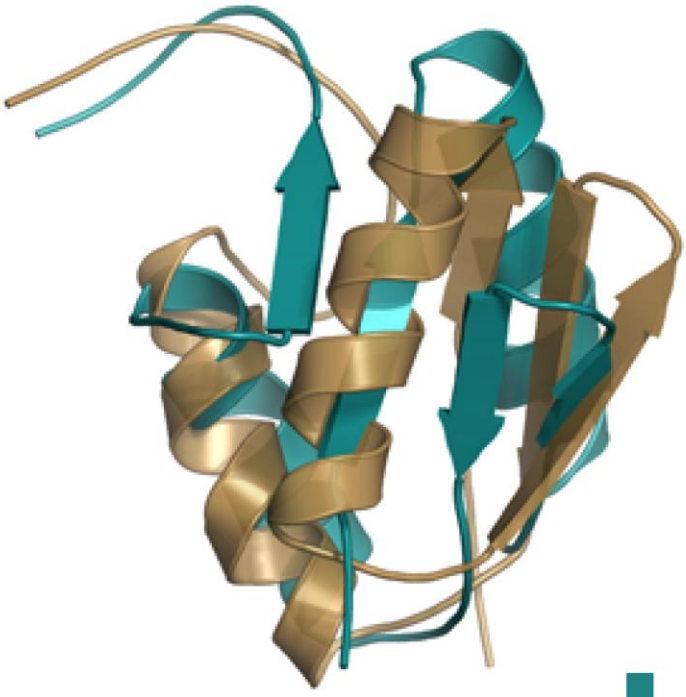


pdu

2018 ■ **2022**

www.lncc.br

Laboratório Nacional de Computação Científica

LNCC

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA
MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES

Presidente da República
MICHAEL TEMER
Ministro da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações
GILBERTO KASSAB
Secretário Executivo
ELTON SANTA FÉ ZACARIAS
Diretor de Gestão das Unidades de Pesquisa e Organizações Sociais

Coordenador Geral das Unidades de Pesquisa e Organizações Sociais

LABORATÓRIO NACIONAL DE COMPUTAÇÃO CIENTÍFICA

Diretor
AUGUSTO CESAR GADELHA VIEIRA
Coordenador de Atividades de Gestão
ANMILY PAULA DOS SANTOS MARTINS
Coordenador de Métodos Matemáticos e Computacionais
FREDERIC GERARD CHRISTIAN VALENTIN
Coordenador de Modelagem Computacional
MÁRCIO ARAB MURAD
Coordenador de Tecnologia da Informação e Comunicação
WAGNER VIEIRA LEO
Coordenador de Pós-graduação e Aperfeiçoamento
ABIMAEL FERNANDO DOURADO LOULA

© 2010 Laboratório Nacional de Computação Científica
Av. Getúlio Vargas, 333
25651-075 - Petrópolis –RJ
Telefone: (24) 2233-6000/Fax:(24) 2231-5595
HTTP://www.lncc.br/

MCTIC – Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações
Esplanada dos Ministérios, Bloco E
70067-900 - Brasília – DF
Tel: (61)-3317-7607
Fax: (61)-3317-7768
HTTP://www.mct.gov.br

Sumário

APRESENTAÇÃO 5

SOBRE O LNCC 5

FINALIDADE E COMPETÊNCIA 5

HISTÓRICO DA ATUAÇÃO 6

BENS FORNECIDOS À SOCIEDADE 7

MISSÃO 10

VISÃO 10

VALORES E PRINCÍPIOS 11

METODOLOGIA 11

CENÁRIOS E ANÁLISES 12

Recursos orçamentários e não orçamentários 12

Marco legal 12

Recursos logísticos e atividades de apoio 13

Ambiente externo de CT&I 13

A ENCTI 2016-2022 e o LNCC 15

Desafios 15

Eixo Estruturante e Pilares Fundamentais 15

Temas Estratégicos 15

AÇÕES E PROGRAMAS 16

1. Linha de ação de Pesquisa e Desenvolvimento 16

Programa de Métodos Matemáticos e Modelagem e Métodos Computacionais 16

2. Linha de Ação de Serviços de Computação de alto desempenho 23

Programa de Serviços de Processamento de Alto Desempenho 23

3. Linha de ação de Formação de Recursos Humanos 24

Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional e Divulgação Científica 24

INFRAESTRUTURA 26

Recursos Humanos 26

Diagnóstico 26

Estratégia para a gestão de pessoal *28*

Estrutura predial e equipamentos *28*

Diagnóstico da reforma do prédio *28*

Estratégia para gestão da infraestrutura predial *29*

Serviços de suporte para a plataforma computacional e redes de comunicação (TIC) *29*

Estratégia para a gestão de TIC *30*

Orçamento *30*

Diagnóstico *30*

Estratégia para gestão orçamentária *31*

Gestão Organizacional *31*

Plano de Capacitação *31*

Outras ações gerenciais *32*

ANEXO – CONCEITUAÇÃO TÉCNICA DOS INDICADORES *33*

APRESENTAÇÃO

Este Plano Diretor estabelece as diretrizes estratégicas para o Laboratório Nacional de Computação Científica (LNCC) no período de 2018 a 2022 em conformidade com o planejamento estabelecido na Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação (ENCTI 2016-2022) pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC).

SOBRE O LNCC

O LNCC é um Instituto de Ciência e Tecnologia (ICT) do MCTIC. Inaugurado em 1980, fica localizado em Petrópolis, na região serrana do Rio de Janeiro, ocupando uma área construída de 10.640 m^2.

Em 2016 o LNCC:

i. Empenhou R$ 12.755.725,26 de recursos orçamentários.

ii. Contou com uma equipe de 144 funcionários, entre pesquisadores, tecnologistas, estagiários e prestadores de serviço de contratos de terceirização.

iii. Publicou 193 artigos científicos.

iv. Desenvolveu o total de 159 projetos de pesquisa, sendo que 20 deles com financiamento externo.

FINALIDADE E COMPETÊNCIA

O Decreto nº 8.877/2016, que trata da estrutura regimental do MCTIC, atribui ao LNCC as seguintes competências em seu art. 44:

> *"I - realizar pesquisa e desenvolvimento em computação científica, em especial a criação e a aplicação de modelos e métodos matemáticos e computacionais na solução de problemas científicos e tecnológicos;*
>
> *II - desenvolver e gerenciar ambiente computacional de alto desempenho que atenda às necessidades do País; e*
>
> *III - formar recursos humanos, promovendo transferência de tecnologia e inovação."*

Os principais marcos legais que se aplicam às atividades do LNCC são:

- Lei nº 10.973/2004,denominada "Lei de Inovação", que foi alterada pelo Marco Legal da Ciência, Tecnologia e Inovação, Lei nº 13.243/2016;
- Lei nº 8.958/1994, que estabelece as normas para utilização das fundações de apoio a instituições de pesquisa.
- Decreto nº 8.877, de 18 de outubro de 2016, Decreto 8.946, de 28 de dezembro de 2016 e Portaria MCTIC nº 5.184 de 14 de novembro de 2016, que tratam da estrutura regimental do MCTIC;
- Portaria MCTIC nº5.158 de 14 de novembro de 2016, que trata do Regimento Interno do LNCC.

HISTÓRICO DA ATUAÇÃO

Desde sua criação em 1980 o LNCC tem como atividades precípuas a pesquisa, o desenvolvimento e a formação de recursos humanos em Computação Científica, assim como implantar, manter e disponibilizar à comunidade científica de todo o país uma plataforma computacional de alto desempenho. Sua origem se identifica com a atuação de grupos de pesquisadores com interesse em pesquisar, desenvolver e aplicar metodologias matemáticas e computacionais na solução de problemas multidisciplinares originados de mais diversas áreas, notadamente, das Engenharias, Física, Biologia, Ciências Sociais e na percepção da importância que a Computação Científica então assumia tanto no suporte à pesquisa científica e tecnológica em diversas áreas, como representando uma nova metodologia de se fazer ciência.

Em 2000 começaram a ser desenvolvidas no LNCC aplicações da *Computação Científica* na *Bioinformática* e em *Medicina*, com a criação dos laboratórios LABINFO – Laboratório Nacional de Bioinformática, com uma unidade de Genômica Computacional, e o HeMoLab – Laboratório de Modelagem em Hemodinâmica.

Atualmente, as atividades de pesquisa e desenvolvimento do LNCC estão centradas em duas coordenações, a de Métodos Matemáticos e Computacionais e a de Modelagem Computacional, agregando pesquisadores nas linhas de pesquisa em: métodos numéricos e algoritmos; modelagem computacional de sistemas complexos; sistemas, controles e sinais; computação de alto desempenho; ciência de dados; biologia computacional. Projetos de aplicações são desenvolvidos em diversas áreas, notadamente, em bioinformática; na medicina assistida por computação científica; fenômenos de transporte; reservatórios de petróleo, água e gás; sísmica;

processamento de grande massa de dados; ambientes colaborativos e multimídia; redes e computação distribuídas.

Ao longo de sua história, o LNCC tem disponibilizado, como Laboratório Nacional, o uso compartilhado de sua plataforma computacional de alto desempenho para toda a comunidade científica e tecnológica do país. A aquisição do supercomputador Santos Dumont em 2015 representou um marco fundamental para a desenvolvimento da computação de alto desempenho no Brasil. No início de 2016, o Santos Dumont iniciou sua operação, sendo disponibilizado à toda comunidade científica do país que passou a contar com uma alta capacidade de processamento para a solução de problemas complexos que envolvem grande número de cálculos numéricos e de manipulação de dados. Com uma capacidade petaflópica (com velocidade de processamento de até 1,1 quatrilhão de operações matemáticas por segundo), o Santos Dumont é a plataforma computacional de mais alto desempenho da América Latina. O LNCC é o nó principal do Sistema Nacional de Processamento de Alto Desempenho – SINAPAD – exercendo também a função de coordenador desse Sistema.

Com a criação do programa de pós-graduação em Modelagem Computacional no ano 2000, o Laboratório passou a contribuir diretamente na formação de pesquisadores com elevado grau de qualificação e perfil interdisciplinar oriundos de diferentes áreas de conhecimento. Periodicamente são realizados diversos eventos científicos, tais como: Escolas, Seminários e Workshops, além de eventos de divulgação da Ciência à sociedade através da organização de palestras e atividades, entre as quais, “O LNCC de portas abertas”, a Semana Nacional de Ciência e Tecnologia em Petrópolis e várias Visitas Técnicas de estudantes de todos os níveis.

O LNCC atua na promoção da inovação e empreendedorismos através da Incubadora LNCC. Implantou a Fundação de Apoio à Computação Científica – FACC – que hoje apoia projetos de pesquisa em todas as Unidades de Pesquisa do MCTIC no Rio de Janeiro, e está vinculado ao Núcleo de Inovação Tecnológica – NIT-Rio – assim como outras Unidades de Pesquisa do MCTIC.

O LNCC coordena o INCT “Ciência dos Dados” e co-coordena o INCT “Medicina Assistida por Computação Científica”.

BENS FORNECIDOS À SOCIEDADE

A Computação Científica tem por objetivo criar modelos e métodos matemáticos e computacionais para compreender, analisar e resolver problemas científicos e tecnológicos; constitui uma grande área de pesquisa interdisciplinar, fundamentada em

metodologias e conhecimentos científicos advindos primordialmente da Matemática, da Física e da Computação. Seu objetivo é avançar no desenvolvimento de modelos, métodos, algoritmos e técnicas para simular condições, testar hipóteses, controlar e prever a evolução de processos e fenômenos. É alternativa cada vez mais utilizada para técnicas e observações da ciência experimental, principalmente nos casos em que as medições são impraticáveis, de alto risco ou muito custosas. Encontra aplicações em inúmeras áreas científicas e tecnológicas, pelo que transcende o universo acadêmico e alcança o governo, a indústria, o comércio, os serviços e a sociedade.

A Computação Científica foi potencializada nas últimas décadas pela notável evolução dos computadores, da ciência da computação e metodologias para processamento científico e das redes de comunicação, que proporcionaram um crescimento exponencial da capacidade de processamento e na velocidade de transmissão de dados. Essa evolução influenciou a própria forma de se fazer pesquisa científica. Como consequência, a Computação Científica, aliada ao processamento de alto desempenho, tornou-se componente essencial nos processos de inovação científica e tecnológica e de ganho de competitividade das economias modernas. A modelagem e a simulação computacional são atualmente fundamentais para a criação de novos conhecimentos e para o desenvolvimento de produtos e serviços inovadores.

O LNCC orienta-se pelas perspectivas da relevância global e do alto valor estratégico da Computação Científica, bem como pelo seu mandato de atuar como um Laboratório Nacional disponibilizando a infraestrutura de computação de alto desempenho para o uso compartilhado com toda a comunidade de pesquisa científica e tecnológica do país. Nessa qualidade, contribui ativamente para o desenvolvimento autônomo do País na área estratégica em que atua.

O LNCC contribui significativamente para o avanço da ciência e da tecnologia, em benefício da sociedade brasileira e do desenvolvimento do país, por meio da realização de pesquisas científicas e desenvolvimentos tecnológicos em Computação Científica e suas aplicações, da formação de novos pesquisadores, da disponibilização e facilitação do uso da sua infraestrutura computacional de alto desempenho para o meio acadêmico e setor empresarial, do incentivo à inovação e da promoção e disseminação da ciência.

A equipe de pesquisadores do LNCC atua na construção de modelos e métodos matemáticos e computacionais para compreender, analisar e resolver problemas

científicos e tecnológicos de diversas áreas do conhecimento. Estas pesquisas buscam simular condições, testar hipóteses e prever a evolução de processos e fenômenos.

As pesquisas desenvolvidas no LNCC são relevantes para a validação e o aumento da confiabilidade na análise dos fenômenos. A abrangência das áreas científicas e tecnológicas em que o LNCC atua permite desenvolver aplicações na modelagem computacional de problemas complexos em setores da indústria, comércio, serviços e governos.

Como exemplos da relevância das modelagens matemática e computacional no tratamento de problemas importantes para a sociedade mencionam-se algumas das pesquisas que o LNCC desenvolve atualmente:

i. Sequenciamento genético e análises de bioinformática e biologia computacional de organismos importantes na área da saúde humana, por ex, os vírus Zika e Chikungunya; agropecuária e ambiental;

ii. Modelagem do crescimento tumoral;

iii. Modelagem de reservatórios de petróleo na região do pré-sal;

iv. Modelagem do sistema cardiovascular humano para apoio ao diagnóstico, treinamento e planejamento de cirurgias e tratamento médico;

v. Aplicação da ciência de redes na análise de dados massivos em setores como saúde, transporte aéreo, telefonia, entre outras;

vi. Modelagem de sistemas moleculares, entre os quais processos de acoplamento (*docking*) de ligantes em estruturas de proteínas que permitem a síntese de fármacos;

vii. Desenvolvimento de inovadores algoritmos numéricos e computacionais para as novas gerações de arquiteturas massivamente paralelas com aplicações na área de energia.

O LNCC produz anualmente cerca de 200 artigos que são publicados em periódicos científicos arbitrados, resultantes de vários projetos de pesquisa, incluindo projetos em cooperações nacionais e internacionais.

Como nó principal e coordenador do Sistema Nacional de Alto Desempenho – SINAPAD – disponibiliza à comunidade científica de todo o país a capacidade petaflópica do supercomputador Santos Dumont e suporta os portais científicos do SINAPAD, dentre os quais o BioInfo e o DockThor desenvolvidos no LNCC

Na formação de recursos-humanos, o Programa de Pós-graduação do LNCC tem hoje (2017) 88 alunos matriculados, já tendo formado 145 mestres e 115 doutores desde o início do programa em 2000. Além disso, anualmente, o LNCC alcança quase 3 mil pessoas em eventos de popularização da ciência.

MISSÃO

Tendo em vista sua atribuição legal e suas capacidades, o LNCC tem como missão:

i. *Realizar pesquisa, desenvolvimento em Computação Científica, em especial na construção e aplicação de modelos e métodos matemáticos e computacionais na solução de problemas científicos e tecnológicos relevantes para a sociedade, para as ciências e para o desenvolvimento do país.*

ii. *Disponibilizar à toda comunidade científica do país ambiente computacional para processamento de alto desempenho, dando suporte a projetos de pesquisa científica e de inovação tecnológica para o avanço do conhecimento e o atendimento às demandas da sociedade e do Estado brasileiro.*

iii. *Formar recursos humanos de alto nível em Computação Científica, capacitados para os crescentes desafios científicos, tecnológicos e de inovação da sociedade.*

VISÃO

Modelagem e simulação computacional são instrumentos estratégicos de análise, projeto e tomada de decisões para todas as áreas do conhecimento. Diversas áreas de CT&I demandam modelos cada vez mais complexos e mais refinados, incluindo modelos estocásticos, acoplados e multiescalas, nas suas dimensões espacial e temporal, criados a partir da matemática, física, química, biologia e computação, dentre outras disciplinas.

Nesse pano de fundo, a visão de futuro do LNCC consiste em:

i. Fortalecer seu papel como centro estratégico de excelência em Computação Científica, atuando na fronteira do conhecimento nas suas atividades de pesquisa e desenvolvimento.

ii. Ampliar e aperfeiçoar a formação de recursos humanos altamente qualificados.

iii. Ampliar o apoio à sociedade, às instituições de CT&I e às empresas através dos conhecimentos gerados e da infraestrutura computacional.

iv. Ampliar a integração no sistema de inovação nacional, interagindo com instituições e empresas e produzindo inovação e conhecimento fundamentados na excelência da pesquisa, na capacidade de processamento, na atuação na fronteira do conhecimento e na qualificação de recursos humanos.

v. Ampliar a parceria com a indústria, diretamente ou por meio do NIT-Rio.

VALORES E PRINCÍPIOS

Os valores e princípios refletem a história do LNCC como unidade de pesquisa atuante na fronteira do conhecimento, atenta a seu papel perante a comunidade científica e acadêmica e a sociedade. Os valores têm a Ética como padrão essencial de conduta, e norteiam-se pelos princípios:

i. Excelência e mérito profissional.

ii. Valorização da Ciência.

iii. Estímulo à criatividade.

iv. Cooperação com instituições acadêmicas, institutos de C,T&I e empresas.

v. Valorização, aperfeiçoamento e capacitação de recursos humanos.

vi. Dedicação e eficiência nas atividades profissionais.

vii. Responsabilidade pública e social.

viii. Transparência nas ações.

ix. Obediência aos princípios constitucionais da legalidade, da impessoalidade, da moralidade, da igualdade, da publicidade e da probidade administrativa.

METODOLOGIA

Em julho de 2016, foi concluída a minuta do PDU 2016-2020, submetido em novembro do mesmo ano ao MCTIC. Aquele documento foi construído a partir de consultas reiteradas a todo o corpo funcional e das várias contribuições.

A revisão da minuta do PDU foi elaborada seguindo a orientação do novo modelo recomendada pelo MCTIC, em abril de 2017. Este documento, o PDU 2018-2022, foi também construído de forma colaborativa, em várias rodadas de consultas internas, sendo referendado pelo Conselho de Pesquisa e Formação de Recursos Humanos (CPFRH), em 18 de outubro de 2017, e submetido ao Conselho Técnico-Científico (CTC) em YYY de novembro de 2017, tendo sido aprovado por consenso.

O PDU 2018-2022 foi aprovado pelo Sr. Ministro do MCTIC em ZZ de MMMM de 2017.

CENÁRIOS E ANÁLISES

Recursos orçamentários e não orçamentários

As mudanças institucionais ocorridas em 2016 no Governo Federal, somadas ao aprofundamento da crise fiscal e à recessão da economia brasileira, implicaram na restrição da análise a um cenário de contingenciamento orçamentário e restrição da disponibilidade de recursos não orçamentários para o fomento de novas pesquisas.

Vislumbra-se, quando for aprofundada a regulamentação sobre as formas de obtenção de recursos não orçamentários, previstas na nova Lei de Inovação, que seja possível ampliar a participação desses recursos no desenvolvimento de projetos e no custeio da infraestrutura. A regulamentação da capacidade da ICT de se relacionar diretamente, legalmente e economicamente com empresas é crucial para a ampliação dessa fonte de recurso. Essa nova situação, contudo, dependerá da retomada do crescimento econômico, o que envolve condições que vão muito além do sistema de CT&I, dependendo de políticas macroeconômicas, da governabilidade e da segurança jurídica.

Marco legal

Embora as mudanças ocorridas na Lei de Inovação tenham reduzido as incertezas com relação à utilização de recursos oriundos das empresas, por meio da prestação de serviços tecnológicos ou a realização de projetos de pesquisa, prevalece o entendimento de que é necessária uma atualização da regulamentação pelo MCTIC. Atualmente, o uso dos recursos das empresas só pode ser concretizado por meio das fundações de apoio, o que pode contribuir para afugentar as empresas.

A segurança jurídica nas relações ICT-empresas será aperfeiçoada quando houver a revisão do Decreto nº 5.563/2005, em face das alterações promovidas pela Lei nº 13.322/2016 sobre a Lei de Inovação. A partir desse aperfeiçoamento da legislação, poder-se-ão abrir oportunidades para inclusão da indústria no rol de beneficiários diretos das ICT.

Recursos logísticos e atividades de apoio

O contingenciamento e o corte orçamentário impactaram sobremaneira as atividades de apoio e os recursos logísticos do LNCC. O atendimento à burocracia administrativa está sendo feito em grande parte por meio do contrato de terceirização administrativo, face ao número reduzido de servidores, com perspectivas de acelerada diminuição devido a aposentadorias e restrições a novos concursos públicos. Porém, os contratos de serviços administrados foram radicalmente reduzidos nos últimos anos. Em consequência, mesmo com a adoção do Sistema Eletrônico de Informação (SEI) e de outros sistemas próprios do LNCC, os ganhos de produtividade não são suficientes para compensar tal redução de recursos humanos para atividades de apoio.

Por outro lado, a restrição orçamentária também atingiu os serviços de infraestrutura de TI, com impactos negativos sobre a qualidade dos serviços de TIC disponíveis aos servidores e colaboradores.

As reduções de pessoal de apoio e dos recursos para infraestrutura de TI têm dificultado o aperfeiçoamento dos controles de gestão, pois, estes, são cada vez mais dependentes das TIC para o acompanhamento de indicadores, por exemplo. Forma-se um ciclo vicioso, em que faltam recursos humanos para desenvolver sistemas informatizados que poderiam reduzir a necessidade de recursos humanos, gerando um ambiente de permanente urgência ou emergência.

A infraestrutura predial também carece de uma reforma geral. A condição atual beira a criação de situações de risco, tendo de se vir a adotar o isolamento de áreas e a desocupação de salas, em futuro breve, devido à queda de rebocos ou infiltrações.

Estes recursos não poderão ser providos apenas pela ampliação dos recursos não orçamentários e, em face da perspectiva da manutenção das restrições orçamentárias, o cenário é de adoção de ações emergenciais, que se basearão em risco e necessidade, mas que não serão capazes de atender as demandas, muito menos, de ampliar a capacidade do LNCC para atender às suas finalidades legais e competências institucionais.

Ambiente externo de CT&I

Os crescentes avanços da computação e das áreas correlatas têm gerado uma classe de novos problemas técnicos, que impulsionam a pesquisa científica. Por exemplo, o advento da Internet e demais sistemas de TIC têm produzido uma quantidade considerável de dados dando origem ao que se conhece hoje como "Ciência dos Dados".

Além disso, a facilidade de recursos computacionais que viabilizam sistemas de grande porte operando em redes - *networked systems* - também tem gerado problemas teóricos desafiadores em diversas áreas, incluindo a da "Teoria de Controle". O sistema de busca do Google, por exemplo, deu origem a um intenso tópico de pesquisa conhecido como *pagerank*. O desenvolvimento de computadores cada vez mais potentes tem demandado o desenvolvimento de novos métodos numéricos para propiciar o uso eficiente.

A disponibilidade cada vez maior de recursos computacionais também tem impulsionado o desenvolvimento e a aplicação da computação gráfica, que tem sido utilizada com sucesso em problemas de grande interesse na Medicina.

Outra área de atuação é o desenvolvimento de pesquisas para aprimorar a eficiência da matriz energética do país, dentre outras ações, aperfeiçoando as técnicas de exploração de óleo e gás em águas profundas e nas formações geológicas que compõem o pré-sal brasileiro.

A bioinformática e a biologia computacional se tornaram essenciais0 para o alcance de soluções em biotecnologias para a agricultura, o meio ambiente e a saúde, incluindo o desenvolvimento de fármacos e vacinas.

O LNCC lida com essas demandas de alta complexidade, que exigem formulações de métodos e modelos matemáticos e computacionais específicos para cada caso, muitos deles com a finalidade de ampliação do conhecimento científico, de forma a embasar futuros desenvolvimentos tecnológicos.

De forma geral, o cenário internacional em CT&I é de alta competitividade e rápido crescimento das atividades científicas e de inovação tecnológica na busca de soluções dos problemas cada vez mais complexos que afligem a humanidade. No contexto nacional, é preocupante o cenário de desestímulo às ICT e suas atividades de PD&I com a redução contínua do suporte por parte do Estado brasileiro. No setor de computação de alto desempenho, integrante das competências do LNCC, vemos o rápido desenvolvimento de novos supercomputadores, agora já próximos de alcançar velocidades exaflóplicas, com o consequente crescimento de atividades de pesquisa de novas técnicas e metodologias para processamento de alto desempenho, necessárias às pesquisas de fronteira em diversas áreas. No Brasil, vemos o sucateamento de nossa capacidade de processamento computacional de alto desempenho pela falta de investimentos continuados, com perda de competitividade no plano internacional. Exceção a esse cenário foi a instalação do supercomputador Santos Dumont: um importante investimento para a comunidade científica do país que

deve ter consequência e continuidade. O fortalecimento do SINAPAD e das atividades de pesquisa em computação científica de alto desempenho se faz necessário.

A ENCTI 2016-2022 e o LNCC

Dentre as prioridades nacionais para CT&I estabelecidas na ENCTI 2016-2022, foram identificados e selecionados para o PDU 2017-2022 os seguintes desafios, eixo estruturante, pilares fundamentais e temas estratégicos.

Desafios

Dentre os diferentes **desafios da ENCTI 2016-2022**, o LNCC tem papel relevante no desafio de "*posicionar o país entre os de maior desenvolvimento em CT&I*", em face da computação científica ter aplicação multissetorial, reduzindo, por meio de simulações, o tempo e o custo das pesquisas. Pelas mesmas razões, as atividades desenvolvidas no LNCC também contribuem para "*aprimorar as condições institucionais para elevar a produtividade a partir da inovação*".

Eixo Estruturante e Pilares Fundamentais

O papel do LNCC na expansão, consolidação e integração do Sistema Nacional de CT&I se destaca por meio da execução das suas três missões: formar recursos humanos qualificados, desenvolver a computação científica e fornecer computação de alto desempenho.

Dentre os "*Pilares Fundamentais*" da ENCTI, o LNCC atua principalmente para a:

i. Promoção da pesquisa científica básica e tecnológica.

ii. Modernização e ampliação da infraestrutura de CT&I.

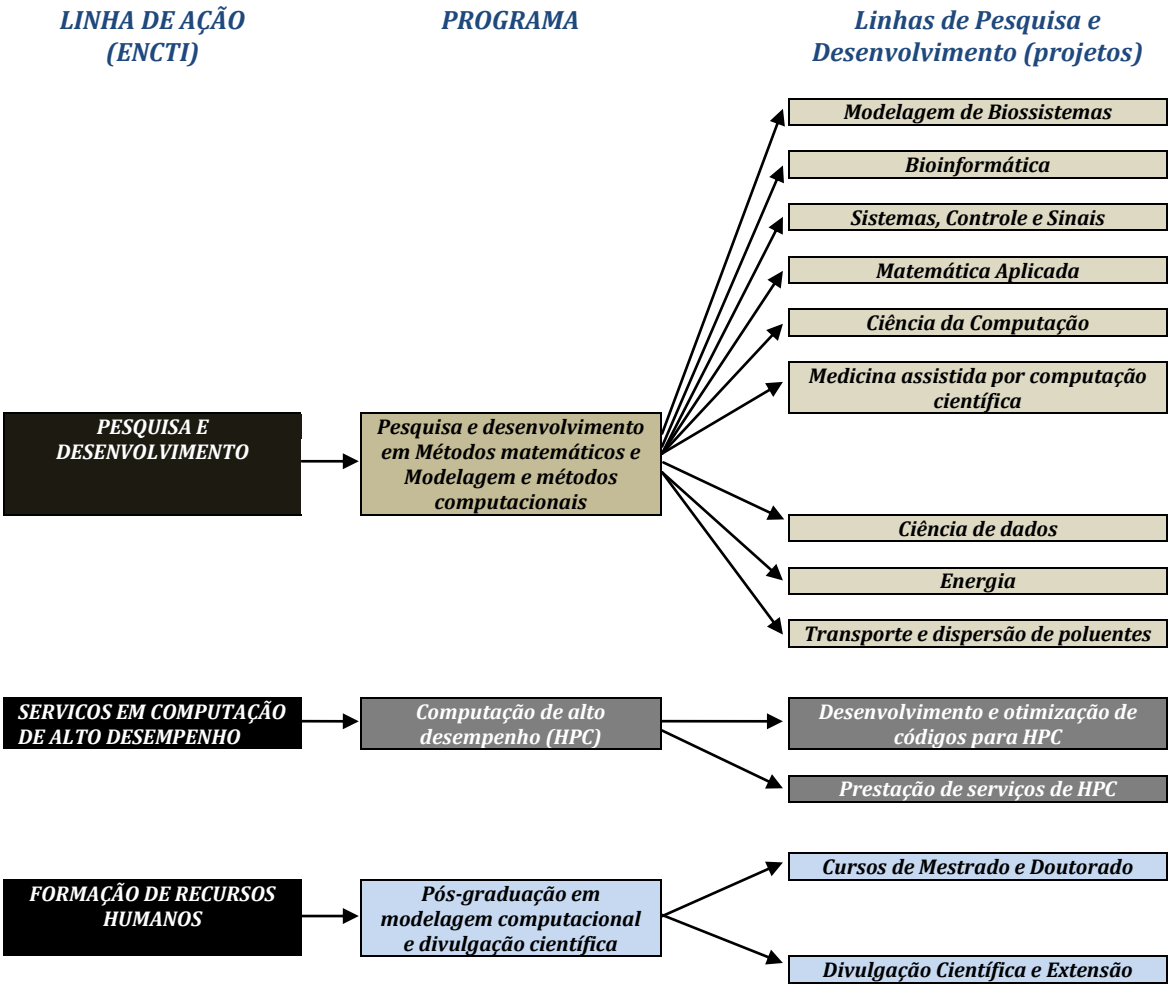
iii. Formação, atração e fixação de recursos humanos.

Temas Estratégicos

Dentre os temas estratégicos da ENCTI 2016-2022, incluem-se os objetivos principais das atividades do LNCC, que são o desenvolvimento de "Tecnologias Convergentes e Habilitadoras" e o desenvolvimento de "Economia e Sociedade Digital", como têm sido consideradas as tecnologias de informação e comunicação.

Embora o LNCC tenha atuado em pesquisas de praticamente todas as demais áreas temáticas, sua atuação se dá pela vertente da computação científica, razão pela qual, os temas setoriais são tratados neste PDU como Programas, devido à experiência acumulada no tema, a demandas relevantes ou à prospectiva tecnológica.

ESQUEMA GERAL - novo modelo MCTIC



1. Linha de ação de Pesquisa e Desenvolvimento

Em consonância com o pilar estratégico: "*promoção da pesquisa científica básica e tecnológica*", o LNCC desenvolve pesquisas em duas coordenações e laboratórios, sob um mesmo Programa.

Ressalte-se que alguns projetos são compartilhados entre pesquisadores de diferentes áreas do LNCC, em face da integração entre temas e seu desenvolvimento.

Programa de Métodos Matemáticos e Modelagem e Métodos Computacionais

Justificativa e contextualização

Os métodos de **elementos finitos, diferenças finitas e volumes finitos** são métodos numéricos adaptados à resolução de modelos matemáticos baseados em equações diferenciais. Construídos sobre um sólido embasamento matemático, esses métodos aproximam a solução exata do modelo matemático original (forma forte), no caso do método de diferenças finitas, ou da forma fraca do modelo original (formulação

variacional) no caso dos métodos de elementos finitos e de volumes finitos. Tais abordagens necessitam de uma malha ou discretização do domínio para serem empregados. Os métodos são atrativos do ponto de vista do custo computacional por induzirem sistemas lineares esparsos, e em função das suas qualidades de aproximação e pela flexibilidade em aproximar geometrias complexas (nos casos dos métodos de elementos finitos e volumes finitos, principalmente).

Neste contexto, novos e grandes desafios estão presentes na área de métodos numéricos. De fato, a última década foi marcada por um grande desenvolvimento de computadores com arquiteturas massivamente paralelas. As novas arquiteturas baseiam-se na multiplicação do número de processadores com baixa/média velocidade e capacidade de estocagem. Esse novo paradigma implica na revisão do que se espera dos simuladores computacionais. Embora a precisão e robustez dos métodos numéricos continuem sendo atributos fundamentais para a qualidade das simulações computacionais, estes devem ser capazes de naturalmente incorporarem as características intrínsecas das novas gerações de arquiteturas, além de serem tolerantes a falhas. De fato, falhas durante simulações computacionais de grande vulto são uma certeza neste cenário. Conseqüentemente, os novos métodos numéricos precisam necessariamente induzir algoritmos assíncronos e que evitem ao máximo as comunicações entre processadores.

As pesquisas em **Teoria de Sistemas, Controle e Sinais** no LNCC são reconhecidas como referência nacional e internacional, sendo tal liderança evidenciada, por exemplo, através de publicações em periódicos internacionais de prestígio, citações de seus trabalhos científicos na “Web of Science” e honrarias de prestígio de sociedades científicas nacionais e internacionais de renome. São as seguintes as áreas de pesquisa consolidadas no LNCC em Sistemas, Controle e Sinais:

i. Modelagem, Controle e Filtragem de Sistemas Estocásticos.
ii. Controle e Filtragem de Sistemas Determinísticos Sujeitos a Incertezas.
iii. Processamento Digital de Sinais e Imagens.
iv. Controle e Análise de Equações Diferenciais Parciais.
v. Modelagem Estocástica em Finanças.

A **Modelagem de Sistemas Complexos** compreende a previsão numérica da resposta de diversos sistemas complexos (ex.: reservatórios de petróleo, aquíferos, o sistema cardiovascular humano, estruturas biológicas) induzidos por perturbações de natureza mecânica, térmica e química, sendo de suma importância, pois apresenta impacto científico e tecnológico para a sociedade brasileira. As técnicas de visualização

científica são particularmente úteis nesse contexto, pois permitem que grandes massas de dados obtidas nas simulações computacionais sejam transformadas em primitivos gráficos e, posteriormente, sejam analisadas visualmente em um dispositivo conveniente.

Dentre as inúmeras fontes de complexidade podemos destacar a presença das incertezas do processo, analisadas pela **Modelagem de Incertezas**, de forma a melhorar a fidedignidade dos modelos, utilizando-se de teorias, tais como: *Worst Case Scenario*, Lógica *Fuzzy*, Teorias da Possibilidade, Evidência e Probabilidade, além de Métodos Bayesianos. Além das incertezas sistemas complexos apresentam fenômenos físicos em diferentes escalas de comprimento e tempo. A modelagem multiescala consiste em propagar de forma acurada informação proveniente dos fenômenos nas escalas mais finas do sistema para obtenção da resposta macroscópica.

A **Modelagem Multiescala e Multifísica**, baseada em primeiros princípios, tem sido utilizada no LNCC para obtenção de equações efetivas em diversas aplicações tais como meios porosos altamente heterogêneos. Os resultados obtidos na descrição desta classe de sistema têm sido altamente promissores e têm dado reconhecimento internacional ao LNCC. As informações contidas nos modelos multiescala são enriquecidas comparadas com os modelos tradicionais fenomenológicos na escala macroscópica, uma vez que apresentam correlações precisas entre a resposta efetiva do sistema heterogêneo e os fenômenos descritos nas múltiplas escalas mais finas do problema.

A **Modelagem de Sistemas Biológicos** é feita pela reconstrução da rede de interações, que fornece uma compreensão apenas limitada da essência biológica presente nos fenômenos, visto que interações biológicas dependem do contexto e ocorrem em diferentes escalas de espaço e tempo, diferindo substancialmente em sua natureza de uma instância a outra. Apesar da crescente evidência a respeito da hierarquia e organização dos sistemas biológicos e ecológicos, a natureza “plana” da representação em rede associada a sistemas dinâmicos não consegue levar em conta estas características. Por outro lado, a natureza adaptativa dos sistemas vivos torna a experimentação recorrente direta muito difícil e pouco confiável, convidando ao uso da experimentação virtual através da simulação computacional. Novos arcabouços de representação computacional e questionamento que abarquem variações com o contexto, bem como a natureza hierárquica e multiescala de fenômenos biológicos são, portanto, necessários.

O Laboratório Nacional de **Bioinformática** (LABINFO), desde 2000, é responsável pela bioinformática de diversos projetos em genômica – sequenciamento e estudo de genomas de organismos – realizados em redes de cooperação, com instituições acadêmicas nacionais e estrangeiras. O LABINFO analisa, armazena e disponibiliza os dados gerados por esses projetos. Desde 2008, a partir de iniciativa conjunta do MCTI e do Ministério da Saúde, coordena e opera a Unidade de Genômica Computacional Darcy Fontoura de Almeida - UGCDFA, que é uma *facility* multiusuária de sequenciamento de DNA de alta capacidade. Até o momento, os equipamentos da UGCDFA foram utilizados para o sequenciamento de mais de 400 genomas, desde genomas humanos, de fungos, parasitos, vírus, bactérias de interesse na saúde humana, animal e vegetal, bem como vários metagenomas de interesse biotecnológico.

Estão em andamento projetos de pesquisa de sequenciamento que envolvem várias amostras de todo o País do vírus da Zika e células de tecidos infectados e sadios (em parceria com a FIOCRUZ), estudos com tripanossomatídeos (em parceria com a UFRJ), fungos (colaboração com a UFRGS), aves (Rede Sisbioaves) e pacientes com doenças crônicas (colaboração com o IFF/FIOCRUZ). Além de projetos de pesquisa internacionais envolvendo estudos do vírus da Zika (H2020 - Zikalliance) e estudos de doenças respiratórias (colaboração com a Fundação Merieux). Mais de 50 usuários, 35 departamentos de diferentes Instituições nacionais e internacionais e 14 Programas de Pós-Graduação utilizaram a infraestrutura oferecida pelo LABINFO- UGCDFA.

Novos desafios e paradigmas surgem na **Ciência da Computação** como um todo e especificamente na computação massivamente paralela e distribuída, na computação em nuvem, na computação quântica, na visualização científica, análise de dados, e nos ambientes colaborativos de realidade virtual e aumentada e de interconectividade oferecida por redes de computadores, no desenvolvimento de banco de dados de maneira a impactar a pesquisa e o desenvolvimento de modelos, métodos e algoritmos robustos e altamente eficientes, do ponto de vista computacional.

No contexto desses desafios, o LNCC tem desenvolvido projetos de pesquisa e promovido eventos científicos e de capacitação, concentrando-se em 4 áreas:

i. Computação massivamente paralela e distribuída e em nuvem.

ii. Informação e computação quântica.

iii. Visualização científica e ambientes colaborativos.

iv. Redes, softwares e banco de dados complexos.

Do ponto de vista técnico-científico, constitui-se um desafio o estudo metódico para a extração generalizada e em escala de conhecimento relevante a partir de uma imensa massa de dados, em geral dinâmica. A abordagem a esse desafio com aplicações em diversas áreas no eixo ciência-indústria-governo emerge como uma nova espécie de ciência.

A chamada **Ciência de Dados** incorpora elementos variados e se baseia em técnicas e teorias oriundas de vários campos em engenharia e ciências básicas, sendo assim intimamente ligada com muitas das disciplinas tradicionais bem estabelecidas, porém viabilizando uma nova área altamente interdisciplinar. Essa nova área se baseia em dados tendo por objetivo identificar os princípios, métodos e técnicas fundamentais para o gerenciamento e análise de grandes volumes de dados heterogêneos, cuja incerteza também deve ser levada em conta, as quais podem também se apresentar com grandes demandas de tratamento em tempo limitado.

Uma das etapas fundamentais no processo de produção de conhecimento na Ciência de Dados é a análise dos dados e a construção de modelos que descrevam o fenômeno subjacente a estes. As características particulares dessa etapa do processo variam bastante, influenciadas não apenas pelos dados propriamente ditos como também pelo tipo de modelo que se pretende construir e pelas ferramentas técnicas usadas para tal. Não surpreende, portanto, que a fase de análise dos dados esteja associada a diferentes termos, como “aprendizagem de máquina”, "aprendizagem estatística", “reconhecimento de padrões” e “mineração de dados”, entre outros. Embora cada um desses termos reflita peculiaridades das diferentes instâncias do processo de análise, todas essas áreas compartilham um objetivo comum: a construção de modelos que sintetizem algum aspecto relevante do processo gerador dos dados e que permitam alguma forma de generalização; ou seja, conclusões que extrapolem o escopo restrito dos dados. Tendo em vista esse denominador comum, e considerando a atuação do LNCC na área de modelagem matemática e computacional, pode-se referenciar genericamente a etapa de análise de dados como modelagem baseada em dados.

A **Ciência de Dados** é conduzida pela mineração de dados e aprendizagem da máquina. O objetivo da modelagem baseada em dados é extrair padrões inerentes a um determinado fenômeno usando observações coletadas a respeito do objeto de estudo. Por “observações” entendam-se, aqui, dados extraídos diretamente do fenômeno em questão e que dependam minimamente da interpretação do observador.

Isso significa que, embora conhecimento prévio a respeito do fenômeno possa ser incorporado ao modelo, ele não é estritamente necessário. Como as técnicas da área não requerem uma descrição do processo físico subjacente aos dados, elas podem ser aplicadas mesmo que os detalhes do fenômeno de interesse não sejam completamente compreendidos ou não possam ser facilmente simulados. Nesse sentido, a área contrasta e complementa a modelagem baseada em princípios fundamentais (ou "primeiros princípios"), cuja construção de modelos se apoia fortemente em um entendimento do fenômeno de interesse.

O Programa de Métodos Matemáticos e Modelagem e Métodos Computacionais tem como objetivos os descritos na Tabela 1, com alcance avaliado por intermédio dos indicadores a eles relacionados, cujas metas são especificadas anualmente no Termo de Compromisso de Gestão do LNCC.

TABELA 1

Objetivos	Indicadores	Descrição
Promover a pesquisa científica básica e tecnológica	PPD	Projetos de Pesquisa Desenv.
	PPACI	Programas, projetos e ações de coop. internacional
	PPACN	Programas, projetos e ações de coop. nacional
	TPER	Total de projetos de P&D envolvendo redes temáticas
Divulgar os resultados da pesquisa científica básica e tecnológica	IPUB	Índice de Publicações
	IGPUB	Índice Geral de Publicações
Bioinformática		
Analisar genomas	NGA	Número de genomas analisados
Sequenciar genomas	NGS	Número de genoma sequenciados

OBS: Fórmula de cálculo, método de medição, unidade de medida, índice de referência e fonte estão descritos no Anexo.

Projetos/ Atividades/ Temas

Os projetos de pesquisa são acompanhados pelos Coordenadores da COMOD e COMAC, sendo as coordenações específicas por projeto executadas pelos pesquisadores. Os principais temas, suas entregas à sociedade e metas são os constantes da Tabela 2.

TABELA 2

Linhas de P&D	Coordenador	Entregas à sociedade	Meta
Modelagem de Biossistemas	Laurent Emmanuel Dardenne	Artigos publicados, depósitos de patentes, desenvolvimento de modelos, de programas, de portais e registro de softwares associados à área de biossistemas. Serviços do Portal DockThor.	Expandir o alcance das atividades a novos biossistemas e a novos usuários dos portais.
Bioinformática	Ana Tereza Ribeiro de Vasconcelos	Análises e sequenciamento de genomas. Desenvolvimento de ferramentas de bioinformática (bancos de dados e softwares). Serviços do Portal de Bioinformática.	Expandir o alcance das atividades e estimular novos usuários dos portais.
Sistemas, Controle e Sinais	Marcelo Dutra Fragoso e Carlos Emanuel de Souza	Novos conhecimentos, que poderão ser utilizados em inovações tecnológicas, assim como recursos humanos especializados.	Ampliar as pesquisas de forma a atender a novas necessidades da sociedade.
Matemática Aplicada	Frederic Gerard Christian Valentin/ Abimael Fernando Dourado Loula/ Alexandre Loureiro Madureira	Artigos publicados, projetos de pesquisa e algoritmos matemáticos para HPC.	Ampliar as pesquisas de forma a atender a novas necessidades da sociedade.
Energia	Márcio Arab Murad/ Márcio Borges	Artigos publicados e projetos de pesquisa.	Ampliar as pesquisas de forma a atender a novas necessidades da sociedade.
Medicina assistida por computação científica	Pablo Javier Blanco	Artigos publicados, projetos de pesquisa e serviços do Hemolab.	Ampliar as pesquisas de forma a atender a novas necessidades da sociedade.
Ciência de Dados	Artur Ziviane / Fábio André Machado Porto	Artigos publicados e projetos de pesquisa.	Ampliar as pesquisas de forma a atender a novas necessidades da sociedade.
Ciência da Computação	Antônio Tadeu Azevedo Gomes/ Jauvane Cavalcante de Oliveira	Artigos publicados e projetos de pesquisa.	Ser referência nacional e internacional nas suas áreas de pesquisa e ampliar as pesquisas de forma a atender a novas necessidades da sociedade.
Transporte e dispersão de poluentes	Abimael Fernando Dourado Loula	Artigos publicados e projetos de pesquisa.	Ampliar as pesquisas de forma a atender a novas necessidades da sociedade.

Justificativa e contextualização

Em consonância com o pilar estratégico da ENCTI 2016-2022 "modernização e ampliação da infraestrutura de CT&I", o LNCC disponibiliza a comunidade científica e de inovação tecnológica o supercomputador petaflópico Santos Dumont (SDumont), sendo o coordenador e principal Centro de Processamento de Alto Desempenho do SINAPAD.A manutenção e disponibilidade de uma capacidade computacional de alto desempenho ofertada pelo SINAPAD requerem investimentos contínuos na ampliação e atualização tecnológica de seus equipamentos para acompanhar o desenvolvimento substancial que se observa em todo o mundo de processadores de alto desempenho para aplicações científicas. Somente com a modernização e ampliação de suas plataformas computacionais de alto desempenho pode o Brasil acompanhar o desenvolvimento científico e tecnológico mundial, viabilizando o uso de metodologias de computação científica avançadas para a modelagem, simulação e análise de sistemas e fenômenos cada vez mais complexos dando suporte às pesquisas e inovações nas engenharias, ciências biológicas, medicina, meio ambiente, energia, nanotecnologia, ciência de dados, segurança cibernética, entre outras áreas do conhecimento.

O aumento da capacidade computacional e de armazenamento dos *ciberambientes* deve ser necessariamente acompanhado da habilitação dos usuários no emprego eficiente os recursos computacionais, exigência esta que se intensifica nos limites alcançados hoje nas velocidades de processamento que, para tal, requer softwares e códigos para processamento paralelo e adequação às arquiteturas adotadas por diferentes modelos de processadores. A experiência de grandes centros de supercomputação em outros países (NCSA[1], LBNL[2], TACC[3] e SDSC[4] nos EUA, e BSC[5] e CEA[6] na UE, por exemplo) corrobora tal afirmação. Nesse sentido, justifica-se também o investimento contínuo no desenvolvimento de novos códigos e a otimização de códigos legados através do emprego de novas metodologias analíticas, matemáticas e computacionais apropriadas para os *ciberambientes* atual e de futuro do SINAPAD, em particular do LNCC.

---

[1] *NCSA - National Center for Supercomputing Application.*
[2] *LBNL - Lawrence Berkely National Laboratory*
[3] *TACC - Texas Advanced Computing Center*
[4] *SDSC - San Diego Supercomputer Center*
[5] *BSC - Barcelona Supercomputing Center*
[6] *CEA - Centre d'Energie Atomique*

Os objetivos deste programa estão descritos na Tabela 3, como indicadores de avaliação relacionados, cujas metas são especificadas anualmente no Termo de Compromisso de Gestão do LNCC.

TABELA 3

Objetivos	Indicador(es)	Descrição
Prover serviço de computação de alto desempenho à sociedade brasileira.	UPC DiPC	Utilização da Plataforma Computacional Disponib. da Plataforma Computacional
Apoiar o desenvolvimento de soluções científicas em ambientes virtuais, por meio das atividades do Sinapad.	NUA NPAe SADC	Número de Usuários Atendidos Número de projetos utilizando processamento de alto desempenho Softwares Aplicativos disponíveis à Comunidade

OBS: Fórmula de cálculo, método de medição, unidade de medida, índice de referência e fonte estão descritos no Anexo.

Projetos/ Atividades/ Temas

Os principais temas, suas entregas à sociedade e metas do Programa de Processamento de Alto Desempenho são descritos na Tabela 4.

TABELA 4

Linhas de P&D	Coordenador	Entregas à sociedade	Meta
Desenvolvimento e otimização de códigos para PAD (*HPC*)	Wagner Vieira Léo/ Carla Osthoff Ferreira de Barros	Softwares otimizados para o processamento, *recursos humanos especializados, artigos publicados, projetos de pesquisa e algoritmos para HPC.*	Ampliar as pesquisas de forma a atender a novas necessidades da sociedade.
Prestação de serviços PAD (*HPC*)	Antônio Tadeu Azevedo Gomes	Atendimento a demandas de projetos de pesquisa de interesse nacional.	Ser referência nacional na prestação de serviços de HPC.

3. Linha de ação de Formação de Recursos Humanos

Em consonância com o pilar estratégico de: "formação, atração e fixação de recursos humanos", o LNCC oferece cursos de mestrado e doutorado à comunidade, além dos eventos de capacitação e de popularização da ciência.

Programa de Pós-Graduação em Modelagem Computacional e Divulgação Científica

Justificativa e contextualização

A criação dos programas de mestrado e doutorado em Modelagem Computacional contribui para a formação profissional num sentido amplo, bem como para a divulgação da Computação Científica e a inclusão social e digital. As áreas da fronteira do

conhecimento nas quais o Laboratório desenvolve pesquisas são fontes de inspiração para futuros cursos e escolas temáticas.

Desde seu início, o programa é multi e interdisciplinar, recebendo alunos de várias áreas de conhecimento para o desenvolvimento das capacidades em modelagem computacional. Tem conceito seis (6) da Capes, o qual foi mantido na última avaliação (período 2012-2016). Em 2016, a pós-graduação no LNCC contava com 61 alunos de doutorado e 32 de mestrado, e já formou, desde sua criação em 2000 até maio de 2017, 116 doutores e 149 mestres.

Além do conceito seis da CAPES, a qualidade do programa de pós-graduação do LNCC é também comprovada pela qualidade das teses, dissertações e publicações científicas e, principalmente, pela formação diferenciada de seus alunos. Egressos do programa ocupam posições permanentes, conquistadas através de concursos públicos, em importantes universidades e instituições de pesquisa nacionais, tais como, por exemplo, UFRJ, UNICAMP, UFF, UFRPE, UFJF, UERJ, UFPB, UFES, UFS, UEFS, UESC, UNIFAL, UFRN, UNIFAP, UFPR, FIOCRUZ, LNCC. Várias teses, dissertações e trabalhos de alunos do LNCC foram premiados em concursos patrocinados pela CAPES, CNPq, SBMAC, ABCM, SBC, ABMEC, Secretaria de Assuntos Estratégicos, IBM, Secretaria de Ciência e Tecnologia do Estado de Rio de Janeiro.

Este programa tem como objetivos os descritos na Tabela 5, cujo alcance é avaliado por intermédio dos indicadores a eles relacionados, cujas metas são especificadas anualmente no Termo de Compromisso de Gestão do LNCC.

TABELA 5

Objetivos	Indicador(es)	Descrição
Desenvolver a capacitação e formação de recursos humanos	PD IODT	Número de pós-doutorandos Índice de orientação de dissertações e teses defendidas
Divulgar os resultados da pesquisa desenvolvida na pós-graduação	TPTDNCC NCEC	Trabalhos publicados por teses e dissertações defendidas Número de certificados concedidos Número de certificados em eventos científicos
Promover a popularização da ciência	PEP	Participantes em eventos de popularização de CT&I

OBS: Fórmula de cálculo, método de medição, unidade de medida, índice de referência e fonte estão descritos no Anexo.

Projetos/ Atividades/ Temas

Os projetos, suas entregas à sociedade e metas são os constantes da Tabela 6.

TABELA 6

Linhas de P&D	Coordenador	Entregas à sociedade	Meta
Cursos de Mestrado e Doutorado	Abimael Fernando Dourado Loula	Formação de recursos humanos de alto nível em modelagem computacional científica	Ampliar o reconhecimento da qualidade dos cursos pela sociedade.
Divulgação Científica e Extensão	Abimael Fernando Dourado Loula	Disponibilização de informação científica à sociedade	Ampliar a participação da sociedade nas atividades de aperfeiçoamento.

INFRAESTRUTURA

Recursos Humanos

Diagnóstico

A saída de servidores por aposentadorias, remoções, transferências, redistribuições, cessões, exonerações e falecimentos, sem que haja a correspondente reposição continua a ocorrer, independentemente da carreira, como demonstrado na Tabela 7.

De 1990 até 2016 perderam-se 150 vagas. Algumas foram repostas através de concursos e remoções, mas não foram suficientes para recompor o quadro. Foram realizados concursos públicos em 2002, 2004, 2008 e 2012, porém do total das 28 vagas concedidas nestes concursos, atualmente há somente 19 vagas preenchidas.

TABELA 7 - ESTIMATIVA DE REDUÇÃO DE PESSOAL

CARGO	Lotação em 1990	Lotação após concurso (2012)	Lotação atual aprovada	Lotação atual real	Lotação em 2020 após aposentadorias previstas, caso não haja reposição
Pesquisador	36	30	31	28	16
Tecnologista	29	25	30	29	18
Analista C&T	22	5	06	06	04
AssistenteC&T	44	13	12	11	05
Técnico	6	4	02	02	02
Total	**137**	**77**	**81**	**76**	**45**

Apesar dos reiterados pedidos da Direção do LNCC, não tem havido autorização para a realização de concursos públicos que compensem a redução do quadro de servidores, tanto das atividades fins (pesquisadores e tecnologistas), como das atividades meios (administrativos). A redução do número de funcionários administrativos dos contratos de terceirização de serviços administrativos imposta pelo corte orçamentário sofrido em 2016 – ver Tabelas 8 e 9 – agravou esta situação,

obrigando o acúmulo de atividades dentre o reduzido número de servidores administrativos.

TABELA 8 - Estrutura de Colaboradores

Áreas	Colaboradores Administrativos		
	2015	2016	Redução/ Acréscimo
Diretoria	05	01	- 4
SEDOC	01	01	0
COGEA	07	05	-2
SEGEP	01	01	0
SEGOF	02	01	-1
SELEP	04	04	0
NUCAM	06	03	-3
Aux. Serv. Gerais	15	10	-5
Segurança	16	16	0
Motoristas	4	3	-1
Manutenção	4	2	-2
Total Area Meio (Adm)	**65**	**47**	**- 18 (-28%)**
Coordenação	**Colaboradores Área Fim**		
	2015	**2016**	**Redução/ Acréscimo**
COTIC	01	02	+1
COPGA	04	02	-2
COMOD	03	04	+1
COMAC	03	04	+1
Total Area Fim	11	12	+1
TOTAL GERAL	**76**	**59**	**-17 (-22%)**

TABELA 9 - LEVANTAMENTO DE NECESSIDADES DE PESSOAL PARA SOLICITAÇÃO DE CONCURSOS JUNTO AO MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, DESENVOLVIMENTO E GESTÃO

Nível	Código	Cargo Emprego	Necessidade	Atual	Vagas a preencher por concurso público
Nível Superior	405001	PESQUISADOR	60	27	**20**
	406002	TECNOLOGISTA	70	29	**30**
	407001	ANALISTA EM C&T	20	6	**10**
Nível Médio	406003	TECNICO	10	2	**4**
	407002	ASSISTENTE C&T	30	10	**15**

Aposentadorias previstas até dezembro 2017 (servidores que percebem Abono de Permanência em Serviço)

Pesquisadores	7
Tecnologistas	8
Assistentes	4
Total	19

Estratégia para a gestão de pessoal

Em face do cenário de redução progressiva de servidores, à Administração competirá:

a) manter atualizado a cada seis meses, o controle do pessoal ativo atual e a redução prevista para os próximos anos;

b) comunicar, nos relatórios anuais de Gestão, no TCG e, caso necessário, em ofícios ao MCTIC, a situação de pessoal e a estimativa da reposição necessária;

c) avaliar novas possibilidades de contratação de pessoal face às mudanças de legislação pertinente;

d) viabilizar as novas formas de geração de recursos extra-orçamentários previstas na Lei de Inovação, transferindo a essas contas a parte cabível relativa à contratação de serviços terceirizados.

A gestão estratégica do pessoal tem seus objetivos os descritos na Tabela 10, cujo alcance é avaliado por intermédio dos indicadores a eles relacionados, cujas metas são especificadas anualmente no Termo de Compromisso de Gestão do LNCC.

TABELA 10

Objetivos	Indicador(es)	Descrição
Promover a capacitação de pessoal	ICT	Índice de investimento em capacitação e treinamento
Promover a participação de bolsistas	PRB	Participação relativa de bolsistas
Gerir a participação de pessoal terceirizado conforme demanda	PRPT	Participação relativa de pessoal terceirizado

Estrutura predial e equipamentos

Diagnóstico da reforma do prédio

Com 19 anos de uso, os edifícios do LNCC não foram sujeitos a obras de manutenção e reformas significativas, além de algumas pinturas e reparos. A seguir citam-se alguns problemas que exigem soluções urgentes, sem as quais poderá vir a ser necessária a interdição de áreas externas e internas:

a) vedação do telhado e das calhas de chuva, com reflexos no reboco da platibanda e das paredes por todo o perímetro externo do prédio;

b) trincas em paredes;

c) desgaste do piso de pastilhas com inúmeros locais com pastilhas arrancadas;

d) paralisação do elevador para acesso de portadores de necessidades especiais ao segundo andar;

e) isolamento térmico, pois a arquitetura com paredes de cobogó, característica mais apropriada a local praiano, é inadequada ao clima tropical de altitude.

Estratégia para gestão da infraestrutura predial

Em face das restrições orçamentárias, a Administração procurará resolver os problemas com obras emergenciais, não havendo, em um ambiente de carência de recursos, como estabelecer objetivo quantitativo nem meta.

Serviços de suporte para a plataforma computacional e redes de comunicação (TIC)

As plataformas computacionais do LNCC atendemos projetos e programas científicos e tecnológicos não somente do LNCC, mas também de instituições do Sistema Nacional de CT&I e da comunidade de P&D nacional. Em particular, o supercomputador Santos Dumont dá suporte ao desenvolvimento de pesquisas que requerem recursos computacionais de mais alto desempenho, em uma escala não disponível em outros centros no país, atendendo à demanda de grupos de pesquisa em diversas áreas do conhecimento localizados em todas as regiões do Brasil. Os serviços de processamento de alto desempenho requerem contratos de terceirização para dar suporte ao uso eficiente da plataforma computacional, envolvendo, entre outras tarefas:

a) suporte técnico para operação e manutenção das redes de comunicação, local e à Internet, e sistemas computacionais;

b) soluções de segurança e criptografia de dados;

c) otimização dos códigos computacionais para as arquiteturas de computação de alto desempenho, envolvendo computação distribuída e paralela;

d) suporte de “service desk” aos usuários.

A impossibilidade de contratação desses serviços devido a insuficientes recursos orçamentários, como tem ocorrido nos últimos anos, impactam sobremaneira a disponibilidade e uso otimizado dos equipamentos, colocando em risco o cumprimento das metas estabelecidas no TCG anual para os indicadores descritos na Tabela 4 e afetando a realização plena da missão institucional do LNCC.

Por outro lado, para se manter tecnologicamente atualizada, uma plataforma computacional de alto desempenho que pretende atender as demandas de pesquisas de fronteira no país necessita de constantes investimentos para a expansão e modernização de seus processadores. O ciclo de obsolescência de uma plataforma

computacional de alto desempenho para pesquisa avançada em C, T & I está hoje em torno de 4 anos, considerando o quadro comparativo da capacidade instalada entre países, intervalo este que a cada ano se torna menor. Assim, é necessário haver planejamento de ampliação futura da capacidade computacional do LNCC e comprometimento de execução por parte de órgãos financiadores. Infelizmente, o que presenciamos em recentes anos foi a obsolescência, por falta de investimentos necessários, dos centros nacionais de processamento de alto desempenho, evidenciado pelo desaparecimento do Brasil na relação dos 500 maiores supercomputadores no mundo.

Estratégia para a gestão de TIC

Para superar a insuficiência de recursos orçamentários será preciso viabilizar novas formas de geração de recursos, tais como as previstas na Lei de Inovação. Porém, transparece que essa solução dependeria de regulamentação pelo governo federal (Decreto nº 5.563/2005), afastando a insegurança jurídica do atual marco legal, a qual tem sido um impedimento para o recebimento de recursos decorrentes da prestação de serviços a empresas, conforme previstos na legislação.

Considerando não haver óbice orçamentário, será necessário, nos próximos anos:

i. Manter, reformular e expandir a infraestrutura computacional considerando as demandas de computação de alto desempenho projetadas para o Sistema Nacional de CT&I até 2020.

ii. Rever a estrutura organizacional da instituição para readequação ao cenário de expansão de áreas de pesquisa e da oferta de computação de alto desempenho ao Sistema Nacional de CT&I.

A gestão estratégica de TIC tem efeitos diretos sobre o cumprimento dos objetivos descritos neste PDU, cujo alcance é avaliado por intermédio dos indicadores a eles relacionados, cujas metas são especificadas anualmente no Termo de Compromisso de Gestão do LNCC.

Orçamento

Diagnóstico

As sucessivas restrições orçamentárias e financeiras têm impactado diretamente no corte de contratos continuados, na diminuição da compra de equipamentos e em dificuldades diversas para a manutenção da infraestrutura física e organizacional, além da redução do investimento em pesquisa. Dentre os impactos destaca-se a redução de

contratos de prestadores de serviço, em especial do administrativo, conforme já relatado.

Por outro lado, o contingenciamento de orçamentos aprovados em LOA, que usualmente ocorrem no transcorrer no ano, como tem sido uma prática em recentes anos, impede o planejamento adequado das ações a serem realizadas e a execução das despesas já comprometidas.

Estratégia para gestão orçamentária

Com a expectativa de melhoria e estabilização dos recursos financeiros, a gestão estratégica do orçamento tem seus objetivos os descritos na Tabela 11, cujo alcance é avaliado por intermédio dos indicadores a eles relacionados, cujas metas são especificadas anualmente no Termo de Compromisso de Gestão do LNCC.

TABELA 11

Objetivos	Indicador(es)	Descrição
Gerir os recursos em prol das atividades finalísticas	APD	Aplicação em pesquisa e desenvolvimento
Ampliar a participação da receita própria no custeio da UP	RRP	Relação entre receita próprio e OCC
Otimizar a execução orçamentária	IEO	Índice de execução orçamentária

Gestão Organizacional

Plano de Capacitação

Anualmente o LNCC desenvolve seu Plano de Desenvolvimento e Gestão de Pessoas apresentando a previsão de cursos, seminários, congressos previstos para os servidores, que é encaminhado ao MCTIC. Em 2017, esse Plano foi formalizado, conforme Portaria nº 36 de 17/05/2017.

Apesar de não haver destaque no orçamento de verba específica para capacitação, o LNCC tem realizado cursos de capacitação por dois caminhos: primeiro, o MCTIC tem arcado com cursos isolados; segundo, os servidores da Carreira de Pesquisa têm participado de atividades de capacitação através das verbas de projetos de pesquisa, nos temas a eles relacionados.

Com a perspectiva para os próximos anos de restrições orçamentárias, o Plano de Capacitação se constituirá mais um plano de intenções, provavelmente com execução

parcial, permanecendo para o corpo de pesquisadores e tecnologistas a dependência de verbas advindas de projetos de PD&I apoiados pelos órgãos de fomento e por empresas.

Outras ações gerenciais

Em 2017 foram iniciadas ações com o potencial de ampliar os impactos das atividades do LNCC na sociedade e aumentar a obtenção dos recursos não-orçamentários:

a) início do processo de planejamento estratégico;

b) revisão deste Plano Diretor de forma associada ao Termo de Compromisso de Gestão;

c) re-instituição dos conselhos previstos no novo regimento interno do LNCC;

d) regulamentação de mecanismos previstos na Lei de Inovação, tais como a cobrança pela prestação de serviços tecnológicos e o uso das instalações e equipamentos do LNCC.

Estas ações resultarão em maior integração das atividades, favorecendo a ampliação da inserção do LNCC no sistema de CT&I.

ANEXO – CONCEITUAÇÃO TÉCNICA DOS INDICADORES[7]

Publicações

1– IPUB - Índice de Publicações

IPUB = NPSCI / TNSE

Unidade: *número de publicações por técnico, com duas casas decimais.*

Índice de referência: 1,67 *- último resultado medido em 2016.*

NPSCI *= Número de publicações em periódicos com ISSN indexados no SCI, no ano.*

Fonte primária: *Plataforma Lattes;* ***fonte consultada:*** *sistema interno de registro, atualizado por convocação no mínimo duas vezes ao ano, janeiro e agosto.*

Índice de referência: 107 *- último resultado medido em 2016.*

Obs.:

1. Considerar somente as publicações e textos efetivamente publicados no período, em primeira via, seja eletrônica ou impressa. Resumos expandidos não devem ser incluídos. Os técnicos atuantes no indicador devem ser listados em anexo.

2. A relação das publicações deve estar anexa ao cálculo do indicador.

TNSE *= Soma dos técnicos de nível superior vinculados diretamente à pesquisa (pesquisadores, tecnologistas e bolsistas), com doze ou mais meses de atuação na UP/MCT completados ou a completar na vigência do TCG.*

Fonte primária: *Sistema intranet.*

Índice de referência: 64 *(27 pesquisadores + 21 tecnologistas + 16 pós doutorandos) - último resultado medido em 2016.*

Obs. A relação dos técnicos deve estar anexa ao cálculo do indicador.

2 – IGPUB - Índice Geral de Publicações

IGPUB = NGPB / TNSE

Unidade: *número de publicações por técnico, com duas casas decimais.*

Índice de referência: 3,14*- último resultado medido em 2016.*

NGPB = *(Nº de artigos publicados em periódico com ISSN indexado no SCI ou em outro banco de dados) + (Nº de artigos publicados em revista de divulgação científica nacional ou internacional) + (Nº de artigos completos publicados em evento técnico-científico nacional ou internacional) + (Nº de participações em livros), no ano. Serão considerados eventos técnico-científicos: congressos, conferências, encontros, simpósios, seminários e workshops, cujo tema esteja ligado às áreas de atuação do LNCC. Serão consideradas participações em livros: (a) a autoria de um capítulo, sendo computados tantos capítulos quantos tenham sido produzidos por autor vinculado ao LNCC; (b) organização de livro, contabilizada como uma participação, (c) autoria ou co-autoria de livro inteiro, contabilizando-se nesse caso 5 (cinco) participações. Obs.: Considerar somente as publicações e textos efetivamente publicados no período. Resumos expandidos não devem ser incluídos.*

Fonte primária: *Plataforma Lattes;* ***Fonte consultada:*** *sistema interno de registro, atualizado por convocação no mínimo duas vezes ao ano, janeiro e agosto.*

Índice de referência: 201 *- último resultado medido em 2016.*

Obs.: A relação das publicações deve estar anexa ao cálculo do indicador.

TNSE *= tratado no indicador IPUB.*

[7] *Este anexo é idêntico ao anexo do TCG 2017 e deve permanecer, exceto por revisões e atualizações, correspondendo aos próximos TCG.*

Pesquisa

3 – PPD – Projetos de Pesquisa Desenvolvidos

PPD = PROJ / TNSE

Unidade: *número de projetos por técnico, com duas casas decimais.*

Índice de referência: 2,48 *- último resultado medido em 2016.*

PROJ *= Número total de projetos desenvolvidos.*

Unidade: *número, sem casa decimal.*

Índice de referência: 154 *- último resultado medido em 2016.*

Fonte primária: *sistema interno de registro, atualizado por convocação no mínimo duas vezes ao ano, janeiro e agosto.*

Obs.:

1. A relação dos projetos, incluindo, sem sobreposição, projetos individuais, os desenvolvidos em rede ou em cooperação nacional e internacional, deve estar anexa ao cálculo do indicador; deverão ser inseridas nos relatórios também as informações sobre a vigência e resultados apresentados, no ano.

2. Foi modificado o título do indicador.

TNSE *= tratado no indicador IPUB.*

4 – PPACI - Programas, Projetos e Ações de Cooperação Internacional

PPACI *= Número de programas, projetos e ações desenvolvidos em parceria formal com instituições estrangeiras no ano. No caso de organismos internacionais, será omitida a referência a país.*

Unidade: *número, sem casa decimal.*

Índice de referência: 37*- último resultado medido em 2016.*

Fonte primária: *sistema interno de registro, atualizado por convocação no mínimo duas vezes ao ano, janeiro e agosto.*

OBS:

1 - Considerar apenas os programas, projetos e ações desenvolvidos em parceria formal com instituições estrangeiras, ou seja, que estejam em desenvolvimento efetivo. Como documento institucional/formal entende-se, também, cartas, memorandos e similares assinados ou acolhidos pelos dirigentes da instituição nacional e sua respectiva contraparte estrangeira.

2 - As instituições parceiras estrangeiras e seus respectivos programas, projetos ou ações deverão ser listadas em anexo, de acordo com a sua classificação (programa, projeto ou ação); deverão ser inseridas nos relatórios também as informações sobre a vigência e resultados apresentados, no ano.

3 - A relação dos projetos de cooperação internacional deve estar anexa ao cálculo do indicador.

5 – PPACN - Programas, Projetos e Ações de Cooperação Nacional

PPACN *= Número de programas, projetos e ações desenvolvidos em parceria formal com instituições nacionais, no ano.*

Unidade: *número, sem casa decimal.*

Índice de referência: 45 *- último resultado medido em 2016.*

Fonte primária: *sistema interno de registro, atualizado por convocação no mínimo duas vezes ao ano, janeiro e agosto.*

OBS:

1 - Considerar apenas os programas, projetos e ações desenvolvidos em parceria formal com instituições nacionais, ou seja, que estejam em desenvolvimento efetivo. Como documento institucional/formal entende-se, também, cartas, memorandos e similares assinados/acolhidos pelos dirigentes da instituição nacional.

2 - As instituições parceiras brasileiras e seus respectivos programas, projetos ou ações deverão ser listadas em anexo, de acordo com a sua classificação (programa, projeto ou ação); deverão ser inseridas nos relatórios também as informações sobre a vigência e resultados apresentados, no ano.

3 - A relação dos projetos de cooperação nacional deve estar anexa ao cálculo do indicador.

6 – TPER – Total de Projetos de P&D Envolvendo Redes Temáticas

***TPER** = Número de projetos em que o LNCC atua como coordenador e/ou participa na execução de projetos científicos e tecnológicos envolvendo redes nacionais e regionais de conhecimento e infraestrutura.*
***Unidade:** número, sem casa decimal.*
***Índice de referência: 17**- último resultado medido em 2016.*
***Fonte primária:** sistema interno de registro, atualizado por convocação no mínimo duas vezes ao ano, janeiro e agosto.*
Obs.: A relação dos projetos deve estar anexa ao cálculo do indicador; deverão ser inseridas no relatório também as informações sobre a vigência e resultados apresentados, no ano.

Infraestrutura de alto desempenho

7 – UPC – Utilização da Plataforma Computacional

***UPC** = Soma dos tempos de CPU, em milhares de horas, utilizados pelos usuários descontando o tempo para a administração da plataforma. Esse tempo leva em conta o número de processadores de cada equipamento.*
***Unidade:** milhares de horas.*
***Índice de referência: 19.836 mil horas** - último resultado medido em 2016.*
***Fonte primária:** Sistema de accounting das plataformas computacionais, sob responsabilidade da COTIC.*

8 – DiPC – Disponibilidade da Plataforma Computacional

DIPC = NHD / NHP
***Unidade:** número decimal com três casas.*
***Índice de referência: 0,995** - último resultado medido em 2016.*
***NHD** = Número de horas realmente disponíveis da plataforma computacional.*
***Fonte primária:** Sistema de controle e planilhas utilizadas pela equipe COTIC.*
***NHP** = Número de horas de disponibilidade prevista da plataforma computacional.*
***Índice de referência:** 80% - último resultado medido em 2016.*
***Fonte primária:** Número de processadores dos equipamentos X 8640 horas anuais*

9 – NUA – Número de Usuários Atendidos

***NUA** = Número de usuários internos e externos de computação de alto desempenho atendidos pela Coordenação de Sistemas e Redes do LNCC.*
***Unidade:** número de usuários.*
***Índice de referência: 4.355** - último resultado medido em 2016.*
***Fonte primária:** Arquivos de controle de acesso aos equipamentos de Alto Desempenho e usuários dos portais científicos, sob a responsabilidade da COTIC.*
Obs.: São considerados os usuários cadastrados para acesso aos sistemas, constantes da listagem, totalizando o número de usuários.

10 – NPAe– Número de projetos utilizando processamento de alto desempenho (HPC)

***NPAe** = Número de projetos desenvolvidos na infraestrutura de processamento de alto desempenho do LNCC.*
***Unidade:** número de projetos.*
***Índice de referência: 59** - último resultado medido em 2016.*
***Fonte primária:** Arquivos de controle, sob a responsabilidade da COTIC.*
Obs.:

1. A relação de projetos deve compor uma tabela com as colunas: nome; objeto; entidade usuária; período de uso.
2. Foi modificado o título do indicador.

11 – SADC – Softwares Aplicativos disponíveis à Comunidade

***SADC** = Número de sistemas de software desenvolvidos e mantidos no LNCC, com um propósito determinado e distinto, e cuja utilização esteja franqueada a comunidade científica e de pesquisa. Engloba tanto softwares novos disponibilizados no ano de avaliação quanto softwares que tenham sido desenvolvidos em anos anteriores e que estejam sendo mantidos em perfeitas condições de funcionamento.*
***Unidade:** número de softwares.*
***Índice de referência: 11**- último resultado medido em 2016.*
***Fonte primária:** Arquivos de controle, sob a responsabilidade da COTIC.*
Obs.: A relação de softwares deve compor uma tabela com as colunas: nome; objeto; quantidade de usuários; área responsável.

Formação de Pessoal e Difusão de CT&I

12 – PD – Número de Pós-Doutorandos

***PD** = Número de pós-doutorandos, no ano.*
***Unidade:** número, sem casa decimal.*
***Índice de referência: 15**- último resultado medido em 2016.*
***Fonte primária:** Relatório anual da COPGA .*
Obs.: A relação dos pós-doutorandos, com nome completo e cpf ou passaporte, deve estar anexa ao cálculo do indicador.

13 – IODT - Índice de Orientação de Dissertações e Teses Defendidas

IODT = (NTD x 2 + NDM) / (NOD x 2 + NOM)
***Unidade:** número de teses por técnico, com duas casas decimais.*
***Índice de referência: 0,57**- último resultado medido em 2016.*

***NTD** = Número de teses de doutorado aprovadas no ano.*
***Índice de referência: 17**- último resultado medido em 2016.*
***Fonte primária:** Livro de atas de Teses e Dissertações, documentado na intranet da PG e também na Plataforma Sucupira da CAPES.*
***NDM** = Número de dissertações de mestrado aprovadas no ano.*
***Índice de referência: 18**- último resultado medido em 2016.*
***Fonte primária:** Livro de atas de Teses e Dissertações, documentado na intranet da PG e também na Plataforma Sucupira da CAPES.*
***NOD** = Número de especialistas habilitados a orientar teses de doutorado.*
***Índice de referência: 37**- último resultado medido em 2016.*
***Fonte primária:** documentado na intranet da COPGA e também na Plataforma Sucupira da CAPES.*
***NOM** = Número de especialistas habilitados a orientar somente dissertações de mestrado*
***Índice de referência: 0**- último resultado medido em 2016.*
***Fonte primária:** documentado na intranet da COPGA e também na Plataforma Sucupira da CAPES.*
Obs.:
1. A relação das publicações deve estar anexa ao cálculo do indicador.
2. A relação dos pesquisadores e técnicos habilitados deve estar anexa ao cálculo do indicador.

14 – TPTD – Trabalhos Publicados por Teses e Dissertações Defendidas

TPTD = NTP / (NTD + NDM)
***Unidade:** número de publicações por tese, com uma casa decimal.*

Índice de referência: 2,2 *- último resultado medido em 2016.*

NTP *= Número de trabalhos aceitos para publicação em periódicos indexados ou artigos completos publicados em anais de congressos, gerados a partir das teses e dissertações defendidas e/ou em andamento. No caso das teses e dissertações defendidas, serão consideradas as publicações vinculadas às teses ou dissertações defendidas do programa de pós-graduação até dois anos após a conclusão.*

Índice de referência: 77*- último resultado medido em 2016.*

Fonte primária: *Sistema Intranet do LNCC e currículo Lattes dos professores.*

NTD *= tratado no indicador IODT.*

NDM *= tratado no indicador IODT.*

15 – NCC – Número de Certificados Concedidos

NCC *= Número de certificados de especialização ou extensão, tais como cursos de verão e outros cursos de extensão em área técnico-científica.*

Unidade: *número de certificados.*

Índice de referência: 1.029 *- último resultado medido em 2016.*

Fonte primária: *Inscrições do evento e livro de registro de certificados da COPGA.*

Obs.: A relação de cursos fornecidos deve compor uma tabela com as colunas: nome do curso; período de realização; quantidade de participantes; quantidade de certificados emitidos.

16 – NCEC – Número de Certificados em Eventos Científicos

NCEC *= Número de certificados em eventos científicos organizados pelo LNCC dentro de sua área de atuação, no ano.*

Unidade: *número de certificados.*

Índice de referência: 161*- último resultado medido em 2016.*

Fonte primária: *Relatório semestral e anual da COPGA.*

Obs.: A relação de eventos deve compor uma tabela com as colunas: nome do curso; período de realização; quantidade de participantes; quantidade de certificados emitidos.

17- PEP - Participantes em eventos de popularização de CT&I

PEP*=Total de participantes em eventos de popularização da ciência organizados pelo LNCC no município de Petrópolis.*

Unidade: *número de participantes sem casa decimal.*

Índice de referência: 2849 *- último resultado medido em 2016.*

Fonte primária: *COPGA.*

Obs.: A relação de eventos deve compor tabela com as colunas: nome do evento; período; quantidade de participantes.

Obs.: Este indicador estava era denominado de "índice de beneficiários" na categoria "impacto social". Foi movido para esta categoria por representar uma atividade de difusão de CT&I.

Bioinformática

18 – NGA – Número de Genomas Analisados

NGA = *Número de genomas analisados, no ano.*

Unidade: *número, sem casa decimal.*

Índice de referência: 54 *- último resultado medido em 2016.*

Fonte primária: *Relatório do LABINFO.*

19 – NGS – Número de Genomas Seqüenciados

NPGS *= Número de projetos genoma sequenciados na Unidade Genômica Computacional, no ano.*

Unidade: *número, sem casa decimal.*

Índice de referência: 39 *- último resultado medido em 2016.*
Fonte primária: *Relatório do LABINFO.*
OBS: Foi modificado o título do indicador.

Administrativos Financeiros

20 – APD - Aplicação em Pesquisa e Desenvolvimento

APD = *[1 – (DM / OCC)] x 100*
Unidade: *percentual, sem casa decimal.*
Índice de referência: 54 *- último resultado medido em 2016.*

DM *= Soma das despesas com manutenção predial, limpeza e conservação, vigilância, informática, contratos de manutenção com equipamentos da administração e computadores, água, energia elétrica, telefonia e pessoal administrativo terceirizado, no ano.*
Unidade: *percentual, sem casa decimal.*
Índice de referência: R$ 4.903.214,51*- último resultado medido em 2016.*
Fonte primária: *Quadro apresentando as 15 despesas administrativas liquidadas, de maior valor, retiradas do relatório por elemento de despesa gerado no Tesouro Gerencial (Ação 4139 e 2000). As despesas: Energia Elétrica, Manutenção e Conservação de Máquinas e Equipamentos e Suporte a usuários de TI são computadas em 25% do total da despesa relativa ao orçamento do ano do Relatório.*

OCC *= Soma das dotações de Custeio e Capital, inclusive as das fontes 100 / 150 efetivamente empenhadas e liquidadas no período, não devendo ser computados empenhos e saldos de empenho não liquidados nem dotações não utilizadas ou contingenciadas.*
Unidade: *percentual, sem casa decimal.*
Índice de referência: R$ 8.434.386,00 *- último resultado medido em 2016.*
Fonte primária: *Valor das ações 2000 e 4139, custeio e capital, empenhadas e liquidadas, retirados de relatório gerado no Tesouro Gerencial.*
OBS.:
1 - Além das despesas administrativas listadas no conceito do indicador APD, incluir outras despesas administrativas de menor vulto e todas aquelas necessárias à manutenção das instalações, campi, parques e reservas que eventualmente sejam mantidas pela UP.
2 - A relação de despesas deve compor uma tabela com as colunas: nome da despesa; classificação contábil; percentual - classificado em ordem decrescente; valor (R$).

21 – RRP - Relação entre Receita Própria e OCC

RRP = (RPT / OCC) x 100
Unidade: *percentual, sem casa decimal.*
Índice de referência: 39% *- último resultado medido em 2016.*

RPT *= Receita própria total, incluindo a receita própria ingressada via UP, as extra-orçamentárias e as que ingressam via fundações (convênios, Fundos Setoriais e de Fundações de Apoio à Pesquisa), no ano.*
Unidade: *valor em reais.*
Índice de referência: R$ 3.262.772,29*- último resultado medido em 2016.*
Fonte primária: *Soma dos valores declarados pela FACC e constantes do sistema de controle de projetos da Intranet.*
Obs.:
1 - Na receita própria total (RPT) devem ser incluídos os recursos diretamente arrecadados (fonte 150), convênios, recursos extra-orçamentários oriundos de fundações, fundos e agências, excluídos os auxílios individuais concedidos diretamente aos pesquisadores pelo CNPq.
2 - A relação de receitas próprias deve compor uma tabela com as colunas: nome da fonte da receita; informação sobre o objeto - projeto ou serviço; valor (R$) classificado em ordem decrescente.

OCC *= tratado no indicador APD.*

22 – IEO - Índice de Execução Orçamentária

IEO = (VOE / OCCe) x 100

Unidade: *percentual, com duas casas decimais.*
Índice de referência: 99,87% *- último resultado medido em 2016.*

VOE *= Somatório dos valores de Custeio e Capital efetivamente empenhados e liquidados.*
Unidade: *valor em reais.*
Índice de referência: R$ 8.438.586,00 *- último resultado medido em 2016.*
Fonte primária: *Ações 4139 e 2000 acrescidas dos demais valores recebidos via SIAFI, custeio e capital, empenhados e liquidados, retirados de relatório gerado no Tesouro Gerencial.*

OCCe *= Limite de empenho autorizado*
Unidade:*valor em reais.*
Índice de referência:R$ 12.785.661,81*- último resultado medido em 2016.*
Fonte primária:*Valor do limite de empenho das ações 4139 e 2000 acrescidos dos demais valores recebidos via SIAFI, retirados do somatório das notas de crédito recebidas no SIAFI.*
Obs: Considerar no cálculo os valores compromissados e inscritos em restos a pagar para o ano seguinte.

Recursos Humanos

23 – ICT – Índice de Investimento em Capacitação e Treinamento

ICT = (ACT / OCC) x 100

Unidade: *percentual, com duas casas decimais.*
Índice de referência: 0,13%*- último resultado medido em 2016.*
ACT *= Recursos financeiros aplicados em capacitação e treinamento, no ano.*
Unidade: *valor em reais.*
Índice de referência: R$ 11.330,36*- último resultado medido em 2016.*
Fonte primária: *Planilha Interna do SEGEP.*
OCC *= tratado no indicador APD.*
Obs.: A relação de despesas deve compor uma tabela com as colunas: nome do beneficiário; informação sobre o objeto de capacitação; valor (R$) de diárias, passagens e de inscrição do curso; valor total.

24 –PRB – Participação Relativa de Bolsistas

PRB = [NTB /(NTS + NTB)] X 100

Unidade: *percentual, sem casa decimal.*
Índice de referência: 48% *- último resultado medido em 2016.*
NTB *= Número total de bolsistas (PCI, RD, etc.) no ano.*
Unidade: *unidades.*
Índice de referência: 69 *- último resultado medido em 2016.*
Fonte primária: *dados retirados da Intranet, que são alimentados e atualizados pelas Coordenações - SEGEP apenas confere e consolida os dados.*
NTS *= Número total de servidores em todas as carreiras.*
Unidade: *unidades.*
Índice de referência: 75 *- último resultado medido em 2016.*
Fonte primária: *Relatório do SEGEP - dados retirados da Intranet e alimentados pelo SIGEPE e conferido com os dados do SIAPE.*
Obs.: A relação de bolsistas deve compor tabela com as colunas: nome; e cpf.

25 – PRPT – Participação Relativa de Pessoal Terceirizado

PRPT = [NPT / (NTS + NPT)] X 100

Unidade: *percentual, sem casa decimal.*
Índice de referência: 44% *- último resultado medido em 2016.*

***NPT** = Quantitativo máximo de pessoal terceirizado durante o período de análise.*
***Unidade:** unidades.*
***Índice de referência: 60** - último resultado medido em 2016.*
***Fonte primária:** Relatório do SEGEP - dados retirados da Intranet, alimentados pelo SIGEPE e conferido com os nossos controles internos.*
***NTS** = Quantitativo máximo de servidores em todas as carreiras*
***Unidade:** unidades.*
***Índice de referência: 75** - último resultado medido em 2016.*
***Fonte primária:** Relatório do SEGEP - dados retirados da , alimentados pelo SIGEPE e conferido com os dados do SIAPE.*
Obs: A relação de terceirizados deve compor tabela com as colunas: nome; cpf; cargo contratado.

Impacto Social

26– IB – Índice de Beneficiários

IB = Total de cidadãos impactados pelas atividades do LNCC.
IB = NCEC + NCC + NUA + PD + "PEP"
***Unidade:** unidades.*
***Índice de referência: 8409**- último resultado medido em 2016.*
Obs.: Indicador revisado para incluir outros indicadores de impacto do LNCC sobre a sociedade em termos de atendimentos e serviços prestados.