4	Relatório de Projeto Preliminar (PDR); Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR)	dez/22

Cronograma de desembolso

Mês	15XQ (em R\$)
Dezembro/2021	R\$22.000.000
Julho/2022	R\$18.000.000
Total	R\$ 40.000.000

Anexo III: Plano de Ação do Programa de Operação e Manutenção do CNPEM (Ação 212H)

A atuação do Centro Nacional de Pesquisa em Energia e Materiais está ancorada em pilares externos, associados às Políticas Públicas de Ciência, Tecnologia e Inovação e internos traduzidos pelo Plano Diretor e diretrizes do Contrato de Gestão vigente.

No âmbito do cenário externo, o CNPEM considera elementos norteadores o “Mapa Estratégico do MCTI 2020 – 2030”, a “Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação ENCTI 2016 – 2022” e a Portaria Nº 5.109 de 2021 que define as prioridades do MCTI alinhadas ao Plano Plurianual da União PPA 2020 – 2023. O quadro a seguir compila as principais convergências entre os documentos acima citados e os objetivos estratégicos do CNPEM.



A multiplicidade e transversalidade da atuação e das áreas de competência do Centro são características singulares apontadas por seus documentos orientadores, o Contrato de Gestão que apresenta suas diretrizes estratégicas e o Plano Diretor que detalha os objetivos estratégicos.

Eixos de Atuação/Linhas de Ação, Ações e Produtos

O Plano Diretor do CNPEM desdobra as diretrizes estratégicas do Contrato de Gestão em quatro diferentes eixos de atuação com a finalidade de organizar as inúmeras atividades por afinidade. Estes eixos são dinâmicos, interconectados e se realimentam. Nesse sentido, é a execução adequada e balanceada de atividades nesses quatro eixos que assegura o êxito da missão institucional do CNPEM.

(i) O Objetivo 1 “*Prover e manter infraestrutura nacional de classe mundial para pesquisa, desenvolvimento e inovação nas suas áreas de atuação, disponibilizada à comunidade de pesquisa acadêmica e industrial*” é cumprido pelo **Eixo 1 - Instalações abertas a usuários externos**;

(ii) O Objetivo 2 “*Realizar e difundir pesquisa própria, desenvolvimento e inovação em nível dos melhores laboratórios similares no mundo, nas áreas consideradas estratégicas pela Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação*” é cumprido pelos **Eixo 2 - Pesquisa e Desenvolvimento in-house** e **Eixo 3: Apoio à geração de inovação**;

(iii) e o Objetivo 3 “*Implantar e gerir a infraestrutura do CNPEM (ex-ABTLuS) visando ganhos de eficiência e eficácia mediante novos mecanismos de gestão, informação, difusão, formação de recursos humanos e promoção da inovação*” é cumprido pelos **Eixo 3: Apoio à geração de inovação** e **Eixo 4: Treinamento, educação e extensão**. Parte do Objetivo 3 tem caráter transversal aos eixos de atuação e concentra as ações dedicadas, principalmente, à operação e manutenção da infraestrutura de pesquisa e do Campus.

Iniciativas e Projetos Específicos:

1. **Centro de Tecnologias para Saúde:** com uma população que ultrapassa os 200 milhões de pessoas e um sistema de saúde universal, o SUS, o Brasil tem uma grande demanda por tecnologias nos serviços de saúde, sejam elas consolidadas ou inovadoras. Dessa forma, o domínio, produção e incorporação de tecnologias são primordiais para a sustentabilidade e segurança do sistema de saúde, particularmente no ritmo em que a inovação tem ocorrido. Apesar de ser detentor de base científica proficiente em diversas áreas, o Brasil ainda não dispõe de uma base robusta de desenvolvimento tecnológico. Sendo assim, o sistema de saúde brasileiro opera com alta dependência de insumos e tecnologias importadas, o que resulta em impactos econômicos significativos e inibe alternativas e possibilidades de acesso, principalmente a insumos estratégicos e novas tecnologias. Ainda, o crescente descompasso da base produtiva e tecnológica nacional frente ao intenso processo de avanço científico e tecnológico leva à vulnerabilidade da política de saúde, por dificultar a garantia da oferta universal de bens e serviços ao sistema público. As dificuldades enfrentadas pelo país para o desenvolvimento de uma vacina eficaz para prevenção da COVID-19 revelam até que ponto precisamos melhorar a capacidade de responder aos problemas de saúde que afetam nossa população. Ademais, ressalta-se o contexto de transição demográfica e epidemiológica no Brasil que acrescenta grande complexidade às demandas do sistema de saúde. A reintrodução de doenças como dengue e cólera ou o recrudescimento de outras como malária, hanseníase, leishmaniose e tuberculose indicam uma transição prolongada no Brasil. Além disso, o envelhecimento rápido da população brasileira faz com que a sociedade se depare com demandas outrora restritas aos países em estágio avançado de desenvolvimento. Dessa forma, a simultaneidade de perfis epidemiológicos distintos exige um maior esforço no estabelecimento de agendas de P&D que atendam à multiplicidade de demandas geradas por esta situação. Um sistema robusto de C&T em saúde para o amparo às necessidades nacionais não pode prescindir da existência de uma infraestrutura científica e tecnológica igualmente robusta, alinhada com uma agenda de missões e atuante na conversão de conhecimento em produtos e processos. É exatamente nesse ponto que a iniciativa do Centro de Tecnologias para Saúde se posiciona: como um componente crítico da cadeia de P&D e inovação, atuando como

meio para a execução de tarefas altamente complexas necessárias para a validação e transformação do conhecimento científico fundamental, e promovendo tecnologias e soluções de problemas e desafios do sistema de saúde brasileiro. Esta iniciativa está plenamente contemplada como área tecnológica prioritária do MCTI V – Qualidade de Vida, setor saúde, segundo a Portaria MCTI Nº 5.109 e na área V – Saúde na Portaria GM Nº 4.680.

Descrição do Projeto - Contempla a construção e implantação de uma infraestrutura de pesquisa e desenvolvimento que deverá atuar na interface entre os avanços científicos e o amadurecimento de tecnologias que atendam demandas do sistema de saúde. Particularmente, as atividades do Centro serão focadas em P&D em biomanufatura de insumos farmacêuticos ativos (IFAs) e desenvolvimento de métodos para a terapia de edição gênica, duas das demandas mais urgentes do sistema de saúde. Executar as tarefas necessárias para desenvolver tecnologias em saúde exige capacidades multidisciplinares e acesso a métodos e instrumental sofisticado, além de cultura de trabalho orientada por missão. Esta iniciativa visa inicialmente estabelecer novas competências dedicadas à biomanufatura de lotes piloto de linhagens celulares produtoras de anticorpos monoclonais, vacinas e insumos para terapia baseada em edição gênica, três das demandas mais urgentes do sistema de saúde do Brasil. O Centro de Tecnologias para Saúde contará com as competências complementares do CNPEM nos processos de descoberta e desenvolvimento de fármacos, engenharia de tecidos, desenvolvimento pré-clínico, bioimagem e biologia computacional, o que deverá maximizar as chances de sucesso da tarefa de entregar soluções para o sistema de saúde. A unidade será abrigada em um novo edifício a ser construído com recursos dessa solicitação e provido de instalações laboratoriais no estado da arte para executar P&D em boas práticas de fabricação, para atender aos mais exigentes requisitos de órgãos regulatórios nacionais e internacionais – o que fará deste Centro uma plataforma de P&D voltada para atender em alto nível demandas do sistema de saúde, contribuindo para a independência tecnológica do País. A unidade também abrigará a expansão da Plataforma de Desenvolvimento Pré-clínico, necessária para compor o conjunto de tarefas de validação de IFAs e tecnologias de edição gênica. A expansão dessa plataforma incluirá a instalação e o comissionamento de equipamentos de bioimagem *in vivo*, ampliação do laboratório de produção de animais geneticamente modificados, criação e manutenção de linhagens murinas selvagens e geneticamente modificadas.

Orçamento Estimativo – os recursos do Contrato de Gestão associados a esta iniciativa serão destinados para financiar a elaboração do projeto conceitual, básico e executivo do Centro, o início das obras civis, a aquisição de equipamentos para a infraestrutura laboratorial, parte de despesas com manutenção/operação laboratorial e recursos humanos dedicados ao projeto.

2. **Plataforma de Biotecnologia Industrial:** a biotecnologia aparece como tecnologia habilitadora (Portaria MCTI Nº 5.109) e de futuro em Programas e Estratégias Nacionais de Ciência e Tecnologia do MCTI, estimulando a formação de competências na área e fomentando parcerias internacionais. Mais recentemente, o MCTI lançou a Iniciativa Biotec (Portaria 4488, de 23/02/2021) visando a criação de uma Política Nacional de PD&I em Biotecnologia para a saúde humana, agropecuária, industrial, ambiental e marinha. O setor privado também se movimenta na mesma direção. Ao longo da última década, a Confederação Nacional da Indústria (CNI) vem promovendo Fóruns de Bioeconomia com o objetivo de aumentar a competitividade da indústria brasileira. Com a descoberta do CRISPR-Cas como ferramenta molecular de edição gênica as possibilidades de P&D aumentaram significativamente e, em 2021, o Fórum Econômico Mundial, reconhecendo a importância do tema, criou o Conselho Global de Biologia Sintética. Europa e Estados Unidos já criaram iniciativas para esse novo paradigma global. No Brasil a biotecnologia industrial ainda é incipiente com políticas públicas e marcos regulatórios

em desenvolvimento. Espera-se que no futuro consórcios entre centros de P&D e empresas possam se formar com uma governança apropriada seguindo os modelos internacionais. Para o investimento em plataformas de P&D que incorporem escalonamento, normalmente de custo proibitivo para pequenas e médias empresas, destaca-se o papel do governo como apoiador da inovação. A Plataforma de Biotecnologia Industrial no CNPEM busca transformar vantagens comparativas brasileiras em vantagens competitivas, almejando contribuir para redução da barreira de entrada para que o Brasil se beneficie destas novas cadeias produtivas.

Descrição do Projeto - a Plataforma de Biotecnologia Industrial prevê a implantação de infraestrutura de pesquisa voltada para a descoberta, desenho, engenharia de enzimas e microrganismos e o desenvolvimento de processos em níveis de maturidade tecnológica (TRL) de 3 a 5, com o comissionamento técnico e científico de quatro módulos: (i) ômicas integradas em larga escala, (ii) descoberta e desenho de biocatalisadores, (iii) engenharia metabólica e desenvolvimento de microrganismos, e (iv) desenvolvimento e escalonamento de bioprocessos. Infraestrutura integrada de P&D alicerçada na instrumentação e nas competências singulares existentes no CNPEM, que objetiva aumentar a capacidade da biotecnologia industrial no Brasil, e que serão acessíveis à comunidade acadêmica e às empresas. A plataforma permitirá a descoberta, desenho e engenharia de enzimas e microrganismos e o desenvolvimento de processos em níveis de maturidade tecnológica (TRL) de 3 a 5, apoiadas por avaliações técnico-econômicas e ambientais sobre a sustentabilidade das biotecnologias desenvolvidas nos Programas do CNPEM. O foco central será na validação tecnológica, isto é, eliminar os gargalos tecnológicos e não na demonstração da cadeia completa de produção. A plataforma possui dois elementos centrais de implantação: uma infraestrutura de *high throughput* para o desenvolvimento de enzimas e microrganismos de relevância industrial e uma infraestrutura de escalonamento. A Plataforma será composta por quatro módulos, a saber: (i) o módulo de ômicas integradas viabilizará o acesso à biodiversidade microbiana combinando genômica, transcriptômica, proteômica e metabolômica para gerar um conjunto de informações que, somado a abordagens computacionais, como redes de similaridade e inteligência artificial, podem acelerar a descoberta de novos microrganismos e enzimas de relevância industrial; (ii) O módulo de descoberta e desenho de biocatalisadores permitirá desenvolver sistemas enzimáticos constituídos por dezenas de enzimas, tanto em sistemas celulares (biofábricas) ou *cell-free*. Este módulo tem forte integração com o de ômicas, com abordagens de luz síncrotron e com simulações computacionais envolvendo mecânica quântica; (iii) O módulo de engenharia e desenvolvimento de microrganismos permitirá a biossíntese de moléculas mais complexas que o etanol como intermediários químicos e réplicas da petroquímica. A instrumentação permitirá ensaios em larga escala, abordagens no estado-da-arte em biologia sintética e engenharia metabólica como CRISPR-Cas para a engenharia genética de microrganismos. Este módulo é complementado pelos anteriores para entender as modificações genéticas nos chassis microbianos e customizar rotas metabólicas sem gargalos bioquímicos. A customização de ferramentas de edição gênica para distintos chassis microbianos, de acordo com as moléculas desejadas, permitirá a varredura em larga escala de microrganismos para estabelecê-los como biofábricas celulares; e (iv) O módulo de desenvolvimento e escalonamento de bioprocessos viabilizará a aplicação dos chassis microbianos e biocatalisadores em condições industrialmente relevantes para validação das tecnologias. O módulo busca aumentar a precisão do monitoramento e análise em tempo real das alterações que acontecem no bioprocessos e do controle dos parâmetros dos processos.

Orçamento Estimativo – os recursos do Contrato de Gestão associados a esta iniciativa serão destinados para financiar a aquisição de equipamentos para a infraestrutura laboratorial, de equipamentos de TI e licenças de software, aprimoramentos de infraestrutura

laboratorial/predial, parte de despesas com manutenção/operação laboratorial e recursos humanos dedicados ao projeto.

- 3. Programa de Pesquisa e Desenvolvimento em Saúde:** no cenário nacional, a portaria GM Nº 4.680, de 20 de abril de 2021, do MCTI estabelece como prioridade programas, planos e projetos de pesquisa, tecnologia, e inovação no país que visem a melhoria do bem-estar dos brasileiros e aumento da sua expectativa de vida. Nosso Programa de P&D em Saúde se alinha a essa diretriz, centrando seus esforços em avanços de tecnologias terapêuticas (fármacos e biofármacos), diagnósticas e de medicina regenerativa. O uso intensivo e crescente de fármacos e biofármacos aliado aos seus altos custos representa um grande desafio para os sistemas de saúde do Brasil, tanto público quanto suplementar. O desenvolvimento de novos fármacos no Brasil é essencial para gerar conhecimento científico e tecnológico, contribuindo para a segurança nacional na área de insumos para saúde e, quando absorvidos pelo setor produtivo, terem potencial de reduzir os déficits da balança comercial em saúde. No caso do desenvolvimento de biofármacos, o Brasil estabeleceu ao longo da última década uma política de regulamentação e de estratégia industrial para a produção de anticorpos monoclonais (mAbs) terapêuticos no País. Esta política prioriza a produção de biossimilares, com o fim de reduzir custos de importação de mAbs estratégicos, desenvolver competências de fabricação e assimilar tecnologia. O desenvolvimento de P&D para a produção de mAbs inovadores foi reservado para uma fase posterior. Como resultado desta política, empresas brasileiras construíram fábricas que estão em processo de comissionamento. No entanto, o insumo crítico utilizado na produção (*i.e.*, as linhagens celulares) ainda é produzido em laboratórios e empresas no exterior, o que mantém a dependência tecnológica e reduz os potenciais impactos nos custos dos mAbs comercializados no país. É exatamente nesse ponto que se insere a plataforma de biofármacos do CNPEM. Outro ponto central para o sistema de saúde é a realização de diagnósticos de maneira fácil e efetiva. A maior parte das decisões médicas se baseiam em resultados de exames laboratoriais, cujas despesas podem representar uma parte relevante dos custos totais com a assistência à saúde. O desenvolvimento de novas tecnologias poderia agilizar, descentralizar, e simplificar toda a cadeia de diagnóstico, encurtando tempos, distâncias, e custos deste processo. No Programa de Pesquisa em Saúde será avaliada a utilização de nanomateriais avançados como agentes ativos em ferramentas de diagnóstico, o que beneficiará o poder público em sua tarefa de desenhar ações estratégicas para o complexo da saúde. No tema medicina regenerativa, a utilização de transplantes evoluiu em grande escala para tratar algumas doenças que estão relacionadas com órgãos lesados ou até mesmo órgãos que deixam de funcionar por completo. A principal limitação e a mais preocupante na utilização da biologia de transplantes é a disponibilidade de órgãos para todos os pacientes que se encontram em lista de espera, sendo outra limitação importante a rejeição crônica do órgão. Neste contexto, a engenharia de tecidos e órgãos, conceito relacionado ao crescimento de estruturas de tecidos com células de origem natural ou sintética, tem se apresentado como alternativa técnica potencialmente viável para suprir a demanda por tecidos e órgãos para transplante e reparo.

Descrição do Programa - o Programa de Pesquisa e Desenvolvimento em Saúde está dividido nos subprogramas Fármacos e Biofármacos; Diagnóstico e Engenharia de Tecidos; cujos objetivos gerais são: (i) Fármacos e Biofármacos - estabelecer e ampliar Plataformas para Descoberta e Desenvolvimento de Fármacos e de Biofármacos; (ii) Diagnóstico - desenvolvimento de novos dispositivos de diagnóstico para a área da saúde; e (iii) Engenharia de Tecido - estabelecimento de Plataforma de Engenharia de Tecidos visando tecnologias para a produção de células modificadas e de culturas tridimensionais de tecidos bioimpressos. A

iniciativa do CNPEM de estabelecer plataformas de P&D em fármacos e biofármacos atende à necessidade de competências apropriadas capazes de executar processos que favoreçam a tradução de conhecimento científico básico em fármacos e biofármacos. O posicionamento estratégico das plataformas, gerando moléculas e anticorpos monoclonais aptos a progredir para estudos clínicos preenche uma lacuna na cadeia produtiva, permitindo a obtenção de valor do conhecimento científico. Em operação desde 2018, a Plataforma de Descoberta e Desenvolvimento de Fármacos do CNPEM tem como meta principal a entrega de moléculas líder validadas em ensaios pré-clínicos regulatórios. Nesse estágio, as moléculas líderes podem progredir para o desenvolvimento clínico, e se tornarem alvo de interesse comercial e da indústria farmacêutica. A Plataforma emprega diferenciais do CNPEM e da biodiversidade brasileira como base para se posicionar de forma competitiva na cadeia de inovação farmacêutica nas áreas: a. Doenças Inflamatórias; b. Câncer; c. Doenças Infecciosas (c.1. Virais; c.2. Doenças de Chagas; c.3. Bactérias multirresistentes); d. Doenças neurológicas; e. Doenças cardiovasculares e metabólicas. A plataforma conta hoje com tecnologias singulares, desenvolvidas no CNPEM e envolve a síntese de novas moléculas e a identificação de novos produtos naturais derivados da biodiversidade brasileira, além do uso intensivo de cristalografia de proteínas e triagem por meio de bioensaios em sistemas HTS/HCS. A Plataforma de Produção de Biofármacos tem como meta principal a produção de linhagens celulares competentes para a fabricação de anticorpos monoclonais. Sua estruturação teve início em 2014 com foco na produção de linhagens produtoras de anticorpos monoclonais biossimilares utilizados no tratamento oncológico a partir de técnicas de proteínas recombinantes. O Subprograma Diagnóstico busca empregar nanomateriais avançados, técnicas de nano e microfabricação, estudos de toxicidade de materiais e criomicroscopia no desenvolvimento de novas ferramentas de diagnóstico para a área da saúde, uma vez que novos métodos de diagnóstico, como dispositivos portáteis, e/ou vestíveis, e/ou implantáveis, de fácil operação, baixo custo, miniaturizados, de resposta rápida e confiável são uma tendência mundial para o desenvolvimento de novas tecnologias visando a medicina de precisão e personalizada. O Subprograma Engenharia de Tecidos dedica-se ao estabelecimento de uma unidade de Engenharia de Tecidos no CNPEM, com foco no desenvolvimento de protótipos de órgãos e tecidos artificiais por meio de bioimpressão, desenvolvendo modelos de pele bioimpressa e modelos de curativo para aplicação em medicina regenerativa cardíaca, complementando e ampliando a escala de Plataforma de Sistemas Microfisiológicos. A capacidade de construir biosistemas complexos, como tecidos e até mesmo órgãos completos, tem gradualmente se aproximado da realidade, conforme as tecnologias de microfabricação avançam. Há uma grande expectativa de que a evolução desse conceito atenda às necessidades da medicina regenerativa. No entanto, são ainda grandes os desafios técnicos e científicos a serem vencidos até que essas promessas se realizem. Certamente, o potencial de superar esses desafios relaciona-se às possibilidades de abordagens transdisciplinares e ao desenvolvimento de novas tecnologias, características que encontram ambiente no CNPEM. A presente solicitação visa atender necessidades de aquisição de equipamentos e ampliar recursos humanos para a consolidação do programa de pesquisa em Engenharia de Tecidos no CNPEM.

Orçamento Estimativo – os recursos do Contrato de Gestão associados a esta iniciativa serão destinados para financiar a aquisição de equipamentos para a infraestrutura laboratorial, insumos e utilidades laboratoriais, equipamentos de TI e licenças de software, aprimoramentos de infraestrutura laboratorial/predial, parte de despesas com manutenção/operação laboratorial, ações de capacitação e treinamento e manutenção dos recursos humanos dedicados ao projeto.

4. **Programa de Pesquisa e Desenvolvimento em Energia Renovável:** No Brasil o setor de transporte é um dos maiores responsáveis pelas emissões de gases de efeito estufa. A necessidade de redução dessas emissões, apontada pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) como única forma de contenção das mudanças climáticas, implicará na adoção de alternativas de baixas emissões para esse setor, tais como os biocombustíveis avançados. Em 2021, o Ministério de Minas e Energia (MME) lançou o Programa Combustível do Futuro para promover combustíveis sustentáveis e de baixa intensidade de carbono. O programa promove metodologias de avaliação do ciclo de vida completo, desenvolvimento em larga escala de etanol de segunda geração e a introdução de biocombustíveis avançados de aviação na matriz energética brasileira. A ENCTI do MCTI há duas edições ressalta a importância da biotecnologia como tecnologia habilitadora. Em 2021, o MCTI lançou a Iniciativa Biotec (Portaria 4488, de 23/02/2021) visando estruturar e promover ações que irão contribuir com a Política Nacional de PD&I em Biotecnologia. Dentre elas se encontra a promoção da Biotecnologia Industrial e a implantação e fomento de plataformas de escalonamento de P&D. Destaca-se também que na Portaria Nº 5.109 (16/08/2021) o MCTI destaca como área prioritária IV as Tecnologias para Desenvolvimento Sustentável, que contempla o setor de Energias Renováveis. O CNPEM atua no desenvolvimento da biotecnologia para biocombustíveis sustentáveis e de baixo carbono, avaliações de ciclo de vida e escalonamento em planta piloto. Com o desenvolvimento dos setores de etanol e biodiesel, o setor de combustíveis líquidos no Brasil experimentou mudanças significativas ao longo das últimas décadas. Dentre as opções tecnológicas para aumento da produção de biocombustíveis que vêm sendo desenvolvidas no Brasil, destaca-se o etanol celulósico ou de segunda geração, que apresenta vantagem de poder ser produzido a partir de resíduos agroindustriais com baixos impactos ambientais. No entanto, ainda existem desafios tecnológicos que devem ser superados para o pleno sucesso da tecnologia, tais como as etapas de pré-tratamento, sacarificação e a fermentação de pentoses. O CNPEM tem apoiado o desenvolvimento dessa tecnologia, em especial através da construção de um coquetel enzimático competitivo e do desenvolvimento de cepas microbianas capazes de metabolizar de forma integral os açúcares fermentescíveis provenientes da biomassa. Outras opções tecnológicas para o país baseiam-se no desenvolvimento de rotas de produção de biocombustíveis para transporte aéreo, marítimo e rodoviário para veículos pesados. Outro paradigma tecnológico que desponta como alternativa aos combustíveis fósseis é baseado em hidrogênio. Qualquer país que deseja colher os potenciais benefícios desse novo paradigma tem que empreender os esforços necessários para acompanhar e contribuir para a evolução do conhecimento científico e desenvolvimento tecnológico no tema. Segundo o documento “Bases para a Consolidação da Estratégia Brasileira do Hidrogênio”, formulado pelo Ministério de Minas e Energia, “é de interesse nacional o desenvolvimento de um amplo portfólio de tecnologias para produção de energias livres de carbono, incluindo o hidrogênio ‘verde’ (oriundo da eletrólise da água). O objetivo é viabilizar uma trajetória de descarbonização profunda dos sistemas energéticos, acelerando a formação de mercados, evitando trancamentos tecnológicos e tirando proveito da diversidade de recursos energéticos do país”. A solução dos desafios relacionados ao desenvolvimento da plataforma energética baseada em hidrogênio é complexa e vai exigir um grande domínio dos processos científicos e de engenharia vinculada a materiais avançados. Os desenvolvimentos de materiais avançados que possam atuar na geração e estocagem de energia demandam uma atividade intensiva de pesquisa e desenvolvimento, com a síntese de catalisadores avançados, processos de fabricação sofisticados e técnicas de caracterização que possam prever o desempenho e o tempo de vida em operação destes materiais. O uso integrado de técnicas computacionais avançadas (tais como inteligência artificial, *machine learning*, data mining e

simulações em multi-escala), combinado com técnicas de síntese e processamento sequenciais e automáticos (*high-throughput*) e caracterização envolvendo técnicas de microscopia eletrônica avançada e uso de radiação síncrotron podem levar ao desenvolvimento de novas tecnologias em um intervalo de tempo aceitável. São poucos os lugares que detêm e dominam estas técnicas.

Descrição do Programa - o Programa de Pesquisa e Desenvolvimento em Energia Renovável está dividido nos subprogramas de Biocombustíveis; e Hidrogênio, cujos objetivos gerais são: (i) Biocombustíveis - desenvolvimento da biotecnologia para biocombustíveis sustentáveis e de baixo carbono, avaliações de ciclo de vida e escalonamento em planta piloto; (ii) Hidrogênio - desenvolvimento de tecnologias de produção e uso do hidrogênio, incluindo o hidrogênio “verde” (oriundo da eletrólise da água), visando uma trajetória de descarbonização dos sistemas energéticos. Como objetivos específicos plurianuais, este subprograma envolve o desenvolvimento de um protótipo de reator, baseado em processos foto-eletróquímicos, com eficiência de foto-conversão > 6%, e um protótipo de eletrolisador (eletro-catalisador para evolução de H₂) com elevada estabilidade e sobrepotencial < 150mV, formado de ânodos e cátodos livres de metais nobres. O subprograma de pesquisa em Biocombustíveis Líquidos objetiva o desenvolvimento de sistemas enzimáticos para a desconstrução das cadeias poliméricas constituintes da biomassa e conversão de óleos vegetais em hidrocarbonetos, bem como de chassis microbianos para conversão de açúcares avançados em biocombustíveis. Além disso, análises de viabilidades técnico-econômica e ambiental desses processos são realizadas utilizando-se técnicas como Process Design, modelagem e simulação computacional e avaliação de ciclo de vida. Considerando que os biocombustíveis podem ser produzidos utilizando uma grande variedade de matérias-primas com inúmeras combinações de rotas tecnológicas para sua conversão industrial, é essencial que haja a total compreensão dos impactos de novas tecnologias antes que ela seja escalonada a um nível de produção industrial. O elemento hidrogênio é um vetor energético que pode suprir boa parte demanda por energia contemporânea. No entanto, é desejável que este hidrogênio deva ser gerado a partir de fontes renováveis, livres de carbono; em outras palavras, um hidrogênio “verde”. Sem sombra de dúvidas, a água (H₂O), através da eletrólise, é a fonte ideal para o hidrogênio verde. A chamada eletrólise direta da água é um processo simples em que as moléculas de água são separadas em H₂ e O₂ através de reações químicas induzidas pela eletricidade. Outra rota para obtenção de hidrogênio a partir da água é a fotoeletrólise, considerada a forma mais elegante e limpa de produzir hidrogênio. Este processo basicamente envolve o uso de um material fotossensível, água e, como fonte de energia, o sol. A conversão direta de fótons solares em energia química (por meio da divisão da água em sua forma primitiva, H₂ e O₂) fornecendo energia limpa e ilimitada, sustentável e renovável, é normalmente chamada de fotossíntese artificial e os dispositivos são referidos como células fotoeletroquímicas (PEC). No subprograma Hidrogênio, propomos atuar no desenvolvimento de foto-ânodos e foto-cátodos a partir de semicondutores nanoestruturados, baseados em materiais abundantes, e na eletrólise direta da água, utilizando cátodos e ânodos baseados em materiais 2D, minimizando com isso o uso de metais preciosos, tais como Pt, Ir e Ru. Além de trabalhar com a nano-arquitetura, iremos trabalhar com o desenvolvimento de dispositivos complexos, usando para isso conhecimento avançadas de micro e nano-fabricação, conhecimentos que fazem parte das competências do CNPEM.

Orçamento Estimativo – os recursos do Contrato de Gestão associados a esta iniciativa serão destinados para financiar a aquisição de equipamentos para a infraestrutura laboratorial, insumos e utilidades laboratoriais, equipamentos de TI e licenças de software, aprimoramentos de infraestrutura laboratorial/predial, parte de despesas com manutenção/operação

laboratorial, ações de capacitação e treinamento e manutenção dos recursos humanos dedicados ao projeto.

5. Programa de Pesquisa e Desenvolvimento em Materiais Renováveis: há décadas a biotecnologia aparece como tecnologia habilitadora e de futuro em Programas e Estratégias Nacionais de Ciência e Tecnologia do MCTI. Em 2021, o MCTI lançou a Iniciativa Biotec (Portaria 4488, de 23/02/2021) visando a criação de uma Política Nacional de PD&I em Biotecnologia para a saúde humana, agropecuária, industrial, ambiental e marinha. Ressalta-se também a biotecnologia como tecnologia habilitadora prioritária na Portaria MCTI Nº 5.109 (16/08/2021). Dentre as várias iniciativas mundiais para fomentar a biotecnologia vale ressaltar a criação em 2021, do Conselho Global de Biologia Sintética do Fórum Econômico Mundial. A atuação científica em desafios que vão desde questões fundamentais da biologia sintética e biocatálise até o escalonamento de processos em planta piloto assistida por avaliações de sustentabilidade, terá um papel habilitador para o desenvolvimento de (bio)tecnologias nacionais e competitivas. Agregar valor à biomassa brasileira é um dos pilares da Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio), lançada em 2017 pelo Ministério de Minas e Energia. É oportuno que o Brasil se posicione em tecnologias habilitadoras como a Biotecnologia Industrial. No mesmo sentido, o potencial uso da nanocelulose em várias aplicações tem sido intensamente estudado por muitos grupos de pesquisa ao redor do mundo, tanto acadêmicos quanto industriais. No entanto, o emprego desses nanomateriais em produtos acabados a fim de substituir derivados de petróleo ainda precisa vencer algumas barreiras científicas e tecnológicas relacionadas à produção das nanopartículas, propriedade mecânica dos objetos preparados e estabilidade em água. Novas informações acerca do aperfeiçoamento dos métodos de obtenção já existentes e de novas propostas de metodologia que sejam adequadas tanto ao tipo da biomassa quanto às aplicações são muito importantes. Produzir materiais a partir de biopolímeros que sejam resistentes em água ou em ambientes úmidos também é um desafio a ser vencido. A aplicação de materiais produzidos a partir de nanocelulose é recente em todo o mundo e ainda possui muitas questões em aberto. A substituição de plásticos por biopolímeros demanda uma atividade intensiva de pesquisa e desenvolvimento, envolvendo a síntese e funcionalização de nanopartículas, processos de processamento sofisticados e técnicas avançadas de caracterização que possam prever o desempenho desses materiais em ambientes relevantes, avançando assim na substituição de derivados de petróleo por matérias-primas sustentáveis e com toxicidade baixa ou nula.

Descrição do Programa - o Programa e Desenvolvimento de Pesquisa em Materiais Renováveis está dividido nos subprogramas de Biotransformação e Funcionalização de Biopolímeros, cujos objetivos gerais são: (i) Biotransformação - viabilizar a biotransformação de matérias-primas renováveis em produtos de importância para a sociedade através de abordagem multidisciplinar e integrada usando técnicas no estado-da-arte baseadas em radiação síncrotron, simulações quânticas, multi-ômicas, inteligência artificial, engenharia metabólica de sistemas, engenharia enzimática, biologia molecular estrutural e escalonamento de processos em planta piloto; e (ii) Funcionalização de Biopolímeros - desenvolver estratégias coloidais de auto ordenamento de nano blocos de biomassa para produzir materiais avançados com propriedades competitivas ou similares aos materiais obtidos a partir de derivados de petróleo. O Brasil possui grandes vantagens comparativas em relação a outros países por abrigar a maior biodiversidade do planeta e por ter a maior capacidade global de produzir distintas matérias-primas renováveis que podem habilitar uma economia circular e sustentável, com baixo impacto ambiental e climático. Entretanto, possuímos uma forte dependência internacional de insumos, tecnologias e competências para promover o uso eficiente desses recursos, o que

reduz a competitividade de nossas vantagens intrínsecas. Neste contexto, os subprogramas de pesquisa de biotransformação do CNPEM visam atuar em questões fundamentais e complexas associadas à conversão dessas matérias-primas, tipicamente resíduos agroindustriais, em moléculas de alto valor agregado como réplicas de petroquímicos, combustíveis líquidos e novas moléculas que apresentem vantagens funcionais em relação às que existem hoje no mercado. Ao passo que é possível notar um aumento do interesse em produzir materiais a partir de biomassa para desenvolver um futuro sustentável com baixo impacto ambiental, materiais ambientalmente amigáveis enfrentam desafios relacionados às suas características intrínsecas, que diferem substancialmente dos plásticos à base de petróleo, em termos de propriedades mecânicas e sensibilidade à água. A auto associação supramolecular em meio aquoso é uma estratégia promissora para superar algumas das desvantagens relacionadas aos materiais preparados com biopolímeros. No subprograma de Funcionalização de Biopolímeros, rotas de isolamento de nanocelulose e estratégias coloidais de auto associação entre nanofibras de celulose (CNF) e outros biopolímeros serão avaliadas com o objetivo de produzir materiais menos sensíveis à água e com propriedades mecânicas melhores. Além disso, metodologias de processamento (por exemplo, impressão 3D) serão desenvolvidas para promover a agregação das nanofibras durante a produção de macro objetos contendo nanocelulose. Dados de microscopia avançada e luz síncrotron possibilitarão o entendimento da agregação das nanofibras para o melhor preparo de diferentes materiais. Os resultados obtidos, além de ampliar o conhecimento coloidal de nanofibras em meio aquoso, permitirão propor a produção de novos materiais de nanocelulose preparados em água, com produtos químicos atóxicos e utilizando métodos escalonáveis.

Orçamento Estimativo – os recursos do Contrato de Gestão associados a esta iniciativa serão destinados para financiar a aquisição de equipamentos para a infraestrutura laboratorial, insumos e utilidades laboratoriais, equipamentos de TI e licenças de software, aprimoramentos de infraestrutura laboratorial/predial, parte de despesas com manutenção/operação laboratorial, ações de capacitação e treinamento e manutenção dos recursos humanos dedicados ao projeto.

- 6. Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Agroambiental:** o MAPA, com o apoio do MCTI, lançou em 2021 o Plano Setorial ABC+ (sequência do Plano ABC – Agricultura de Baixa Emissão de Carbono - lançado em 2010), que visa promover a adaptação da agropecuária brasileira às mudanças climáticas e a mitigação das emissões de gases do efeito estufa no período de 2020-2030. Vale ressaltar que as emissões de solos, associadas à aplicação de fertilizantes e resíduos orgânicos, é ponto central no RenovaBio, uma vez que representam a principal fonte de emissão de gases dos biocombustíveis à base de biomassa no Brasil. Outro ponto crucial na busca de uma agricultura mais sustentável é a utilização de insumos renováveis. A agricultura é uma atividade essencial e historicamente baseada no uso insumos não renováveis, tais como os fertilizantes e defensivos sintéticos e fertilizantes oriundos de reservas minerais finitas. Adicionalmente, o uso destes insumos acarreta diversos impactos ambientais (além das emissões de gases). Por fim, o Brasil é dependente da importação dos insumos agrícolas, que além dos altos custos, representa uma fragilidade do agronegócio. Em 2020, o MAPA lançou o Programa Nacional de Bioinsumos para estimular a pesquisa, a produção e o uso de produtos biológicos, como biofertilizantes e biodefensivos agrícolas, para o desenvolvimento sustentável da agropecuária do País. O controle da poluição e o monitoramento de estresses ambientais estão entre os principais desafios atuais a serem enfrentados para um desenvolvimento sustentável. Dado o potencial de ampla utilização de novos e nano materiais, é necessário o monitoramento da segurança através da realização de estudos integrados dos efeitos de

nanomateriais sobre organismos vivos e dinâmica nos ecossistemas, em especial, considerando o ciclo de vida desses materiais estratégicos. A pesquisa em ecotoxicidade e nanossegrurança é essencial para evitar futuros problemas de contaminação/poluição e impactos negativos sobre a saúde humana, animal e ambiental. Ademais, nestes estudos são gerados conhecimentos científicos importantes para subsidiar tomadores de decisão, empresas inovadoras, indústrias, e agências reguladoras durante a elaboração de normas e protocolos de segurança. Dessa forma, o Programa de Pesquisa e Desenvolvimento Agroambiental adere às áreas de Tecnologias de Produção e Tecnologias para o Desenvolvimento Sustentável presentes na Portaria MCTI Nº 5.109 (16/08/2021).

Descrição do Programa - o Programa e Desenvolvimento de Pesquisa Agroambiental está dividido nos subprogramas de Microbiota, Nutrientes e Emissões do Solo; Remediação Ambiental; e Ecotoxicidade cujos objetivos são: (i) Microbiota, Nutrientes e Emissões do Solo - compreender os principais mecanismos e processos que regulam o papel da microbiota do solo na disponibilidade de nutrientes, no controle de doenças, na estocagem do carbono e a emissão de N₂O de solos agrícolas, visando fornecer subsídios para o desenvolvimento de microrganismos ou moléculas bioativas com potencial de serem utilizadas na agricultura; (ii) Remediação Ambiental - compreender e desenvolver materiais nanoestruturados e protótipos de dispositivos para aplicações em medidas de sensoriamento através de sensores/biossensores aplicáveis em campo e escalonáveis. Sintetizar e funcionalizar materiais para aplicações agroambientais e remediação ambiental baseados em materiais de biomassa, nanocelulose, nanopartículas magnéticas, nanoestruturas de carbono e materiais 2D e outros materiais híbridos. Empregar tecnologia de dados, instrumentação eletrônica e inteligência artificial visando soluções úteis e efetivas para o campo agroambiental. (iii) Ecotoxicidade: estudar os efeitos de agroquímicos, nanomateriais e novos materiais funcionais sobre organismos vivos e meio ambiente, desenvolvendo metodologias e protocolos para uso de novos materiais e nanomateriais empregando técnicas avançadas de caracterização (microscopias, espectroscopias e biomoleculares) associadas com Luz Síncrotron e avançar na implementação dos conceitos *Safety-by-Design* e *FAIR* data em ecotoxicologia e segurança de materiais. As pesquisas desenvolvidas no âmbito do subprograma Microbiota, Nutrientes e Emissões do Solo visam fornecer base para a engenharia racional do microbioma do solo que pode promover uma maior disponibilidade de nutrientes, redução das emissões de gases de efeito estufa e da poluição ambiental. Além disso, este programa visa também prospectar biomoléculas e desenvolver plataformas microbianas por estratégias de engenharia metabólica que possam ser utilizadas no desenvolvimento de alternativas biológicas e de baixo carbono visando uma agricultura mais sustentável. O subprograma Sensoriamento e Remediação Ambiental debruça-se sobre a problemática dos impactos da poluição sobre a vida humana, economia e meio ambiente. O constante lançamento de gases e partículas na atmosfera, além de agroquímicos, produtos farmacêuticos, metais e outras substâncias perigosas nos solos e em águas, geram efeitos adversos de longo prazo na saúde humana, biota e ecossistemas. Diante deste cenário, o controle, o rastreamento e a remediação da poluição são fundamentais para um desenvolvimento sustentável, contribuindo para a saúde humana e preservação ambiental. Os materiais nanoestruturados e sensores baseados em nanomateriais são candidatos promissores para o monitoramento e remediação ambiental. O subprograma contempla a aplicação de métodos de *machine learning* para tratamento dos dados gerados pelos sensores, o que objetiva a criação de modelos preditivos de alta exatidão que possam ser implementados em dispositivos móveis como smartphones comuns. O subprograma Ecotoxicidade, por sua vez, propõe avançar de maneira integrada no entendimento dos efeitos biológicos e ecotoxicológicos de agroquímicos, nanomateriais e novos materiais funcionais em sistemas

terrestres (interesse agrícola, preservação e segurança), bem como em sistemas aquáticos (proteção de recursos hídricos), assim, os resultados desse subprograma vão subsidiar futuros procedimentos de remediação e gestão sustentável de recursos naturais tropicais (solo e água). *Orçamento_Estimativo* – os recursos do Contrato de Gestão associados a esta iniciativa serão destinados para financiar a aquisição de equipamentos para a infraestrutura laboratorial, insumos e utilidades laboratoriais, equipamentos de TI e licenças de software, aprimoramentos de infraestrutura laboratorial/predial, parte de despesas com manutenção/operação laboratorial, ações de capacitação e treinamento e manutenção dos recursos humanos dedicados ao projeto.

- 7. Programa de Pesquisa e Desenvolvimento em Tecnologias Quânticas:** a supercondutividade tem potencial para provocar uma mudança fundamental nas tecnologias que utilizam energia elétrica, desde que seu uso se generalizou há mais de um século. Os benefícios que os supercondutores podem gerar são diversificados e suas aplicações incluem transmissão de energia, motores elétricos mais eficientes, equipamentos médicos de alto desempenho, componentes para aceleradores de partículas, levitação magnética, além do baixíssimo impacto ambiental. O desenvolvimento de equipamentos supercondutores prevê a pesquisa, desenvolvimento e aplicação da tecnologia supercondutora em sistemas de engenharia de diferentes áreas: medicina, energia, física de altas energias, eletrônica, radio frequência, sensores eletroeletrônicos, sistemas de refrigeração criogênica – essencial para esta tecnologia. Atualmente existe uma demanda para uma linha de luz de tomografia com foco em estudos de rochas/minerais em condições de altas pressões, a qual exige a otimização de fluxo de fótons na energia de 200 keV, algo que não está disponível na atual configuração do Sirius. Além disso, une-se a essa motivação um acordo de cooperação firmado com o CERN que possibilitará a capacitação e troca de conhecimento técnico-científico e possível uso compartilhado de instalações no desenvolvimento de magnetos supercondutores no CNPEM. Além dos esforços em supercondutividade, o Programa em Tecnologias Quânticas do CNPEM prevê pesquisa e desenvolvimento de dispositivos quânticos. Historicamente, a miniaturização dos componentes eletrônicos levou ao desenvolvimento de computadores cada vez mais poderosos e, por outro lado, à busca do entendimento da matéria em escalas de tamanho cada vez menores. Com o avanço da tecnologia, o tamanho de componentes semicondutores para dimensões de poucos nanômetros inevitavelmente leva ao aparecimento de fenômenos quânticos, já que a física quântica é aquela que descreve a matéria em escalas diminutas. Desta forma, o estudo do comportamento eletrônico em espaços confinados e sua relação sobre as propriedades elétricas de materiais permite, ao mesmo tempo, responder questões fundamentais da física e desenvolver novos dispositivos e aplicações que operam em regime quântico. O entendimento da matéria na escala de tamanhos muito pequenos, onde aspectos intrinsecamente quânticos são emergentes - assim chamados materiais quânticos - é uma nova vertente da nanociência e nanotecnologia. Estas são áreas consideradas reiteradamente estratégicas ao redor do mundo. A tecnologia quântica é um campo emergente em que novos dispositivos são baseados na mecânica quântica, e para os quais existem inúmeras aplicações, como sensores, comunicação e computação. Como um campo emergente na ciência e tecnologia, a inserção da pesquisa brasileira é fundamental para o país contribuir e absorver os desenvolvimentos tecnológicos de fronteira. O Programa de P&D em Tecnologias Quânticas do CNPEM adere a área de Tecnologias Habilitadoras da Portaria MCTI Nº 5.109 (16/08/2021). Além disso, esse Programa atende ao Decreto 10.746 DE 12/07/21, que instituiu a Política de Ciência e Tecnologia e Inovação de Materiais Avançados e o Comitê Gestor de Materiais Avançados.

Descrição do Programa - o Programa e Desenvolvimento de Pesquisa em Tecnologias Quânticas está dividido nos subprogramas de Equipamentos Supercondutores e Dispositivos Quânticos cujos objetivos gerais são: (i) Equipamentos Supercondutores - projetar, construir, testar e comissionar um magneto supercondutor do tipo *wavelength shifter* (WLS), caracterizá-lo e implantá-lo no Sirius; e (ii) Dispositivos Quânticos - estudar o comportamento eletrônico em espaços confinados e sua relação sobre as propriedades elétricas de materiais para responder questões fundamentais da física e desenvolver novos dispositivos e aplicações que operam em regime quântico. O Subprograma Equipamentos Supercondutores tem como objetivo propor e executar uma iniciativa envolvendo ciência de alto nível e tecnologia avançada gerando produtos de alto valor agregado, de modo a colocar o país em destaque nessa área. Isso se baseia no fato de que a supercondutividade é uma realidade em muitos países, produzindo ciência e tecnologia de ponta, aplicando os conceitos em produtos das áreas médica, energia, transporte, física de altas energias, dentre outras. Por outro lado, o Brasil detém as maiores reservas mundiais de nióbio (Nb), a principal matéria prima para a produção de supercondutores de baixa temperatura, domina o ciclo metalúrgico para obtenção deste metal em alta pureza, necessário para a fabricação de fios supercondutores, mas não tem domínio técnico científico para a produção da liga NbTi supercondutora. Esta iniciativa contempla o projeto, desenvolvimento, prototipagem de um magneto supercondutor do tipo *wavelength shifter* – WLS para a linha de luz de tomografia do Sirius, otimizada para 200 keV que poderá ficar dedicada ao estudo de rochas e minerais. Para a realização desta proposta, será utilizada a infraestrutura disponível atualmente no CNPEM, sendo que o projeto conceitual do magneto WLS é um desenvolvimento em conjunto com o CERN, grande centro de excelência com vasta experiência em supercondutividade. O subprograma Dispositivos Quânticos busca explorar a síntese e avaliar o transporte eletrônico em materiais 0D, 1D, e 2D orgânicos, inorgânicos, e híbridos, como nanotubos de carbono, nanofios semicondutores, nanofios moleculares, grafeno, MoS₂, heteroestruturas de van der Waals, etc., produzidos por técnicas de nanofabricação e litografia por feixe de elétrons, em temperaturas criogênicas (Kelvin a miliKelvin), em função da frequência do sinal aplicado (de DC à MHz), na presença de campo magnético (até 18T), ou ainda conectados por eletrodos ferromagnéticos. Em suporte às atividades experimentais, objetivamos realizar cálculos computacionais das propriedades mecânicas, eletrônicas, magnéticas, óticas e de transporte destes materiais de baixa dimensionalidade, além de utilizar métodos de inteligência artificial para *screening* e *design* de novos materiais com propriedades inovadoras. A produção de novos materiais e entendimento aprofundado de suas propriedades quânticas possibilitará o desenvolvimento de novas tecnologias em diversas áreas, como eletrônica, sensores, e computação quântica.

Orçamento Estimativo – os recursos do Contrato de Gestão associados a esta iniciativa serão destinados para financiar a aquisição de equipamentos para a infraestrutura laboratorial, insumos e utilidades laboratoriais, equipamentos de TI e licenças de software, aprimoramentos de infraestrutura laboratorial/predial, parte de despesas com manutenção/operação laboratorial, ações de capacitação e treinamento e manutenção dos recursos humanos dedicados ao projeto.

8. **Projeto CNPEM Itinerante:** entre 2017 e 2019 o CNPEM recebeu através do seu programa de visitas mais de 9 mil visitantes de 683 diferentes instituições, sendo 87% de origem nacional (vindos de 20 Estados brasileiros e Distrito Federal) e 13% de outros países. Entretanto, ainda há uma demanda reprimida do público que deseja visitar a instituição, milhares de visitantes acabam ficando em lista de espera, devido à atual limitada capacidade de atendimento. Para atender, em parte, essa demanda reprimida de visitas e o crescente interesse da sociedade

pelas atividades do CNPEM, o Centro promove anualmente, desde 2016, o evento “Ciência Aberta”, no qual as instalações científicas do CNPEM são abertas para o público durante um sábado, com a realização de dezenas de atividades gratuitas, como visitas, oficinas, mostras, palestras e workshops. O público do evento cresce a cada ano, tendo atingido 16 mil pessoas na última edição, em 2019. Em 2020, com a suspensão do Ciência Aberta devido à pandemia de COVID-19, o Centro direcionou esforços e recursos do Programa Ciência na Escola, promovido pelo MCTI e MEC, para a criação de um Tour Virtual. A ação CNPEM Itinerante pretende expandir a percepção da sociedade a respeito da ciência e da sua importância para a resolução de problemas práticos, reforçar a imagem da ciência brasileira como um patrimônio nacional e a importância do CNPEM como uma infraestrutura de ponta, aberta e acessível a pesquisadores do Brasil e do mundo. Espera-se ainda apresentar a ciência desenvolvida no CNPEM para públicos distantes dos grandes eixos urbanos, principalmente de fora do Estado de São Paulo, bem como promover um espaço dedicado à divulgação científica e à formação de professores no ambiente de pesquisa do CNPEM, aproximando o ensino formal e a sociedade civil do fazer científico. Diante do fortalecimento e da expansão das iniciativas de pesquisa e desenvolvimento do CNPEM, incluindo o início das operações do Sirius, é notável o aumento do interesse público pela atuação do Centro. Ao mesmo tempo, amplia-se o comprometimento da instituição em “prestar contas à sociedade”, apresentando suas frentes de pesquisa e desenvolvimento e seus impactos socioeconômicos, e ainda a importância de inspirar crianças, jovens e professores a respeito de temas relacionados a ciência e tecnologia. O escopo deste projeto considera o planejamento e a execução de frentes de trabalho planejadas de maneira integrada e orientadas à popularização da ciência em nível local, regional, nacional e internacional. Essas ações se articulam com as iniciativas já realizadas pelo CNPEM, e com as prioridades de popularização da ciência do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações (MCTI). Na esfera itinerante, o CNPEM contabiliza participação em numerosas edições de eventos como a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia (SNCT) e encontros anuais da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC). A área de Tecnologias para Promoção, Popularização e Divulgação da Ciência, Tecnologia e Inovação da Portaria MCTI Nº 5.109 (16/08/2021) contempla os setores de: I - Ensino de Ciências; e III - Comunicação Social, que aderem plenamente a ação do CNPEM Itinerante.

Descrição do Projeto - a ação tem como objetivo a popularização e divulgação da ciência e o estímulo à educação em nível local, regional e nacional, a partir das áreas de pesquisa desenvolvidas pelo CNPEM, com a criação de um Centro de Visitas Itinerante, adaptado a uma plataforma móvel; e a criação de um Centro de Visitas local destinado a hospedar iniciativas realizadas pelo próprio CNPEM, bem como sediar projetos de viés científico-interinstitucionais. Ambas as iniciativas encontram respaldo na expertise dos profissionais do Centro. A etapa itinerante prevê um veículo de grande porte adaptado para transportar, exibir e promover atividades de divulgação científica, promovendo a disseminação da cultura científica. A itinerância pressupõe a popularização da ciência com uma dimensão cívica, que se fortalece justamente na dinâmica extramuros, que prevê a disseminação do conhecimento de ponta em um eixo menos estreito (Rio-São Paulo), visando a expansão da Divulgação Científica em todos os estratos da sociedade. Ao mesmo tempo, em virtude da crescente relevância do CNPEM no contexto da pesquisa e do desenvolvimento nacional e internacional, o projeto prevê a criação de um Centro de Visitantes no campus do CNPEM. Inspirado em espaços similares encontrados principalmente em instituições de pesquisa do exterior, o Centro de Visitantes deve contar com espaço expositivo multimídia e museológico; salas voltadas à realização de atividades práticas por grupos escolares, por meio de experimentos monitorados, alinhados aos parâmetros curriculares nacionais; e auditório para eventos de divulgação e capacitação de professores. O

escopo do presente projeto, portanto, se articula em um contexto expandido: ao mesmo tempo que prevê condições para uma estrutura capaz de percorrer as mais distantes cidades, levando atividades que se desdobram entre os domínios da arte-ciência, antecipa a concepção de um espaço voltado à difusão da cultura científica no campus do CNPEM. Integradas às ações de divulgação científica já executadas pelo CNPEM, esses projetos aumentarão exponencialmente o alcance das ações de extensão do Centro *in loco* e extramuros.

Orçamento_Estimativo – os recursos do Contrato de Gestão associados a esta iniciativa serão destinados para financiar a aquisição de plataforma de transporte, projetos conceitual e executivo do Centro de Visitantes, implantação parcial do Centro de Visitantes, desenvolvimento e produção de recursos multimídia, consultoria técnica e museológica, ações de capacitação e treinamento e manutenção dos recursos humanos dedicados ao projeto.

9. **ILUM – Escola de Ciência:** o fortalecimento das competências de pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I) em um país está diretamente associado à formação de recursos humanos capazes de estabelecer uma agenda voltada para a busca de soluções dos principais desafios globais, considerando o contexto regional em que se insere. Neste contexto, o CNPEM mantém em seus objetivos estratégicos a promoção de ações de estímulo para a formação de recursos humanos, que poderá atingir um novo patamar a partir da operação desta iniciativa de maneira integrada ao seu Campus.

Descrição do Projeto - Visa estabelecer o primeiro curso de graduação da ILUM, o “Bacharelado em Ciência, Tecnologia e Inovação” (BCTI) pertencente à categoria dos Bacharelados Interdisciplinares, proporcionando aos discentes e docentes total integração às atividades realizadas no Campus do CNPEM. O Projeto ILUM Escola de Ciência iniciou-se em 2018 com o objetivo de construir uma iniciativa inovadora de formação de recursos humanos em ciências e suas aplicações, que preparará seus alunos para enfrentar os desafios futuros de um ambiente dinâmico de ciência e tecnologia. A ILUM apresenta como um dos seus principais pilares a integração permanente entre ensino, pesquisa e extensão, incentivando a máxima “transcrição” da pesquisa em impactos para a sociedade. Este diferencial será viabilizado pelo envolvimento dos alunos nas atividades de pesquisa do CNPEM.

Orçamento_Estimativo – os recursos do Contrato de Gestão associados a esta iniciativa serão destinados para financiar o projeto e implantação de um centro de vivência no Campus do CNPEM e a elaboração do projeto conceitual e básico para uma nova sede da ILUM.

Orçamento detalhado por iniciativa:

	Fonte de Recurso	Eixo 2 + 3	Eixo 4
Centro de Tecnologias para Saúde		65.000.000	
Equipamentos, Infraestrutura Científica e Insumos Laboratoriais	212H.FNDCT	22.000.000	
Manutenção, Conservação e Utilidades	212H.FNDCT	3.000.000	
Projetos/Obras Cíveis e Infraestrutura Geral	212H.FNDCT	30.510.000	
Equipe Técnica e de Gestão do Projeto	212H.FNDCT	9.490.000	
Plataforma de Biotecnologia Industrial		35.000.000	
Equipamentos, Infraestrutura Científica e Insumos Laboratoriais	212H.FNDCT	24.353.000	
Equipamentos/Infra de TI e Softwares	212H.FNDCT	2.300.000	
Manutenção, Conservação e Utilidades	212H.FNDCT	3.200.000	
Projetos/Obras Cíveis e Infraestrutura Geral	212H.FNDCT	1.000.000	

Equipe Técnica e de Gestão do Projeto	212H.FNDCT	4.147.000	
Programa Estratégicos de Pesquisa e Desenvolvimento		82.203.000	
Equipamentos, Infraestrutura Científica e Insumos Laboratoriais	212H.FNDCT	21.186.500	
Equipamentos/Infra de TI e Softwares	212H.FNDCT	2.520.000	
Gestão e Formação de Recursos Humanos	212H.FNDCT	1.197.000	
Manutenção, Conservação e Utilidades	212H.FNDCT	15.585.500	
Projetos/Obras Cíveis e Infraestrutura Geral	212H.FNDCT	725.000	
Equipe Técnica e de Gestão do Projeto	212H.FNDCT	40.989.000	
Exposição Itinerante CNPEM			15.000.000
Equipamentos, Infraestrutura Científica e Insumos Laboratoriais	212H.FNDCT		2.000.000
Equipamentos/Infra de TI e Softwares	212H.FNDCT		1.600.000
Gestão e Formação de Recursos Humanos	212H.FNDCT		3.400.000
Projetos/Obras Cíveis e Infraestrutura Geral	212H.FNDCT		7.241.500
Equipe Técnica e de Gestão do Projeto	212H.FNDCT		758.500
ILUM - Escola de Ciência			8.000.000
Projetos/Obras Cíveis e Infraestrutura Geral	212H.FNDCT		8.000.000
Total		182.203.000	23.000.000

Quadro de Indicadores e Metas (QIM):

Implantação de Novas Infraestruturas de Pesquisa e Desenvolvimento			
ATIVIDADE	META	INDICADOR	PRAZO
Centro de Tecnologias para Saúde	Projeto Conceitual do Centro de Tecnologias para Saúde	Relatório de Projeto Conceitual (CDR)	jun/22
Centro de Tecnologias para Saúde	Estabelecimento do Programa Científico do Centro de Tecnologias para Saúde	Relatório de Projeto Preliminar (PDR)	out/22
Centro de Tecnologias para Saúde	Aquisição de equipamentos laboratoriais	Relatório de Instalação ou Parâmetros de Performance do Projeto (TIP)	nov/22
Centro de Tecnologias para Saúde	Projeto Executivo do Centro de Tecnologias para Saúde e Início das Obras	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR); Relatório de Instalação ou Parâmetros de Performance do Projeto (TIP)	dez/22
Centro de Tecnologias para Saúde	Implementação das estratégias científicas: (i) Plataformas de Desenvolvimento de Fármacos; (ii) Descoberta e Validação de Alvos Terapêuticos; (iii) Engenharia de Tecidos; (iv) Bioimagem Multimodal Correlativa; (v) Desenvolvimento Pré-clínico; (vi) Biomanufatura de Insumos Farmacêuticos ativos; (vii) Terapias de Edição Gênica.	Relatório de Projeto Conceitual (CDR); Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR)	dez/22
Plataforma de Biotecnologia Industrial	Desenho da Plataforma de Biotecnologia Industrial	Relatório de Projeto Conceitual (CDR)	mar/22

Plataforma de Biotecnologia Industrial	Implantação parcial da Plataforma de Biotecnologia Industrial, incluindo: (i) processo de aquisição dos equipamentos laboratoriais e (ii) instalação e testes de performance para sistema de sequenciamento de DNA e espectrômetros de massas.	Relatório de Instalação ou Parâmetros de Performance do Projeto (TIP)	set/22
Plataforma de Biotecnologia Industrial	Desenvolvimento de metodologias envolvendo: (i) abordagem híbrida (short e long reads) de sequenciamento de DNA para obtenção de genomas completos a partir de comunidades microbianas complexas e (ii) abordagem analítica e integrativa para identificação de metabolitos em microorganismos.	Relatório de Performance Científica (TPC)	dez/22

Programas Estratégicos de Pesquisa			
ATIVIDADE	META	INDICADOR	PRAZO
Programa de P&D em Saúde - Fármacos e Biofármacos	Desenvolvimento de protocolos ADME-Tox: (i) ensaios de metabolização; (ii) painel de toxicidade.	Relatório de Projeto Conceitual (CDR)	dez/22
Programa de P&D em Saúde - Fármacos e Biofármacos	Desenvolvimento de linhagem RCB nivolumab: (i) Ensaio Piloto para Seleção de clones de células CHO em suspensão contendo cadeia leve do nivolumab	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR)	jul/22
Programa de P&D em Saúde - Fármacos e Biofármacos	Desenvolvimento de linhagem RCB nivolumab: (i) Ensaio Piloto para Seleção de clones de células CHO em suspensão contendo cadeia leve e pesada do nivolumab	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR)	dez/22
Programa de P&D em Saúde - Engenharia de Tecidos	Desenvolvimento de protótipos de terapias utilizando tecidos biofabricados para a utilização em curativos dermatológicos: (i) Modelo de pele bioimpresso, caracterizado por microscopia, expressão gênica, viabilidade e estabilidade	Relatório de Projeto Conceitual (CDR)	dez/22
Programa de P&D em Saúde - Engenharia de Tecidos	Modelos de culturas 3D para <i>screening</i> de fármacos: (i) Modelos de fígado, intestino e pele caracterizados por microscopia, expressão genica, viabilidade e estabilidade	Relatório de Projeto Conceitual (CDR)	ago/22
Programa de P&D em Saúde - Engenharia de Tecidos	Desenvolvimento de protótipos de terapias utilizando tecidos biofabricados para a utilização em curativos cardíacos: (i) Modelo celular cardíaco diferenciado / (ii) Análise de imagens cardíacas para padronização e desenho dos moldes para bioimpressão	Relatório de Projeto Conceitual (CDR)	nov/2022
Programa de P&D em Saúde - Diagnóstico	Fabricação de nano e microdispositivos operantes, via caracterização elétrica e eletroquímica, em meios fisiológicas como suor, soro sanguíneo e saliva, e avaliação da sua viabilidade como ferramenta de diagnóstico	Relatório de Projeto Conceitual (CDR)	ago/22

Programa de P&D em Saúde - Diagnóstico	Produção de sensores e biossensores utilizando novos materiais, como semicondutores moleculares, materiais 2D, nanopartículas metálicas e semicondutoras, e sensores biodegradáveis como tecnologias sustentáveis através de métodos de manufatura avançada, que sejam aplicáveis como plataforma de diagnóstico de doenças inflamatórias;	Relatório de Projeto Conceitual (CDR)	nov/22
Programa de P&D em Saúde - Diagnóstico	Aplicação de métodos de estudo da toxicidade e biocompatibilidade de nanomateriais a base de grafeno (análises <i>in vitro</i>) a serem utilizados em tecnologias de diagnóstico em meio fisiológico (plasma sanguíneo) por meio de ferramentas e técnicas microscópicas, bioquímicas, e moleculares visando o entendimento de interações bioespecíficas e com hemácias	Relatório de Projeto Conceitual (CDR)	ago/22
Programa de P&D em Energia Renovável - Biocombustíveis	Desenvolvimento de uma rota customizada para produção de etanol a partir de materiais lignocelulósicos da cana-de-açúcar, incluindo: (i) coquetel enzimático para sacarificação de bagaço de cana-de-açúcar; (ii) plataforma microbiana visando a fermentação de xilose proveniente da biomassa em etanol lignocelulósico com alto rendimento (>90% do teórico máximo) e (iii) avaliação técnico-econômica com dados atualizados de rotas de produção de etanol de segunda geração, incorporando os avanços obtidos com o desenvolvimento do coquetel enzimático e aspectos de mercado e de sustentabilidade tais como o RenovaBio	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR)	jul/22
Programa de P&D em Energia Renovável - Biocombustíveis	Desenvolvimento de rotas biotecnológicas para produção de hidrocarbonetos, incluindo: (i) sistema enzimático para descarboxilação de ácidos graxos com potencial de produção de cadeias de hidrocarbonetos relevantes para bioquerosene de aviação e (ii) avaliação técnico-econômica e de ecossistemas, com dados de literatura, de sistemas biológicos para produção sustentável de hidrocarbonetos renováveis.	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR)	dez/22
Programa de P&D em Energia Renovável - Hidrogênio	Implementação de técnicas de síntese e deposição de materiais fotoativos;	Relatório de Projeto Conceitual (CDR)	abr/22
Programa de P&D em Energia Renovável - Hidrogênio	Desenvolvimento de arquiteturas nanoestruturadas de filmes finos (hematita) para foto eletrólise;	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR)	set/22
Programa de P&D em Energia Renovável - Hidrogênio	Identificação de novos nanomateriais via <i>data mining</i> e inteligência artificial (2D e 3D) à base de metais de transição (Fe, Ni, Mo, W, etc.) e avaliação de desempenho para reação	Relatório de Projeto Conceitual (CDR)	dez/22

	de geração de hidrogênio por eletrólise direta.		
Programa de P&D em Materiais Renováveis - Biotransformação	Desenvolvimento de sistemas enzimáticos para despolimerização e conversão de matérias-primas de relevância industrial incluindo: (i) sistema de assimilação e bioconversão de aromáticos; (ii) enzimas para desconstrução de polissacarídeos vegetais; (iii) enzimas para biossíntese de hidrocarbonetos renováveis e (iv) sistema de assimilação e bioconversão de pentoses.	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR)	jul/22
Programa de P&D em Materiais Renováveis - Biotransformação	Desenvolvimento de cepas microbianas engenheiradas para produção de intermediários químicos e enzimas de interesse biotecnológico, incluindo: (i) chassi microbiano fúngico para sacarificação de biomassas lignocelulósicas e (ii) cepa microbiana para produção de ácidos orgânicos em escala laboratorial.	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR)	dez/22
Programa de P&D em Materiais Renováveis - Funcionalização de Biopolímeros	Desenvolvimento de novos métodos mecânicos e químicos de obtenção de nanocelulose, visando apresentar propostas de novas aplicações (materiais adesivos, espumas e embalagens) a partir de diferentes tipos de biomassa (eucalipto e bagaço de cana-de-açúcar);	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR)	jun/22
Programa de P&D em Materiais Renováveis - Funcionalização de Biopolímeros	Obtenção de informações morfológicas e químicas da superfície das nanoceluloses, para auxílio da compreensão da dispersão desses nanomateriais em água	Relatório de Projeto Conceitual (CDR)	jun/22
Programa de P&D em Materiais Renováveis - Funcionalização de Biopolímeros	Desenvolvimento de metodologias para promover a agregação controlada de nanoceluloses na presença de água (impressão 3D);	Relatório de Projeto Conceitual (CDR)	dez/22
Programa de P&D Agroambiental - Microbiota, Nutrientes e Emissões do Solo	Desenvolvimento de sistemas bacterianos para a produção de compostos bioativos para a agricultura incluindo: (i) identificação de bactérias com o potencial de promover o crescimento radicular e melhor utilização dos nutrientes disponíveis e (ii) identificação de bactérias com potencial de substituir a aplicação de pesticidas químicos.	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR)	jul/22
Programa de P&D Agroambiental - Microbiota, Nutrientes e Emissões do Solo	Elucidação de mecanismos biológicos e físicos associados a emissões de solos agrícolas: (i) identificação dos principais grupos microbianos responsáveis pela produção de N ₂ O em solos cultivados com cana-de-açúcar submetidos à aplicação de vinhaça; (ii) demonstração do efeito dos resíduos agrícolas na labilidade e proteção do carbono em solos tropicais e (iii) abordagem metodológica baseada em tomografia síncrotron para visualização tridimensional do carbono particulado em	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR)	dez/22

	agregados de solo.		
Programa de P&D Agroambiental - Remediação Ambiental	Preparação, caracterização e funcionalização de materiais nanoestruturados à base óxido de grafeno, nanotubos e celulose para remediação de contaminantes (metais pesados)	Relatório de Projeto Conceitual (CDR)	mai/22
Programa de P&D Agroambiental - Remediação Ambiental	Fabricação e teste de sensores capacitivos para análise de água contaminada com íons metálicos;	Relatório de Projeto Conceitual (CDR)	set/22
Programa de P&D Agroambiental - Remediação Ambiental	Desenvolvimento de processo de fabricação de sensores capacitivos vestíveis em folhas de soja para análise de estresse hídrico	Relatório de Projeto Conceitual (CDR)	jun/22
Programa de P&D Agroambiental - Ecotoxicidade	Caracterização físico-química de nanomateriais (grafeno e prata) visando estudos de toxicidade e segurança;	Relatório de Projeto Conceitual (CDR)	mai/22
Programa de P&D Agroambiental - Ecotoxicidade	Estudo das transformações de nanomateriais (grafeno e prata) em meios biológicos (meio de cultura de células) e matrizes ambientais (água mineral);	Relatório de Projeto Conceitual (CDR)	jul/22
Programa de P&D Agroambiental - Ecotoxicidade	Avaliar a ecotoxicidade de nanomateriais (grafeno e prata) utilizando sistemas <i>in vitro</i> e <i>in vivo</i> (zebrafish, <i>C.elegans</i> , <i>D.similis</i>);	Relatório de Projeto Conceitual (CDR)	ago/22
Programa de P&D Agroambiental - Ecotoxicidade	Estudo da interação e biodistribuição de nanomateriais e metais em organismos-modelos (<i>C.elegans</i> e <i>D.similis</i>) através de μ -fluorescência de raios-X (Sirius-Carnaúba).	Relatório de Projeto Conceitual (CDR)	out/22
Programa de P&D Agroambiental - Ecotoxicidade	Desenvolvimento de protocolos em nano-ecotoxicologia utilizando plataformas digitais (NanoCommons e CompSafeNano - Horizon 2020)	Relatório de Projeto Conceitual (CDR)	nov/22
Programa de P&D em Tecnologias Quânticas - Supercondutividade	Projeto Executivo do <i>wavelength shifter</i> - WLS	Relatório de Projeto Preliminar (PDR)	jun/22
Programa de P&D em Tecnologias Quânticas - Supercondutividade	Projeto Final e Prototipagens do <i>wavelength shifter</i> - WLS	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR)	dez/22
Programa de P&D em Tecnologias Quânticas - Dispositivos Quânticos	Seleção de materiais quânticos com propriedades de isolantes topológicos, a partir de métodos computacionais como <i>machine learning</i>	Relatório de Projeto Conceitual (CDR)	jun/22
Programa de P&D em Tecnologias Quânticas - Dispositivos Quânticos	Sintetizar novos materiais quânticos 0D (pontos quânticos de semicondutores) e 2D (semicondutores - Arseno, MoS ₂) via epitaxia por feixe molecular e rotas químicas	Relatório de Projeto Conceitual (CDR)	jun/22

	e caracterização das propriedades físico-químicas destes materiais através de técnicas experimentais avançadas;		
Programa de P&D em Tecnologias Quânticas - Dispositivos Quânticos	Desenvolvimento método para crescimento de materiais 2D por ALD (<i>Atomic Layer Deposition</i>)	Relatório de Projeto Conceitual (CDR)	dez/22
Programa de P&D em Tecnologias Quânticas - Dispositivos Quânticos	Estabelecimento de relações entre estrutura e propriedade de materiais quânticos sintetizados (0D e/ou 2D), combinando métodos experimentais e computacionais	Relatório de Projeto Conceitual (CDR)	dez/22

Ações de Capacitação			
ATIVIDADE	META	INDICADOR	PRAZO
Ilum - Escola de Ciência	Projeto Conceitual e Executivo do Centro de Vivência	Relatório de Projeto Conceitual (CDR); Relatório de Projeto Preliminar (PDR)	jun/22
Ilum - Escola de Ciência	Projeto Final, Obras e Teste de Performance do Centro de Vivência	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR); Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	dez/22
Ilum - Escola de Ciência	Projeto Conceitual da Nova Sede do Ilum	Relatório de Projeto Conceitual (CDR)	jun/22
Centro de Visitantes e CNPEM Itinerante	Projeto Conceitual do Centro de Visitantes	Relatório de Projeto Conceitual (CDR); Relatório de Projeto Preliminar (PDR)	jun/22
Centro de Visitantes e CNPEM Itinerante	Projeto Conceitual do CNPEM Itinerante e contratação de assessoria pedagógica	Relatório de Projeto Conceitual (CDR)	jun/22
Centro de Visitantes e CNPEM Itinerante	Projeto Preliminar/Básico e aquisição da plataforma de transporte	Relatório de Projeto Preliminar (PDR)	set/22
Centro de Visitantes e CNPEM Itinerante	Projeto Executivo do Centro de Visitantes e início das obras	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR); Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	dez/22
Centro de Visitantes e CNPEM Itinerante	Projeto Executivo do CNPEM Itinerante	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR); Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	dez/22

Cronograma de desembolso

Mês	212H P.O. 003(em R\$)
Dezembro/2021	R\$ 42.253.000
Julho/2022	162.950.000
Total	R\$ 205.203.000

Anexo IV – Plano de Ação do Programa de Expansão das Instalações Físicas e Laboratoriais do LNNano - SisNANO (AÇÃO 14XT)

O SisNANO é um dos eixos estratégicos da Iniciativa Brasileira de Nanotecnologias (IBN) e está inserido, direta ou indiretamente, em todas as ações estabelecidas no Plano de Ação de CT&I para Tecnologias Convergentes e Habilitadoras – Nanotecnologia 2018-2022. Em 2012, foi instituído no Brasil o Sistema Nacional de Laboratórios em Nanotecnologias (SisNANO). O SisNANO é uma das mais importantes iniciativas do Programa Nacional de Nanotecnologia, contemplado na Estratégia Nacional de Ciência Tecnologia e Inovação, e visa à modernização e o fortalecimento de infraestruturas direcionadas à PD&I em nanociências e nanotecnologias. O Laboratório Nacional de Nanotecnologia constitui um dos laboratórios de referência do SisNANO. Desta forma, é possível demonstrar convergência do projeto às prioridades do Governo e do MCTI, uma vez que esta ação é resultado direto de uma política pública nacional.

Iniciativas e Projetos Específicos:

A ação consiste na expansão das instalações físicas e laboratoriais do Laboratório Nacional de Nanotecnologia (LNNano), que compõe a rede do Sistema Nacional de Laboratórios em Nanotecnologia. Os investimentos propiciam a aquisição e comissionamento de infraestrutura avançada e de excelência em nanotecnologias para o atendimento de pesquisadores nacionais e estrangeiros no desenvolvimento de projetos científicos, tecnológicos e de inovação, bem como para a capacitação e o treinamento de usuários externos e pesquisadores dos Laboratórios Nacionais. No período 2014-2020, as contratações do projeto SisNANO permitiram transformar o CNPEM na instituição que opera o mais avançado parque de microscopia da América Latina. Além disso, foram obtidos avanços significativos em síntese e caracterização de materiais nanoestruturados, e na ampliação e modernização da infraestrutura dedicada à microfabricação e funcionalização de dispositivos.

Orçamento detalhado por iniciativa:

A seguir apresenta-se a aplicação dos recursos contratados por grupo de atividade.

ATIVIDADE	VALOR FNDCT (R\$)
Equipamentos, Infraestrutura Científica e Insumos Laboratoriais	3.136.500
Manutenção, Conservação e Utilidades	660.500
TOTAL	3.797.000

Quadro de Indicadores e Metas (QIM):

Ação	Indicador	Meta	Prazo
Manutenção preventiva e corretiva e reparo	Contratação de serviços especializados de manutenção e reparos	Contrato firmado junto ao fornecedor	dez/21

Insumos laboratoriais	Aquisição de insumos laboratoriais	Insumos laboratoriais recebidos e disponíveis para uso	dez/21
Aquisição de equipamentos e infraestrutura científica	Aquisição de equipamentos voltados para o desenvolvimento de dispositivos sensores, micro e nanofabricação, nanobiotecnologia, caracterização elétrica e outros.	Contratos firmados junto aos fornecedores	dez/22

Cronograma de desembolso

Mês	Projeto SisNANO (em R\$)
Dezembro/2021	R\$ 3.797.000
Total	R\$ 3.797.000

Anexo V - Acompanhamento e Avaliação dos Planos de Ação e Dicionário de Indicadores

Comitê de Programas e Projetos do CNPEM – o avanço físico das grandes iniciativas do Centro, aqui apresentadas na forma dos Programas Estratégicos de Pesquisa e implantação de novas infraestruturas, será acompanhado trimestralmente por um Comitê interno de pesquisadores e especialistas que divulgarão e debaterão os principais avanços das pesquisas realizadas. As reuniões do Comitê serão oficializadas por meio de Atas que oficializarão as entregas dos relatórios pactuados no Quadro de Indicadores.

Em caráter normativo-regulatório, o Contrato de Gestão vigente entre o CNPEM e o MCTI estabelece que o Quadro de Indicadores e Metas é avaliado por uma Comissão formada por especialistas, em avaliação e nas áreas de atuação do Centro, selecionados pelo MCTI e com responsabilidade de supervisionar, acompanhar e avaliar o desempenho da organização.

Destaca-se que além dos indicadores qualitativos de avanço físico dos projetos, há expectativa que os resultados das diferentes iniciativas do CNPEM aqui apresentadas também impactem positivamente os indicadores quantitativos pactuados no Termo Aditivo ordinário, por exemplo, publicações científicas e registros de propriedade intelectual.

Dicionário de Indicadores – os indicadores qualitativos propostos nos Planos de Ação deste Termo Aditivo serão acompanhados e avaliados por meio de relatórios (evidência) seguindo os diferentes estágios de maturidade das pesquisas e desenvolvimentos realizados no Centro, desde o projeto conceitual até a mensuração da performance técnica ou científica. Considerando a pluralidade das ações do Centro, a Tabela abaixo apresenta a aplicação das diferentes modalidades de relatório para cada tipo de iniciativa, separadas em: Programas Científicos e de Desenvolvimento Tecnológico e Implantação de novas Infraestruturas de Pesquisa.

Estágio	Aplicação	Descrição	Evidência	TRL
Conceitual	1) Programas Científicos e de Desenvolvimento Tecnológico; 2) Implantação de novas Infraestruturas de Pesquisa;	Elaboração de projetos, métodos, testes e simulações em estágio inicial/conceitual. Explorar possíveis rotas científicas e tecnológicas para a solução do problema identificado.	Relatório de Projeto Conceitual (CDR)	1-3
Preliminar	1) Programas de Desenvolvimento Tecnológico; 2) Implantação de novas Infraestruturas de Pesquisa;	Seleção de melhores alternativas para o desenvolvimento do projeto e previsões de recursos mais acuradas para sua execução	Relatório de Projeto Preliminar (PDR)	
Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo	1) Programas Científicos e de Desenvolvimento Tecnológico; 2) Implantação de novas Infraestruturas de Pesquisa;	Desenvolvimento de experimentos para caracterização e validação da prova de conceito e/ou projeto executivo de infraestruturas de pesquisa	Relatório de Desenvolvimento Experimental/Projeto Executivo (FDR)	
Instalação/Performance Técnica	1) Implantação de novas Infraestruturas de Pesquisa;	Instalação de sistemas e equipamentos, comissionamento técnico incluindo validação de parâmetros de performance, ensaios experimentais iniciais e calibrações e guias de operação	Relatório de Instalação e/ou Performance do Projeto (TIP)	4-8
Performance/Aplicação Científica	1) Programas Científicos e de Desenvolvimento Tecnológico; 2) Implantação de novas Infraestruturas de Pesquisa;	Demonstração de desempenho considerando parâmetros chave de performance para amostras de interesse científico e experimentos com amostras para demonstração final de operação, podendo incluir usuários externos para infraestruturas de pesquisa	Relatório de Performance Científica (TPC)	

Ressalta-se que o avanço de Programas e Iniciativas de caráter plurianual será acompanhado por múltiplos relatórios subsequentes. As diferentes versões dos relatórios serão mantidas para caracterizar e comprovar o acompanhamento dos marcos de entrega do Quadro de Indicadores.

Quadro de Indicadores e Metas (QIM)

Os Indicadores de Desempenho pactuados no Contrato de Gestão firmado entre o CNPEM e o MCTIC devem manter-se aderentes às diretrizes institucionais e aos eixos de atuação do Centro explicitados anteriormente neste Plano de Ação.

Excepcionalmente o ano de 2020 foi marcado pela eclosão da pandemia da COVID-19, declarada pela Organização Mundial da Saúde (OMS) em 11 de março. Para conter o avanço e propagação do vírus, o distanciamento e isolamento social foi adotado como principal recomendação das autoridades de saúde mundial, alterando a operação de organizações públicas e privadas de todo o mundo.

Frente aos desafios impostos pela pandemia de Covid-19, o CNPEM estabeleceu uma série de ações e rotinas com o objetivo de minimizar os impactos negativos ao desenvolvimento de seus projetos e atividades. Todas as práticas adotadas foram ancoradas no máximo compromisso em preservar a saúde e bem-estar de seus funcionários e prestadores de serviços.

A partir de 18 de março de 2020, todos os profissionais cujas atividades eram passíveis de serem realizadas na modalidade remota foram colocados em home-office para reduzir ao máximo o trânsito de pessoas no Campus. Paralelamente, deu-se continuidade a realização de atividades internas consideradas prioritárias, obedecendo critérios de segurança pessoal e patrimonial. Entretanto, as ações dos Laboratórios Nacionais voltadas para o atendimento do público externo, incluindo o atendimento de propostas de pesquisa de usuários externos e eventos científicos e de capacitação foram severamente impactadas pela necessidade de distanciamento social.

Ao final de 2020, o Brasil observou, de maneira similar a outros países do mundo, o aumento dos casos de Covid-19, considerada a segunda onda da pandemia em território nacional. Este cenário estende para 2021 os impactos da pandemia na operação do CNPEM. Neste contexto, o QIM mantém, dentro da mesma lógica utilizada em 2020, a exclusão do peso atribuído aos indicadores que dependem diretamente da retomada das atividades com participação de atores externos. São eles: indicadores 1, 2, 3, 4, 5, 14, 15 e 17. Em contrapartida, o CNPEM compromete-se a apresentar no Relatório de Atividades a mensuração destes esforços, ainda que não haja impacto na nota auferida para o período.

Memória de Cálculo dos Indicadores de Desempenho

ID	Indicador	Eixos de Atuação	Unidade	Tipo	Peso	Qualificação	Meta
01	Taxa geral de ocupação das instalações	Todos	%	Uso	0	Eficácia	-
02	Taxa de ocupação das instalações por usuários	Eixo 1	%	Uso	0	Eficácia	-
03	Beneficiários externos das instalações abertas	Eixo 1	Número absoluto	Uso	0	Eficácia	-
04	Propostas realizadas por usuários externos nas instalações abertas	Eixo 1	Número absoluto	Uso	0	Eficácia	-
05	Índice de satisfação dos usuários externos	Eixo 1	%	D/Uso	0	Efetividade	-
06	Artigos publicados de pesquisadores externos	Eixo 1	Razão	Uso	04	Efetividade	0,75
07	Taxa de publicação da pesquisa interna	Eixo 2	Razão	Uso	04	Efetividade	2
08	Qualidade da produção científica interna	Eixo 2	%	Uso	01	Efetividade	50%
09	Taxa de coautoria internacional	Eixo 2	%	Uso	01	Efetividade	30%
10	Parcerias em projetos de P&D com instituições de ensino e pesquisa	Eixo 2	Número absoluto	D	02	Eficiência	20
11	Parcerias em projetos de PD&I	Eixo 3	Número absoluto	D	02	Eficiência	30
12	Recursos associados à Inovação	Eixo 3	%	D	02	Eficiência	8%
13	Tecnologias protegidas	Eixos 2 e 3	Número absoluto	D	01	Efetividade	8
14	Horas de capacitação de pesquisadores externos	Eixo 4	Número absoluto	Uso	0	Eficácia	-
15	Número de pesquisadores externos	Eixo 4	Número absoluto	Uso	0	Eficácia	-
16	Eventos científicos	Eixo 4	Número absoluto	Uso	02	Eficácia	4
17	Pesquisadores de outras regiões capacitados pelo CNPEM	Eixo 4	Número absoluto	Uso	0	Eficácia	-

Indicador 1:			
Taxa geral de ocupação das instalações			
Eixos de Atuação:			
Eixo 1 – Instalações abertas a usuários externos			
Eixo 2 – Pesquisa e desenvolvimento <i>in-house</i>			
Eixo 3 – Apoio à geração de inovação			
Eixo 4 – Treinamento, educação e extensão			
Objetivo Estratégico do CG:			
Prover e manter infraestrutura nacional de classe mundial para pesquisa, desenvolvimento e inovação nas suas áreas de atuação disponibilizada à comunidade de pesquisa acadêmica e industrial.			
Finalidade:			
Medir a taxa de ocupação das instalações dos Laboratórios Nacionais do CNPEM, no ano de referência, por usuários externos, P&D in-house, interação com empresas e atividades de treinamento, educação e difusão.			
Descrição:			
Razão entre o número total de horas efetivamente utilizadas nas atividades mencionadas e o número total de horas planejadas para utilização, sendo retiradas as horas de manutenção e paradas programadas das instalações. Consideram-se no cálculo todos os usuários (internos e externos) em atividades relacionadas aos quatro eixos de atuação do CNPEM.			
Fórmula de cálculo:			
$\frac{\text{Número de horas efetivamente utilizadas no período}}{\text{Horas previstas de disponibilidade para uso das instalações no período}}$			
Tipo: Uso	Peso: 0	Unidade: Percentual	Qualificação: Eficácia
Meta 2021:			-

Indicador 2:			
Taxa de ocupação das instalações por usuários externos			
Eixos de Atuação:			
Eixo 1 – Instalações abertas a usuários externos			
Objetivo Estratégico do CG:			
Prover e manter infraestrutura nacional de classe mundial para pesquisa, desenvolvimento e inovação nas suas áreas de atuação disponibilizada à comunidade de pesquisa acadêmica e industrial.			

Finalidade:			
Medir a ocupação dos Laboratórios Nacionais do CNPEM por usuários externos no período de referência.			
Descrição:			
Razão entre o número de horas efetivamente utilizadas por usuários externos e o número de horas totais disponibilizadas para todos os eixos de atuação.			
Fórmula de cálculo:			
$\frac{\text{Número de horas efetivamente utilizadas por usuários externos no período}}{\text{Horas previstas de disponibilidade para uso das instalações no período}}$			
Tipo: Uso	Peso: 0	Unidade: Percentual	Qualificação: Eficácia
Meta 2021:			-

Indicador 3:			
Beneficiários externos das instalações abertas			
Eixo de Atuação:			
Eixo 1 – Instalações abertas a usuários externos			
Objetivo Estratégico do CG:			
Prover e manter infraestrutura nacional de classe mundial para pesquisa, desenvolvimento e inovação nas suas áreas de atuação disponibilizada à comunidade de pesquisa acadêmica e industrial.			
Finalidade:			
Medir o universo de pesquisadores externos beneficiados pelo uso das instalações abertas do CNPEM, no ano de referência.			
Descrição:			
Número de beneficiários externos identificados nas propostas de pesquisa realizadas nas instalações abertas do CNPEM. Para esse cálculo, são considerados os pesquisadores que utilizaram diretamente as instalações e/ou integraram o grupo de pesquisa que realizou a proposta.			
Fórmula de cálculo:			
Número total de beneficiários externos das instalações abertas do CNPEM no período			
Tipo: Uso	Peso: 0	Unidade: Número Absoluto	Qualificação: Eficácia
Meta 2021:			-

Indicador 4:			
Propostas realizadas por usuários externos nas instalações abertas			
Eixo de Atuação:			
Eixo 1 - Instalações abertas a usuários externos			
Objetivo Estratégico do CG:			
Prover e manter infraestrutura nacional de classe mundial para pesquisa, desenvolvimento e inovação nas suas áreas de atuação disponibilizada à comunidade de pesquisa acadêmica e industrial.			
Finalidade:			
Medir o número de propostas realizadas nas instalações abertas do CNPEM.			
Descrição:			
Propostas realizadas por usuários externos nas instalações abertas do CNPEM, no ano de referência.			
Fórmula de cálculo:			
Número total de propostas externas realizadas no período			
Tipo: Uso	Peso: 0	Unidade: Número Absoluto	Qualificação: Eficácia
Meta 2021:			-

Indicador 5:			
Índice de satisfação dos usuários externos			
Eixo de Atuação:			
Eixo 1 – Instalações abertas a usuários externos			
Objetivo Estratégico do CG:			
Prover e manter infraestrutura nacional de classe mundial para pesquisa, desenvolvimento e inovação nas suas áreas de atuação disponibilizada à comunidade de pesquisa acadêmica e industrial.			
Finalidade:			
Medir a satisfação dos usuários das instalações abertas de modo sistemático e periódico.			
Descrição:			
O indicador mede o índice de satisfação dos usuários externos com a utilização das instalações abertas do CNPEM, no ano de referência, com base em questão específica do formulário aplicado na realização da proposta de pesquisa.			

Fórmula de cálculo:			
$\frac{\text{Número de respostas "muito satisfeito" e "satisfeito" no período}}{\text{Número total de respostas no período}}$			
Tipo: Desempenho e Uso	Peso: 0	Unidade: Percentual	Qualificação: Efetividade
Meta 2021:			-

Indicador 6:			
Artigos publicados por pesquisadores externos			
Eixo de Atuação:			
Eixo 1 – Instalações abertas a usuários externos			
Objetivo Estratégico do CG:			
Prover e manter infraestrutura nacional de classe mundial para pesquisa, desenvolvimento e inovação nas suas áreas de atuação disponibilizada à comunidade de pesquisa acadêmica e industrial.			
Finalidade:			
Aferir resultados das atividades de pesquisa realizadas por pesquisadores externos, decorrentes do uso das instalações abertas do CNPEM, no ano de referência.			
Descrição:			
Razão entre o número de artigos de pesquisadores externos ao CNPEM que decorreu do uso das instalações no ano X, indexados na base <i>Web of Science</i> nos anos x, x+1, x+2, e o número de propostas realizadas no ano X.			
Fórmula de cálculo:			
$\frac{\text{Número de artigos de pesq. externos na base WoS nos anos } x, x + 1, x + 2}{\text{Número de propostas realizadas no ano } X}$			
Tipo: Uso	Peso: 4	Unidade: Razão	Qualificação: Efetividade
Meta 2021:			0,75

Indicador 7:			
Artigos publicados por pesquisadores internos			
Eixo de Atuação: Eixo 2 – Pesquisa e desenvolvimento <i>in-house</i>			
Objetivo Estratégico do CG: Realizar e difundir pesquisa própria, desenvolvimento e inovação em nível dos melhores laboratórios similares no mundo, em áreas previstas na Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação.			
Finalidade: Aferir resultados das atividades de pesquisa interna realizadas por pesquisadores e especialistas do CNPEM envolvidos com essas atividades.			
Descrição: Razão entre o número de artigos publicados por pesquisadores e especialistas do CNPEM em periódicos indexados na base <i>Web of Science</i> , no ano de referência, e o número de pesquisadores e especialistas considerados.			
Fórmula de cálculo: $\frac{\text{Número de artigos de pesq. e especialistas internos na base WoS no período}}{\text{Número de pesquisadores e especialistas internos no período}}$			
Tipo: Uso	Peso: 4	Unidade: Razão	Qualificação: Efetividade
Meta 2021:			2

Indicador 8:			
Qualidade da produção científica interna			
Eixo de Atuação: Eixo 2 – Pesquisa e desenvolvimento <i>in-house</i>			
Objetivo Estratégico do CG: Realizar e difundir pesquisa própria, desenvolvimento e inovação em nível dos melhores laboratórios similares no mundo, em áreas previstas na Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação.			
Finalidade: Aferir resultados das atividades de pesquisa interna realizadas por pesquisadores e especialistas do CNPEM envolvidos com essas atividades.			
Descrição:			

Razão entre número de artigos publicados por pesquisadores/especialistas internos classificados no Quartil 1 e número total de artigos publicados (indexados na base WoS).			
Fórmula de cálculo:			
$\frac{\text{Número de artigos de pesq. e especialistas internos classificados no Quartil 1}}{\text{Número total de artigos publicados}}$			
Tipo: Uso	Peso: 1	Unidade: Razão	Qualificação: Efetividade
Meta 2021:			50%

Indicador 9:			
Taxa de coautoria internacional			
Eixo de Atuação:			
Eixo 2 – Pesquisa e desenvolvimento <i>in-house</i>			
Objetivo Estratégico do CG:			
Realizar e difundir pesquisa própria, desenvolvimento e inovação em nível dos melhores laboratórios similares no mundo, em áreas previstas na Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação.			
Finalidade:			
Medir o esforço de cooperação dos Laboratórios Nacionais com instituições de ensino e pesquisa, voltado ao fortalecimento da capacidade mútua de solução de problemas científicos e tecnológicos.			
Descrição:			
Razão entre o número de artigos publicado por pesquisadores internos (indexados na base WoS) com coautor filiado a instituições internacionais e o número total de artigos publicado por pesquisadores internos (indexados na base WoS).			
Fórmula de cálculo:			
$\frac{\text{Número de artigos de pesq. e especialistas internos com coautoria internacional}}{\text{Número total de artigos publicados}}$			
Tipo: Uso	Peso: 1	Unidade: Razão	Qualificação: Efetividade
Meta 2021:			30%

Indicador 10:			
Parcerias em projetos de P&D com instituições de ensino e pesquisa			
Eixo de Atuação:			
Eixo 2 – Pesquisa e desenvolvimento <i>in-house</i>			
Objetivo Estratégico do CG:			
Implantar e gerir a infraestrutura do CNPEM, visando ganhos de eficiência e eficácia mediante mecanismos de gestão, informação e difusão.			
Finalidade:			
Medir o esforço de cooperação dos Laboratórios Nacionais com instituições de ensino e pesquisa, voltado ao fortalecimento da capacidade mútua de solução de problemas científicos e tecnológicos.			
Descrição:			
Para a apuração deste indicador são contabilizados acordos de cooperação e contratos formalizados com instituições de ensino e pesquisa, vigentes no ano de referência.			
Fórmula de cálculo:			
Número total de acordos e contratos com instituições de ensino e pesquisas vigentes no período			
Tipo: Desempenho	Peso: 2	Unidade: Número Absoluto	Qualificação: Eficiência
Meta 2021:			20

Indicador 11:			
Parcerias em projetos PD&I			
Eixo de Atuação:			
Eixo 3 – Apoio à geração de inovação			
Objetivo Estratégico do CG:			
Implantar e gerir a infraestrutura do CNPEM, visando ganhos de eficiência e eficácia mediante mecanismos de gestão, informação e difusão.			
Finalidade:			
Medir o esforço de cooperação dos Laboratórios Nacionais com empresas para o fortalecimento da capacidade de inovação no País.			
Descrição:			

Para a apuração deste indicador são contabilizados acordos de cooperação formalizados com empresas, vigentes no ano de referência.

Fórmula de cálculo:

Número total de acordo com empresas vigentes no período

Tipo: Desempenho	Peso: 2	Unidade: Número Absoluto	Qualificação: Eficiência
Meta 2021:			30

Indicador 12:

Recursos associados à inovação

Eixo de Atuação:

Eixo 3 – Apoio à geração de inovação

Objetivo Estratégico do CG:

Implantar e gerir a infraestrutura do CNPEM, visando ganhos de eficiência e eficácia mediante mecanismos de gestão, informação e difusão.

Finalidade:

Aferir o volume de recursos associados a projetos de parceria e contratos de prestação de serviços envolvendo empresas dos setores de agricultura, indústria e serviços.

Descrição:

Razão entre o volume de recursos associados a projetos de parceria e contratos de prestação de serviços diretamente relacionados à inovação e o volume de recursos recebidos, no ano de referência.

Fórmula de cálculo:

Recursos de projetos e contratos com empresas recebidos no período
Recursos totais recebidos no período

Tipo: Desempenho	Peso: 2	Unidade: Percentual	Qualificação: Eficiência
Meta 2021:			8%

Indicador 13:			
Tecnologias protegidas			
Eixo de Atuação:			
Eixo 2 – Pesquisa e desenvolvimento <i>in-house</i>			
Eixo 3 – Apoio à geração de inovação			
Objetivo Estratégico do CG:			
Realizar e difundir pesquisa própria, desenvolvimento e inovação em nível dos melhores laboratórios similares no mundo, em áreas previstas na Política Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação.			
Finalidade:			
Aferir resultados das atividades de pesquisa e desenvolvimento próprias dos Laboratórios Nacionais do CNPEM.			
Descrição:			
Para a apuração deste indicador são contabilizados pedidos de patentes, registros de <i>software</i> e modelos de utilidade depositados no Instituto Nacional de Propriedade industrial ou em outros escritórios de patentes, no ano de referência.			
Fórmula de cálculo:			
Número total de pedidos de propriedade intelectual depositados no período			
Tipo: Desempenho	Peso: 1	Unidade: Número Absoluto	Qualificação: Efetividade
Meta 2021:			8

Indicador 14:			
Horas de capacitação de pesquisadores externos			
Eixo de Atuação:			
Eixo 4 – Treinamento, educação e extensão			
Objetivo Estratégico do CG:			
Implantar e gerir a infraestrutura do CNPEM, visando ganhos de eficiência e eficácia mediante mecanismos de gestão, informação e difusão.			
Finalidade:			
Medir o esforço dos Laboratórios Nacionais na capacitação de pesquisadores da comunidade científica e tecnológica brasileira.			
Descrição:			
Número total de horas de eventos de capacitação organizados pelo CNPEM			

Fórmula de cálculo:			
Número total horas de eventos de capacitação organizados pelo CNPEM			
Tipo: Uso	Peso: 0	Unidade: Número Absoluto	Qualificação: Eficácia
Meta 2021:			-

Indicador 15:			
Número de pesquisadores externos capacitados			
Eixo de Atuação:			
Eixo 4 – Treinamento, educação e extensão			
Objetivo Estratégico do CG:			
Implantar e gerir a infraestrutura do CNPEM, visando ganhos de eficiência e eficácia mediante mecanismos de gestão, informação e difusão.			
Finalidade:			
Medir o esforço dos Laboratórios Nacionais na capacitação de pesquisadores da comunidade científica e tecnológica brasileira.			
Descrição:			
Número total pesquisadores externos capacitados em eventos organizados pelo CNPEM			
Fórmula de cálculo:			
Número total de pesquisadores externos capacitados em eventos de capacitação organizados pelo CNPEM			
Tipo: Uso	Peso: 0	Unidade: Número Absoluto	Qualificação: Eficácia
Meta 2021:			-

Indicador 16:			
Eventos científicos			
Eixo de Atuação:			
Eixo 4 – Treinamento, educação e extensão			
Objetivo Estratégico do CG:			
Implantar e gerir a infraestrutura do CNPEM, visando ganhos de eficiência e eficácia mediante mecanismos de gestão, informação e difusão			

Finalidade:			
Medir o número de eventos científicos promovidos pelo CNPEM direcionados à comunidade científica e tecnológica brasileira.			
Descrição:			
Para a apuração deste indicador é contabilizado o número de eventos de grande porte (acima de 50 participantes), de caráter científico, realizados pelo CNPEM no ano de referência - exceto cursos de capacitação envolvendo participantes externos.			
Fórmula de cálculo:			
Número de eventos científicos do período			
Tipo: Uso	Peso: 2	Unidade: Número Absoluto	Qualificação: Eficácia
Meta 2021:			4

Indicador 17:			
Pesquisadores de outras regiões do País capacitados pelo CNPEM			
Eixo de Atuação:			
Eixo 4 – Treinamento, educação e extensão			
Objetivo Estratégico do CG:			
Implantar e gerir a infraestrutura do CNPEM, visando ganhos de eficiência e eficácia mediante mecanismos de gestão, informação e difusão			
Finalidade:			
Medir o número de participantes em eventos científicos e de capacitação do CNPEM provenientes das regiões norte, nordeste, sul e centro-oeste.			
Descrição:			
Número total pesquisadores externos provenientes das regiões norte, nordeste, sul e centro-oeste capacitados em eventos (cursos, seminários e <i>workshops</i>) realizados no Campus do CNPEM ou em outras regiões (fora da região sudeste).			
Fórmula de cálculo:			
Número total de pesquisadores externos capacitados em eventos organizados pelo CNPEM			
Tipo: Uso	Peso: 0	Unidade: Número Absoluto	Qualificação: Eficácia
Meta 2021:			-