

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**

**CENTRO DE ENERGIA NUCLEAR NA AGRICULTURA  
CENA/USP**



foto 2018

## **RELATÓRIO DE ATIVIDADES**

*(Período de referência - 2021)*

**PIRACICABA/SP  
Fevereiro de 2022**

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**

**CENTRO DE ENERGIA NUCLEAR NA AGRICULTURA (CENA)**

## **RELATÓRIO DE ATIVIDADES**

*(Período de referência – 2021)*

José Albertino Bendassolli (Diretor)

Tsai Siu Mui (Vice-Diretora)

PIRACICABA

FEVEREIRO - 2022

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**

**CENTRO DE ENERGIA NUCLEAR NA AGRICULTURA (CENA)**

**RELATÓRIO DE ATIVIDADES  
GESTÃO 2021**

Aprovado na 1ª Reunião Ordinária do Conselho  
Deliberativo do CENA/USP em 22  
de Fevereiro de 2022

PIRACICABA

Fevereiro - 2022

## **UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**

Vahan Agopyano | Reitor

Antonio Carlos Hernandez | Vice-Reitor

Edmund Chada Baracat | Pró-reitor de Graduação

Carlos Gilberto Carlotti Junior | Pró-reitora de Pós-graduação

Sylvio Roberto Accioly Canuto | Pró-reitor de Pesquisa

Maria Ap. de Andrade Moreira Machado | Pró-reitora de Cultura e Extensão

Valmor Tricoli | Presidente da Agência USP de Cooperação Acadêmica Nacional e Internacional (Aucani)

## **CENTRO DE ENERGIA NUCLEAR NA AGRICULTURA**

**José Albertino Bendassolli | Diretor**

**Tsai Siu Mui | Vice-diretora**

### **Comissões Administrativas**

#### **Interna de Graduação:**

Prof. Dr. Quirijn de Jong Van Lier (16/11/2016 a 15/11/2020 - Presidente)

Prof. Dr. Fabio Rodrigo P. Rocha (16/11/2016 a 15/11/2020 - Vice-Presidente)

#### **Pós-graduação:**

Profa. Dra. Adriana Pinheiro Martinelli (05/03/2018 a 22/02/2020 – Presidente e de 05/03/2020 a 04/03/2022 – Vice-Presidente)

Prof. Dr. Fabio Rodrigo Piovezani Rocha (05/03/2018 a 22/02/2020 - Vice-Presidente e 05/03/2020 a 04/03/2022 - Presidente)

#### **Pesquisa:**

Prof. Dr. Ernani Pinto Junior (05/03/2020 a 04/03/2022 – Presidente)

Prof. Dr. Antonio Vargas de Oliveira Figueira (05/03/2020 a 04/03/2022- Vice-Presidente)

**Internacionalização (CRInt):**

Profa. Dra. Adriana Pinheiro Martinelli (21/06/2014 até o presente - Presidente)

**Divisões Científicas****DVPROD:**

Prof. Dra. Marli de Fatima Fiore (17/03/21 a 16/03/2023)

Prof. Dr. Cassio Hamilton Abreu Junior (suplente – 17/03/2021 a 16/03/2023)

**DVECO:**

Prof. Dr. Luis Antonio Martinelli (Titular - 17/3/2021 a 31/10/2023)

Prof. Dr. Plinio Barbosa de Camargo (Suplente - 17/3/2021 a 16/03/2023)

**DVTEC:**

Prof. Dr. José Lavres (Titular – 17/03/2021 a 16/03/2023)

Prof. Dr. Alex Virgilio (Suplente – 17/03/2021 a 16/03/2023)

**Seções Técnicas**

Gerenciamento e Tratamento de Resíduos Químicos (Especialista Glauco Arnold Tavares – 01/02/2014 até o presente)

Proteção Radiológica (Especialista Gilberto Furlan 01/02/2014 até o presente)

Biblioteca (Marilia Garcia Ribeiro Henyei – 01/08/1997 até a presente data)

Informática (Gabriel Klefenz Mendes – 14/10/2009 até a presente data)

Contabilidade (Shirley Caldas Sawaguti Caluce – 02/01/2014 até a presente data)

**Agradecimentos**

A Michele Sanches, Marilia Garcia Ribeiro Henyei, Silvia Tornisiello Pereira, Moyses Simão Neto, Alexandre José Tranquilin, Shirley Caldas S. Coluce, Alzira Ferraz Adão, Gilson Rocha Costa, Cosme Otoni M. Chagas Filho e Álvaro Coimbra pela coleta de dados.

## **Missão do Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA)**

A missão do CENA, definida na sua origem, é: “Gerar e difundir conhecimentos relacionados a agropecuária e ao ambiente visando a melhoria da qualidade de vida”

Missão definida no Projeto Acadêmico Institucional em 13/12/2018, é: “ Gerar e difundir tecnologias e conhecimentos interdisciplinar visando a sustentabilidade agropecuária e do Ambiente”

## **CONSIDERAÇÕES INICIAIS**

O projeto de criação de uma instalação unificada para a pesquisa com aplicações nucleares em agricultura foi retomado pelos professores da ESALQ, culminando na criação do Centro de Energia Nuclear na Agricultura por meio do Decreto Estadual 46794, publicado em 22 de setembro de 1966 como instituto anexo à ESALQ. O CENA passou então a receber apoio financeiro e material da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) através de acordo assinado em 1968, com duração de cinco anos. Nesse período, foram concluídas as primeiras instalações físicas do CENA.

Em 1972 foi assinado um convênio entre a CNEN e a United Nations Development Programme (UNDP), administrado pela Agência Internacional de Energia Atômica (IAEA, Viena, Áustria), que previa liberação de recursos de 1,3 milhões de dólares e intercâmbio científico com duração de cinco anos. Em decorrência desse convênio foi instalado o único escritório exclusivo da AIEA na América Latina, o qual foi operativo até 1991. Isto foi fundamental para o desenvolvimento da Instituição, pela ampliação do parque de equipamentos, mas principalmente pelo treinamento e intercâmbio de pesquisadores, o que proporcionou a vinda de peritos e o estágio de seus técnicos em centros mais avançados.

Em março de 1972 iniciou-se o curso de Pós-Graduação do CENA na área de concentração “Energia Nuclear na Agricultura”, que integrava o curso de Pós-Graduação em Agronomia da ESALQ/USP. Essa situação mudou somente em janeiro de 1990 quando o Conselho de Pós-Graduação da USP autorizou o CENA a assumir a responsabilidade pelo curso, já que a maioria dos professores e orientadores credenciados eram contratados pelo CENA e o programa se desenvolvia na Instituição. No mesmo ano, o Conselho Federal de Educação autorizou a alteração para Curso de Pós-Graduação em Ciências, área de concentração: Energia Nuclear na Agricultura.

Neste período o CENA já oferecia um programa regular de formação de pessoal em nível de graduação (Iniciação Científica), denominado de Curso de Introdução à Energia Nuclear na Agricultura (CIENA). As aulas aconteciam no período noturno durante o ano letivo e em regime de tempo integral durante as férias escolares. O curso, iniciado em 1968, visava à formação de técnicos em aplicação de técnicas nucleares na pesquisa e no melhoramento de produtos agrícolas e era voltado aos alunos do segundo ano do curso de Engenharia

Agronômica. O CIENA tinha a duração de dois anos, 800 horas de aulas teórico-práticas, incluindo o estágio em laboratórios. Foi oferecido até 1995 e cerca de 220 alunos o cursaram.

Em 1977 o CENA foi incorporado à estrutura da Universidade de São Paulo e em 1980 passou a contar com um regimento interno que; entre outras providências, regulamentava o quadro funcional. Os pesquisadores do CENA eram inicialmente contratados sob a égide da Resolução 540/1974 da USP e não possuíam a função de docentes. Em 1985 o CENA passou a integrar, juntamente com a ESALQ, o campus de Piracicaba, hoje denominado “Luiz de Queiroz”. Por ocasião da Reforma Universitária de 1988, o CENA passou à categoria de Instituto Especializado, sendo enquadrado como um dos órgãos de integração da USP.

A partir de 1996, após a aprovação do Regimento do CENA, que foram contratados os primeiros Professores Doutores e realizados os primeiros concursos próprios de Livre Docência e Professor Titular. O estabelecimento de todos os níveis da carreira acadêmica na Instituição foi concluído com a realização de concursos públicos para efetivação da maioria dos pesquisadores como professores a partir de 1999.

Em seguida, os agora docentes do CENA participaram ativamente na proposição e estabelecimento dos cursos noturnos de graduação em Ciências Biológicas e Gestão Ambiental na ESALQ a partir de 2000. Houve um incremento significativo na participação dos docentes do CENA na graduação, sendo que em 2020, **disponibilizou-se 39 disciplinas (32 com sigla CEN)**, 11 estágios supervisionados, 6 monografias, 1 estágio Profissionalizante e 6 trabalhos de conclusão de curso, além de 7 disciplinas interdepartamental e uma disciplina no curso de Biotecnologia da EACH, totalizando 1984 alunos inscritos e 2766 horas aula.

O CENA tem como missão, no ensino, pesquisa e extensão: “Gerar e difundir tecnologias e conhecimentos interdisciplinar visando a sustentabilidade agropecuária e do Ambiente”. Nessas atividades, notadamente em pesquisa, o CENA é reconhecido nacional e internacionalmente como centro de excelência com atuação destacada na área de sustentabilidade da agricultura e seus impactos ambientais.

Nestes 55 anos de sua criação, o CENA/USP, se tornou o maior Instituto Especializado da Universidade de São Paulo (USP), passando a ser considerado um Centro Acadêmico de Excelência internacional no desenvolvimento de pesquisas nas áreas agropecuária e ambiente, por meio de técnicas nucleares, sua abrangência ainda se aplica a outros campos da ciência, atuando também nas áreas de ciências ambientais e sociais aplicadas.

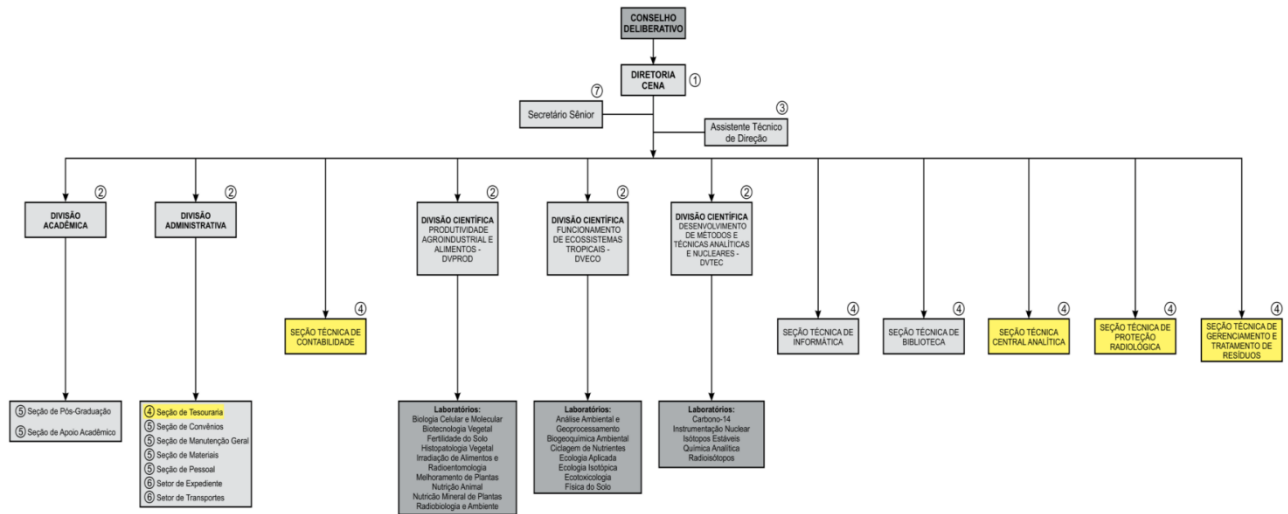


Esse relatório contém informações sobre as atividades acadêmico-científicas, administrativas e gerenciais, desenvolvidas no CENA/USP, no ano de 2021, bem como outros períodos, quando necessário, objetivando a comparações em termo de produção, orçamento para pesquisa e de pessoal.

## **1. A INSTITUIÇÃO E SEU QUADRO DE DOCENTES E FUNCIONÁRIOS TÉCNICOS-ADMINISTRATIVOS**

O Centro de Energia Nuclear na Agricultura apresenta uma infraestrutura administrativa dentro dos princípios da Universidade de São Paulo, conforme Organograma atual (**Quadro 1**). O CENA está estruturado em três Divisões Científicas, uma Divisão Administrativa, uma Divisão Acadêmica, a Seção Técnica de Biblioteca, a Seção Técnica de Informática, a Seção Técnica da Central Analítica, a Seção Técnica de Radiologia e Radioproteção e a Seção Técnica de Gestão e Tratamento de Resíduos Químicos. Deve-se ainda mencionar a Seção de Tesouraria, desvinculada da Seção Técnica de Contabilidade, que passou a ser vinculada diretamente a Diretoria. Essa nova estrutura organizacional (**Quadro 1**) foi autorizada pelo M. Reitor em 25/11/2013 e implantada a partir de 02/01/2014. A diretoria executiva do CENA enviou uma minuta de proposta preliminar ao CCRH, com alterações no organograma da instituição, que retornou com algumas sugestões e considerações, que estão sendo ajustadas e posteriormente enviada a CCRH e CODAGE, para após ser apreciada no Conselho Deliberativo do CENA.

ORGANOGRAMA - CENA/USP (modificado)



Legenda:

- 1 - Diretor de Unidade;
  - 2 - Chefe Técnico de Divisão;
  - 3 - Assistente Técnico de Direção II;
  - 4 - Chefe de Seção Técnica;
  - 5 - Chefe de Seção;
  - 6 - Encarregado de Setor;
  - 7 - Secretário Sênior.
- sem verba de representação  
 com verba de representação  
 alterações

**Quadro 1. Organograma, implantado em 02/01/2014, do Centro de Energia Nuclear na Agricultura da Universidade de São Paulo (CENA/USP).**

O CENA/USP, Instituto Especializado e Órgão Integração da Universidade de São Paulo, contava, em dezembro de 2021, com um corpo próprio de 32 Docentes contratados em RDIDP, e dois docente (MS 3) pelo programa PART/USP. Com relação aos docentes em RDIDP são 9 Professores Titulares (28,1%), 13 Professores Associados (40,6 %) e 10 Professores Doutores (31,3%), lotados em três Divisões Científicas. Dentre os Professores Associados, 11 obtiveram o título de Livre Docente há mais de 5 anos e 9 são Professores MS 5.3. Esses Docentes demonstram excelência nas atividades universitárias, destacando-se a formação de recursos humanos qualificados, bem como uma produção científica em revistas conceituadas a nível nacional e internacional, com elevado índice de impacto. A alta produtividade científica dos Docentes do CENA pode ser comprovada, também, pelo alto número de Bolsas de Produtividade do CNPq: dos atuais 32 docentes, 23 são bolsistas (71,9% do quadro), sendo 16 na categoria 1 (69,6%), incluindo 5 na categoria 1A. Outros indicadores de desempenho em

pesquisa que merecem destaque são o número de Docentes ativos do CENA que são membros da Academia Brasileira de Ciências, 4 (12,5% do corpo docente).

O CENA, que em 2021 completou 55 anos de sua criação, se tornou o maior Instituto Especializado da Universidade de São Paulo, passando a ser considerado um centro acadêmico de excelência internacional no desenvolvimento de pesquisas nas áreas agropecuária e ambiente, por meio de técnicas nucleares, sua abrangência ainda se aplica a outros campos da ciência, atuando também nas áreas de ciências ambientais e sociais aplicadas, apresentando uma importante participação nas atividades fins da Universidade da São Paulo e conta, para a condução destas atividades, e os 32 Docentes contratados em RDIDP, encontram-se lotados em três Divisões Científicas, equivalentes a Departamentos em Unidades Plenas, a saber:

(1) **Divisão de Funcionamento de Ecossistemas Tropicais – DVECO**, com 10 docentes (3 Titulares; 4 Associados e 3 Doutores) organizados em 7 Laboratórios, que objetiva determinar o funcionamento desses sistemas para uso racional e consequente preservação. Busca-se entender como a ação humana modifica os ecossistemas pela agropecuária, industrialização e expansão urbana.

(2) **Divisão de Métodos e Técnicas Analíticas e Nucleares – DVTEC**, com 09 docentes (3 Titulares; 4 Associados e 2 Doutores) em 5 Laboratórios, que propõe o estudo e aprimoramento de técnicas e métodos de análise e que, ao mesmo tempo, suporta as atividades das outras divisões. Suas atividades objetivam o desenvolvimento de técnicas analíticas e nucleares para estudos nas áreas agrônômica e ambiental de maneira a produzir maior quantidade de resultados com alta confiabilidade, de forma rápida, visando a minimização de custos.

(3) **Divisão de Produtividade Agroindustrial e Alimentos - DVPROD**, com 13 docentes (3 Titulares; 5 Associados e 5 Doutores) em 10 Laboratórios, que visa a melhoria da produção agrícola e de alimentos de forma sustentável, com a criação, aperfeiçoamento e utilização de estratégias que visem estimular ações econômica e ecologicamente adequadas para agropecuária sustentável. Portanto, a DVPROD tem como objetivo geral desenvolver métodos, tecnologias e ferramentas para otimização das atividades agropecuárias para mitigação de impactos no ambiente, de acordo com as linhas e programas de pesquisa da Divisão Científica.

Durante os últimos nove anos (2013-2021), vivenciou-se consideráveis alterações no quadro de Servidores Técnico-Administrativos do CENA, sendo que, contribuiu em muito para isso a proposição de duas edições do Plano de Incentivo à Demissão Voluntária da USP (PIDV). Com relação aos docentes, uma das maiores preocupações da unidade, pode-se verificar, na última década (2011 a 2021), uma significativa redução do quadro, devido, principalmente a solicitação de aposentadoria voluntária por parte de alguns Docentes. Diante desse cenário, a Gestão Administrativa não mediu esforços no sentido de aprimorar o planejamento das atividades institucionais, remanejando internamente servidores para assegurar a operacionalização dos diversos setores/seções, e dedicando especial atenção quanto à reposição dos quadros, seja através do acolhimento a servidores Técnico-Administrativos dentro do Programa USP Oportunidades (mobilidade de funcionários), seja por meio da realização de concursos públicos para contratação de Docentes.

Em termos gerais, em que pese toda a dificuldade acima elencada, tem sido possível lograr êxito na manutenção de um número relativamente estável de servidores, o que permite que nenhum prejuízo acometa a incessante e contínua busca pela excelência nas atividades de ensino, pesquisa e extensão, missão da qual o CENA não pode nem deve prescindir. Numericamente, apresenta-se nas Figuras 1 e 2 a evolução do quadro de servidores Docentes (por Divisão Científica) e Técnico-Administrativos (por Nível de atuação), respectivamente.

Quanto aos Servidores Docentes, a preocupação com a reposição das vagas encontra-se na ordem do dia e é tema de recorrentes discussões no Conselho Deliberativo, visto que os desligamentos (Tabela 1) foram equivalentes ao dobro das novas contratações (Tabela 2) no mesmo período. Esses dados, acrescido à preocupação que se deve ter com o fato de que muitos de nossos Docentes já reúnem condições (idade e tempo de contribuição) de pleitear aposentadoria, ilustram a necessidade premente de que atenção especial seja dada pelas instâncias competentes para que as atividades fins não sejam afetadas. **Em 2018** o CENA contava, em seu quadro, **com 32 docentes e em encerrou 2021 com o mesmo número de docentes, embora com 3 aposentadorias e 1 transferência (Celia Regina Montes) e 4 ingressos (Diego Pachón, Ernani Pinto Junior, Alex Virgílio e Flavia Winck)**. Especificamente com relação a 2021 não foi verificada nenhuma aposentadoria e contratação de docentes. A contratação não foi possível devido Lei Complementar 173 de 27 de maio de 2020. Em 2020 o CENA foi contemplado com outros dois (2) novos cargos de Doutor, sendo distribuído um cargo para a Divisão de Produtividade Agroindustrial e Alimentos (DVPROD) e um segundo para a Divisão de

Funcionamento de Ecossistemas Tropicais (DVECO). Porém devido a promulgação da Lei Complementar 173 do governo federal ficaram suspensos os concursos até 31 de dezembro de 2021 e retomados em 2022, com a reabertura das inscrições (30 dias) nos dois cargos.

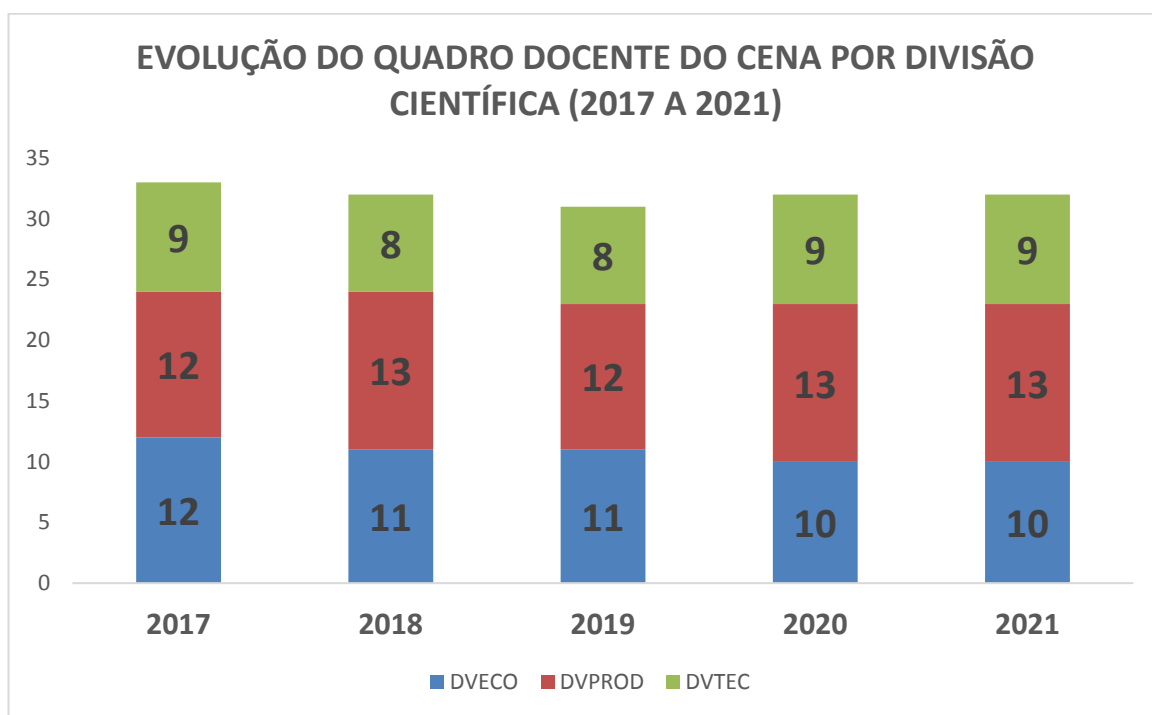


Figura 1 – Evolução do Quadro de Servidores Docentes junto à DVECO, DVPROD e DVTEC, entre 2017 e 2021.

Ainda quanto aos Servidores Docentes, vale ressaltar que a proporção entre professores doutores, associados e titulares vem se mantendo relativamente constante no período, e atualmente 31, 41 e 28 % dos docentes são Doutores, Associados e Titulares respectivamente.

De modo semelhante ao que ocorreu com os Servidores Docentes, entre 2017 e 2021 também se registrou o desligamento de grande número de Servidores Técnico-Administrativos, 25 no total, 80% deles atuando na Área Administrativa e os demais junto às Divisões Científicas. Ressalta-se que, apenas por ocasião das duas etapas do PIDV, 15 servidores optarem por aderir ao programa, o que refletiu em grande impacto no Quadro de Servidores.

Na Tabela 3 nomina-se cada um dos Servidores desligados no período e seus respectivos locais de atuação.

A Figura 2 indica que o CENA/USP contava, **em 2012, com 146 Servidores Técnicos Administrativos**, e sendo reduzido **para 118 servidores em 2021**, representando um decréscimo de 20 % no quadro. A Figura indica que ao final de 2021 o CENA contava com 118 funcionários Técnicos-Administrativos, dos quais 22, 68 e 28 Básicos, Técnicos e Superiores, respectivamente. Ainda com relação aos funcionários Técnicos e Administrativos, 55 atuam na área administrativa e 63 na científica (laboratórios). A Figura 3 apresenta a distribuição dos funcionários, por classe, nas áreas administrativas e laboratórios de ensino, pesquisa e extensão. Os dados da Figura 3 indicam que 68 % dos funcionários na classe superior estão distribuídos nos laboratórios e 68 % dos básicos na administração (seções ou setores). A Figura 4 mostra a distribuição dos funcionários básicos, técnicos e superiores nas Divisões Científicas (DVECO, DVPROD e DVTEC). Os dados indicam um maior número de servidores na DVPROD (23), DVECO (21) e m, enor na DVTEC (19), embora, atualmente, a Razão entre funcionários e docentes, em cada uma das divisões, apresentem-se muito próximas, apenas a DVPROD com razão (1,8) pouco inferior as duas outras divisões (2,1). A DVTEC não conta no seu quadro com funcionários da categoria básica.

Como forma de compensação a essa sensível redução no quadro de Servidores Técnico-Administrativos, e considerando-se que apenas uma vaga pôde ser repostada por concurso público (Tabela 4), restou como alternativa intensificar, na esteira do lançamento do Programa USP Oportunidades, as tratativas no sentido de receber servidores interessados em atuar no CENA por meio de transferência de outras unidades. Embora quase a metade das vagas não tenha sido repostada, o CENA teve a felicidade de receber um total de 10 funcionários transferidos, todos eles ocupando vagas em funções estratégicas, o que minimizou consideravelmente o impacto decorrente da perda de tantos colaboradores em curto espaço de tempo.

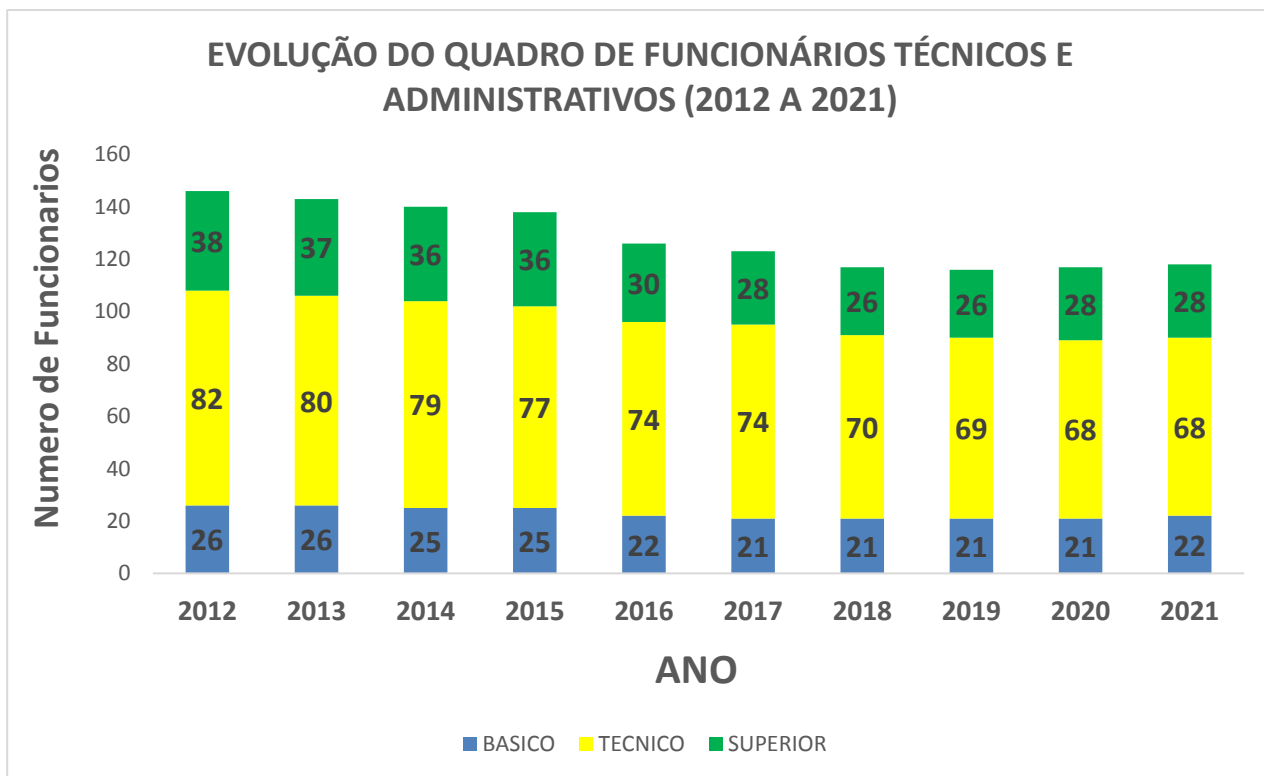


Figura 2 – Evolução do Quadro de Servidores Técnico-Administrativos (níveis Básico, Técnico e Superior), entre 2011 e 2021.

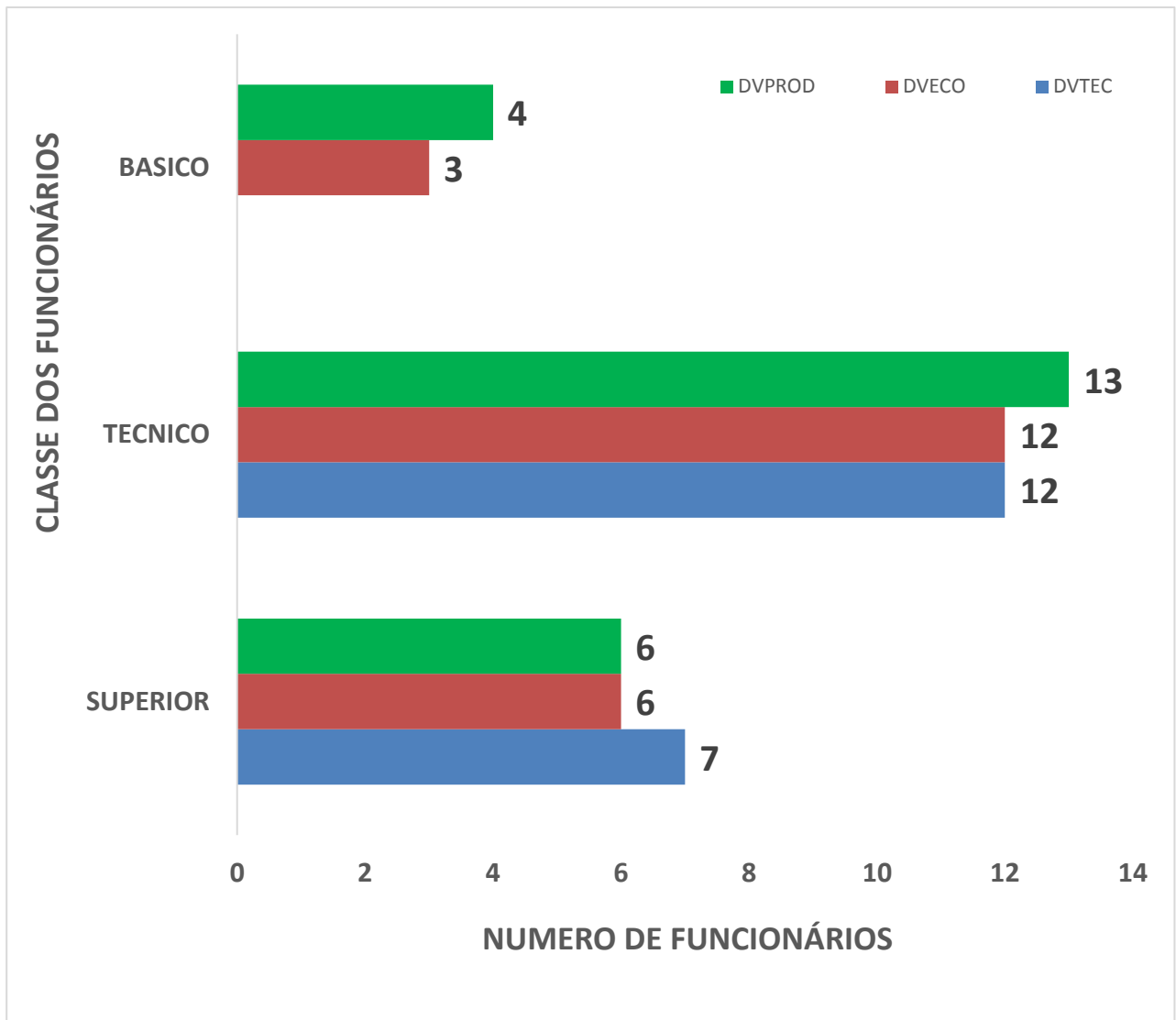


Figura 3. Distribuição dos funcionários, por classes, nas áreas administrativas e laboratórios



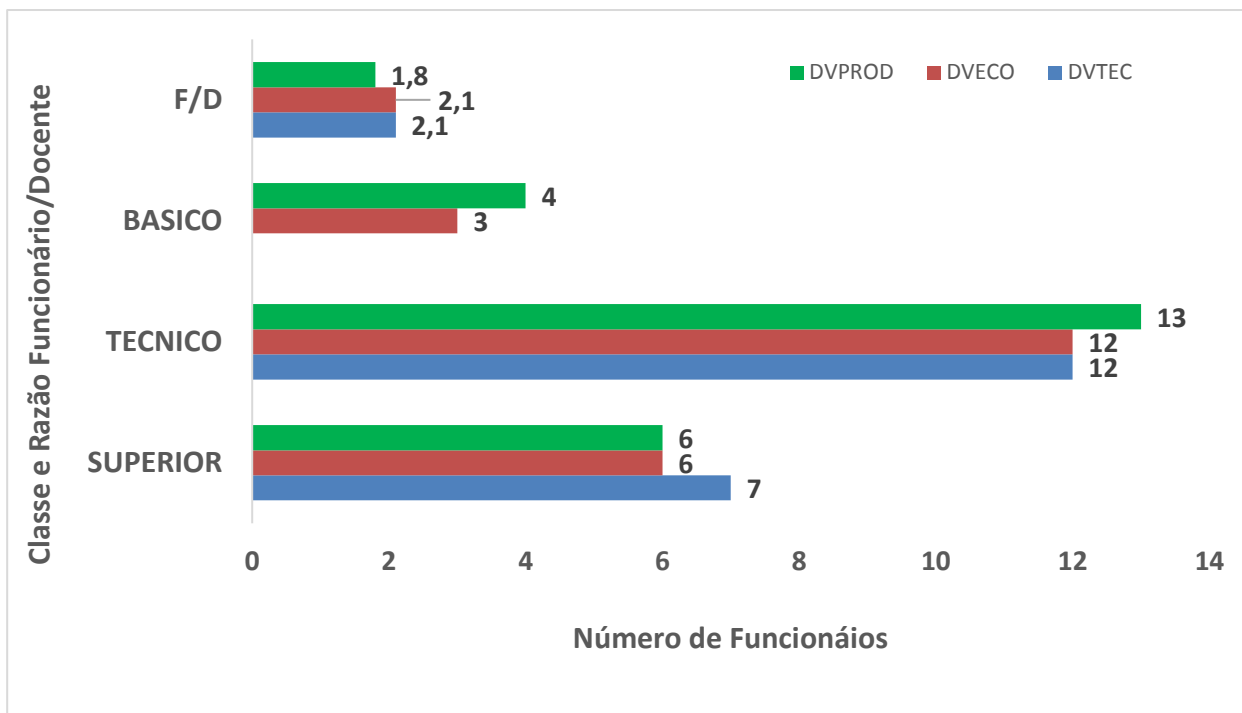


Figura 4. Distribuição de funcionários e Razão (Funcionários/Docente – F/D) nas Divisões Científicas.

(Docentes nas Divisões: DVECO (10); DVPROD (13) e DVTEC (9))

Tabela 1 – Relação de Servidores Docentes que se desligaram do Quadro de Funcionários do CENA entre 2010 e 2021.

<b>Divisão</b>	<b>Nº USP</b>	<b>Nome</b>	<b>Motivação</b>	<b>Título/Cargo</b>	<b>Data</b>
DVTEC	50111	Boaventura F. dos Reis	Aposentadoria Compulsória	Prof. Titular	12/02/10
DVECO	50160	Reynaldo Luiz Victoria	Aposentadoria Voluntária	Prof. Titular	26/08/10
DVPROD	50236	Neusa de Lima Nogueira	Aposentadoria Voluntária	Prof. Doutor	03/07/12
DVPROD	50240	Júlio Marcos M. Walder	Aposentadoria Voluntária	Prof. Doutor	05/04/13
DVECO	52332	Osny Oliveira S. Bacchi	Aposentadoria Voluntária	Prof. Doutor	19/09/13
DVTEC	39299	Virgilio Franco do Nascimento Filho	Aposentadoria Voluntária	Prof. Doutor	19/04/13
DVTEC	52093	Maria Fernanda Georgina Gine Rosias	Aposentadoria Voluntária	Prof Doutor	04/06/14
DVPROD	2109126	Takashi Muraoka	Aposentadoria Compulsória	Prof Titular	16/07/14
DVPROD	50149	Augusto Tulmann Neto	Aposentadoria Voluntária	Prof Doutor	02/08/14
DVPROD	52162	Beatriz Madalena Januzzi Mendes	Aposentadoria Voluntária	Prof Doutor	14/11/15
DVECO	50257	Carlos Clemente Cerri	Falecimento	Prof Titular	21/04/17
DVTEC	57289	Helder de Oliveira	Aposentadoria Voluntária	Prof Doutor	14/07/17
DVTEC	2084294	Jefferson Mortatti	Aposentadoria Voluntária	Prof. Doutor	18/04/18
DVECO	56819	Regina Teresa R. Monteiro	Aposentadoria Voluntária	Prof. Doutor	22/09/18
DVECO	2102219	Brigitte Josefina Feigl	Aposentadoria Voluntária	Prof. Doutor	02/04/19
DVTEC	51387	Paulo César O. Trivelin	Aposentadoria Voluntária	Prof. Doutor	22/02/19
DVECO	265479	Célia Regina Montes	Transferência	Prof. Doutor	12/05/20

Tabela 2 – Relação de Servidores Docentes que ingressaram no CENA (2010-2021)

<b>Divisão</b>	<b>Nº USP</b>	<b>Nome</b>	<b>Título/Cargo</b>	<b>Data</b>
DVTEC	3784626	Fabio Rodrigo P. Rocha	Prof. Doutor	01/10/10
DVTEC	6614664	Alex Vergilio	Prof. Doutor	12/08/20
DVTEC	6390741	Hudson Wallace Pereira de Carvalho	Prof Doutor	23/03/15
DVECO	1097780	Luciano Martins Verdade	Prof. Doutor	01/09/11
DVECO	1532106	Quirijn de Jong Van Lier	Prof. Titular	11/03/13
DVECO	3210215	Alex Vladimir Krusche	Prof. Doutor	01/10/13
DVECO	9433952	Flávia Vischi Winck	Prof. Doutor	21/05/20
DVECO	453826	Ernani Pinto Junior	Prof. Titular	21/08/19
DVECO	-	EDITAL	Prof. Doutor	2022
DVPROD	3705273	Thiago de Araújo Mastrangelo	Prof Doutor	16/11/15
DVPROD	9502695	Francisco Scaglia Linhares	Prof Doutor	11/03/16
DVPROD	9406670	Diego Mauricio R. Pachón	Prof. Doutor	21/05/18
DVPROD	-	EDITAL	Prof.Doutor	2022

Adicionalmente, cumpre registrar, por fim, que a preocupação com a reposição de pessoal é algo que deve ser encarado como um dos maiores desafios para a instituição e futuros dirigentes nos próximos anos, visto que muitos dos nossos servidores já possuem idade e tempo de contribuição que permitiriam que se aposentassem a qualquer tempo. Ao mesmo tempo, dada a crise financeira que acometeu o País, o Estado e a própria USP por extensão, há que se ter ciência da dificuldade de se realizar novas contratações em futuro breve. Paralelamente, entende-se que, num cenário em que a economia começa a dar sinais claros de melhoria, trazendo a reboque maiores arrecadações e repasses para a Universidade, a adoção de estratégias possibilitem a Progressão na Carreira dos Servidores também serviria necessário.

Com relação às prováveis perdas de docentes, do quadro do CENA, pode-se observar a Figura 5, que dos atuais 32 docentes (eram 35 em 2011, redução de 9% do quadro), 10 atingem, atualmente, requisitos (idade e tempo de serviço) para aposentadoria. Em 2020 o CENA obteve a aprovação da Reitoria da USP para abertura de concurso público para preenchimento de três (3) cargos de Prof. Doutor e um quarto doutor transferido do IQ/USP para o CENA. Porém, com a situação da pandemia do Covid19, o governo federal publicou

Tabela 3 – Servidores Técnico-Administrativos celetistas e autárquicos que se desligaram do Quadro de Funcionários do CENA entre 2014 e 2021.

<b>Setor</b>	<b>Nº USP</b>	<b>Nome</b>	<b>Motivação</b>	<b>Função</b>	<b>Data</b>
DVTEC	2413032	Alfredo Jose Ferraz de Mello	Rescisão sem justa causa pelo empregado	Téc. Assunt. Adm.	16/05/14
STEXP	2413161	Vera Lucia Avila	Falecimento	Téc. Assunt. Adm. II	06/08/14
DVPROD	2451592	Henriqueta Maria Gimenes Fernandes	PIDV 2015	Biólogo II	26/02/15
DVPROD	2413108	Joao Odemir Salvador	PIDV 2015	Biólogo	26/02/15
STVEIC	2480636	Jose Oldack de Almeida	PIDV 2015	Motorista II	26/02/15
DVACAD	2142281	Maria Aparecida Mendes de Oliveira	PIDV 2015	Anal. Assun. Adm.	26/02/15
SCPES	2471480	Carlos Sacilotto	PIDV 2015	Téc. de RH II	20/03/15
DVADM	2457424	Sonia Aparecida Barrios de Campos	PIDV 2015	Aux. Adm. III	20/03/15
DVPROD	2412900	Jose Benedito Alves	Aposentadoria por idade	Téc. de Laboratório	20/04/15
SCINFOR	2415250	Francisco Carlos Pereira	PIDV 2015	Anal. Sistemas	22/04/15
SCTCAN	2412841	Iolanda Aparecida Rufini	PIDV 2015	Químico	22/04/15
SVPGRAD	5921917	Daiane Vieira	Rescisão sem justa causa pelo empregado	Téc. Assunt. Adm.	05/05/15
SCINFOR	3647654	Marcelo Galindo Cseh	Transferência - IAU/São Carlos	Anal. de Sistemas	01/10/15
SCMAGER	2989362	Antonio Carlos Guerreiro	Aposentadoria por idade	Aux. Manut./obras	30/11/15
DVPROD	2412809	Clarice Matraia	PIDV 2017	Espec. em Laboratório	30/11/16
SCMAGER	2472310	Irene Leonezia Possato	PIDV 2017	Aux. de Serv. Ger.	30/11/16
DVADM	3589117	Rosemeire Ap. Mellega Checa Leite	Transferência para ESALQ/USP	Superior Contabilidade	18/07/16
DVTEC	2812802	Magda de Mello Gesualdo Bartolamei	PIDV 2017	Secretário II	13/03/17
DVPROD	2455505	Myrian Raquel Orsi	PIDV 2017	Biólogo	13/03/17
DVACAD	2142486	Neuda Fernandes de Oliveira	PIDV 2017	Téc. Assunt. Adm.	13/03/17
SCBIBL	2484411	Raquel Cristina Teixeira de Carvalho	PIDV 2017	Aux. Adm. III	13/03/17
DVECO	2441097	Renata Pousa Maziero	PIDV 2017	Secretário II	13/03/17
SCCONTA	2497878	Merzel Campos Crystal	Aposentadoria Voluntária	Téc. p/ Ass. Finan.	05/08/17
-	2495351	Claudio Francisco	Falecimento	Contínuo	28/08/17
DVACAD	4906081-2	Fabio Antonio Souza Oliveira	Transferência para o IMT/USP	Técnico	21/05/18
SCPES	2992662	Alexandre José Tranquilin	Transferência para DRH/USP compartilhado	Téc de RH	14/01/19
DVECO	2774449	José Venceslau de Souto	Falecimento	Técnico	14/08/20

a Lei Complementar 173, com impedimento de novas contratações ou concursos públicos até 31 de dezembro de 2021. Entretanto, como um dos concursos foi realizado e concluído anterior a publicação da referida lei, foi possível a homologação do concurso e a contratação do Prof. Dr. Alex Virgílio junto da DVTEC. Os dois cargos de docentes (prof. Doutor) devem ser preenchidos a partir de janeiro de 2022.

Neste sentido, destaca-se que a comissão externa (2 instituições do país e um do exterior) de avaliação institucional (quinquênio 2010 a 2014), finalizada em 2017, recomendou fortemente que a reposição de claros docentes, em áreas estratégicas, deveria ser imediatamente reposta pela Reitoria da Universidade de São Paulo, caso contrário a instituição poderia perder atividades de ensino, pesquisa e extensão de grande relevância para o país.

Tabela 4 – Servidores Técnico-Administrativos celetistas e autárquicos que ingressaram do Quadro de Funcionários do CENA entre 2014 e 2020.

<b>Setor</b>	<b>Nº USP</b>	<b>Nome</b>	<b>Ingresso</b>	<b>Função</b>	<b>Data</b>
DVPROD	3760741	Ana Paula Dini Andreote	Concurso	Téc. Labor.	17/02/14
SVPGRAD	5922011	Magali A. da Silva Von Atzingen	Transferência	Aux. Adm.	06/07/15
SVPGRAD	5501999	Cleide Marques da Silva Lopes	Transferência	Secretário	23/05/16
SVPGRAD	2449262	Marcos Rogério Lopes	Transferência	Téc. p/ Ass. Adm.	23/05/16
SCPES	2992662	Alexandre José Tranquilin	Transferência	Téc de RH	18/07/16
CENA	7817848	Caciara Cristiane Barbosa	Transferência	Secretário	15/08/16
SCCONTA	3471781	Cosme Otoni M. Chagas Filho	Transferência	Téc p/ Ass. Adm	14/03/17
DVPROD	4382856	Karina Camargo Scotton	Transferência	Téc de Nut. e Dietética	14/06/17
DVPROD	5262516	Andréa de Barros C. Kaproski	Transferência	Superior 1A	22/06/18
STCONT	7918701	Janeide Trovão Cantanhede	Transferência	Técnica	21/05/18
STBIBL.		Rubenildo Oliveira da Costa	Transferência	Superior	30/03/20
DVECO		Ana Carla Mendes de Aquino	Transferência	Superior	23/09/20
CENA	2502772	Maria José da Silva	Transferência	Básico 2 A	01/04/21

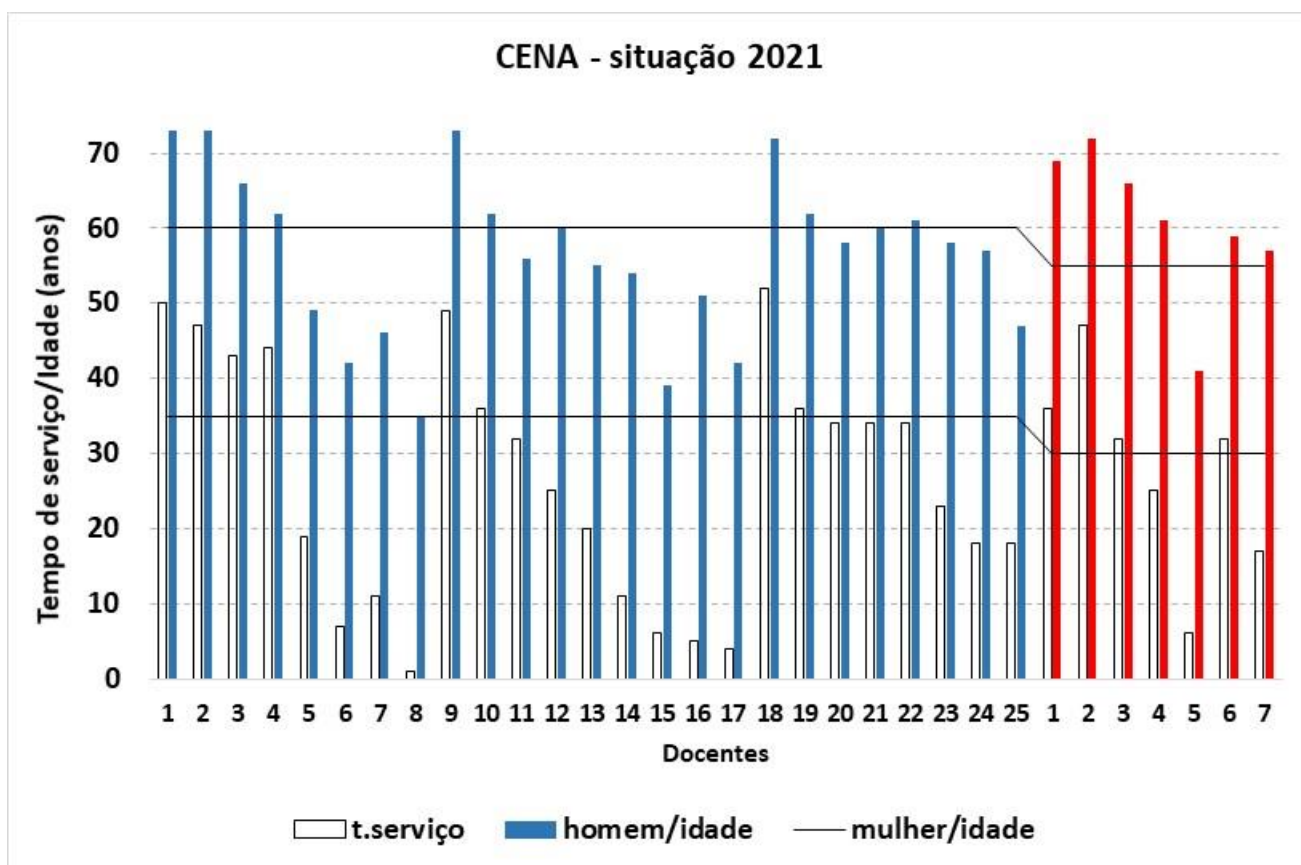


Figura 5. Situação (tempo de serviço e idade) dos docentes ativos do CENA/USP

## 2. PROJETO ACADÊMICO INSTITUCIONAL DO CENA

O Projeto Acadêmico Institucional do CENA-USP, referente ao período 2018-2022, foi elaborado, no segundo semestre de 2018, por um grupo de trabalho constituído pelos Chefes Técnicos das Divisões Científicas e Presidentes das Comissões de Pesquisa e de Pós-Graduação, sob Coordenação do Diretor do CENA Dr. José Albertino Bendassolli. Foram consideradas metas relativas às atividades de ensino, pesquisa e extensão e a proposta foi divulgada a todos os docentes e amplamente discutida no âmbito das Divisões Científicas e pelo Conselho Deliberativo do CENA. O planejamento plurianual inclui aspectos de sustentabilidade econômica, ambiental e social, bem como estabelece uma política institucional para a qualificação de pessoas, adequação e melhorias na infraestrutura, internacionalização, programas de incentivos à pesquisa, Pós-Doc, jovens talentos, entre outros, nos próximos cinco anos. O PAI estabelece as ações, metas e indicadores, objetivando alcançar a missão do CENA/USP e deverá orientar as futuras avaliações da instituição e dos docentes (2018-2022), inclusive nortear futuras contratações de pessoal, notadamente docentes.

Assim posto, o cumprimento das metas estabelecidas, no Projeto Acadêmico Institucional (PAI) do CENA/USP passa, também, pela abertura de no mínimo nove (9) cargos de professor doutor ou titular, em RDIDP, em áreas estratégicas da instituição, no período de 2018 a 2022. Levando em consideração a excelência e enorme peso da pesquisa na instituição, bem como a manutenção da indissociabilidade entre pesquisa, ensino e extensão, é que se definiu o Regime RDIDP como preferencial para os docentes da instituição.

O Plano Acadêmico Institucional estima a abertura, no período de 2018 a 2022, de **nove (9) cargos** de professor Doutor e Titular em RDIDP. No período de 2018 a 2020 a instituição foi contemplada com cinco (5) cargos de Doutor, dos quais dois com processo suspenso devido a pandemia e Lei Complementar 173 e um terceiro concluído **em agosto/2020 com contratação do Prof. Dr. Alex Virgílio**. Uma quarta vaga com a transferência, em maio de 2020, **da Profa. Dra. Flavia Vischi Winck do IQ/USP para o CENA** e a quinta vaga com o **concurso do Prof. Dr. Diego Maurício R. Pachón**, efetivado em 21 de maio de 2018. No período a instituição foi contemplada com um (1) cargo de **Professor Titular (Dr. Ernani Pinto Junior da FCF/USP)**, em concurso realizado em 07 de junho de 2019. O referido Prof. Titular será responsável administrativo pelo Laboratório de Biogeoquímica Ambiental do CENA/USP. A expectativa é que o CENA possa ser contemplado com outros 3 ou 4 cargos no período de 21/22.

Com relação a melhoria na **infraestrutura** pode-se mencionar: pequenas obras (quatro etapas já realizadas e um quinta a ser licitada no primeiro trimestre de 2022) de engenharia (reparo de pisos, bancadas, rede elétrica, pinturas, mobiliário, manutenção de equipamentos, entre outros); projeto de combate à incêndios e rede lógica (licitação concluída em novembro/2020 e início das obras em janeiro de 2021, com previsão de conclusão em maio de 2022); melhoria na rede elétrica de seis prédios (concluído); sistema de acesso eletrônico (concluído); arruamento e toda a infraestrutura básica e alguns consumíveis aos docentes e funcionários (fornecimento de nitrogênio líquido, manutenção de geradores, manutenção de ar condicionado, limpeza de telhados, fornecimento de lâmpadas de LED, fornecimento de papel sulfite e cópias reprográficas – PB e coloridas –; fornecimento de água desionizada de elevada pureza; manutenção de elevadores; fornecimento de água mineral; manutenção de veículos; materiais elétricos, hidráulicos e de refrigeração; entre outros.

Com relação aos incentivos financeiros aos docentes (centro de custos dos docentes nos respectivos laboratórios ou outros centros de custo do CENA) pode-se destacar o **repasse, em 2021, de R\$ 300.000,00 (trezentos mil reais) as 3 divisões científicas do CENA (DVPROD, DVTEC e DVECO)** e com outros **R\$ 10.000,00** com aporte a Profa. Dra. Flávia Vischi Winck). Com o mesmo objetivo tivemos o **repasse de R\$ 24.708,59** para o centro de custos de três docentes do CENA, com projetos aprovados na FAPESP em 2020, correspondendo a 10% da Reserva Técnica Institucional (2020). Destaca-se ainda, em 2021, **o repasse de R\$ 69.000,00** aos centros de custos dos laboratórios e pesquisadores como apoio e incentivo a publicações de destaque e com maior score citation. Com objetivo de colaborar e incentivar as Centrais Multiusuários do CENA (3 unidades inseridas na plataforma USP MULTI), a direção aprovou remanejamento de **R\$ 75.000,00 para as referidas Centrais**. Desta forma os repasses aos docentes como incentivos ao ensino, pesquisa e extensão **totalizaram R\$ R\$ 478.708,59 (Quatrocentos e setenta e oito mil, setecentos e oito reais, cinquenta e nove centavos)**. Cabe destacar que o repasse é para um centro de custos específico de cada um dos docentes ou grupo e as despesas devem seguir rigorosamente a legislação de recursos financeiros do Tesouro do Estado de São Paulo.



### 3. ENSINO DE GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO

#### 3.1. PÓS-GRADUAÇÃO

Embora o CENA enquadre-se como um Instituto Especializado, as atividades de ensino (Graduação – cursos da ESALQ/USP e dois Programas de Pós-Graduação nível 7 da CAPES), pesquisa (excelência) e extensão, podem qualificar perfeitamente o CENA como uma Unidade Plena de Ensino, Pesquisa e Extensão.

O Programa de Pós-Graduação em Ciências oferecido pelo CENA atingiu o nível máximo de excelência pela CAPES (**conceito 7**), na avaliação do triênio 2004-2006, mantendo esse conceito até o presente. Ainda no âmbito da Pós-Graduação deve-se destacar que o CENA, em 2001, juntamente com a ESALQ, deram início a um novo Programa de Pós-Graduação Interunidades (PPGI) em Ecologia Aplicada. Esse programa, que alcançou **conceito 7** na avaliação trienal da CAPES de 2011-2013, ampliou o número de vagas e disciplinas, diversificando as oportunidades de formação de recursos humanos. O Programa Interunidades conta com um número expressivo de Docentes do CENA atuando como orientadores.

As atividades da Pós-Graduação do CENA foram iniciadas em 1972 na área de concentração “Energia Nuclear na Agricultura” dentro do programa de Pós-Graduação em Agronomia da ESALQ. Em 1990, o CENA assumiu a responsabilidade do Programa de Pós-Graduação em Ciências, que contou exclusivamente com essa área de concentração até 2004, quando foi buscada coerência entre a denominação do curso a suas linhas de pesquisa. Foram então criadas três novas áreas de concentração: (1) Energia Nuclear na Agricultura e Ambiente; (2) Biologia na Agricultura e no Ambiente; (3) Química na Agricultura e no Ambiente. O PPG-Ciências do CENA atingiu o nível de excelência, aferida pelo **conceito 7** pela CAPES nos triênios 2004-2006; 2007-2010; 2011-2013 e 2014-2017.

Em 2021 o **PPG-Ciências do CENA contou com 125 alunos (114 em 2020) ativos matriculados** dos quais 67, 6 e 52 no doutorado, doutorado direto e mestrado, respectivamente. No ano de 2021 foram **32 alunos ingressantes**, dos quais 11, 1 e 20 para o programa de doutorado, doutorado direto e mestrado respectivamente. Os 71 alunos matriculados no doutorado e doutorado direto, 14, 17, 24 e 12 são orientados por docentes da DVTEC, DVECO, DVPROD e Externo ao CENA respectivamente.

O Programa de Pós-Graduação em Ciências dispõe de: **67 cotas CAPES/PROEX** (sendo: 32 cotas para mestrado e 35 cotas para doutorado) das quais foram contempladas todas as cotas, totalizando R\$ 1.162.800,00); **2 CAPES/PNPD** (2 bolsas de pós-doutorado, totalizando R\$ 98.400,00), totalizando R\$ 1.261.200,00. No exercício 2021 foram **20 bolsistas do CNPq** (08 Ms e 12 Dr) totalizando R\$ 338.558,00. **A FEALQ** ainda foi responsável, em 2021, por 4 cotas, totalizando R\$ 34.000,00 e **a FUSP** por uma cota de mestrado totalizando R\$ 21.600,00. **O CENA** concedeu seis cotas, referente edital de 2021, totalizando **R\$ 44.000,00**. Em 2021 ressalta-se uma bolsa CNEN (R\$ 15.000,00) e PIBIC/PIBITI (**R\$ 55.600,00**), **Programas USP (R\$ 37.268,00) e PIPAE (R\$ 34.200,00)**. Especificamente com relação a **FAPESP foram aprovados montante de R\$ 1.725.198,39**. As cotas fixas do programa de PG, ao seu término, são repassadas aos alunos ingressantes no programa de Pós-Graduação do CENA, e foi possível atribuir bolsas para 95 pós-graduandos. A Figura 6 apresenta a distribuição das bolsas, referente ano de 2021, das agências de fomento, fundações e da própria instituição (CAPES/PROEX, CNPq, FAPESP, FEALQ, FUSP e CENA), além dos alunos com vínculo e aqueles sem bolsa. Em 2021, dos pós-graduandos matriculados, todos foram contemplados com bolsas de agências de fomento, com exceção de 5 mestrandos e 2 doutorandos com vínculos empregatícios.

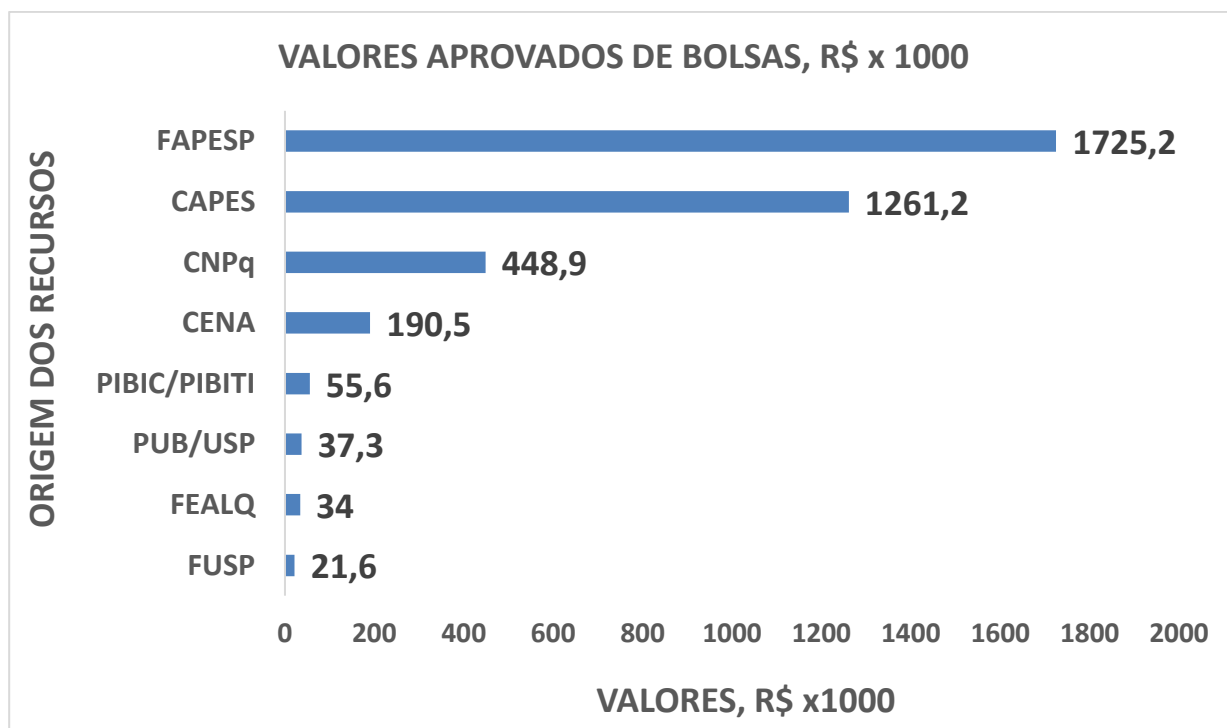


Figura 6. Valores (R\$ x 1000) de bolsas, em todos os níveis, em várias instituições, no ano de 2021

As informações contidas na Figura 6 indicam que a **FAPESP e CAPES** foram responsáveis por repasse de **R\$ 2.986.398,39** (Dois milhões novecentos e oitenta e seis mil, trezentos e noventa e oito reais, trinta e nove centavos – R\$ 2,86 milhões em 2019 e 3,81 milhões em 2020), **equivalente a 81,4 % (84,5 % em 2020)** do valor total dos recursos captados com bolsas (IC, PrÉIC, Mestrado, Doutorado, Pós-Doc, outras). Destaca-se os recursos disponibilizados **pelo CENA (R\$ 190.474,16)**, dos quais R\$ 44.000,00 referente bolsas de mestrado, doutorado e pós-doc e R\$ 146.474,16 de estágio remunerado. A Figura 7 apresenta os recursos de bolsas junto as agências de fomentos e outras dos últimos dez anos.

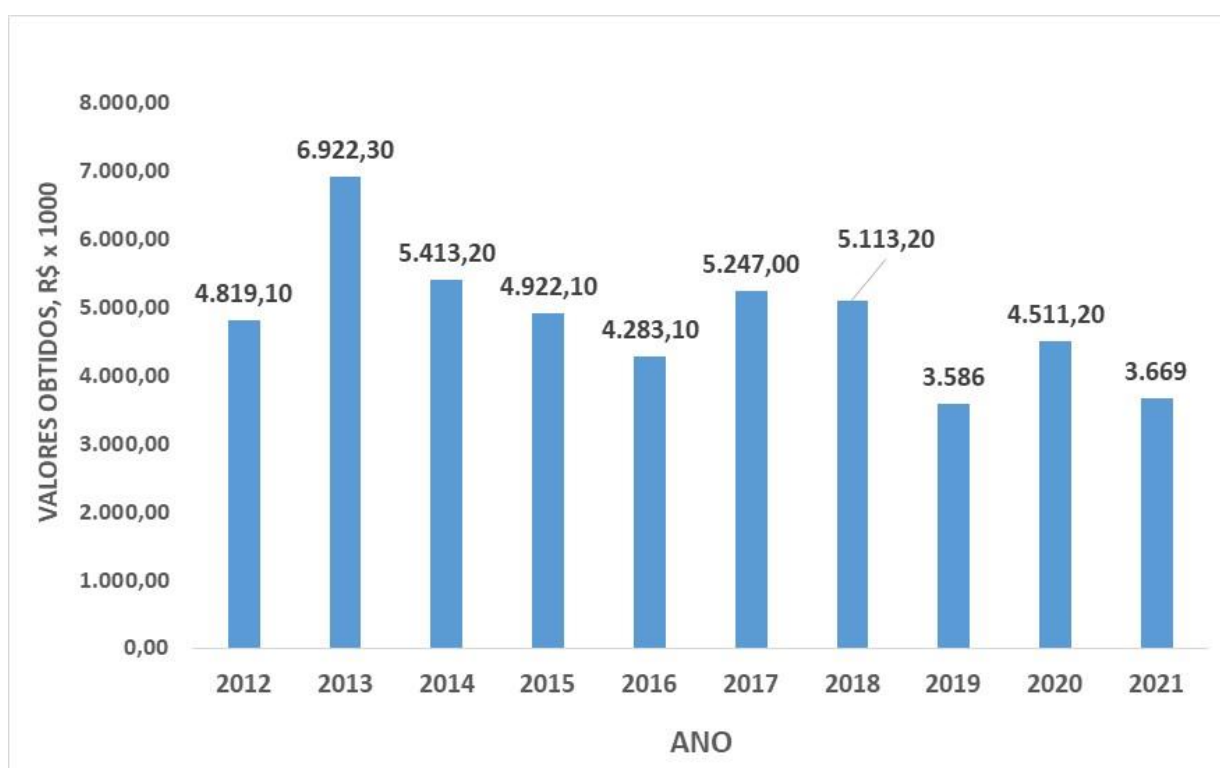


Figura 7. Valores (R\$ x 1000) de bolsas, em todos os níveis, no período 2012-2021.

A Figura 8 apresenta a quantidade de bolsas, por categoria, aprovadas e em vigência em 2021, **totalizando 164 (169 em 2020)**. Neste total podemos mencionar 10 bolsas (5 mestrado e 5 doutorado) da CAPES/PROEX e 5 CNPq (5 doutorado) cujos orientadores credenciados no PPG/Ciências mas são lotados em instituições externas (ESALQ e CNPEM).

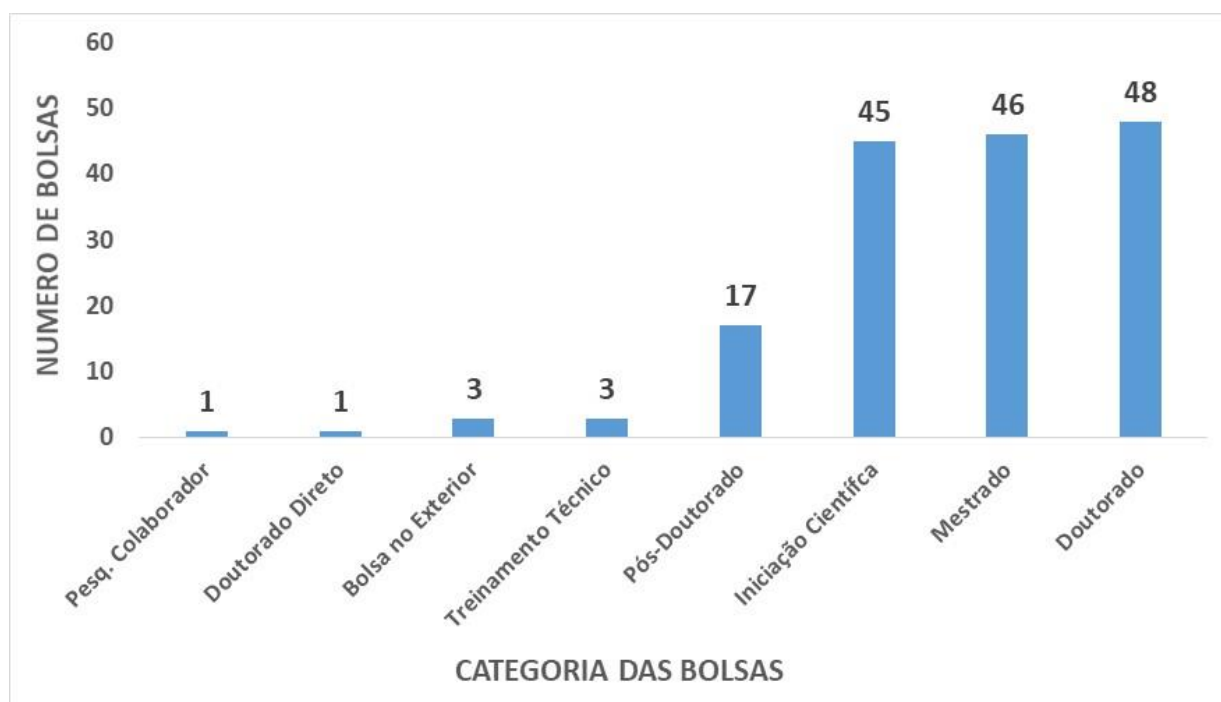


Figura 8. Distribuição das bolsas, por categoria, durante o ano de 2021

Especificamente com relação as bolsas concedidas pela FAPESP (19), totalizando o montante de R\$ 1.725.198,39 (um milhão, setecentos e vinte e cinco mil, cento e noventa e oito reais, trinta e nove centavos), foram 4, 3, 4, 1, 1, 3, 3, respectivamente, de iniciação científica, treinamento técnico, Mestrado, Doutorado, Doutorado direto, Pós-Doutorado e Bolsa no Exterior. Dessas 19 bolsas 5, 8 e 6 foram coordenadas ou supervisionadas por docentes da DVECO (R\$ 403.264,16), DVPROD (R\$ 777.786,55) e DVTEC (R\$ 544.147,68), respectivamente.

Com relação as titulações (mestrado e doutorado), concluídas em 2021, o PPG-Ciências do CENA formou **22 pós-graduandos (34 em 2019 e 19 em 2020), sendo 16 doutores e 6 mestres**, conforme dados a seguir. Os titulados no PPG-Ciências do CENA/USP, pode-se determinar que 6, 5, 5 e 6, foram orientados por docentes da DVECO, **DVPROD**, DVTEC e por professor externo ao CENA (ESALQ/USP e CNPEM), respectivamente. Os titulados no PPG-Ciências, até 31/12/2021, **foram 1095 alunos, dos quais 496 doutores e 599 mestres**.

A Figura 9 apresenta, em detalhes, os titulados (Mestres e Doutores), por Divisão Científica, em 2021. No ano de 2021 realizou-se 24 exames de qualificação (32 em 2019 e 24

em 2020), sendo 09 de programa de doutorado (1, 4, 2 e 2, DVECO, DVPROD, DVTEC e Externo ao CENA respectivamente) e 15 de mestrado (4, 8, 1 e 2, DVECO, DVPROD, DVTEC e Externo ao CENA respectivamente). Em 2021 foram realizados 24 exames de qualificação (5-DVECO; 12 DVPROD; 3-DVTEC e 4 externo ao CENA).

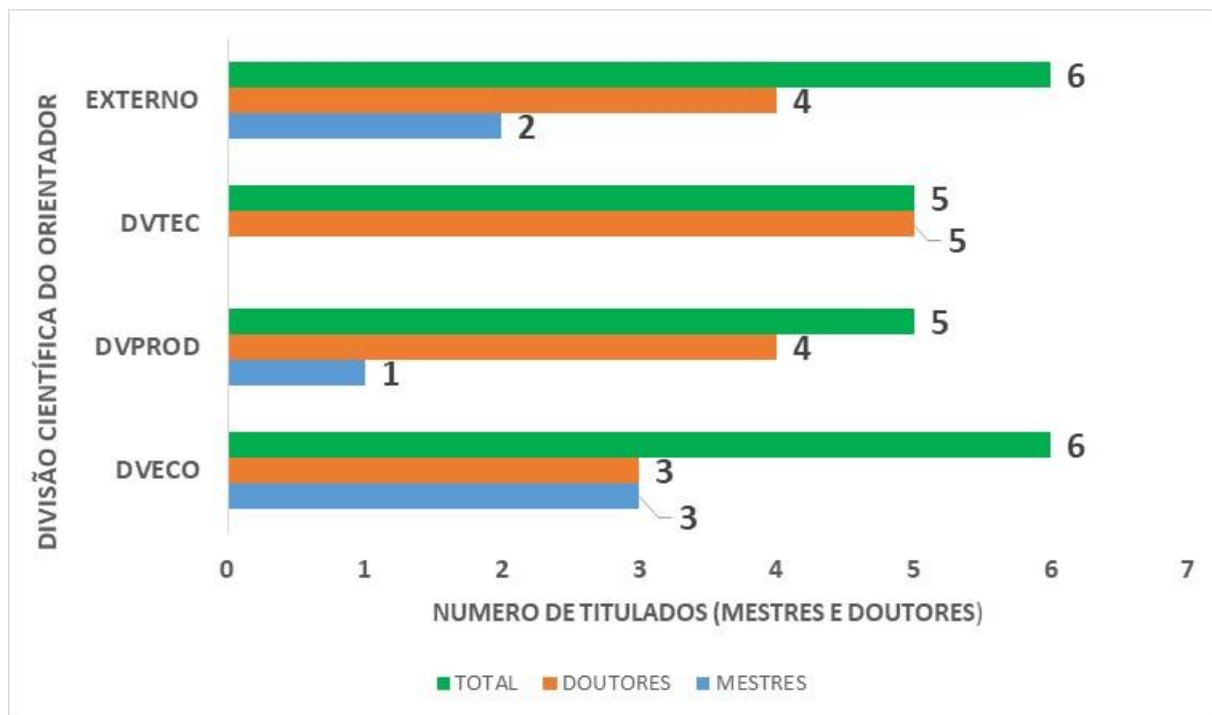


Figura 9. Distribuição dos titulados (mestres e doutores), por Divisão Científica do CENA, e aquelas sob orientação de docentes externo ao CENA (Esalq/USP).

Em 2021 foram ministradas **20 disciplinas (24 em 2019 e 15 em 2020)**, das quais 10 no 1º semestre (132 alunos) e 10 no segundo semestre (72 alunos). As disciplinas totalizaram **2.355 horas de carga horária (1.755 em 2020)**, **204 alunos inscritos (123 em 2020)**, 157 créditos (117 em 2020), e uma carga didática dos docentes com carga horária, em sala de aulas, que totalizaram **1.362,7 horas (DVECO – 419,3; DVPROD – 675,4 e DVTEC – 268 horas)**. Entre as disciplinas pode-se mencionar uma ministrada pelo Dr. Severino Matias de Alencar (LAN5856). No ano de 2021 18 docentes (4-DVTEC, 8-DVPROD e 6 DVECO) do CENA ministraram disciplinas de pós-graduação além de 11 colaboradores (pós-doc, docentes da Esalq). A Tabela 5 mostra as disciplinas lecionadas por docentes do CENA, durante o ano de 2021, com código, área, número de alunos inscritos, carga horária e responsáveis.

Os egressos (mestres e doutores) detêm sólida formação em Ciências propiciada pelo corpo docente com destacada atuação multidisciplinar. Esses profissionais retornam às suas instituições de origem ou são absorvidos por Escolas Públicas e Particulares e, principalmente, por Universidades (e.g. CENA-USP, ESALQ/USP, IF-USP, FATEP, FZEA-USP, FCRP-USP, PUC, UDESC, UEL UEL, UEG, UEM, UENF, UEMA, UEPG, UESC, UnB, UNESP, UNICENTRO, UNIRIO, UNOESTE, UFAC, UFAL, UFAM, UFBA, UFF, UFMA, UFMT, UFPV, UNIFAL, UNIFESP, UFOPA, UFPA, UFPE, UFPR, UFRA, UFRB, UFRGS, UFRPE, UFRR, UFS, UNIMEP e UNIVASF) ou Institutos de Pesquisa (e.g. APTA, CNEN, CENPES-Petrobras, EMBRAPA, IAC, IB-SP, IF-SP e IPEF). Também há parcela significativa de egressos que continua na academia, cursando o doutorado e especializando-se no pós-doutorado. Há, ainda, egressos que se radicaram definitivamente em outros países, atuando, por exemplo, como professores universitários nos Estados Unidos e pesquisadores em empresas na Holanda.

No ano de 2021 **quatro alunos (doutorandos) de pós-graduação realizaram estágios-sanduíche, no exterior**, com apoio de agências de fomento. Os referidos estágios foram realizados em países da Europa, América do Sul (Holanda, Alemanha, Finlândia e Argentina). Os alunos que participaram desses estágios foram: 1) Júlia Brandão Gontijo (orientador: Profa. Dra. Tsai Siu Mui), no Netherlands Institute of Ecology, Wageningen, Holanda, no período de 01/09/2020 a 31/08/2021, com financiamento do programa BEPE/FAPESP, com supervisor no exterior do Prof. Paulus Bodelier; 2) Endrews Deibaje (orientador Profa. Dra. Marli de Fatima Fiore), na University of Helsinki, Finlândia, no período de 01/11/2021 a 30/04/2022, tendo como financiador PDSE/CAPES e supervisor no exterior David P. Fewer; 3) Lumena Souza Takahashi (orientador Prof. Dr. Adibe Luiz Abidalla), no National Technological University, Argentina, no período de 13/11/2021 a 31/01/2022, tendo como financiador PROEX/CAPES, e supervisor no exterior José Ignacio Gere; 4) Leonardo Inforsato (orientador Prof. Dr. Quirijn de Jong Van Lier), no Technische Universitat Braunschwig (Alemanha), no período de 15/12/2021 a 14/12/2022, com financiamento da FAPESP (BEPE) e supervisor no exterior Wolfgang Durner.

Tabela 5. Disciplinas lecionadas, em 2021, aos alunos do curso de pós-graduação do PPG/CENA.

Código	Disciplina	Carga (h)/n. alunos	Professores Responsáveis
CEN5748	Técnicas isotópicas e Métodos em Estudos de Reconstituição Paleoambiental	30/7	Luiz Carlos R. Pessenda
CEN5740	Aplicação de Técnicas Nucleares e Correlatas em Estudos de Produtividade Agropecuária	225/2	Adibe L. Abdalla e Helder Louvandini
CEN5771	Biodiversidade e Conservação nos Trópicos: Um Enfoque Molecular	90/27	Tsai Siu Mui; Jorge L. M. Rodrigues e Acacio Aparecido Navarrete
CEN5776	Controle de Verminose em Ruminantes	60/6	Adibe L. Abdalla; Helder Louvandini
CEN5715	Avaliação da Fertilidade do Solo e do Estado Nutricional das Plantas	150/13	Cassio Hamilton Abreu Júnior e José Lavres Junior
LAN5856	Bioquímica Animal e de Alimentos	120/9	Severino Matias de Alencar
CEN5781	Função e Qualidade Física do Solo	180/10	Quirijn de Jong Van Lier
CEN5789	Genômica e Bioinformática	150/9	Diego M.R. Pachón
CEN5749	Bioquímica do Nitrogênio em Ecossistemas Tropicais	150/8	Marisa de Cassia Piccolo
CEN5804	Cultivo in vitro de Células e Tecidos Vegetais	120/3	Adriana Pinheiro Martinelli, Eveline Carla da Rocha Tavano, Leonardo Soriano
CEN5803	Agricultura Brasileira e Ambiente	150/12	Luiz Antonio Martinelli e Taciana Figueiredo Gomes
CEN5735	Aplicações de Isótopos Estáveis e suas Variações Naturais em Estudos Ambientais	150/17	Luiz Antonio Martinelli; Marcelo Zacharias Moreira e Plino B. Camargo
CEN5806	Fundamentos de Química Aplicados à Agricultura e ao Ambiente	120/5	Fabio Rodrigo Piovezani Rocha e Alex Virgilio
CEN5808	Tópicos Especiais em Química Analítica	30/16	Alex Virgílio, Fabio Rodrigo P. Rocha e George Luis Donati
CEN5790	Microbiologia Ruminal: Abordagem Molecular	60/7	Tsai Siu Mui; Patricia Louvandini e Lucas Willian Mendes
CEN5724	Radioentomologia	120/2	Valter Arthur e Thiago Mastrangelo
CEN5711	Radiobiologia e Ambiente	120/4	Thiago de Araújo Mastrangelo e Valter Arthur
CEN5782	Sistemática Bacteriana	90/4	Marli de Fátima Fiore
CEN5779	Métodos Espectroanalíticos	150/10	Fabio Rodrigo P. Rocha; Wanessa M. Mattos e Alex Virgilio
CEN5807	Bioinformática aplicada ao estudo de comunidades microbianas	90/33	Tsai Siu Mui e Andressa Monteiro Venturini
TOTALS		2.355/204	18 Docentes do CENA e 11 colaboradores

Os alunos de pós-graduação do PPG Ciências receberam várias honrarias e prêmios no ano de 2021, e os mesmos são listados na sequência.

1) Anna Flavia de Souza Silva (Doutorado)

Simpósio: Dairy Science and Technology Symposium: innovative prediction of milk fraud associated to digital imaging photometry

Instituição: The European Federation of Food Science and Technology (EFFoST)

Local: Suíça (ambiente virtual)

Período: 21/06/2021

2) Eduardo Santos Rodrigues (Doutorado)

O trabalho intitulado “Caracterização da absorção foliar, translocação e exportação de cálcio para os frutos: uma busca por fontes de cálcio com mobilidade aumentada” apresentado ao “Prêmio Vídeo PPG-Ciências - 2021”, do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Centro de Energia Nuclear na Agricultura - CENA/USP, recebeu o 3º lugar, setembro/2021.

3) Edypol Guilherme Baptista (Doutorado)

O trabalho intitulado “Estratégias in vitro para produção de mudas de abacateiro potencialmente tolerantes a *Phytophthora cinnamomi* Rands”, autor Edypol Guilherme Baptista, apresentado na forma de pôster na categoria relacionada ao Objetivo 2 - Fome Zero e Agricultura Sustentável da Organização das Nações Unidas (ONU), durante o 2º Encontro da Pós-Graduação da Universidade de São Paulo: "Uma sociedade em transformação", realizado nos dias 19 e 20 de outubro de 2021, recebeu menção honrosa.

4) Francine Côa (Doutorado)

O trabalho intitulado “Influência das proteínas de E.coli na toxicidade conjunta de óxido de grafeno e prata em *C.elegans*”, autora Francine Côa, apresentado na forma oral durante o II Webinar Científico dos Pós-Graduandos no CENA 2021, realizado nos dias 21 e 22 de setembro de 2021, melhor trabalho da área de Química.

5) Luís Felipe Guandalin Zagatto (Mestrado)

O trabalho intitulado “O feedback planta-solo e suas implicações na restauração ecológica na transição Mata Atlântica - Cerrado” apresentado ao “Prêmio Vídeo PPG-Ciências - 2021”, do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Centro de Energia Nuclear na Agricultura - CENA/USP, recebeu o 3º lugar, setembro/2021.

6) Marcos Augusto Stolf Brasil (Doutorado)

a) O trabalho intitulado “Microdestilação difusiva: uma nova proposta para análise de nitrogênio amoniacal em matrizes de fertilizantes”, autoria Leandro Luis Lavandosque, Marcos



Augusto Stolf Brasil, sob orientação do Prof. Marcos Yassuo Kamogawa apresentado durante o 29º Simpósio Internacional de Iniciação Científica e Tecnológica da USP, realizado nos dias 25 a 27 de outubro de 2021, recebeu menção honrosa.

b) O trabalho intitulado: “Microdestilação difusiva: uma nova proposta para análise de nitrogênio amoniacal em matrizes de fertilizantes”, autor Leandro Luis Lavandosque, sob a orientação do Prof. Marcos Yassuo Kamogawa, e colaboração de Marcos Augusto Stolf Brasil, apresentado durante o 29º SIICUSP - Simpósio Internacional de Iniciação Científica e Tecnológica da USP, realizado nos dias 25 a 27 de outubro de 2021, na ESALQ/USP, Piracicaba, recebeu menção honrosa.

#### 7) Rachel Ferraz de Camargo (Mestrado)

O trabalho intitulado “Desenvolvimento de um método rápido e confiável por fluorescência de raios X para a determinação de proteína bruta na soja” apresentado ao “Prêmio Vídeo PPG-Ciências - 2021”, do Programa de Pós-Graduação em Ciências do Centro de Energia Nuclear na Agricultura - CENA/USP, recebeu o 1º lugar, setembro/2021.

#### 8) Rosana Baraldi de Oliveira (Mestrado)

O trabalho intitulado “ Nitrogênio, fósforo e potássio em anéis de crescimento de eucalipto em área tratada com lodo de esgoto classe B”, autora Rosana Baraldi de Oliveira, apresentado na forma oral durante o II Webinar Científico dos Pós-Graduandos no CENA 2021, realizado nos dias 21 e 22 de setembro de 2021, melhor trabalho da área de Biologia.

#### 9) Winston Pinheiro Claro Gomes (Mestrado)

O trabalho intitulado “Correlação entre altitude, compostos fenólicos totais e cafeína em grãos verdes de café”, autor Winston Pinheiro Claro Gomes, apresentado na forma oral durante o II Webinar Científico dos Pós-Graduandos no CENA 2021, realizado nos dias 21 e 22 de setembro de 2021, melhor trabalho da área de Energia Nuclear.

O CENA estabeleceu em 2001, juntamente com a ESALQ, um novo Programa de Pós-Graduação Interunidades (PPGI) em Ecologia Aplicada, que tem como objetivo a formação de recursos humanos em nível de pós-graduação e o desenvolvimento da pesquisa científica, do

ensino e da extensão de forma multi- e interdisciplinar na grande área de Ecologia Aplicada. Esse programa, que alcançou **conceito 7** na avaliação trienal da CAPES de 2011-2013, mantendo o conceito de excelência até o presente, ampliou o número de vagas e disciplinas, diversificando as oportunidades de formação de recursos humanos. O Programa Interunidades em Ecologia Aplicada atende a uma área mais específica do conhecimento com o envolvimento de docentes do CENA e da ESALQ. Esse programa já titulou **(2002 a 2021) 290 Mestres, 175 doutores e 16 com doutorado direto** (total de 481 títulos) e conta atualmente (dezembro/21) com 37 mestrandos e 36 doutorandos e 02 doutorandos direto matriculados **(total de 75 alunos matriculados e 67 no ano anterior)**. Em 2021 foram realizados **11 exames de qualificação**, dos quais dois (2) de doutorado e nove (8) de mestrado. O programa contou, em 2021, com dezesseis (16) bolsas de mestrado e dezoito (18) de doutorado da CAPES, duas (2) bolsas de mestrado e duas (2) de doutorado do CNPq, três (3) bolsas de mestrado e três (3) de doutorado da FAPESP, e ainda dez (10) alunos de mestrado e dois (2) de doutorado com vínculo empregatício. No mesmo ano o programa não recebeu da CAPES (PROEX) recursos de custeio.

No ano de 2021 os docentes cadastrados no Programa de Pós-Graduação PPGI-EA, ministraram 11 disciplinas (ECO5010; ECO5017; ECO5023; PCA5029; ECO5039; ECO5039; ECO5044; ECO5048 e ECO 5060; ECO5065; ECO5714 e ECO5847), com 88 alunos inscritos (78 em 2020), com carga horária de 1.140 horas (616 em 2020).

Especificamente com relação ao exercício de 2021, consta a titulação de **05 mestres e 06 doutores, totalizando 11 profissionais titulados (30 em 2019 e 14 em 2020)**. Desta forma, considerando os dois programas de Pós-Graduação foram titulados em 2021, 11 mestres e 22 doutores totalizando 33 profissionais (64 em 2019 e 33 em 2020).

A Figura 9 apresenta informações com relação distribuição dos titulados (mestres e doutores), em 2021, em cada um dos programas de Pós-graduação de responsabilidade do CENA (PPG-Ciências e PPGI – EA Interunidade). Pode-se observar a titulação de **33 profissionais (64 em 2019, 33 em 2020), dos quais 11 no PPGI-EA e 22 PPG Ciências**.

Pode-se ainda destacar que o CENA recebe um grande número de Pós-Doutorandos a cada ano, supervisionados pelos Docentes e distribuídos nas três Divisões Científicas, os quais desenvolvem projetos de pesquisa e colaboram nas atividades dos Docentes, Pós-Graduandos e Estagiários, integrando-se aos grupos e atividades em desenvolvimento.

Em 2021, foram **45 Pós-Doutorandos (39 em 2020)**, com projetos em andamento, com financiamento de várias agências de fomento à pesquisa: 10 bolsas FAPESP, 04 CAPES, 01 CNPq, 01 FEALQ, 01 PRCEU, 03 PIPAE e 01 CENA, totalizando recursos da ordem de **R\$ 1.063.476,60 (774.363,00 em 2020)**, além de 24 Pós-Doutorandos sem bolsa de agência de fomento, sendo 02 com vínculo empregatício. Desse total de recursos, **R\$ 781.576,60 foram oriundos da FAPESP, correspondendo a 73,5 % do total**. A CAPES aprovou, em 2021, R\$ 168.100,00, representando 15,8 % do total. Os Pós Doutores, em 2021, ficaram distribuídos com **14, 21 e 10 pesquisadores na DVECO, DVPROD e DVTEC, respectivamente**. Estes dados indicam uma relação **Pós-Doutorado/Docente igual a 1,4**, bem acima aquele da Universidade de São Paulo, com média de apenas 0,3 Pós-Doc/Docente.

Destaca-se, em 2021, dois programas JP FAPESP, sendo os dois na Divisão de Produtividade Agroindústria e Alimentos (DVPROD), tendo como coordenador o Dr. Lucas Willian Mendes e Dra. Clissia Barbosa da Silva.

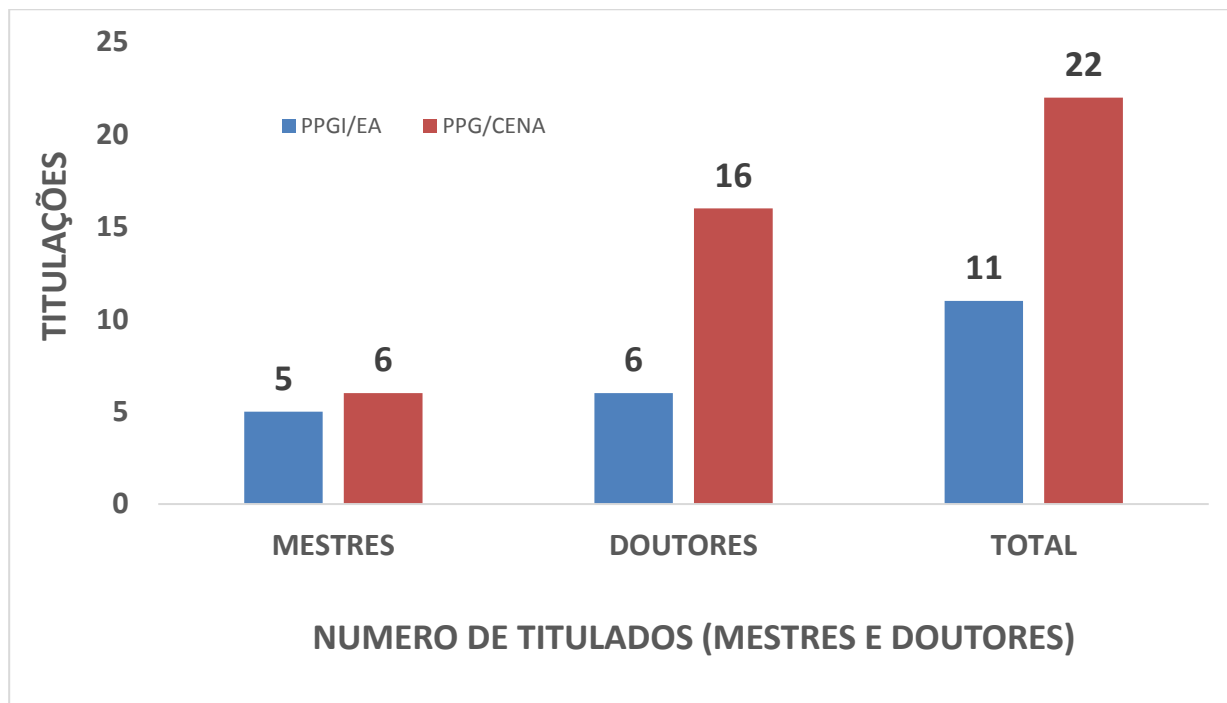


Figura 10. Distribuição dos titulados (mestre e doutores), em 2021, nos dois programas de Pós-Graduação.

### 3.2. ENSINO DE GRADUAÇÃO

Relativamente ao ensino de graduação, embora o CENA não seja uma Unidade Plena, destaca-se, a partir de 2001, um aumento significativo na participação de Docentes do CENA que oferecem, em 2021, um total de **32 disciplinas com siglas CEN – CENA (11 obrigatórias, 16 optativas e 5 obrigatórias/optativas)** a 6 cursos da ESALQ/USP. Ainda em 2021 pode-se mencionar outras **7 disciplinas obrigatórias**, oferecidas por docentes do CENA, nos cursos da ESALQ, mas com siglas de departamentos da ESALQ (LGN0114 – 3 turmas, LEA0592 – 2 turmas, LGN0232, LEA0592, LCB0208-12 turmas, LSO0420 – 7 turmas), curso da EACH/USP (ACH555), Estágio Supervisionado em técnicas avançadas em Agropecuária I e II (LCE ciências Exatas; LCB – Ciências Biológicas e LAN - Ciências Agroindústria e Alimentos), totalizando 11 estágios supervisionados I e II, além de 6 monografia II, 1 estágio profissionalizante Agronomia e 6 TCC em Gestão Ambiental (3)/Engenharia Agrônômica (2) e Ciências dos Alimentos (1). O prof. Diego Mauricio Riano Pachón, ingresso na instituição em 2018, no cargo de prof. Doutor (concurso público), ministrou a disciplina ACH5555 (64 horas) de Bioinformática, com 45 alunos, no curso de Biotecnologia da EACH/USP. A Dra. Emiliana Manesco Romagnoli (PART/USP) lecionou as disciplinas LGN0114 (Biologia Celular) com 2 turmas) LGN 0232 (Genética Molecular) na ESALQ/USP. O Dr. Wanderlei Bieluczyk (PART/USP) colaborou na disciplina Poluição dos Ecossistemas Terrestres, Aquáticos e Atmosféricos (CEN021) com 4:40 horas de aulas. As Tabelas 6 e 7 mostram as disciplinas lecionadas por docentes do CENA, em cursos de graduação da Esalq/USP, em 2021, destacando carga horária e número de alunos.

Em 2021 as disciplinas mencionadas foram oferecidas por docentes do CENA, incluindo 4 docentes da Esalq/USP, **com a inscrição de 1984 (disciplinas, Estágio Supervisionados, Monografias, Estágio Profissionalizante e TCC) alunos**, em seis cursos da ESALQ/USP (Ciências Biológicas, Ciências dos Alimentos, Engenharia Agrônômica, Engenharia Florestal, Gestão Ambiental e Ciências Econômicas), e em cursos da EACH/USP, com uma carga horária, das disciplinas, de aproximadamente **2.766 horas (2438 em 2020)**. Em 2021, praticamente todos os docentes funcionalmente ativos do CENA/USP (**29 docentes, sendo: 13 DVPROD; 10 DVECO e 06 DVTEC**), ministraram aulas de graduação, em disciplinas obrigatórias ou optativas, ou nas atividades de estágios supervisionados, estágio profissionalizante, trabalho de conclusão de curso, monografia. Deve-se destacar que em 2021 duas novas disciplinas foram credenciadas nos cursos da ESALQ/USP, sob responsabilidade de docentes do CENA/USP. Os

dados das Tabelas 6 e 7, indicam que docentes do CENA foram responsáveis, em 2021, **por 39 disciplinas**, além dos estágios supervisionados (11), estágio profissionalizante (1); monografia (5) e trabalho de conclusão de curso (6), e, portanto, **39 disciplinas essenciais e optativas**.

Tabela 6. Disciplinas de graduação (docentes CENA), em cursos da Esalq/USP, em 2021 (1º semestre/21).

Código	Disciplina	Docente(s)	Carga (h)	Alunos	Curso(s)
CEN0100	Introdução às Ciências Biológicas	Francisco S. Linhares e Marli de Fátima Fiore	25	34	(1)
CEN0119	Química Orgânica Ambiental	Valdemar Luiz Tornisielo	60	26	(1); (2); (3); (4)
CEN0140	Geociências Ambiental	Célia Regina Montes	60	38	(2)
CEN0148	Ecologia de Sistemas	Alex Vladimir Krusche	60	50	(1);(2);(3);(4);(5)
CEN0150	Hidrogeoquímica de Bacias Hidrográficas	Luiz Antonio Martinelli	30	37	(1); (2)
CEN0170	Fundamentos de Geologia Física e Geologia Histórica	Celia Regina Montes	24	27	(1)
1100222	Modelagem do Crescimento de Culturas Agrícolas Agrícolas e Ecológicos	Quirijn J. Van Lier Fábio Ricardo Morin	72	17	(1);(2);(3);(4)
CEN0310	Paleobiologia	Luiz Carlos Ruiz Pessenda	60	28	(1)
CEN0395	Introdução a Nutrição Mineral de Plantas	Cássio Hamilton Abreu Jr José Lavres Junior	45	07	(1)
CEN0400	Tópicos Avançados em Biotecnologia	Flavia Vischi Winck	61	09	(1); (6)
CEN0408	Ecologia Isotópica	Plinio B. Camargo, Marcelo Moreira e Luiz A. Martinelli	60	04	(1); (2)
CEN0409	Análise de Solo e Planta	Cassio Hamilton Abreu Junior	60	41	(1);(3);(4)
CEN0414	Biologia Tecidual e Produção Animal	Tsai Siu Mui; Adibe Abdalla e Helder Louvandini	60	24	(1)
CEN0430	Conservação Alimentos por Métodos não Convencionais	Thiago Mastrangelo	61	23	(1); (3); (4);(6)
CEN0471	Metodologias de Clonagem Gênica em Plantas	Francisco Scaglia Linhares Tsai Siu Mui	53	6	(1)
CEN0485	Introdução a Bioinformática	Diego Mauricio R. Pachón	01	16	(1); (2)
CEN0628	Ecologia de Paisagem	Maria Victoria	40	11	(1); (3); (4); (6)
LGN0114	Biologia Celular	Antonio Vargas O. Figueira Emiliana Manesco Romagnoli	30 59	56 89	(1);(2) – 3 turmas
ACH555	Bioinformática	Diego Mauricio R. Pachón	64	45	EACH
LSO0420	Nutrição Mineral de Plantas (7 turmas de alunos)	José Lavres Junior Valdemar L. Tornisielo	294 30	388 5	(3)
1100300		Antonio Vargas Figueira	15	1	(3) e (4)
1100400	Estágio Supervisionado em Técnicas Avançadas em Agropecuária I e II	Antonio Vargas Figueira Elisabete D Nadai Fabio Rodrigo P. Rocha Helder Louvandini	15 15 15 15	1 1 1 2	
111000	Trabalho de Conclusão de Curso em Eng. Agrônômica	Cássio H. Abreu Junior Valdemar Luiz Tornisielo	30 30	1 1	(3)
	Trabalho de Conclusão de Curso em Gestão Ambiental	Luciano Martins Verdade Plinio Barbosa de Camargo	15 15	1 1	(2)
LCB0525	Monografia II	Hudson W.P. de Carvalho	15	1	
TOTAIS	20 disciplinas +Estágios (8) + TCC (4) + Monografia (1)	26 docentes	1.489 h	1.984	

Ciências Biológicas (1); Gestão Ambiental (2); Engenharia Agrônômica (3); Engenharia Florestal (4); Ciências Econômicas (5) e Ciências dos Alimentos (6). Azul – disciplinas obrigatórias e Vermelho – disciplinas optativas

Tabela 7. Disciplinas de graduação, resp. docentes do CENA, em cursos da Esalq/USP, em 2021 (2º semestre/21).

Código	Disciplina	Docente(s)	Carga (h)	Alunos	Curso(s)
CEN0001	Cultura de tecidos vegetais	Adriana P. Martinelli/Paulo H.V. Rodrigues/José Lavres	60	16	(1);(3);(4)
CEN0002	Conservação de Alimentos por métodos não convencionais	Thiago A. Mastrangelo/Marta H. F. Spoto/Pedro E. D. Augusto	30	23	(6)
CEN0107	Energia e Biosfera	Alex Vladimir Krusche	30	37	(2)
CEN0110	Ecologia de Ecossistemas	Luiz A. Martinelli/Plinio B.C.	90	27	(1)
CEN0120	Princípios de Bioquímica	Victor Alexandre Vitorello	30	39	(2)
CEN0190	Uso de técnicas de geoprocessamento em estudos ambientais	Maria Victoria R. Ballester	45	25	(2)
CEN0212	Poluição de Ecossistemas Terrestres, Aquáticos e Atm.	Plinio B. de Camargo/Wanderlei Marisa de Cassia Piccolo	70	29	(1);(2)
CEN0225	Isótopos Estáveis em Biologia	Hudson W.P. de Carvalho	30	06	(1)
CEN0260	Métodos Instrumentais de Análise Química	Francisco J. Krug/Fábio R.P. Rocha/Hudson W.P. Carvalho	60	46	(6)
CEN0336	Introdução à Programação de Computadores aplicada a Ciências Biológicas	Diego Mauricio R. Pachón	60	04	(1);(6);(3);(4)
CEN0364	Radioisótopos em Entomologia	Thiago A. Mastrangelo Valter Arthur	60	45	(1);(3);(4)
CEN0370	Nanotecnologia na Agr., meio amb. e ciências dos Alimentos	Hudson W.P. de Carvalho	60	20	(1);(3);(4);(6)
CEN0413	Agrotóxicos–Interações no Amb.	Ernani Pinto Junior	30	12	(1);(2)
CEN0448	Biologia do Desenv. E EVO-DEVO	Francisco Scaglia Linhares	62	04	(1)
CEN0460	Análise Ambiental Integrada em bacias hidrográficas	Luiz Antonio Martinelli Plinio Barbosa de Camargo	60	07	(2)
CEN0672	Ecologia de Manejo de Vertebrados	Luciano Martins Verdade	73	56	(1);(3);(4);(2)
LCB0208	Bioquímica	Victor Alexandre Vitorello	101	484	12 turmas (1)
LGN0232	Genética Molecular	Emiliana Manesco Romagnolli	38	35	(1)
LEA0592	Manejo Integrado de Pragas	Tiago de Araujo Mastrangelo	03	60	2 turmas
1100300	Est.Supervisionado I e II	Plinio Barbosa de Camargo	15	1	
1100400		Antonio Vargas Figueira	15	2	
		José Lavres	15	1	
		Valdemar L. Tornisielo	15	1	
		Marli de Fátima Fiore	15	1	
110444	TCC Gestão Ambiental	Valdemar L. Tornisielo	30	1	
110444	TCC Gestão Ambiental	José Lavres	30	1	
111000	TCC Eng. Agronômica	Cássio H. Abreu Junior	30	2	
111100	TCC Ciências dos Alimentos	Fabio Rodrigo P. Rocha	30	1	
LCB0525	Monografia II			1	
		Adriana Pinheiro Martinelli	15	1	
		Luis Carlos R. Pessenda	15	1	
		Marli de Fátima Fiore	15	1	
		Valdemar Luiz Tornisielo	15	1	
110521	Estágio Profissionalizante Agr.	Valdemar L. Tornisielo	30	1	
<b>TOTAIS</b>	<b>39 disciplinas (dois semestres)</b>	<b>31 docentes (2 sem. + 2 PART)</b>	<b>2.766 h</b>	<b>1984</b>	

Ciências Biológicas (1); Gestão Ambiental (2); Engenharia Agronômica (3); Engenharia Florestal (4); Ciências Econômicas (5) e Ciências dos Alimentos (6). Azul – disciplinas obrigatórias e Vermelho – disciplinas optativas

O CENA-USP, historicamente, oferece um grande número de estágios para alunos de graduação e cursos de nível médio, mantendo convênios com várias instituições de ensino de São Paulo e outros Estados. Estes convênios permitem a regularização dos estágios curriculares ou extracurriculares. Em 2021, 29 convênios, com instituições do país encontravam-se vigentes e permitiram a orientação de estagiários que desenvolveram atividades nos laboratórios do CENA, conforme dados apresentados na Tabela 8.

Tabela 8. Instituições públicas e privadas com convênio vigente, em 2021, com o CENA/USP.

INSTITUIÇÃO	Vigência
Universidade Metodista de Piracicaba – UNIMEP	06/04/2021
Universidade de Taubaté - UNITAU	02/10/2022
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP Piracicaba	21/02/2022
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais	09/07/2022
Faculdade de Tecnologia de Piracicaba – FATEC	29/05/2022
Fundação Municipal de Ensino de Piracicaba – EEP	25/05/2022
Instituto de Desenvolvimento Tecnológico e Educacional de Piracicaba Ltda - FATEP	22/06/2022
Colégio Técnico de Limeira - Cotip Unicamp	07/11/2022
Universidade Federal de São Carlos – UFSCar	24/04/2023
UNESP - Campus Experimental de Sorocaba	12/11/2022
Universidade Estadual de Londrina	11/12/2022
Universidade Federal de Santa Maria – UFSM	25/04/2023
Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul	12/04/2023
Universidade do Estado de Santa Catarina – Udesc	07/06/2023
Instituto de Biociências - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"	25/06/2023
Universidade Federal do Paraná – UFPR	18/07/2023
Universidade Tecnológica Federal do Paraná	17/07/2023
Associação Educacional Americanense	07/08/2023
Universidade Federal de São João Del-Rei – UFSJ	06/08/2023
Escola Técnica Estadual Cel. Fernando Febeliano da Costa – ETEC	22/07/2023
Instituto Educacional Jaguarú – UNIFAJ	09/09/2023
Fundação de Ensino Superior de Bragança Paulista	19/02/2024
Fundação Universidade Federal do Sergipe – UFS	20/05/2024
Faculdade Salesiana Dom Bosco de Piracicaba	04/07/2024
Faculdade de Ciências Agrônomicas - Unesp Botucatu	07/08/2024
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Triângulo Mineiro	12/09/2024
Centro Universitário da Fundação Hermínio Ometto - FHO – UNIARARAS	06/10/2024
Anhanguera Educacional S. A.	30/09/2025
Universidade Anhembi Morumbi-ISCP	14/09/2026

Com os convênios e outros pode-se estabelecer, em 2021, **58 estágios na instituição**, com bolsas, destacando: 03 treinamento técnico; 10 estágios remunerado pela USP e 45 iniciação científica.

O CENA recebe a visita de alunos de graduação e ensino médio de instituições públicas e privadas de Piracicaba e região, e os referidos alunos, juntamente com o coordenador de cursos ou professores, são recepcionados em laboratórios de ensino e pesquisa com tema de interesse dos alunos. Em 2019 o CENA recebeu a visita de 298 alunos e professores de diversas instituições de ensino do país e do exterior. Infelizmente, devido a pandemia, não foi possível receber esses alunos em 2021.



#### 4. PESQUISA DE EXCELÊNCIA

O desempenho do CENA em atividades científicas é expressivo, o que pode ser atestado pela relevância das publicações e pela captação de recursos em agências de fomento nacionais e internacionais. A alta produtividade científica dos docentes do CENA pode ser comprovada pelo alto número de bolsistas de produtividade do CNPq onde dos atuais 32 docentes, 23 são bolsistas (71,9 % do quadro), sendo 16 na categoria 1 (73%), incluindo 5 na categoria 1A. Outros indicadores de desempenho em pesquisa que merecem destaque são o número de docentes ativos do CENA que são membros da Academia Brasileira de Ciências, quatro (12,5% do corpo docente). Pode-se ainda destacar que a publicação de artigos científicos com participação de docentes do CENA tem aumentado continuamente, e serão discutidos posteriormente.

O CENA participou e participa de redes temáticas com o desenvolvimento de dez (10) Projetos Temáticos (**FAPESP – Recursos da ordem de R\$ 21 milhões de reais**), nos últimos oito anos, nas áreas de: Estudos Paleoambientais interdisciplinar na costa do Espírito Santo; Monitoramento da diversidade microbiana e atividades funcionais atreladas a mudança do uso da terra, desmatamento de florestas e implementação de cana-de-açúcar; Sistemas avançados de análises químicas em fluxo; Estudos do Ecossistema e Uso da Terra e Segurança Alimentar e Biodiversidade; planejamento do uso da terra e a governança da água na Amazônia (Xingu); Estudos da biodiversidade microbiana ao longo das áreas de alteração do uso da terra em florestas tropicais (Biota – NSF); Consequências ambientais da conversão da pastagem – cana-de-açúcar e intensificação de pastagens; Estratégias de adaptações ao estilo de vida patogênico de fungos do gênero *Moniliophthora* em diferentes níveis de organização biológica; Fauna em paisagens agrícolas: padrões e processos, Nanopartículas de óxido de zinco como alimento funcional, além de três Programas Jovem Pesquisador na área de Genômica Populacional e Bioprospecção de Cianobactérias; fluorescência de Raio X e nanomateriais (Dr. Hudson Wallace Pereira) e Métodos de análises não destrutivas para avaliação de qualidade de sementes (Dra. Clíssia Barbosa da Silva). Pesquisadores do CENA também participam do Instituto Nacional de Ciências e Tecnologias Analíticas Avançadas e constituem o Núcleo de Pesquisa em Tecnologia e Inovação para Sustentabilidade da Agricultura. Em 2021 os docentes do CENA (Prof. Dr. Luiz Antonio Martinelli - DVECO; Prof. Dr. Luciano Martins Verdade – DVECO,

Prof. Dr. Antonio Vargas de Oliveira Figueira – DVPROD; Dr. Helder Louvandini – DVPROD e Profa. Dra. Tsai Siu Mui - DVPROD), coordenaram cinco (5) projetos temáticos da FAPESP, com recursos aprovados da ordem de 6 milhões de reais e 725 mil dólares. Destaca-se ainda o projeto SPEC da Fapesp (São Paulo Excellence Chairs) (Processo 18/18491-4 – vigência 05/19 a 04/2023 com recursos da ordem de R\$ 1.120.000,00) com a coordenação do Dr. Jeffrey E. Richey (USA) e Dra. Maria V. R. Ballester (CENA/USP). No programa de Apoio à Pesquisa em Parceria para Inovação Tecnológica/PITE/FAPESP pode-se destacar os projetos coordenados pelo Prof. Dr. Cassio Hamilton Abreu Junior (DVPROD) – processo 2020/03271-9 (R\$ 1.190.200,00 – período de execução de 01/12/2020 a 30/09/2025) e Dr. Valdemar Tornisielo (DVECO).

No ano de 2021 os Docentes/Pesquisadores e Diretoria Executiva do CENA mantiveram vigentes **47 projetos de pesquisa e infraestrutura** (25 FAPESP, 5 CNPq, 2 CAPES/PROEX, 6 FEALQ, 3 IAEA, 1 Embrapa, 4 PRP/USP; 1 PRG/USP) e **164 (195 em 2020) bolsas** (19 FAPESP; 24 CNPq; 69 CAPES; 25 PIBIC/PIBITI; 4 FEALQ; 1 FUSP; 1 CNEN; 12 PUB/USP; 6 CENA e 3 PIPAE), dos quais R\$ 3.669.024,39 (Bolsas) e R\$ 3.652.006,62 (Projetos), **totalizando montante de R\$ 7.321.031,01** (Sete milhões, trezentos e vinte e um mil, trinta e um reais, um centavo). Esse montante foi **cerca de 6 % inferior** ao ano anterior e 17 % superior ao obtido em 2020. Deste montante **R\$ 4.857.624,01** (quatro milhões, oitocentos e cinquenta e sete mil, seiscentos e vinte e quatro reais, um centavo), foram recursos **aprovados pela FAPESP (apenas 2,8 % inferior ao obtido em 2020 – R\$ 4.997.927,06)**, incluindo Reserva Técnica Institucional, Projetos de Pesquisa e Bolsas de Mestrado, Doutorado, Pós-Doc e IC. Os dados apresentados indicam a extraordinária capacidade dos docentes/pesquisadores do CENA/USP, em obter recursos de Agências de Fomento do Estado de São Paulo, do Governo Federal e até mesmo de Agência Internacional. Os dados da indicam que nos últimos quatro (5) anos os docentes do CENA obtiveram junto as Agências de Fomento, recursos (projetos e bolsas) da **ordem de 43 milhões de reais**.

A Seção Técnica de Biblioteca do CENA/USP em colaboração com o Sistema Integrado de Bibliotecas da USP – SIBi/USP, através da aquisição das mais relevantes bases de dados e treinamentos constantes nas facilidades e aplicabilidades das funções dessas bases, oferece suporte técnico aos docentes para criação de perfis nas plataformas de indicadores de produtividade.

A recuperação dos dados da produção docente, através desses indicadores, fornece subsídio para avaliações. Através das métricas disponibilizadas por essas plataformas podemos obter dados da abrangência da produção dos docentes por ano e por área do conhecimento, dados de colaboração entre docentes e instituições, nacionais e estrangeiras.

Essas ferramentas são usadas basicamente para avaliações; entretanto, as novas funcionalidades apresentadas na primeira semana de dezembro nos mostram que além das importantes avaliações, que podem ser desde institucional até do docente individualmente, estão disponíveis para prospecção de novas áreas para pesquisa e avaliação das já existentes.

## **PRODUÇÃO CIENTÍFICA**

A recuperação dos dados da produção docente, através dos indicadores de produtividade, fornece subsídio para avaliações. Através das métricas disponibilizadas por essas plataformas podemos obter dados da abrangência da produção dos docentes por ano e por área do conhecimento, dados de colaboração entre docentes e instituições, nacionais e estrangeiras. Essas ferramentas são usadas para avaliações individuais dos docentes, de grupos de pesquisa, de laboratórios e da Instituição como um todo; entretanto, suas funcionalidades mostram que além das importantes avaliações, estão disponíveis para prospecção de novas áreas para pesquisa e avaliação das já existentes.

Para a coleta dos dados da pesquisa desenvolvida no CENA/USP, consideramos como indicadores individuais da qualidade:

- **Currículo Lattes:** Criado e atualizado pelos docentes/pesquisadores, fornece todos os dados da vida acadêmica dos mesmos, com produção científica nacional e internacional, supervisão de Pós-Doutorado, orientações de Mestrado, Doutorado e Iniciação Científica, coordenação de Projetos de Pesquisa, patentes e prêmios;
- **Scopus:** Base de dados referencial para identificação individual do pesquisador e da instituição, fornece métricas da qualidade de artigos publicados, identificação da rede de colaboração por autor, afiliação e países dos autores e colaboradores, além de quantificar os tipos de documentos publicados e estabelecer o percentual de trabalhos por área do conhecimento;

- **Web of Science:** Métricas da qualidade de artigos publicados, fornecendo relatório de citações e índice h, incluindo Researcher ID para a identificação individual do pesquisador e identificação das redes de colaboração e de citação dos autores;
- **Google Scholar:** Métricas da qualidade de artigos publicados, fornecendo relatório de citações e índice i10;
- **Sistemas Corporativos da USP: DEDALUS e weR USP.** Vale ressaltar que os dados para alimentação do weR\_USP são importadas do Currículo Lattes, com uma série de inconsistências; sendo que os dados cadastrados no Banco DEDALUS tem confiabilidade pois passam pela triagem e são cadastradas por pessoal técnico das Bibliotecas da Universidade.

Os **trabalhos de pesquisa** que destacam as atividades dos docentes do CENA em 2021 são distribuídos nas áreas de Agricultura e Ciências Biológicas (35%), Ciências do Ambiente (22 %), Ciências da Terra (9%), Química (5 %) e Bioquímica, Genética e Biologia Molecular (5 %), além de outros periódicos internacional indexados em importantes bases de dados, que correspondem aos objetivos das Divisões Científicas do CENA/USP (Figura 11).

O CENA apresenta **1120** documentos indexados na **base SCOPUS** nos **últimos 6 anos** (2016-2021), perfazendo um total de **18.484** citações, estabelecendo uma média de **16,5** citações por documento indexado no ano. Na **base WOS**, para o mesmo período, o CENA apresenta **797** documentos indexados (índice h 28) com **15.321** citações e média de **19** citações por documento indexado.

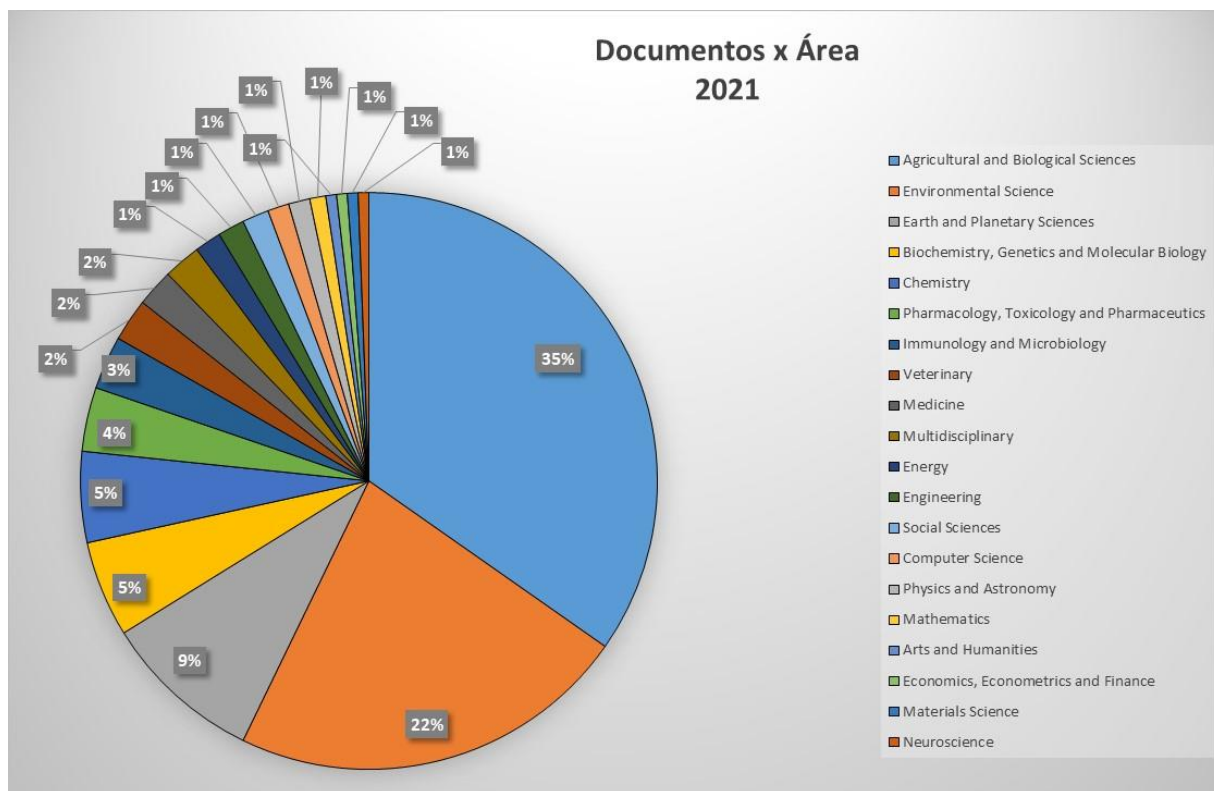


Figura 11. Áreas de indexação dos trabalhos dos docentes do CENA em 2021 (base Scopus).

Com relação aos documentos disponibilizados em acesso aberto, na base SCOPUS, dos 3.764 documentos indexados, 1500 encontram-se em acesso aberto, representado 39,9 % dos trabalhos indexados nessa base de dados. Esses trabalhos (1.500) aparecem com 45.072 citações ou 30 citações por documento. Nessa mesma base, nos últimos 5 anos, pode-se observar 441 trabalhos em acesso aberto com 4.814 citações, correspondendo a 10,9 citações por documento anexado. Em 2021 foram 80 trabalhos com acesso aberto e 124 citações (1,6 citações por documento). Na base WOS que estão anexados 3.036 documentos com 1.134 em acesso aberto, representado 37,4 % do montante total. Esses trabalhos (1.134) receberam, no geral, 38.141 citações, correspondendo a 33,6 citações por documento. Os documentos em acesso aberto, nessa base, nos últimos 5 anos e em 2021, foram 290 (3.589 citações) e 35 (56 citações) respectivamente. Esses dados estão apresentados nas Figuras 12A e 12B.

A opção por artigos publicados em acesso aberto vem de encontro aos objetivos da Universidade, destacando: a) Aumento da visibilidade dos resultados de pesquisa, proporcionando acesso a um público mais amplo; b) Maximização do potencial de colaboração internacional das atividades de pesquisa; c) Aumento do potencial de citação.

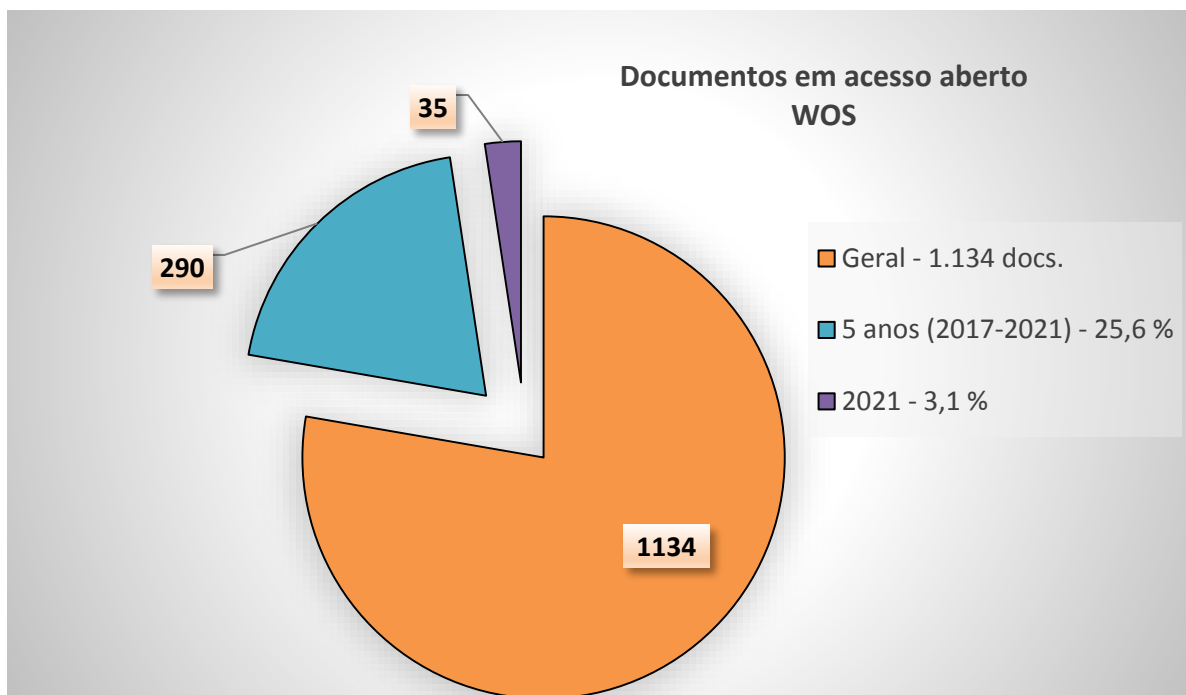


Figura 12 A. Artigos publicados com acesso aberto (base WOS – total de 3.036 documentos)

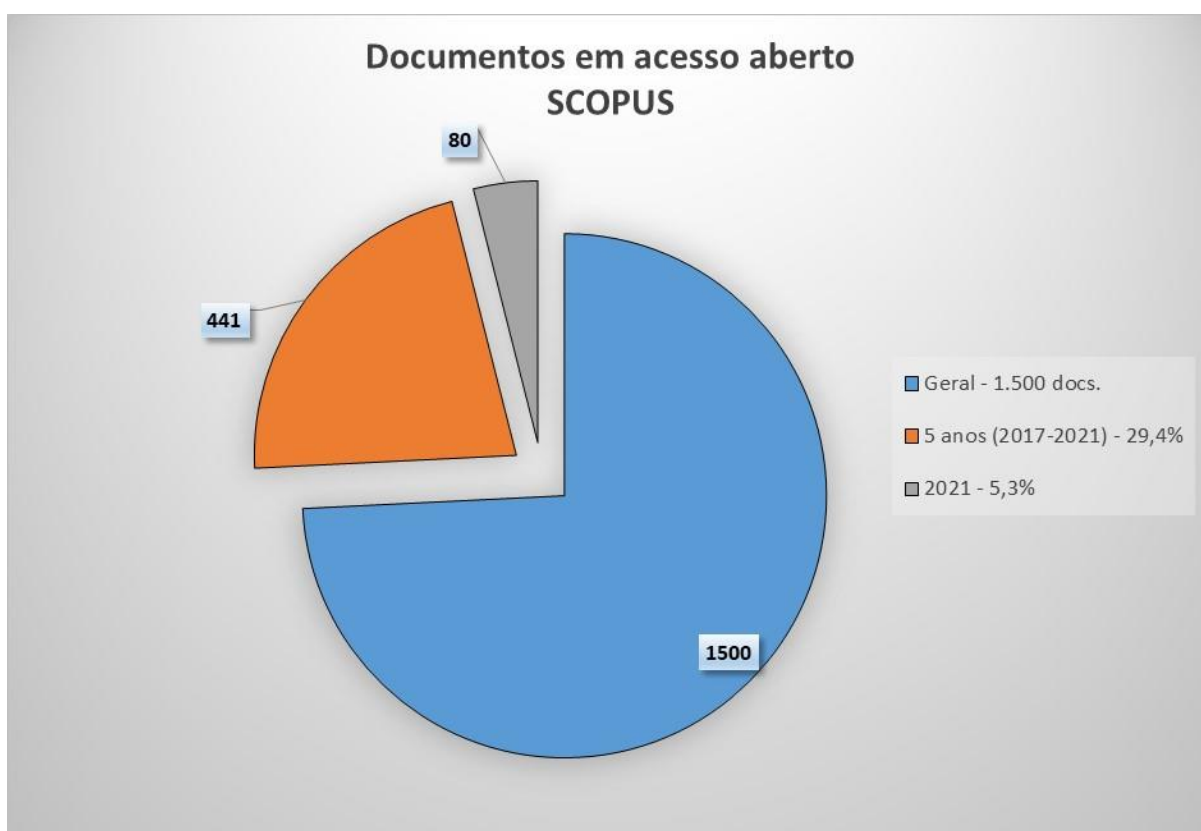


Figura 12 B. Artigos publicados com acesso aberto (base SCOPUS – total 3.764 documetros )

As Figuras 13 a 15 mostram a produção científica dos docentes do CENA, em 2021, em cada uma das três Divisões Científicas, que comportam 10 docentes na DVECO, 13 na DVPROD, 9 na DVTEC. A Figura 16 ilustra a produção científica referente grupo de cinco docentes Seniores, dos quais dois da DVPROD, dois da DVTEC e um da DVECO. As Figuras indicam produção de 197 e 239 trabalhos indexados nas bases WOS e SCOPUS respectivamente. Na base SCOPUS pode-se observar, em 2021, na DVECO 73 documentos e 4988 citações, na DVPROD 70 documentos e 3072 citações e na DVTEC 54 documentos e 1830 citações. As citações referem-se ao ano de 2021 e com relação a todos os documentos indexados, de determinada divisão científica, na base de pesquisa avaliada. Os dados gerais na base WOS indicam 1200 (45.542 citações ou 37,8 citações por documento), 1006 (25.563 citações ou 25,4 por documento) e 1010 (24.130 citações ou 23,9 por trabalho) documentos indexados referentes docentes da DVECO, DVPROD e DVTEC respectivamente. Na base SCOPUS são 1282 (50.309 citações), 1036 (29.074 citações) e 1042 (25.132 citações) documentos indexados e correspondendo aos docentes da DVECO, DVPROD e DVTEC.

A Figura 16 apresenta a produção científica, nas duas bases de dados, dos cinco docentes sêniores. Nas bases WOS e SCOPUS constam 18 e 20 documentos indexados respectivamente. No ano de 2021 foram 886 e 1051 citações aos documentos totais dos docentes, referente base WOS e SCOPUS respectivamente. No geral os docentes seniores apresentam 575 (12.154 citações – 21,1 citações por documento) e 669 (14.748 citações ou 22 citações por trabalho) documentos indexados nas bases WOS e SCOPUS respectivamente.

### Documentos x Bases de Dados - Destaque DVECO 2021 -

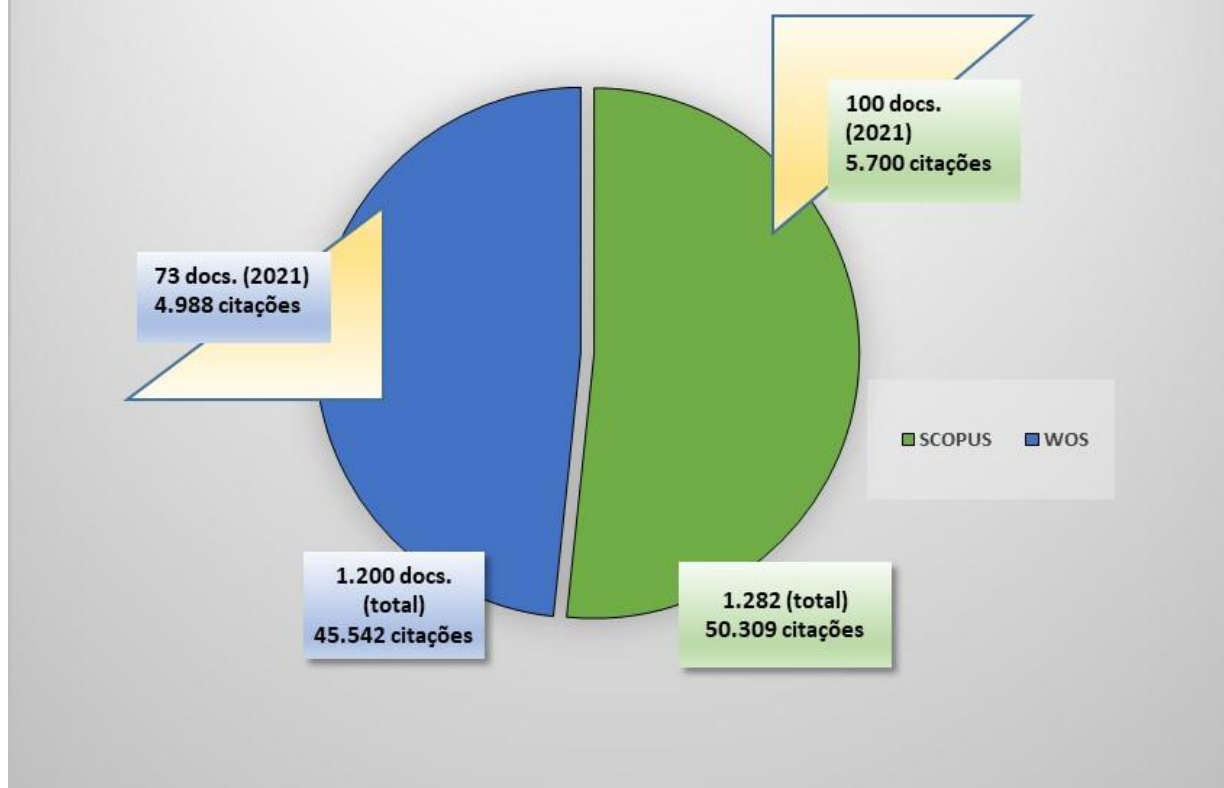


Figura 13. Dados da produção científica, em 2021 e total, dos docentes da DVECO (SCOPUS e WOS).



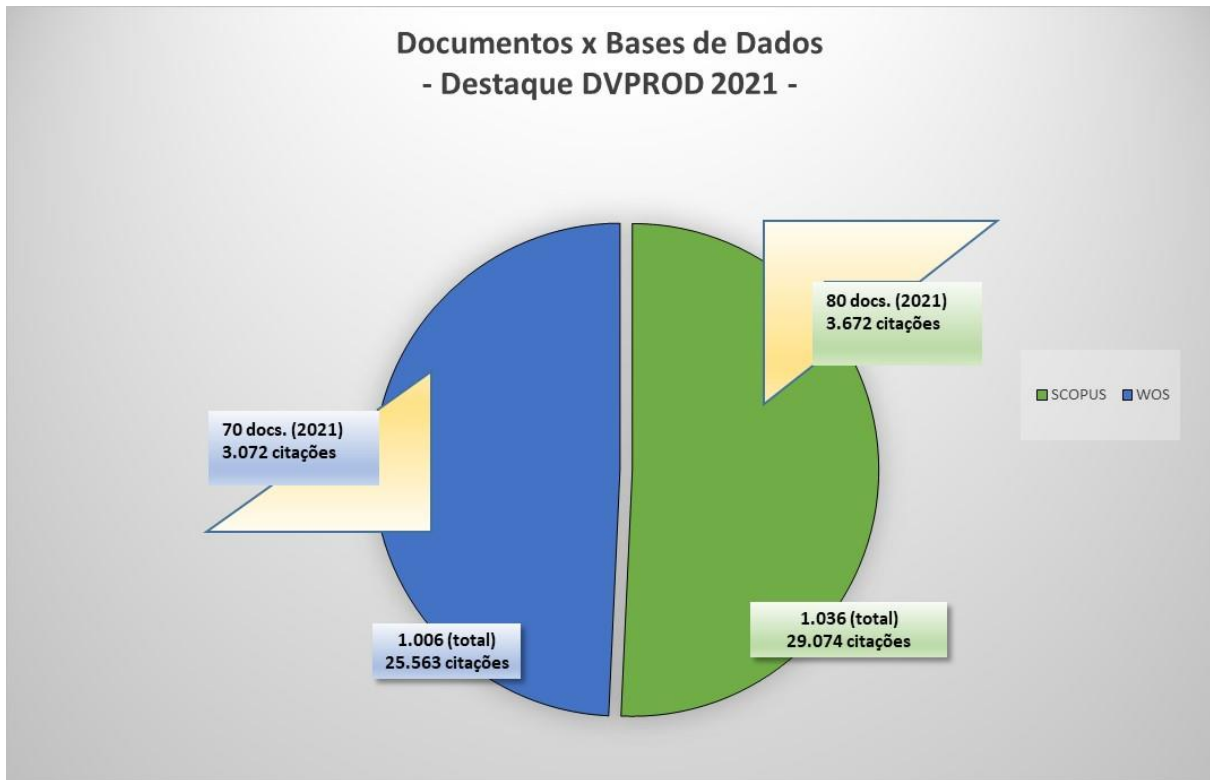


Figura 14. Dados da produção científica, em 2021 e total, docentes DVPROD (SCOPUS e WOS).

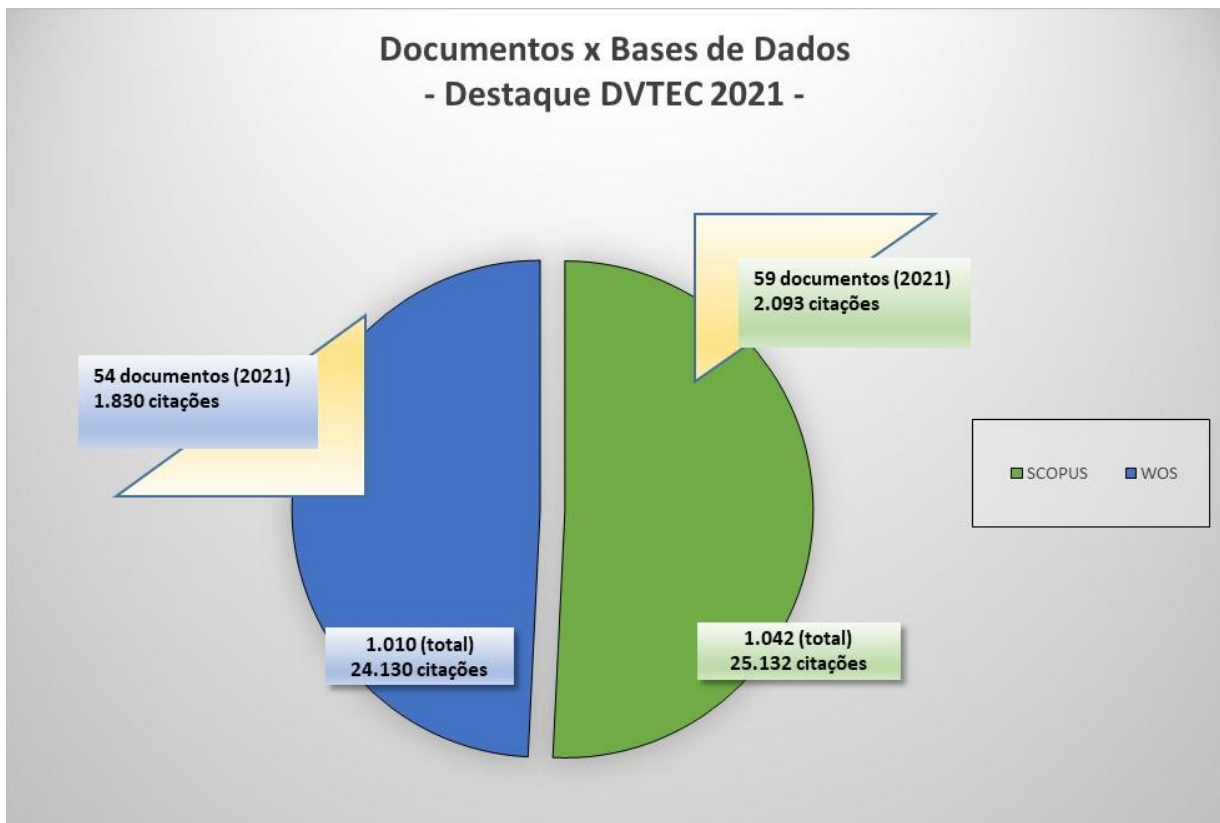


Figura 15. Dados da produção científica, em 2021 e total, dos docentes da DVTEC (SCOPUS e WOS).

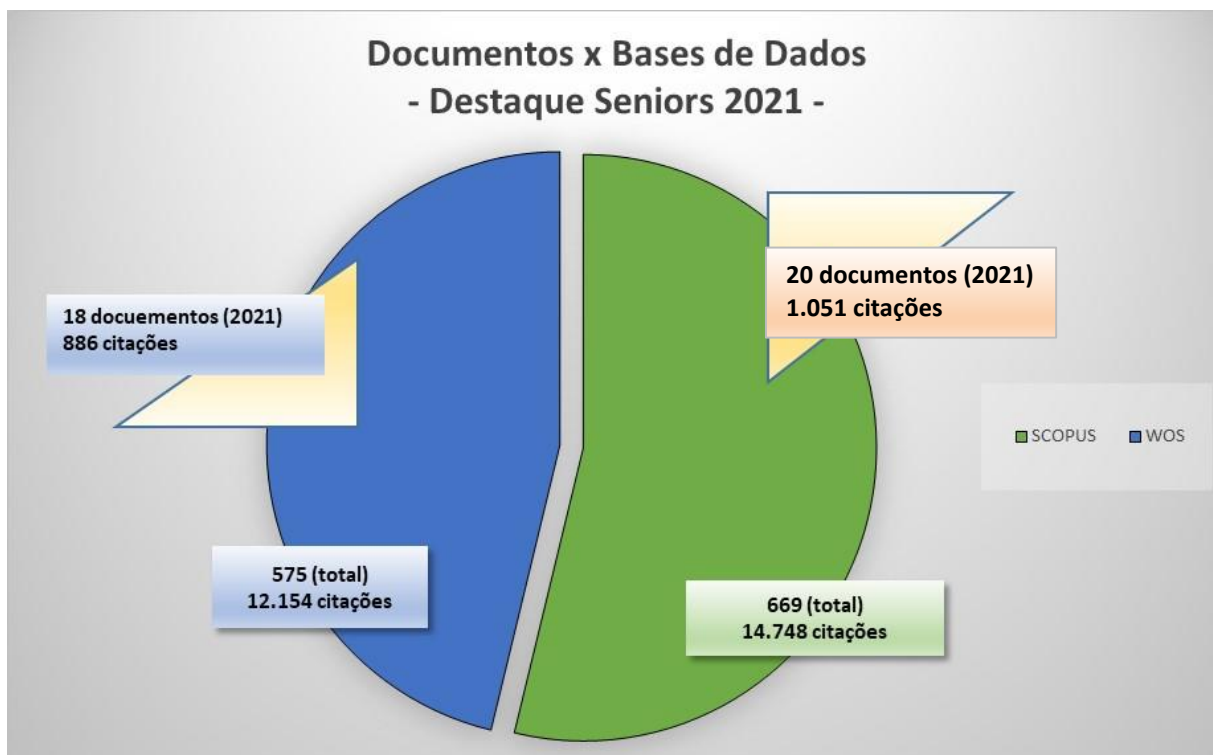


Figura 16. Dados da produção científica, em 2021 e total, dos docentes da SENIORES (SCOPUS e WOS).

As Figuras 17 e 18 representam a internacionalização e filiação dos trabalhos científicos publicados pelos docentes do CENA. Na Figura 17 são apresentadas as Instituições dos autores colaboradores nas publicações dos trabalhos de pesquisa, no ano de 2021. No exercício 2021, 154 documentos produzidos e publicados por docentes do CENA, tiveram a colaboração de pesquisadores de outros países, destacando os Estados Unidos da América com 21 trabalhos (13,6 %), França (4,5 %), Alemanha (4,5 %) e Holanda (4,5 %) com 7 trabalhos cada. Na América do Sul pode-se mencionar a Colômbia com 6 documentos e Argentina com 4. Na Figura 18 são apresentadas as filiações dos autores colaboradores dos documentos publicados em 2021, com 57, 7, 7, 4 e 4 % da USP, UNESP, EMBRAPA, UNICAMP e UnB, respectivamente. A Figura 19 destaca as fontes de financiamento relacionadas com os documentos publicados pelos docentes do CENA, no exercício 2021, destacando CNPq, FAPESP, CAPES e Ministério da Ciência Tecnologia e Inovação com participação em 32, 29, 23 e 5 % dos documentos produzidos, respectivamente.

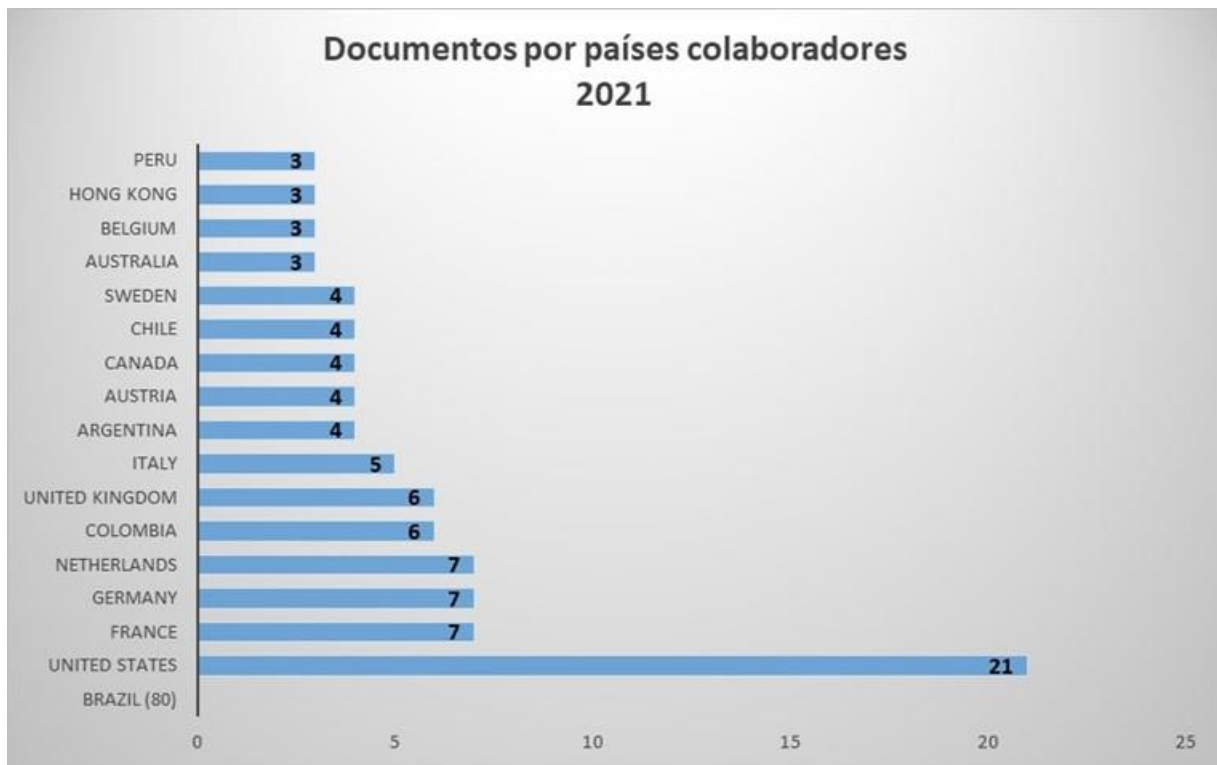


Figura 17. País de origem dos autores colaboradores nas publicações científicas dos docentes do CENA/USP, em 2021.

### Filiação dos autores colaboradores

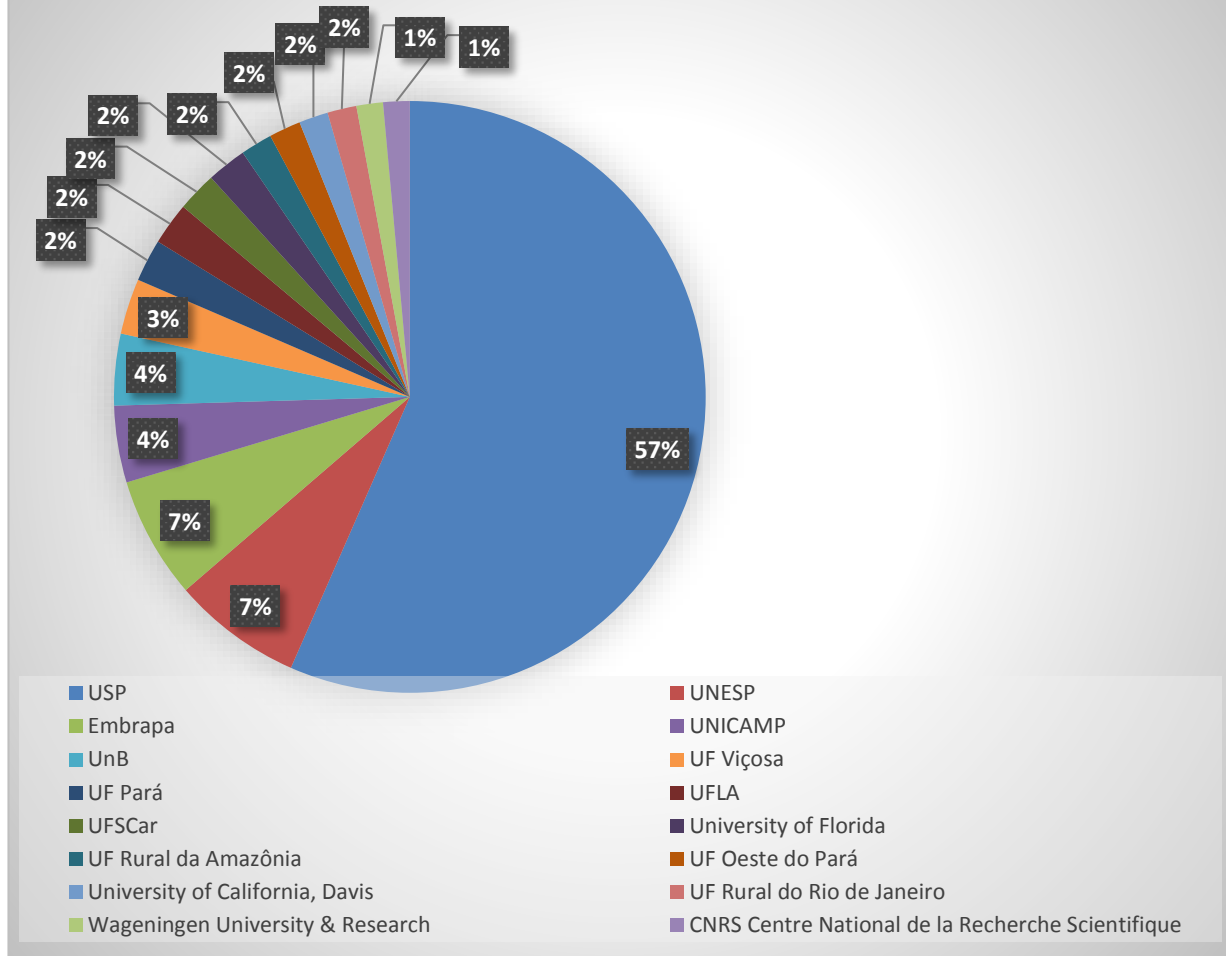


Figura 18. Filiação dos autores colaboradores

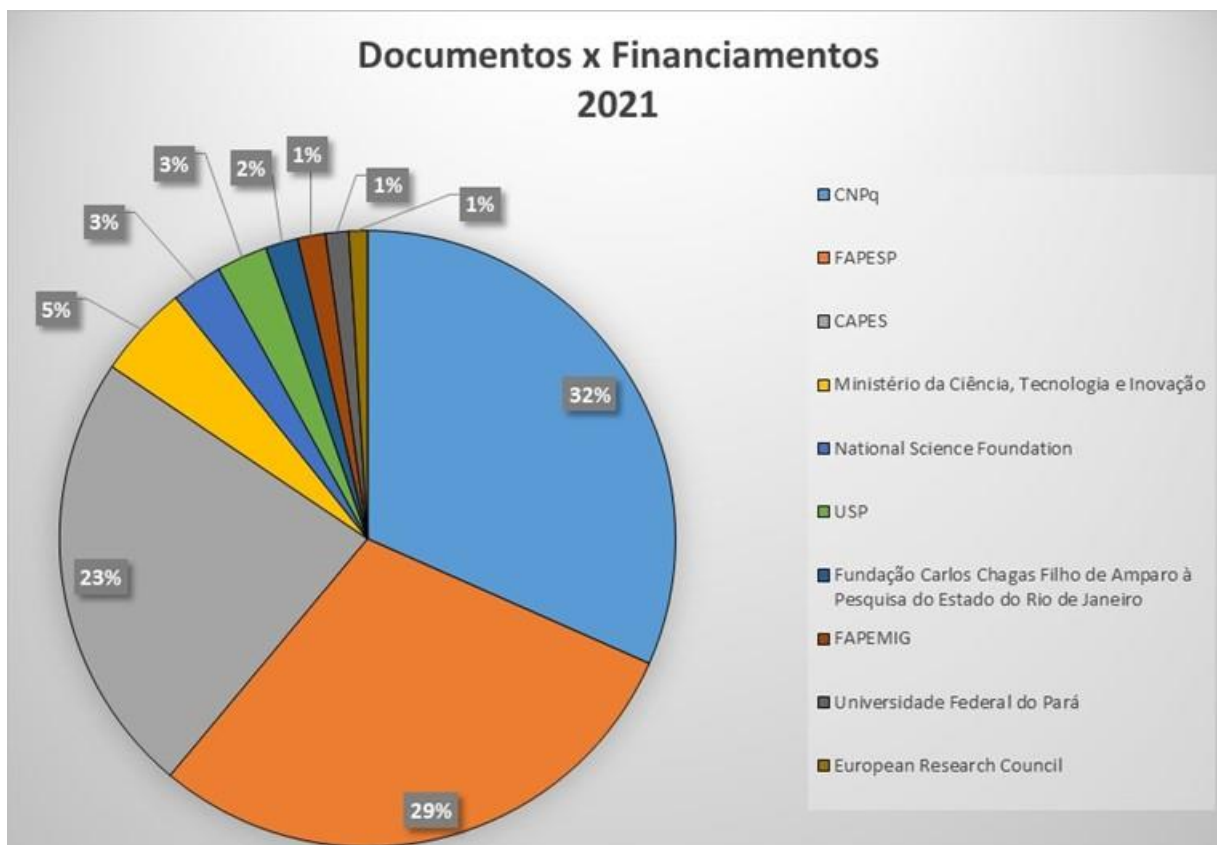


Figura 19. Financiamentos dos documentos publicados por docentes do CENA, no ano de 2021

Outro item de destaque envolvendo ensino, pesquisa e extensão são os expressivos números de eventos nacionais e internacionais, prêmios recebidos, por pesquisadores e alunos da Instituição, e somente em 2019 totalizaram 37 eventos, mas em 2020 e 2021 devido a pandemia do Coronavírus, essa atividade ficou extremamente comprometida.

Da mesma forma, destaca-se a valiosa participação dos alunos de Pós-graduação na coordenação do Simpósio de Pós-Graduação no CENA, sempre com temas atuais e relevantes, envolvendo um significativo número de participantes do CENA e de outras instituições de pesquisa do Brasil, e do exterior. Em 2021 o Simpósio de Pós-Graduandos foi realizado no dia 21 e 22 de setembro de 2021, na forma de Webinar, com o tema A Multidisciplinaridade na Ciência, com apresentação de trabalhos na forma oral realizado pela plataforma Google Meet. Destaca-se que no período de inscrições (17/05 a 20/09) foram recebidas 101 inscrições de mais de 30 diferentes instituições de ensino superior, de dezesseis estados brasileiros e de uma Universidade do Peru. A organização foi da APG composta pelos alunos: Glauca P. Oliveira; Beatriz L. Figueiredo e Rafael Dextro, com o tema A Multidisciplinaridade da Ciência.

## 5. EXTENSÃO

Relativamente a atividades de extensão, o CENA oferece periodicamente diversos treinamentos e organiza *workshops* de atualização sobre diversos tópicos científicos, tecnológicos e metodológicos. Anualmente, é oferecido um Curso de Proteção Radiológica, que objetiva dar treinamento e formação aos profissionais que trabalham com material radioativo, assim como estudantes de pós-graduação do CENA e de diversas instituições. No Brasil, o CENA contribui efetivamente para que o uso da irradiação como tratamento fitossanitário se torne uma técnica eficiente na conservação de frutas e outros alimentos, reduzindo perdas naturais causadas por processo fisiológicos, maturação e envelhecimento. Quanto ao risco de pragas, é capaz de eliminar ou reduzir microrganismos e parasitas, sem causar qualquer prejuízo ao alimento, tornando-os seguros ao consumidor. O CENA é pioneiro e a única instituição da América do Sul a desenvolver pesquisas com isótopos estáveis objetivando a separação e produção/síntese de compostos enriquecidos nos isótopos estáveis de elementos leves (enxofre, carbono, nitrogênio e boro), utilizados em várias áreas da ciência (agronômica, ambiental, biomédica, nutrição animal, entre outras), disponibilizando essa importante ferramenta para inúmeras instituições do país e do exterior. Essa tecnologia de síntese e produção de compostos marcados em isótopos estáveis de elementos leves não é repassada pelos países que as detêm devido a interesses econômicos e muitas vezes estratégicos.

Importante também destacar os estudos e participação dos pesquisadores do CENA, notadamente do Laboratório de Biogeoquímica Ambiental (LBA), na questão dos efeitos da mudança de uso da terra e das práticas agrícolas sobre os estoques de carbono no solo e suas implicações na emissão de gases de efeito estufa.

Outra modalidade de extensão bastante ativa no CENA é o desenvolvimento de análises para atender diretamente as demandas dos setores ligados à agropecuária. Além de atuar no desenvolvimento de métodos, o CENA realiza também prestação de serviços analíticos especializados, gerando receita própria, que contribui decisivamente para o equilíbrio orçamentário da instituição. Nesse sentido, merece especial destaque o atendimento ao setor exportador de commodities agrícolas, como açúcar e carne, com a realização de análises necessárias para a aceitação dos produtos brasileiros no exterior. Por exemplo, a emissão de certificados de não radioatividade, exigidos por muitos países importadores. A partir do acidente nuclear de Chernobyl, em 1986, identifica-se uma crescente demanda do setor

exportador brasileiro. Entre as várias análises laboratoriais prestadas pelo CENA pode-se mencionar: datação radiocarbônica; avaliação da radioatividade natural e artificial em alimentos; especiação química em matrizes diversas; razão isotópica de elementos leves (H, C, O, N, S, B, Si) em materiais naturais ou enriquecidos nos isótopos; determinação de C, N, P na biomassa microbiana do solo e de gases (e.g. CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O e CH<sub>4</sub>) por cromatografia a gás; fracionamento da matéria orgânica do solo; determinação do carbono orgânico dissolvido; demandas químicas e bioquímicas de oxigênio em água (DQO, DBO), biodegradação de produtos químicos no solo; análises físicas em amostras de solo (granulometria, densidade, curvas de retenção de água, condutividade hidráulica e porosidade); análises microbiológicas e sensoriais em alimentos, genotipagem e sequenciamento de DNA, multiplicação e manutenção de plantas em vitro, análises químicas de nutrientes em solos, plantas e fertilizantes; diagnóstico de doenças vegetais por análise de microscopia óptica e eletrônica; caracterização, quantificação e purificação de proteínas vegetais, análise de enzimas e indução de mutantes por irradiação de sementes e propágulos de plantas clonais com raios gama. O CENA ainda presta à comunidade serviços de assessoria, consultoria de pareceres e peritagem.

Alguns grupos de pesquisa do CENA têm se envolvido fortemente na área de metrologia, com ênfase para suas aplicações na agricultura e ambiente. Em função desse envolvimento, pesquisadores do Instituto colaboraram na elaboração do Plano Nacional de Metrologia (PNM) na área de agricultura e também no estabelecimento do Programa Brasileiro de Metrologia em Química (PBMQ). A longa história de atuação em metrologia, iniciada na década de 1980, alcançou o mais elevado fórum mundial da metrologia em química, o Comitê Consultivo para Quantidade de Matéria (CCQM). Desde 2001, o CENA participou em quatorze estudos metrológicos organizados pelo CCQM, colaborando para o estabelecimento de comparabilidade mundial das medições. Outra importante ação de extensão tem sido representada pelo desenvolvimento de materiais de referência para atender o setor agropecuário, objetivando disponibilizar materiais adequados às necessidades dos laboratórios brasileiros e minimizar a dependência da importação de outros países. Ainda na área de metrologia, diversos cursos de treinamento têm sido oferecidos para disseminar os conceitos de metrologia e qualidade, atendendo a públicos acadêmicos e também profissionais de empresas e laboratórios privados.

O reconhecimento internacional da consistente atuação em pesquisas aplicadas a agricultura e ambiente, levou à criação, no CENA, do Brazilian Satellite Centre of Trace Element Institute for UNESCO. Esse importante centro, instalado em 2004, e único em atividade na América Latina, faz parte de um conjunto de diversos centros estabelecidos pela UNESCO em vários países, com a missão de disponibilizar recursos tecnológicos e educacionais para disseminar conhecimento e resolver problemas na agricultura e ambiente relacionados com substâncias traço, objetivando a melhoria da qualidade de vida.

Com a conclusão da infraestrutura de gerenciamento de resíduos e rejeitos, água e energia, a instituição vem obtendo excelentes resultados, notadamente com economia de água e energia (1,2 milhões de litros/mês e 70 mil Kwh), além de gestão de 600 toneladas de resíduos anualmente, o que proporciona economia financeira para a instituição de aproximadamente R\$ 500.000,00/ano.

No ano de 2021, devido a pandemia do COVID19, não foi possível a realização do curso de difusão, para profissionais do CENA e de várias instituições do país, intitulado “Proteção Radiológica com ênfase para uso, manuseio e preparo de fontes radioativas não seladas”, que deverá ser ministrado no ano de 2022. O curso é fundamental para conhecimento e obtenção da devida licença para o exercício dessa atividade junto à Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN).

As visitas de alunos, professores e outros profissionais, que o CENA sempre apresentou atividades destacadas, recebendo essas pessoas de Faculdades, Universidades, Escolas, empresas, ficou muito prejudicada devido a pandemia do COVID19.

O Workshop sobre registro de novos produtos e defensivos agrícolas e pecuários, realizado de forma remota, no período de 02 a 06 de agosto de 2021, sob a coordenação do Prof. Dr. Ernani Pinto Junior, com abertura de 200 vagas e inscrição de 210 pessoas e participação efetiva de 86 profissionais. No evento foi possível discutir com a comunidade acadêmica, representantes de órgãos públicos e das indústrias, os principais desafios no registro de moléculas e insumos novos ou já em uso para atividades agrícolas e em pecuária. Além de difundir conhecimentos e experiências relacionados ao desenvolvimento e registro de produtos novos ou ativos já utilizados em agricultura e pecuária. O evento promoveu a integração entre graduandos e profissionais que se interessaram pela temática do evento. O



evento atendeu as expectativas dos organizadores e participantes e pretende-se realizar o próximo na forma presencial e com ampla divulgação.

Os Docentes desempenham ainda diversas atividades de extensão, tais como peritagem, cursos, bancas examinadoras e de concurso fora a UAP, atividades de editoria e assessoria *ad hoc* e participação em comissões nacionais e internacionais.

## 6. INTERNACIONALIZAÇÃO

A Comissão de Relações Internacionais do CENA, CRInt-CENA, foi estabelecida em 2010, com o intuito de gerenciar as ações desenvolvidas neste segmento. A inserção internacional da Unidade é resultado de colaboração efetiva dos docentes do CENA com centros de pesquisa no exterior, permitindo a mobilidade de estudantes e de professores, ampliando os horizontes de pesquisa e a formação dos estudantes. A participação de pós-graduandos e Pós-Doutorado em programas de estágios de curta duração e doutorado sanduíche no exterior ocorre rotineiramente. Em 2021, Estágios-sanduíche e treinamento técnico realizados por discentes do PPG/CENA (4 doutorado), com apoio de agências de fomento, em 2021: 1) Julia Brandão Gontijo, Instituição: Netherlands Institute of Ecology, Wageningen, Holanda, Período: 01/09/2020 a 31/08/2021, Financiador: BEPE/FAPESP, Orientador no PPG-Ciências: Tsai Siu Mui Supervisor no exterior: Paulus Bodelier; 2) Endrews Delbaje, Instituição: University of Helsinki, Finlândia, Período: 01/11/2021 a 30/04/2022, Financiador: PDSE/CAPES, Orientador no PPG-Ciências: Marli de Fátima Fiore, Supervisor no exterior: David P. Fewer; 3) Lumena Souza Takahashi, Instituição: National Technological University, Argentina, Período: 13/11/2021 a 31/01/2022, Financiador: PROEX/CAPES, Orientador: Adibe Luiz Abdalla, Supervisor no exterior: José Ignacio Gere; 4) Leonardo Inforsato, Instituição: Technische Universität Braunschweig (Alemanha), Período: 15/12/2021 a 14/12/2022, Financiador: BEPE/FAPESP, Orientador: Quirijn de Jong van Lier, Supervisor no exterior: Wolfgang Durner.

Em 2021 dezoito pós-graduandos realizaram visitas científicas/técnicas e cursos internacionais, destacando: 1) Ana Maria Kruger (Doutorado), Simpósio: International Symposium on Sustainable Animal Production and Health, Instituição: International Atomic Energy Agency (IAEA), Local: Vienna, Austria (ambiente virtual), Período: 28/06/2021 a 02/07/2021; 2) Anna Flavia de Souza Silva (Doutorado), a) Simpósio: Dairy Science and Technology Symposium: innovative prediction of milk fraud associated to digital imaging photometry, Instituição: The European Federation of Food Science and Technology (EFFoST) Local: Suíça (ambiente virtual), Período: 21/06/2021, b) Seminário: La inocuidad en el año internacional de las frutas y verduras, Instituição: Asociación Latinoamericana y del Caribe de Ciencia y Tecnología de Alimentos – ALACCTA, Local: ambiente virtual, Período: 20/08/2021; c) Workshop ESALQFOOD: Nutritional considerations about the plant-based protein transition (It's

Protein). Nutritional considerations about the plant-based protein transition (It's Protein)  
Instituição: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ/USP), Local: ambiente virtual, Período: 23/04/2021; d) Curso: Plant-based meat and dairy analytics: protein and fat determination, Instituição: BUCHI Brasil Ltda Local: Valinhos (ambiente virtual), Período: 28/04/2021; 3) Beatriz Elisa Bizzuti (Doutorado), Congresso: XI Congreso Internacional de Sistemas Silvopastoriles y I Congreso de la Red Global de Sistemas Silvopastoriles , Instituição: International Livestock Research Institute, Local: México (ambiente virtual), Período: 02 a 04/11/2021; 4) Carla da Penha Simon (Doutorado), Congresso: Washington Soil Health Con Week, Instituição: Washington State University Local: EUA (ambiente virtual Período: 08/02/2021 a 12/02/2021; 5) Catharina Ortiz Thomazella (Mestrado), Congresso: IV° Congreso Paraguayo de semillas. Deep Learning-Based Approach Using Multispectral Images For Classifying Soybean Seed Vigor, Instituição: Asociación de Productores de Semillaa del Paraguay Local: Paraguai (ambiente virtual), Período: 21 e 22/07/2021;6) Eduardo Henrique Marcandalli Boleta (Doutorado), Forum Fronteiras (Encontro): Good economics for harder times palestrante Esther Duflo, Local: ambiente virtual; 7) Fernanda Susi Luccas (Doutorado)Congresso: International Conference of Trace Elements and Minerals (ICTEM), Local: ambiente virtual, Período: 02 e 06/08/2021; 8) Gabriel de Oliveira Ragazzo (Mestrado), Treinamento como pesquisador visitante no grupo Molecular Plant Nutrition (MPE), Supervisor: Prof. Dr. Nicolaus von Wirén., Instituição: Leibniz - Institut für Pflanzengenetik und Kulturpflanzenforschung, IPK Local: Alemanha, Período: Novembro/2021 – atual; 9) Gabriel Silvestre Rocha (Mestrado), Congresso: ISME Latin American Congress, Instituição: Universidad de Los Andes - Facultad de Ciencias, Local: Bogotá-Colômbia (ambiente virtual), Período: 27 a 30/11/2021, 10) Gabriele Rossini Moreira (Mestrado), Congresso: International Conference of Trace Elements and Minerals (ICTEM), Local: ambiente virtual, Período: 02 e 06/08/2021; 11) Jéssica Adrielle Mandro (Mestrado), Simpósio: Early Career Scientist Research Symposium-2021, Instituição: Society for Applied Microbiology, Local: Inglaterra (ambiente virtual), Período: 22 e 23/03/2021, 12) Karina Gonçalves da Silva (Doutorado), a) Conferência: 12th International Conference on the Applications of Stable Isotope Techniques to Ecological Studies – IsoEcol, Instituição: International Atomic Energy Agency (IAEA), Local: Gaming, Áustria (ambiente virtual), Período: 19 a 21/05/2021, b) Simpósio: Plant Sciences Symposium - The Ohio State University, Instituição: The Ohio State University, Local: ambiente virtual, Período: 26/03/2021, Avaliadora de trabalhos, c) Simpósio: Indo-UK symposium on Fluxomics of Microbe and Plant Systems

(FluxMAPS 2021), Instituição: Indian Institute of Technology Mandi, India and University of Oxford, UK, Local: ambiente virtual, Período: 24 e 25/03/2021, d) Simpósio: 6th Brazilian Student Council Symposium: Omics and Data Science (6th BR-SCS 2021), Instituição: ISCB Student Council – International Society for Computational Biology, Local: ambiente virtual, Período: 25 e 26/11/2021; 13) Layna Amorim Mota (Doutorado), Simpósio: V Simpósio Internacional de Microbiologia e Biotecnologia, Instituição: Universidade Federal de Viçosa, Local: ambiente virtual, Período: 09 a 11/11/2021; 14) Luís Felipe Guandalin Zagatto (Mestrado), a) Simpósio: Global Symposium on Soil Biodiversity GSOBI21, Instituição: FAO - Food and Agriculture Organization, Local: Roma, Itália (ambiente virtual), Período: 19 a 22/04/2021, b) Congresso: ISME Latin American Congress , Instituição: Universidad de Los Andes - Facultad de Ciencias, Local: Bogotá-Colômbia (ambiente virtual), Período: 27 a 30/11/2021; 15) Natalia Fernandes Carr (Doutorado), Simpósio: Plant Sciences Symposium - The Ohio State University, Instituição: The Ohio State University, Local: ambiente virtual, Período: 26/03/2021; 16) Paloma Guazzelli Della Giustina (Doutorado), Conferência: International Nuclear Atlantic Conference – INAC 2021, Instituição: IPEN, CNEN, ABEN, MIXEnergia, CDTN, Eletronuclear, UERJ, INB, UFPE, CRCN-NE, SBPR, DEN, Local: Brasil (ambiente virtual), Período: 29/11 a 02/12/2021; 17) Pedro Lopes Garcia (Doutorado, Simpósio Internacional: III Boron Day, Instituição: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ/USP), Local: ambiente virtual, Período: 17 a 19/08/2021; 18) Rafael Barty Dextro (Doutorado), Congresso: 12th International Phycological Congress. 2021, Instituição: The International Seaweed Association, Local: EUA (ambiente virtual), Período: 21 a 26/03/2021, Congresso: ISME Latin American Congress Instituição: Universidad de Los Andes - Facultad de Ciencias, Local: Bogotá-Colômbia (ambiente virtual), Período: 27 a 30/11/2021; 20) Rafael Castelfranchi de Oliveira (Mestrado), Congresso Latino-Americano de Insetos Alimentícios - CLIA 2021, Instituição: Bioconversion Academy e Instituto de Responsabilidade Social Food Design, Local: (ambiente virtual), Período: 1 a 3/12/2021.

Adicionalmente, em 2021, o CENA recebeu dois professores visitante internacional, a destacar: 1) Wilson Manuel Castro Silupu (22/11/2021 a 03/12/2021) da Universidad Nacional de Fronteira (PERU), sob a responsabilidade do Prof. Dr. Valdemar Tornisielo, desenvolvendo o programa de pesquisa das linhas do Laboratório de Ecotoxicologia do CENA; 2) George Luis Donati da Wake Forest University, Estados Unidos, sob a coordenação do Dr. Fabio Rodrigo

Povezani Rocha, com lecionamento de aulas e seminários na pós-graduação do CENA/USP (16/ a 26/11/2021).

Nos últimos 8 anos o CENA recebeu a visita de 23 Missões Internacionais provenientes de Universidades ou Sociedades Científicas de países como: USA (11 missões), França (2), Tailândia (2), China (1), Inglaterra (1), Japão (1), Peru (2), Países Baixos (1) e Colômbia (2) com vistas a colaborações acadêmicas e de pesquisa. Porém, nos últimos dois anos a pandemia do Covid19 impossibilitou a interação e visitas de outras delegações do exterior.

Rotineiramente, são realizados eventos/cursos internacionais no CENA, com a participação de docentes/pesquisadores estrangeiros em diferentes áreas científicas, e pode-se mencionar os realizados nos últimos 6 anos: 1. Microrganismos Endofíticos, sua Diversidade e Potencial Biotecnológico; 2. Modelagem e Simulação em Produção Vegetal e Manejo de Fertilização na Agricultura e Aplicações na Plataforma Cropsyst; 3. III International Course on Molecular Mechanisms in Plant Reproductive Development; 4. II Fórum sobre Plantas Ricas em Taninos e outros Compostos Bioativos para Controle de Helmintos em Ruminantes; 5. Neutron Activation Analysis: Principles, Errors and Quality Assurance; 6. Tissue Culture for Breeding and Propagation in Citrus and other Fruit Crops; 7. V International Course on Molecular Mechanisms in Plant Reproductive Development; 8. Biological Reactors; 9. Ecotoxicology; 10. Regional Training Course on the Use of Isotopic Techniques ( $^{13}\text{C}$  e  $^{15}\text{N}$ ) to study carbon and nitrogen dynamics and modeling to improve soil fertility and crop productivity; 11. Certified Reference Materials and Proficiency Testing Schemes need to have built-in metrologically traceable values; 12. Princípios e Métodos para Avaliação de Indicadores e Modelagem de Índices de Qualidade do Solo; 13. Meta-Omics and Bioinformatics in Microbial Ecology (Bioinfo); 14) Avaliação da flora microbiana do solo com indicadora de sustentabilidade; 15) Integration of data intensive Science between chemo-and bio-informatics based on KNApSAcKDB (Species-Natural Product Relation DB); 16) Advanc Regional Training Course on Biostimulants and Biofertilizers for Crop Growth Enhancement no período de 02/09 a 06/09/19 – 12 participantes da América do Sul (IAEA); Advanced Regional Training Course on The Use de  $^{15}\text{N}$  for Evaluating Efficiency of N Fertilizer and Plant Growth Agents – 15 participantes de vários países da América do Sul (IAEA); Second Research Coordination Meeting on Quantification of Intake and Diet Selection of Ruminants Grazing Heterogeneous Pastures Using Compound Specific Stable Isotopes (IAEA) e Finding the elusive: Analysis of Nanoparticles in Environmental Samples

(13/03/2020), responsável CENA: Prof. Dr. Adibe Luiz Abidalla, José Lavres Junior e Hudson Wallace Pereira de Carvalho.

Anualmente, a Associação dos Pós-Graduandos do CENA promove o Simpósio Científico dos Pós-Graduandos, com pleno apoio do PPG e da Diretoria do CENA, convidando palestrantes estrangeiros. Essas atividades possibilitam a interação dos estudantes e docentes com grupos de pesquisa de renome internacional, bem como projetos de mobilidade extremamente importantes para o desenvolvimento de pesquisas avançadas, estabelecimento de novas colaborações acadêmico-científicas e formação dos pós-graduandos e pós-doutorandos. A divulgação de resultados de pesquisa em periódicos de circulação internacional e elevado impacto é também estimulada, promovendo uma maior divulgação internacional da Unidade.

A partir dessas ações, observa-se gradualmente maior interação dos estudantes com a comunidade científica internacional e crescente mobilidade tanto para estágios sanduíche, como para participação em eventos no exterior. Todas as ações têm proporcionado oportunidades para constante interação com grupos de pesquisa no exterior, tanto para docentes, como para os atuais pós-graduandos e futuros ingressantes.

## 7. INFRAESTRUTURA, OBRAS E MANUTENÇÕES

O CENA é constituído por 22 laboratórios de pesquisa e pelas áreas de apoio. A área edificada é de 18.752,35 m<sup>2</sup>, divididas em áreas administrativas, 22 laboratórios, central de aulas com 8 salas e um anfiteatro, além de um anfiteatro para eventos, casas de vegetação, Seção Técnica de Biblioteca, Seções Técnicas de Informática, Resíduos e Proteção Radiológica, entre outros.

Com relação as obras novas, manutenções predial e equipamentos, inseridas no planejamento para o período 2018 a 2022, e aprovadas no Projeto Acadêmico Institucional do CENA/USP, destacam-se: pavilhão de pesquisa com o projeto executivo completo (arquitetônico, estrutural, elétrico, hidráulico, refrigeração, orçamentário) concluído em dezembro de 2018 e adequações ao projeto em maio/21 (licitação – Tomada de Preços - da 1ª fase – Lab. <sup>14</sup>C e outros- realizado e finalizada em novembro de 2021 e início das obras em 03/01/2022, Processo 21.1.0267.64.6); construção da garagem para a frota oficial (concluído) e barracão para manutenção (elaboração de projeto executivo); execução do projeto de combate ao incêndio (em andamento, previsão conclusão em maio de 2022), execução de rede lógica (em andamento com previsão de conclusão em maio/22); construção objetivando a obtenção do Auto de Vistoria dos Bombeiros (AVCB); Construção das dependências da Seção Técnica de Proteção Radiológica – licitação realizada e obra em andamento, Processo 21.1.0047.64.6); Manutenções e adequações elétricas em 6 prédios do CENA (concluído em 2021); manutenções em todos os laboratórios de ensino e pesquisa (5ª etapa de pequenas obras a ser licitada em 17/02/2022); adequação dos gases especiais (elaboração do projeto executivo e orçamentário) implementação do irradiador multipropósito do CENA (CNEN), melhorias e otimizações na casa de vegetação e estufas (projetos contínuos).

Nas Figuras 20 a 32 pode-se observar alguns detalhes das ações realizadas durante o ano de 2021, envolvendo obras de engenharia e manutenções em geral. As Tabelas 10 e 11 apresentam informações das licitações e contratos/serviços realizados em 2021. Os dados da Tabela 10 indicam uma redução da ordem de 23% nos valores das licitações realizadas em 2021.

**Adequação e obra CENA AVCB, abastecimento de água e dados**  
**Contratada: SEAROM CONSTRUTORA Ltda – EPP**

Contrato nº 029/2020

Processo nº 19.1.712.64.7

Início: 04/01/2021

Prazo: 365 dias

Conclusão: 03/01/2021 (previsão)

Valor: R\$ 2.032.961,10

Empresa: Searom Construtora Ltda - EPP



Figura 20. Detalhes das obras de instalação de equipamentos de segurança, água de abastecimento e incêndio e rede lógica.





Figura 21. Detalhes do hidrante instalado nas dependências do CENA

Reforma de Laboratórios 13, 14 (Sala de Preparação e de alunos) e 16 e 17 (Lab. De Biologia Molecular) Profa. Dr. Flávia Vischi Winck, Prédio da Nutrição Mineral.

**Contratada:** Evandro Marcos Novello ME

Processo nº 20.1.00445.64-0

Início: 05/11/2020

Conclusão: 30/04/2021

Valor: R\$ 32.997,03



Figura 22. Detalhes das intervenções em laboratório do CENA/USP



Figura 23. Detalhes das reformas do laboratório de Biologia Evolutiva



## Execução de passeios e sinalização de solo

Processo nº 21.1.00112.64.2

Início: 04/05/2021

Conclusão: 30/06/2021

Valor: R\$ 32.993,07



Figura 25. Detalhes de construção de calçadas nas dependências do CENA (plano diretor de espaço físico do CENA/USP)

**Construção de prédio para a Seção de Proteção Radiológica**

**Contratada: MAZETTO CONSTRUÇÕES LTDA.**

Contrato n° 09/2021

Processo n° 21.1.47.64.6

Início: 01/10/2021

Prazo: 210 dias

Conclusão: 28/04/2022 (previsão)

Valor: R\$ 475.222,19



Figura 26. Detalhes da construção do prédio de proteção radiológica do CENA/USP

## Construção de base para tanque de N2 Biogeoquímica

Contratada: GAG

Contrato nº 026/2021

Processo nº 21.1.483.64.0

Início: 22/11/2021

Conclusão: 21/12/2021

Valor: R\$ 16.874,58



Figura 27. Detalhes da construção da base para futura instalação do tanque de nitrogênio líquido da White Martins

## Construção do Pavilhão de Pesquisas

Contratada: ARION CONSTRUÇÕES E GERENCIAMENTO DE OBRAS EIRELI

Contrato nº 021/2021

Processo nº 21.1.267.64.6 E VOLUMES

Início: 01/12/2021

Prazo: 540 dias

Conclusão: 25/03/2023 (previsão)

Valor: R\$ 2.574.309,52



Figura 28. Detalhes da área a ser utilizada na construção do pavilhão de pesquisa (1ª fase)



Figura 29. Detalhes do preparo e terraplanagem na construção do prédio de pesquisa do CENA (1ª Etapa).



Figura 30. Detalhes da construção do prédio de pesquisa do CENA/USP





Figura 31. Detalhes da fachada o prédio de Química Analítica do CENA (previsão de pintura externa na 5ª etapa de pequenas obras (licitação prevista para 17/02/2022)



Figura 32. Detalhes do prédio da Química Analítica, com inclusão de pintura e troca dos toldos.

Tabela 10. Dados referente licitações (Obras/2021)

Objeto	Processo USP	Custo (E/C)* (R\$)	Empresa Contratada
Reformas diversas (1)	19.1.779.64.4	123.529,25/86.210,50	Evandro Marco Novello ME
Equip. Segurança e Rede Lógica (5)	19.1.712.64.5	2.500.222,63/2.032.961,10	Searom Construtora Ltda - EPP
Reforma Elétrica (5)	20.1.309.64.0	1.008.902,48/767.013,13 Aditivo R\$ 113.108,99	Projelétrica Com. e Inst. de Projetos Ltda ME
Construção Escada Q.A. (6)	20.1.416.64.0	361.803,76/297.739,86	Preda Const. – Gerenc. e Projetos Ltda ME
Construção da Seção Técnica de Proteção Radiológica (5)	21.1.0047.64.6	659.213,76/475.222,19	Alexandro Pedroso Mazetto - EPP
Construção da 1ª Etapa do Pavilhão de Pesquisa (5)	21.1.0267.64.6	3.147.231,61/2.574.309,52	Arion Construtora e Gerenciamento de Obras Eireli
Execução de base de concreto para tanques criogênico e compressores	21.1.0483.64.0	16.874,58/16.874,58	G.A.G. Construtora Eireli
Execução de Passeios (Calçadas)	21.1.0112.64.2	32.823,07/32.823,07	Evandro Marcos Novello ME
	<b>TOTAIS</b>	<b>7.850.601,14/6.098.523,08</b>	

Tabela 11. Dados referente contratos (serviços, material consumo, equipamentos e projetos)/2021

Man. Periódica geradores (2)	19.1.821.654.0	47.400,00/27.360,00	Kronos Eng. Ltda
Man. de Softwere (3)	21.1.118.64.8	5.927,40/5.927,40	Prodez Ltda
Man. Elevadores (4)	21.1.106.64.2	9.000,00/9.000,00	Elevotec Elevadores, Peças e Serviços Ltda
Agua Mineral (3)	21.1.074.64.3	9.535,00/9.535,00	Bebamais Piracicaba Distr. De Bebidas Ltda
Peças para centrifugas (4)	21.1.546.64.2	829,64/829,64	Biocam Equip. Médico Hospitalar Eireli
Peças de reposição p/bomba vácuo (4)	21.1.518.64.9	3.787,25/3.787,25	Edwards Brasil
Fornecimento de Condicionadores de ar Instalados (2)	20.1.74.64.2 21.1.320.64.4	114.140,00/113.000,00 95.874,47/95.000,00	Prado Com. de Elet. E Serv. De Inst. Eireli
Dedetização e controle integrado de pragas (3)	21.1.107.64.9	7.500,00/7.500,00	Provac Terceirização de mão de obra Ltda
Filme Plástico para Estufa Agrícola (3)	21.1.124.64.0	3.937,41/3.937,41	Van Der Hoven Estufas Agrícolas Ltda
Descupinização (3)	21.1.182.64.0	16.900,00/16.900,00	Starktec Serviços Técnicos Ltda
Serviços de Dosimetria (3)	21.1.164.64.2	6.480,00/6.480,00	Metrobras Met. Das Rad. ionizantes Ltda
Serviço de Chaveiro (3)	21.1.205.64.0	8.300,00/8.300,00	Chav. Sto Antonio Ltda
Serviços de Limpeza de Calhas e Telhados (3)	21.1.298.64.9	17.460,00/17.460,00	Starktec serv. Tec. Ltda
Reagentes Químicos (4)	21.1.498.64.8	16.927,00/16.927,00	Sigma-Aldrich Brasil Ltda
Cloreto de Amônio (3)	21.1.352.64.3	13.510,90/13.510,90	Sigma Aldrich Brasil Ltda
Kit Extração e isolamento de DNA (3)	21.1.137.64.5	7.380,00/7.380,00	Start Biociencia Ltda - ME
Locação de Container (3)	21.1.255.64.8	3.240,00/3.240,00	A.J.M. Miranda Locação de Container Eireli

**Continuidade Tabela 11**

Óculos Prot. Ind. EPI (3)	21.1.285.64.4	1.950,00/1.950,00	Start Biociencia Ltda ME
Reagentes Químicos (3)	21.1.540.64.4	5.291,46/5.291,46	Perkin Elmer Brasil Ltda
Locação Tanque N2Liq e Nitrogênio Liq. (2)	21.1.329.64.1	250.000,00/108.000,00	White Martins Gases Industriais Ltda
Disco Rígido para PC (3)	21.1.342.64.8	7.376,00/7.376,00	M.B.L. Pellegrino ME
Ponteiras Descartáveis (3)	21.1.451.64.1	979,34/979,34	Interprise Instr. Anal. Ltda
Peças e Ass. Equip. (3)	21.1.508.64.3	16.670,00/16.670,00	Ilumina Brasil Produtos Biotecnologia Ltda
Locação de Container (3)	21.1.475.64.8	14.150,00/14.150,00	A.J.M.
Confecção/Instalação Moveis sob medida (2)	21.1.310.64.9	125.000,00/99.900,00	Lutech Ind. e Com. de Equip. Mobi. p/ Lab.
Equipamentos de Informática (2)	21.1.409.64.5	263.394,13/220.000,00	Brazil IT Soluções em informática Ltda EPP
Projeto Multimídia (2)	21.1.355.64.2	51.523,90/48.700,00	Microtécnica Informática Ltda
Camera para Microscópio (4)	21.1.326.64.2	17.568,00/17.568,00	Carl Zeiss do Brasil
Gases Laboratoriais (2)	21.1.243.64.0	650.435,00/219.987,54	White Martins Gases Industriais Ltda

---

(1) convite, (2) pregão, (3) dispensa, (4) Inexibilidade, (5) tomada de preços \* E: Preço Estimado e C: Preço Contratado

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CENTRO DE ENERGIA NUCLEAR NA AGRICULTURA

## **RELATÓRIO DE ATIVIDADES**

SEÇÃO TÉCNICA DE GERENCIAMENTO E TRATAMENTO DE RESÍDUOS

*(Período de referência – 2021)*

Elaboração: Glauco Arnold Tavares

Chefe de Seção Técnica

PIRACICABA

JANEIRO - 2022

## **1. Introdução**

O Programa de Gerenciamento de Resíduos Químicos e Águas Servidas do CENA/USP foi implementado a partir do ano de 2001, contando com apoio financeiro de diversas instituições (FAPESP, FINEP, CNPQ, USP e CENA), e destina-se, principalmente, a fornecer suporte técnico aos laboratórios da Instituição referente aos resíduos químicos gerados em atividades de pesquisa e ensino, o que inclui treinamento de pessoal (funcionários, alunos e estagiários) voltado à correta segregação dos resíduos, práticas de tratamento no próprio local de geração, operacionalização de coleta, reaproveitamento, tratamento e destinação final dos resíduos e rejeitos. Ao mesmo tempo em que oferece essa facilidade aos laboratórios da Instituição, o Grupo Gestor de Resíduos Químicos desenvolve, desde então, atividades de pesquisa, ensino e extensão na sua área de atuação, o que contribui para a geração de conhecimento, na formação de pessoal especializado e resulta em benefícios econômicos, ambientais e sociais.

As atividades acima elencadas são de responsabilidade exclusiva da Seção Técnica de Gerenciamento e Tratamento de Resíduos (GTRES), hierarquicamente vinculada à direção do CENA. Como será demonstrado à seguir, encontra-se também sob a responsabilidade dessa Seção Técnica a realização de outras ações institucionais correlatas, incluindo a autorização para compra, estocagem e distribuição de produtos químicos controlados pelo exército, a purificação de água para uso em laboratórios e experimentos em estufas e a organização de treinamentos periódicos sobre esses temas para as comunidades interna e externa.

De forma a atender a essa demanda de atividades, no período em questão o Grupo Gestor contou com a participação dos seguintes membros: Prof. Dr. José Albertino Bendassolli, coordenador do PGRQ-CENA; e Dr. Glauco Arnold Tavares, Especialista de Laboratório e Chefe da Seção Técnica de Gerenciamento e Tratamento de Resíduos.

Do mesmo modo que no ano anterior, o ano de 2021 também deve ser encarado como uma excepcionalidade em termos de demandas e atividades, visto que, em decorrência da pandemia causada pelo coronavírus, a retomada paulatina das atividades presenciais deu-se a partir do 2º semestre, ou seja, é determinante frisar que, de um modo geral, reduziram-se no período as atividades presenciais de ensino, pesquisa e extensão em toda a universidade. Concomitantemente, reduziu-se o consumo de insumos (reagentes, água desionizada, etc.) e a própria geração de resíduos químicos. Ainda assim, deve-se ressaltar que foi um período de conquistas, no qual foi possível a

manutenção das atividades e a obtenção de avanços, como foi o caso da instalação de um sistema de recuperação de energia solar através de placas fotovoltaicas (detalhado no presente relatório).

## **2. Principais Atividades Executadas**

Regularmente, o Grupo Gestor de Resíduo operacionaliza uma série de atividades estratégicas na forma de suporte aos laboratórios e usuários do CENA. Nos subitens à seguir, será dada ênfase ao detalhamento das atividades executadas e aos avanços obtidos no período compreendido entre os dias 1 de janeiro e 31 de dezembro de 2021.

### **2.1. Atendimentos de Coleta de Resíduos Químicos**

Às terças e sextas-feiras costumam ser realizadas as coletas de resíduos químicos junto aos laboratórios, através de agendamento prévio realizado em sistema via intranet (rede interna). No total, foram atendidas 151 solicitações ordens de serviço, em sua maioria originadas nos laboratórios da DVPROD (Figura 33), com destaque para os laboratórios de Melhoramento de Plantas, Biologia Celular e Molecular e Nutrição Animal. Já na Figura 34 as frequências dessas solicitações de serviço pelos laboratórios são listadas, o que permite observar que nenhum pedido foi realizado no período por parte dos seguintes laboratórios: Fertilidade do Solo; Análise Ambiental e Geoprocessamento; Ciclagem de Nutrientes; e Ecologia Isotópica. Mesmo considerando a redução de atividades de forma generalizada, chama a atenção o fato de todos esses laboratórios integram a mesma divisão científica do CENA, o que ajuda a explicar o número reduzido de ordens de serviço contabilizadas nas figuras 33 e 34 quando comparadas às demais divisões científicas.



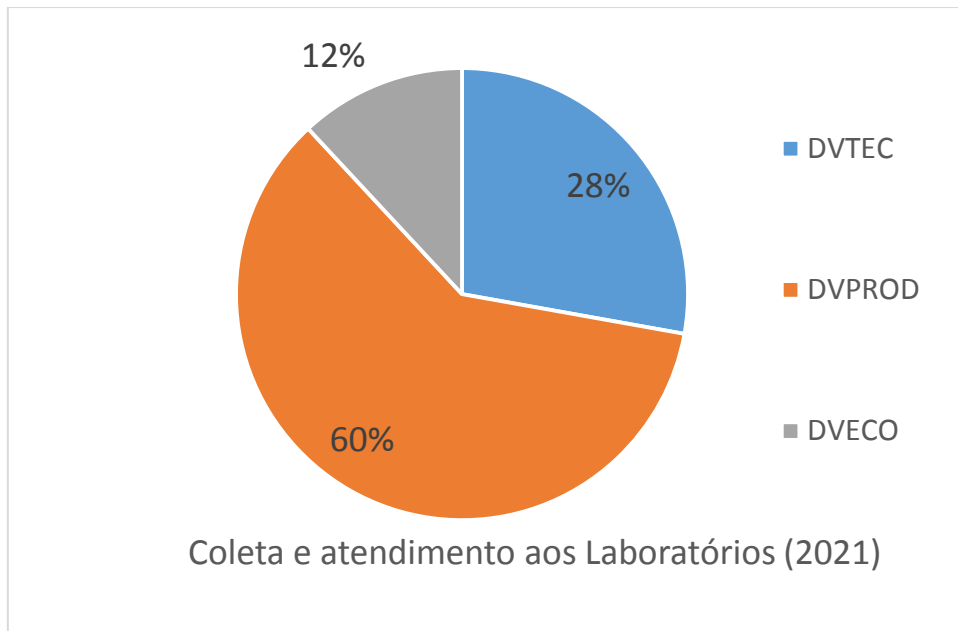


Figura 33 – Distribuição percentual de coletas (número de atendimentos) entre as 3 Divisões Científicas do CENA/USP, durante o ano de 2021.

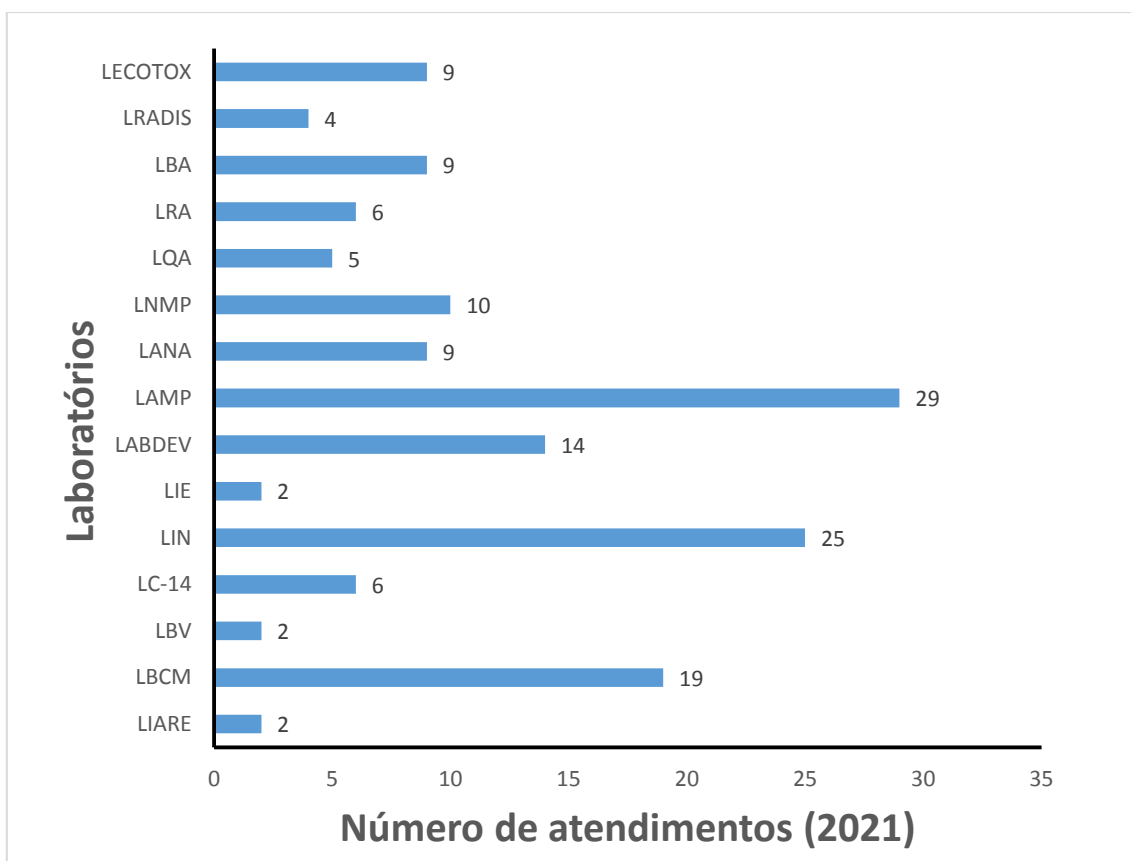


Figura 34 – Quantidade de Ordens de Serviço recebidas de cada laboratório do CENA/USP e atendidas durante o ano de 2021.

## **2.2. Encaminhamento de Resíduos Químicos ao Entrepasto**

Como resultado da frequência de coletas realizadas junto aos laboratórios, registrou-se em 2021 a entrada no Entrepasto de Resíduos Químicos do CENA 2219 L de resíduos químicos diversos. Nessa totalização não consta os resíduos de Serviço de Saúde, representados pelo material descartado nos testes de COVID-19 e out-19 e outras quantidades de luvas e papéis contaminados em análises, que estão sendo encaminhados periodicamente para tratamento junto à empresa Silcon, responsável pela coleta desses materiais no município de Piracicaba. Ressalta-se que, nesse período, parte dos resíduos armazenados foi tratada no laboratório da GTRES, enquanto o restante foi acumulado, visto que não houve destinação externa de resíduos (encaminhamento previsto para fevereiro de 2022).

## **2.3. Tratamento e Reaproveitamento Internos de Resíduos Químicos**

As práticas de tratamento logo na sequência e no próprio local da geração são estimuladas na Instituição. O maior exemplo disso é um diferencial no que se refere à quantidade de resíduos gerados em pequenas instalações (laboratórios) são as práticas executadas no LIE, onde a geração estimada de resíduos chega a 350.000 L ao ano, considerando-se a plena operação dos sistemas de separação e enriquecimento isotópico, na qual os efluentes das colunas são recebidos em reservatórios de até 2000 L de capacidade, tratados e reaproveitados como insumos no próprio laboratório. Os dados referentes ao ano de 2021 não foram contabilizados, mas com certeza são sensivelmente inferiores a esse montante, pois com a prevalência das atividades remotas a produção de isótopos ficou prejudicada.

Além do exemplo supracitado, há outros, como o do Laboratório de Nutrição Animal do CENA, onde algumas soluções residuais ácidas sofrem neutralização assim que são geradas, sendo que o hidróxido de sódio utilizado para esse tratamento é disponibilizado pela GTRES.

Em relação aos demais resíduos coletados junto aos laboratórios das três Divisões Científicas do CENA, grande parte desses volumes pôde ser tratada no próprio laboratório da GTRES, com destaque para práticas operacionalizadas em rotina, como recuperação de solventes orgânicos, neutralização de soluções ácidas ou alcalinas, precipitação de metais pesados (Cr, Mn, Sn e Fe), recuperação de ácido sulfúrico, tratamento de ácido fluorídrico, entre outras. No que se refere especificamente aos resíduos contendo solventes orgânicos, 51 L de produtos puderam ser recuperados em sistema dedicado de destilação e posteriormente disponibilizados para reutilização pelos laboratórios do CENA, quase que em sua totalidade destinados aos laboratórios da DVPROD (Figura 35), exceção feita ao encaminhamento de 1 L de etanol para a Seção Técnica de Proteção Radiológica. A quantidade recuperada no período se assemelha àquela recuperada do ano anterior, também afetado pela pandemia.

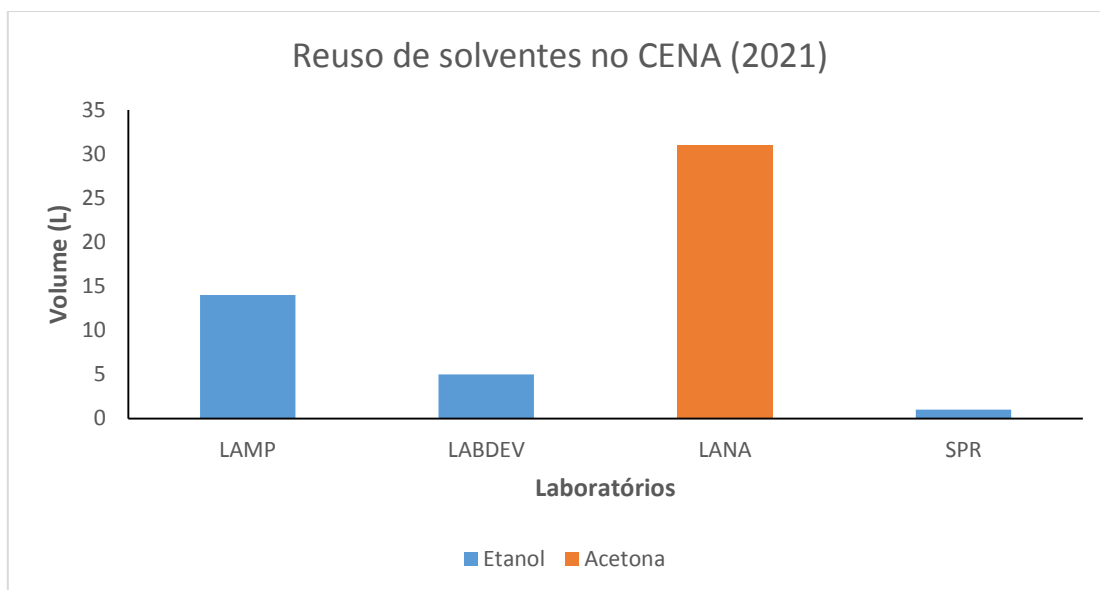


Figura 35– Quantidade de solventes (acetona e etanol) recuperados e reutilizados por laboratórios do CENA durante o ano de 2021.

#### 2.4. Produção de Água Desionizada

Uma das atividades sob a responsabilidade da GTRES e que merece devido destaque está relacionada à purificação de água para uso laboratorial, empregando a técnica de troca iônica, em substituição aos tradicionais destiladores, equipamentos esses que desperdiçam grande quantidade de água de refrigeração e energia no processo de purificação de água. A tecnologia de troca iônica ganha ainda mais relevância frente ao agravamento dos níveis de reservatórios hídricos no Estado de São Paulo em passado recente, enfatizando ainda mais a preocupação que se deve ter em relação ao uso racional desse recurso natural.

No período em questão, foi produzido um total de 38 m<sup>3</sup> de água desionizada junto à Central de Produção do CENA, possibilitando o atendimento à demanda institucional e, na forma de colaboração, suprimindo a necessidade de projetos de pesquisa da ESALQ. Tal demanda também foi inferior aos anos em que as atividades não estavam prejudicadas pela pandemia.

Em relação à economia financeira, é possível afirmar que esse sistema, em conjunto com outra unidade de troca iônica já disponível para atendimento exclusivo ao Laboratório de Isótopos Estáveis, permitiu em 2021 uma economia estimada em cerca de R\$250.000,00 (duzentos e cinquenta mil reais) para a Instituição, considerando-se a redução de custos com aquisição de água de abastecimento e energia elétrica (em comparação à técnica convencional de destilação).

O monitoramento da qualidade da água produzida e fornecida aos laboratórios e usuários é uma ação que foi implementada em rotina e mantida através de campanhas semanais de amostragem para determinação de parâmetros como condutividade, pH, carbono orgânico e inorgânico em amostras de água de abastecimento público e desionizada. Ao todo, foram realizadas 46 coletas e cerca de 650 determinações foram realizadas no período.

## **2.5. Gestão de Produtos Controlados pelo Exército**

Nas instalações da GTRES foi edificado um Almoxarifado destinado à Gestão de Produtos Químicos Controlados pelo Exército Brasileiro, em atendimento às normas vigentes (R-105). Dentre todas as substâncias controladas por aquele órgão de fiscalização, o CENA dispõe de licença para compra apenas de: ácido nítrico; ácido fluorídrico; ácido perclórico; nitrato de amônio; nitrato de potássio; cianeto de sódio; cianeto de potássio; sulfeto de sódio; aminofenol; e trietanolamina.

Destaca-se também o uso de um software (PROSICC) específico para controle de estoque e emissão de autorização para compras pelo Responsável Técnico da Instituição e/ou pelo gestor do almoxarifado (chefe da GTRES), de forma a assegurar o completo rastreamento da entrada e destinação interna desses produtos, em boas condições de segurança.

Durante o ano de 2021, as movimentações registradas junto ao Almoxarifado foram a retirada de 10 L de ácido nítrico e 1 L de ácido fluorídrico. Considerando-se a renovação de nossa licença (Certificado de Registro) no período, foi autorizada a aquisição de 39 L de ácido nítrico, 3 L de ácido fluorídrico, 3 L de ácido perclórico, 2 L de trietanolamina, 2 kg de nitrato de amônio e 4 kg de nitrato de potássio para fins de recomposição de estoque. Todas essas movimentações foram devidamente comunicadas por meio de relatórios trimestrais, endereçados à Divisão de Fiscalização de Produtos Controlados (SFPC/2, 2ª RM).

Registra-se, por fim, a contínua colaboração prestada ao Setor de Materiais do CENA, objetivando que sejam asseguradas as boas práticas administrativas para controle do estoque de produtos controlados pela Polícia Federal, o que, junto às intervenções para a obtenção do AVCB (obras em andamento), será de extrema importância para a obtenção de Licença e Certificado de Vistoria emitidos pela Polícia Civil do Estado de São Paulo, minimizando as dificuldades nas compras futuras de produtos químicos que dependem dessas autorizações.

## **2.6. Atividades de Ensino e Extensão**

A edição anual do curso de difusão “Gerenciamento de Resíduos” não foi realizada, devendo ser retomada tão logo cesse a necessidade do isolamento social e restrição de aglomerações em nossas instalações. De forma semelhante, não foi ministrada a disciplina optativa CEN0470 – Introdução ao Gerenciamento de Resíduos Químicos, oferecida na forma online aos alunos dos cursos de graduação da ESALQ, devido ao número insuficiente de interessados.

Foi mantido também o atendimento à comunidade externa ao CENA acerca das práticas de gerenciamento de resíduos químicos e da purificação de água para uso laboratorial, na forma de orientações via e-mail e por telefone.

## **2.7. Outras Atividades Executadas**

Além das atividades acima explicitadas, uma série de ações ficaram sob a responsabilidade da GTRES e contaram com grande dedicação por parte do Grupo Gestor para que os objetivos pudessem ser alcançados. Abaixo, são listadas algumas dessas atividades:

- Encaminhamento de mil e quinhentas unidades de lâmpadas frias contendo Hg (e outras tipo LED) para a descontaminação junto à empresa Trampoo Comércio e Reciclagem de Produtos Industriais Ltda;
- Em relação à destinação de vidros neutros (comuns), o que inclui embalagens de produtos, frascos de amostras e de alimentos diversos, cerca de 400 kg foram enviados para a Cooperativa Reciclador Solidário e outros 200 kg encontram-se armazenados, enquanto as vidrarias de laboratório, geralmente contaminadas, foram acondicionadas para futuro encaminhamento para tratamento externo (coprocessamento);
- Quanto aos demais resíduos (recicláveis em geral como plástico, papel e metal, pilhas e baterias, materiais de escritório, produtos de higiene e limpeza, eletroeletrônicos, óleo de cozinha) a logística continua sendo estabelecida em parceria com o Programa USP Recicla;
- Realização do monitoramento periódico do pH e condições físicas aparentes dos lavadores de gases instalados no CENA, tendo sido detectada necessidade da realização de manutenção preventiva e corretiva em equipamento instalado junto aos laboratório de Química Analítica;

- Participação efetiva em comissões na área de atuação, notadamente na Comissão Técnica de Gestão Ambiental, Grupo de Trabalho de Regularização Fundiária/Ambiental, Grupo de Trabalho de Água (GT-ÁGUA), Grupo de Trabalho de Resíduos (GT-RESÍDUOS) e Núcleo de Proteção Radiológica do campus “Luiz de Queiroz”;
- Colaboração na revisão e acompanhamento de metas e indicadores do Plano Diretor Socioambiental do campus “Luiz de Queiroz”.

### **3. Instalação de Modulo de Energia Fotovoltaica**

Uma importante iniciativa da direção deste Centro, através de parceria mantida junto à CPFL, possibilitou que fossemos contemplados com a doação de um sistema de recuperação de energia solar por meio de placas fotovoltaicas. O dimensionamento de demanda do projeto de recuperação de energia teve como referência o consumo mensal das três edificações da Seção Técnica de Gerenciamento e Tratamento de Resíduos do CENA e de parcela da iluminação externa tipo LED da Instituição.

A instalação do sistema teve início em meados de 2021 e a recuperação de energia foi efetivada à partir de 23/12/2021. Na figura 36 são ilustrados detalhes do local de instalação. Futuramente deverá ser concluída a adequação na alvenaria no local, sendo prevista a construção de um abrigo para proteção do módulo de inversão do sistema.



Figura 36. Detalhes do Kit Gerador de Energia Solar Fotovoltaica instalado no CENA, composto de placas fotovoltaicas, autotransformador e inversor Weq.

#### **4. Considerações Finais**

Além das ações anteriormente elencadas, é fundamental ressaltar que, cotidianamente, o Grupo Gestor de Resíduos colabora nas ações preventivas, auxiliando alunos e pesquisadores no delineamento de experimentos e adequações de segurança, o que está intimamente relacionado às boas práticas de gestão. Essa atuação encontra respaldo da Direção do CENA, que em suas sucessivas gestões administrativas não tem medido esforços para apoiar essas ações, inclusive financeiramente, contribuindo para proteção ao meio ambiente e fazendo da instituição um exemplo no que refere às boas práticas de gestão de produtos e resíduos químicos.

## **RELATÓRIO DE ATIVIDADES DA SEÇÃO**

### **TÉCNICA DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA – STPR**

**(Gilberto Ribeiro Furlan, Neivaldo Costa e Walter Siqueira Paes)**

**[SCRAD-64] NO ANO DE 2021**

## **9. SEÇÃO TÉCNICA DE RADIOLOGIA E RADIOPROTEÇÃO (STPR)**

### **9.1. INFORMAÇÕES GERAIS DA STPR**

A Seção Técnica de Proteção Radiológica - STPR foi constituída pela Direção do CENA especificamente para execução e manutenção do Plano Geral de Proteção Radiológica deste instituto. O Plano Geral de Proteção Radiológica - PGPR é um documento que descreve o sistema de radioproteção que engloba o conjunto de medidas que visa proteger o homem e o meio ambiente de possíveis efeitos nocivos causados pela radiação ionizante. Esse sistema segue os princípios básicos e Normas Técnicas estabelecidas pela Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN, órgão público federal, regulador da prática, produção e uso de técnicas nucleares e de fontes de radiação.

A STPR é constituída de pessoal treinado e qualificado, instalações e equipamentos adequados às práticas desenvolvidas sob sua responsabilidade. São eles:

- Gilberto Ribeiro Furlan
  - Qualificado pela CNEN para
    - Irradiadores de Grande Porte – GP-0021
    - Autorizado para Pesquisa – AP-0780
- Neivaldo Costa
  - Qualificado pela CNEN para
    - Irradiadores de Grande Porte – GP-0043
    - Autorizado para Pesquisa – AP-1352

Juntamente com a STPR, existe um posto avançado do Departamento de Saúde Operacional – DSO que trabalha em conjunto com a STPR, ocupado por:

- Walter Siqueira Paes



## 9.2. LABORATÓRIOS USUÁRIOS DE RADIAÇÕES IONIZANTES

O CENA possui atualmente 14 instalações radiativas, sendo 12 laboratórios que utilizam técnicas que envolvem o uso de radiações ionizantes, um depósito de material radioativo e uma instalação de irradiação que ainda não entrou em operação, a saber:

- DVPROD
  - Laboratório de Nutrição Animal – LANA
  - Laboratório de Melhoramento de Plantas II – LAMP II
  - Laboratório de Histopatologia e Biologia Estrutural de Plantas – LHBEP
  - Laboratório de Fertilidade do Solo – FESOL
  - Laboratório de Fisiologia e Bioquímica de Plantas – LFBP
  - Laboratório de Irradiação de Alimentos e Radioentomologia – LIARE
  - Laboratório de Melhoramento de Plantas I – LAMP I
- DVTEC
  - Laboratório de Radioisótopos – LRI
  - Laboratório de Instrumentação Nuclear - LIN
  - Laboratório de Física do Solo – FISOL
- DVECO
  - Laboratório de Ecotoxicologia – ECOTOX
  - Laboratório de Biogeoquímica Ambiental – LBA
- Institucional
  - Irradiador Multipropósito do CENA (projeto em andamento)
  - Depósito de Material Radioativo do CENA

### 9.3. USUÁRIOS DE RADIAÇÕES IONIZANTES NO CENA:

A tabela 12 mostra o número de indivíduos (docentes, alunos de pós-graduação, funcionários, pós-doc) que de alguma forma suas atividades ocupacionais envolvam o uso de radiações ionizantes em cada Divisão Científica e laboratórios.

Na Divisão Administrativa, os funcionários da Manutenção Geral, SESMT, DSO e Motoristas não manipulam diretamente o material radioativo, mas suas atividades ocupacionais possuem o potencial de exposição.

Tabela 12. Profissionais do CENA com atividades envolvendo uso de radiações ionizantes

DIVISÃO	Laboratório	Func./Docente	Doutorando	Mestrando	Pós-doc	Estagiário	Controle
DVPROD	LHBEP	1					1
	LIARE	3	2	2	---	1	1
	LAMP	4	---	---	---	---	1
	FESOL	3	2	2	2	---	1
	LANA	4	1	1	---	2	1
	Subtotal [56]	15	5	5	2	3	5
DVECO	LBA	4	3	1	1	4	1
	ECOTOX	3	5	---	---	1	---
	FISOL	3	---	---	1	---	1
	Subtotal [28]	10	8	1	2	5	2
DVTEC	LIN	2	1	2	2	---	1
	LRI	4	4	3	1	5	1
	Subtotal [22]	6	5	5	3	5	2
DVADM	STPR	2	---	---	---	---	1
	DSO/Reitoria	1	---	---	---	---	---
	SESMT	1	---	---	---	---	---
	Manutenção	8	---	---	---	---	1
	Motoristas	2	---	---	---	---	1
	Subtotal [17]	14					3
TOTAL	Total Geral [120]	45	18	11	7	13	12

- Indivíduos ocupacionalmente expostos (IOE) – total 94, sendo:
  - DVPROD: 30
  - DVTEC: 24
  - DVECO: 26
  - DVADM: 14

#### **9.4. – LICENCIAMENTO JUNTO À CNEN**

Em 2021 foram realizadas operações de regularização de laboratórios junto à CNEN, novas licenças de operações, renovações de licença de operação e autorização de pesquisa com material radioativo (AP), sendo:

- Início do processo de renovação do licenciamento do Laboratório de Radioisótopos (LRI) em 25/03/2021 – em análise pela CNEN;
- Modificação de projeto e renovação do licenciamento do Laboratório de Fertilidade do Solo (FESOL) em 29/03/2021;
- Início do processo de renovação do licenciamento do Laboratório de Irradiação de Alimentos e Radioentomologia (LIARE) em 29/09/2021 – em análise pela CNEN;
- Renovação do licenciamento do Laboratório de Biogeoquímica Ambiental (LBA) em 22/10/2021;
- Modificação de projeto e renovação do licenciamento do Laboratório de Nutrição Animal (LANA) em 27/10/2021;
- Renovação do licenciamento do Laboratório de Ecotoxicologia (ECOTOX) em 28/10/2021;
- Renovação da licença da autorização de pesquisa com material radioativo (AP) do Prof. Takashi Muraoka em 03/11/2021;
- Início do processo de licenciamento do Laboratório de Física de Solos (FISOL) em 23/11/2021 – em andamento.

#### **9.5. DOSIMETRIA PESSOAL**

Mesmo com a pandemia COVID 19, a STPR não alterou o trabalho de acompanhamento do serviço de Dosimetria Pessoal. A STPR coordena este trabalho de monitoração pessoal, que envolve a distribuição e recolhimento dos dosímetros pessoais. Estes monitores tem o objetivo de registrar a dose operacional ou acidental dos usuários de técnicas que envolvem o uso de núclídeos

emissores de radiação gama ou geradores de raios-X. Cada usuário recebe mensalmente um dosímetro (monitor pessoal) do tipo TLD de tórax que no final do período de um mês é recolhido e entregue um novo para o próximo mês. Cada uma das instalações recebe um dosímetros de controle, para registro da radiação de fundo. As leituras destes dosímetros são feitas por uma empresa contratada que emite o resultado referente à dose recebida por indivíduo no mês vigente. Os dosímetros estão distribuídos da seguinte forma:

- Funcionários: 27
- Alunos: 5
- Estagiários: 2
- Controle: 9
- Total: 43

**Observação:** Os usuários de radiação ionizantes que trabalham com nuclídeos emissores de radiação beta não são monitorados porque os dosímetros no Brasil não são sensíveis a esse tipo de radiação.

## 9.6. ATIVIDADES DA STPR

Devido ao período de resguardo e distanciamento social, orientado pela reitoria, no início de 2020, desde então não houve condução de novos experimentos com a utilização de material radioativo e tampouco outras radiações ionizantes. Em 2021 consequentemente a deposição de rejeitos gerados e as atividades foram muito reduzidas. A partir de agosto de 2021, quando as atividades presenciais foram liberadas para os funcionários que estavam vacinados, a STPR iniciou visita e regularização de alguns laboratórios com necessidade premente para regularização, organização, seleção e segregação de rejeitos acumulados desde 2019. Assim no ano de 2021 foram executadas algumas atividades não previstas, a fim de atender experimentos em andamento que não puderam ser alteradas, além do trabalho de assessoria para atualização dos registros dos rejeitos nos laboratórios LANA, LIN e FESOL com a finalidade de otimizar a operação com os rejeitos radioativos.

- No dia 19/01/2021 foi feito um resgate de fontes radioativas do antigo Laboratório de Nutrição Mineral de Plantas para o Depósito de Rejeitos do CENA;

- Em maio e junho/2021 foi realizado um experimento com Zn-65 (zinco radioativo) no Laboratório de Nutrição Animal com duração de 10 dias, sendo acompanhamento da equipe da STPR;
- Nos dias 19 e 22/11/2021 foram realizadas irradiações de mangas Palmer no irradiador Gammacell devido a impossibilidade dos funcionários do Laboratório de Melhoramento de Plantas I.

No ano de 2021 a Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN, através da CGMI disponibilizou para consulta pública novas propostas de norma para regularização de licenciamento de instalações de pesquisa. Para tanto, os membros do GTPR/USP, do qual a STPR é integrante, realizou várias reuniões virtuais a fim de elaborar sugestões à CGMI/CNEN para atender as necessidades de instalações de pesquisa. Posteriormente foram realizadas reuniões entre o GTPR/USP e profissionais da CGMI/CNEN para apresentar as sugestões.

Ainda referente ao ano 2021 foram realizadas duas reuniões virtuais entre funcionários do CENA e de outras unidades da USP para auxiliar e orientá-los na solução de problemas e no licenciamento do próprio laboratório. Bem como várias ligações telefônicas foram atendidas para auxiliar funcionários do CENA, ESALQ e outras unidades da USP, em especial da Faculdade de Ciências Farmacêuticas de Ribeirão Preto.

Por determinação da diretoria do CENA, a STPR teve que sair do local atual para que o prédio 25 fosse demolido, a fim de dar espaço para que um novo e mais adequado prédio fosse construído. Dia 25 de outubro de 2021 a STPR iniciou a operação de empacotamento dos mobiliários, documentos e equipamento, para a mudança para uma nova sala no prédio 15. Devido a nova sala ser muito menor que o espaço que a STPR ocupava no prédio 25, então foi alugado um contêiner de 12 m para alojar o material e mobiliário excedente da STPR.

## **9.7. TREINAMENTOS**

No ano de 2021 ainda em situação de pandemia, não foi oferecido o Curso presencial de Proteção Radiológica no CENA e tampouco nas outras unidades da USP conforme orientações da reitoria.

## **9.8. GERÊNCIA DE REJEITOS**

Durante o ano de 2021 o Depósito de Materiais Radioativos do CENA recebeu 14 volumes de rejeitos radioativos dos laboratórios, LIN, FESOL, LANA e da própria STPR. Também em 2021 foi realizada auditoria interna para balanço e atualização dos registros do depósito e trabalho de assessoria para atualização dos registros e rejeitos nos laboratórios LANA, LIN e FESOL com a finalidade de otimizar a operação com os rejeitos radioativos.

## 10. SEÇÃO TÉCNICA DE CONTABILIDADE E GESTÃO FINANCEIRA

Os recursos obtidos pela Instituição são aqueles provenientes do orçamento ordinário anual da Universidade de São Paulo, Receitas Próprias obtidas pelos laboratórios, e derivadas notadamente de prestação de serviços especializados, chamado de Renda Industrial ou Receita Própria, recursos obtidos de programas especiais da Universidades (Pró-Reitorias, Superintendências, Prefeituras, entre outros), e recursos obtidos de convênios com Agências de Fomento à Pesquisa, destacando: FAPESP, CNPq, CAPES, FINEP, IAEA, BNDS, entre outros. Os recursos orçamentários (fonte tesouro da USP/Estado), sofreram uma importante redução a partir de 2014, refletindo a grave crise econômica, e conseqüentemente redução da arrecadação estadual, notadamente do Imposto sobre Circulação de Mercadoria e Serviços (ICMS), principal fonte de recursos do Estado, e conseqüentemente de repasses para a USP, por parte do Estado de São Paulo, e da Universidade para as Unidades, Museus e Institutos Especializados. No período de 2014 a 2020, houve uma redução significativa dos programas especiais lançados pelas Pró-Reitorias, Superintendências, entre outros.

Com relação as receitas podem-se observar na Tabela 13 o repasse, fonte tesouro, da Universidade para o CENA no período de 2013 a 2015 e 2018 a 2021, ou distribuição da dotação orçamentária não vinculada para a dotação básica e adicionais. A comparação entre a distribuição dos recursos do Tesouro do Estado nos exercícios 2013 e 2014, indicam redução de 36,5 %, nos valores da dotação básica e adicionais, em 2014 em relação a 2013.

Com os dados da Tabela 13 pode-se ainda calcular que a redução do orçamento tesouro, no ano de 2021, em relação a dotação de 2013, foi da ordem de 56,3 %, considerando a inflação acumulada no período de 46,2 % (índice FIPE). Na mesma Tabela pode-se calcular que o centro de custo contrato terceirizados – item 8 (serviços de limpeza), com repasse direto as unidades a partir de 2015 (anteriormente gestão realizada pela reitoria), sofreu uma redução da ordem de 40 % em 2018 (considerando a inflação acumulada no período de 2015 a 2018) quando comparado com os recursos disponibilizados para o CENA em 2015, motivando a considerável redução no número de funcionários da empresa terceirizada que presta serviços de limpeza na USP e no CENA/USP. Os recursos destinados a manutenção de transporte (item 9 Tab. 13), gerenciado pela instituição, a partir de 2015, sofreu redução da ordem de 24 % nos valores de 2015 em relação a 2021 (considerando a inflação do período), e com o aumento dos custos, notadamente combustíveis a instituição teve que complementar os valores referente ao custo anual com transporte.

Tabela 13. Demonstrativo do orçamento (CENA) referente 2013 a 2021 (Fonte Tesouro).

USP (Tesouro)	Valores (R\$)						
	2013	2014	2015	2018	2019	2020	2021
1.Básica	740.342,00	483.576,00	467.114,00	373.691,00	390.507,00	410.032,00	428.062,00
2.Manutenção Predial	397.060,00	276.306,00	272.733,00	229.434,00	264.001,00	290.401,00	303.469,00
3.Equip. de Segurança	39.706,00	27.631,00	27.273,00	34.415,00	39.600,00	43.560,00	45.520,00
4.Informática	140.713,00	67.104,00	70.219,00	56.175,00	58.703,00	64.573,00	67.802,00
5.Treinamento	30.504,00	19.343,00	17.102,00	11.450,00	11.450,00	12.023,00	12.624,00
6.Manutenção áreas externas	46.020,00*	45.000,00*	50.000,00*	10.000,00*	-	-	-
7.Man.Viária	0,00	0,00	54.546,60*	29.000,00*	29.948,24*	32.985,11*	34.477,56*
<b>Total recursos USP<sup>(1)</sup></b>	<b>1.394.345,00</b>	<b>918.960,00</b> - 36,5 % <sup>(a)</sup>	<b>958.987,60</b>	<b>744.165,00</b>	<b>794.209,24</b>	<b>853.574,11</b>	<b>891.954,56</b> -56,3 <sup>(b)</sup>
8.Contratos terceirizados	-	-	713.756,00	500.952,00	500.952,00	520.990,00	541.830,00
9.Transportes	-	-	164.441,00	144.476,00	144.476,00	150.255,00	157.017,00

<sup>(1)</sup> referente somatório dos itens de 1 a 7 \*Recursos repassados pela Prefeitura do Campus "Luiz de Queiróz"; (a) percentual inflacionário de 2014 em relação a 2013; (b) percentual de 2020 em relação a dotação de 2013, considerando a inflação no período (FIPE: 3,83; 5,09; 6,45; 6,81; 3,35; 2,99; 4,79 e 5,62 % ref. 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 e 2020 respectivamente - acumulada de 46,2 %).

Com relação a receita própria, após um incremento no período de 2015 a 2017, observa-se uma redução nos anos de 2014 e 2015, ocorrendo uma considerável recuperação nos dois anos seguintes (2018 e 2019), e uma redução da ordem de 38 % em 2021, quando comparado com 2017. A Figura 37 mostra os recursos da fonte tesouro e receitas no período de 2014 a 2021. Os dados da fonte tesouro, contidos na Figura 31, não incluem os centros de custos terceirizadas e transportes, incluídos no orçamento das unidades a partir de 2015, por motivos de comparação dos repasses ao longo dos oito anos. A prestação de contas, referente o exercício 2021, será apreciada pelo Conselho Deliberativo do CENA/USP, na 1ª reunião ordinária do CD, a ser realizada no dia 22/02/2022.



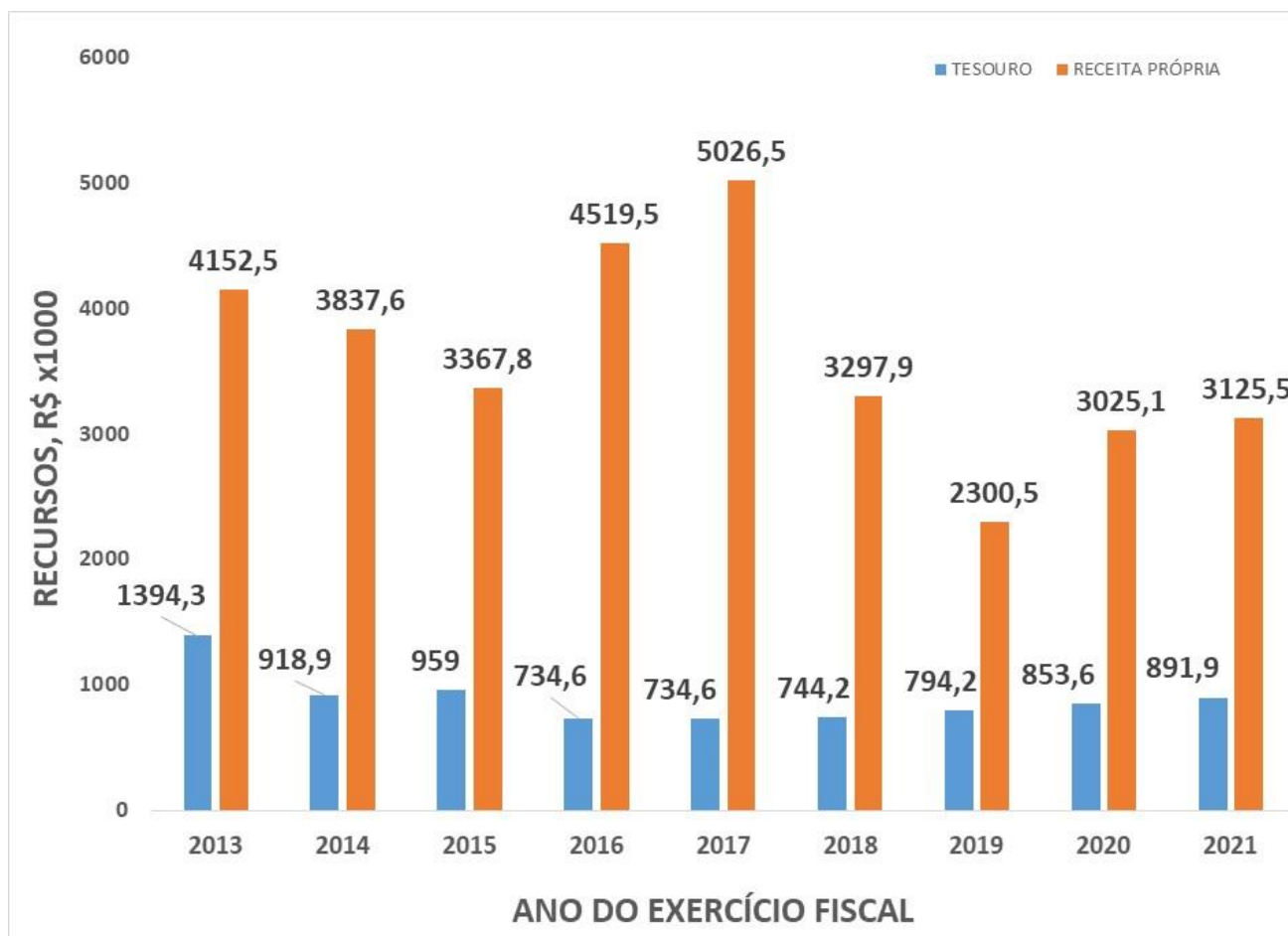


Figura 37. Recursos financeiros (R\$ x 1000), fontes Tesouro e Própria, no período 2013-2021.

A tabela 14 apresenta, em detalhes, os recursos aprovados, no período de 2018 a 2021, em cada uma das agências de fomento ou de outras instituições. Os dados apresentados na Tabela indicam a extraordinária capacidade dos docentes/pesquisadores do CENA/USP, em obter recursos de Agências de Fomento do Estado de São Paulo, do Governo Federal e até mesmo de Agência Internacional. Os dados da Tabela 14 indicam que nos últimos quatro (4) anos os docentes do CENA obtiveram junto as Agências de Fomento, recursos (projetos e bolsas) de **R\$ 30.793.441,92 (Trinta milhões, setecentos e noventa e três mil, quatrocentos e quarenta e um reais e noventa e dois centavos)**.

Com relação a dotação orçamentária da Universidade de São Paulo (fonte tesouro), para o CENA/USP, referente despesa com Pessoal (Ativo e Inativo) e Utilidade Pública (Água, Energia, Telefone, outros), os dados estão apresentados na Tabela 15.

Tabela 14. Dados referente recursos financeiros obtidos, por docentes do CENA e pela instituição, em Agências de fomento, USP, no período de 2018 a 2021.

Órgão de fomento	2018 (R\$)	2019 (R\$)	2020 (R\$)	2021 (R\$)
<b>Instituição</b>				
FAPESP				
- Reserva Técnica Institucional	727.742,00	341.524,28	195.873,00	247.086,42
- Auxílio Pesquisa - Projetos	2.688.890,72	1.566.810,60	2.078.515,45	2.885.339,20
- Bolsas	3.171.754,01	1.853.119,19	2.723.538,61	1.725.198,39
Total	6.588.386,73	3.761.454,07	4.997.927,06	4.857.624,01
IAEA – Agência Internacional de Energia Atômica	35.352,00	30.469,00	213.893,00	180.000,00
CNEN – Comissão Nac. de Energia Nuclear				
Bolsas	0,00	0,00	0,00	15.000,00
Programa USP (Bolsas) – Institucional, Projeto 4, PRCEU, PEEG, PUB, Santander	17.200,00	18.800,00	22.400,00	37.268,00
FEALQ – Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz	310.715,23	466.500,00	248.132,00	20.000,00
Bolsas (Fealq)	66.166,00	72.825,08	42.100,00	34.000,00
Total	376.881,23	539.325,08	290.232,00	54.000,00
CNPq				
- Auxílio Pesquisa - Projetos	165.000,00	264.822,00	243.213,87	140.889,00
- Bolsas	678.962,00	505.254,00	484.756,00	448.958,00
- Bolsas (PIBIC/PIBIT/PIBIC-EM/PUB)	80.300,00	88.700,00	72.800,00	92.868,00
Total	924.262,00	858.776,00	800.769,87	682.271,50
Convênio CAPES/PROEX	65.890,54	158.381,08	178.690,54	178.692,00
- Bolsas CAPES	1.098.800,00	1.014.500,00	1.087.000,00	1.261.200,00
Total	1.164.690,54	1.172.881,08	1.265.690,54	1.439.892,00
CENA *			201.298,55	190.474,16
FUSP				21.600,00
PIPAE**				34.200,00
*Bolsas (Ms, Dr, Pós-Doc e estagio)				
**PRP Pós-doutorado (Bolsas)				
<b>Total dos Itens</b>	<b>9.106.772,50</b>	<b>6.381.705,23</b>	<b>7.792.191,02</b>	<b>7.512.773,17</b>

Fontes: IAEA, Fealq, CAPES/PROEX, CNPq, FAPESP, Divisão Acadêmica do CENA/USP e USP.

Os dados desta Tabela 15 evidenciam um aumento da ordem de 21,6 % na dotação pessoal inativo no período de 2016 a 2021, e valores pouco superior (3,1 %) com relação as despesas com pessoal ativo, indicando a aposentadoria de docentes nos últimos cinco anos.

Com os dados das Tabelas 13, 14, 15, figura 37 e informações da Seção Técnica de Contabilidade do CENA, obtém-se os números da Tabela 16. Estes dados indicam que no período de 2016 a 2021 (6 anos), o orçamento global do CENA, incluindo todas as fontes de recursos, **totalizaram R\$ 314.724.500,00** (Trezentos e quatorze milhões, setecentos e vinte e quatro mil, quinhentos reais), dos quais cerca de 73,8 e 26,2 % provenientes das fontes tesouro (USP) e receitas próprias, respectivamente. Os recursos orçamentários obtidos diretamente pelo CENA, nos últimos seis anos (Projetos e bolsas com agências de fomento e fundação, e recursos de rendas industriais por serviços especializados), **totalizaram R\$ 82.377.100,00 (oitenta e dois milhões, trezentos e setenta e sete mil e cem reais)**, e demonstra a enorme capacidade dos docentes e colaboradores da instituição na captação de recursos (públicos e privados), principalmente em redes temáticas, projetos individuais de pesquisa, bolsas, quadro expressivo de Pós-Doutores, fortalecendo a produção científica, formação de pessoal e a infraestrutura laboratorial (laboratórios, casas de vegetação, biotério e centrais multiusuários). Ainda referindo-se aos dados da Tabela 16, excluindo os gastos com pessoal, fica evidente a participação destacada do CENA, na captação de recursos externos, com aporte da USP (Dotação Básica e adicionais, utilidade pública e investimentos) da **ordem de R\$ 20.310.600,00** (Vinte milhões, trezentos e dez mil, seiscentos reais) e **R\$ 82.377.100,00** (oitenta e dois milhões, trezentos e setenta e sete mil e cem reais), recursos obtidos pelo CENA (projetos aprovados em agencias de fomentos, prestação de serviços especializados, outros), **totalizando R\$ 102.687.700,00** (Cento e dois milhões, seiscentos e oitenta e sete mil, setecentos reais), representando **80,2 e 19,8 %** dos recursos próprios do CENA e da USP, respectivamente.

Oportuno destacar a valiosa participação da Universidade de São Paulo (USP), em repasses extra orçamentários (pesquisa, investimentos, programas estruturantes, entre outros), além das dotações do Tesouro (básica e adicionais e utilidade pública). A Tabela 17 mostra os repasses extra orçamentário, em 2021, obtidos junto a USP. Os dados da Tabela 17 indicam vários programas e editais e um montante de **repasso de R\$ 3.975.977,62 (Três milhões, novecentos e setenta e cinco mil, novecentos e setenta e sete reais, sessenta e sessenta e dois centavos)**.

Tabela 15. Dotação Orçamentária para o CENA (2016 a 2021).

ANO	Pessoal		Utilidade Pública	Dotação Total (R\$)
	ATIVO	INATIVO		
2016	29.953.963,00	4.400.559,00	383.365,00	34.737.887,00
2017	29.478.158,00	4.519.836,00	935.313,00	34.933.307,00
2018	29.547.289,00	4.844.408,00	852.955,00	35.244.652,00
2019	31.284.127,00	4.779.346,00	869.682,00	36.933.155,00
2020	31.096.590,00	5.896.678,00	904.470,00	37.897.738,00
2021	30.886.755,00	5.349.103,00	940.649,00	37.176.506,00
<b>Totais</b>	<b>182.246.882,00</b>	<b>29.789.993,10</b>	<b>4.886.434,00</b>	<b>216.923.245,00</b>

Tabela 16. Fontes de recursos do CENA: Tesouro da USP (Pessoal, outros custeios e investimentos); recursos próprios (prestação de serviços) e captação em agências de fomento (FAPESP, CNPq, CNEN, AIEA, FEALQ).

ANO	Recursos USP (R\$ x 1.000,00)*			Recursos Próprios (R\$ x 1.000,00)			Total 7 (R\$ x 1000)
	Pessoal 1	Custeio 2	Inv.3	Receitas 4	Captação 5	Rend. 6	
2016	34.354,5	1.744,7	284,0	4.519,5	9.787,7	1.569,7	52.260,1
2017	33.998,0	2.328,0	300,0	5.026,5	12.356,0	1.256,3	55.264,8
2018	34.391,7	2.242,5		3.297,9	10.757,9	779,7	51.469,7
2019	36.063,5	2.308,4	1.500,0	2.300,5	6.318,4	540,0	49.030,8
2020	36.993,3	2.395,5	700,00	3.025,1	7.792,2	660,0	51.566,1
2021	36.235,8	2.531,5	3.976,0	3.125,5	7.512,8	1.751,4	55.133,0
<b>Totais</b>	<b>212.036,8</b>	<b>13.550,6</b>	<b>6.760,0</b>	<b>21.295,0</b>	<b>54.525,0</b>	<b>6.557,1</b>	<b>314.724,5</b>
<b>Total</b>	<b>R\$ 232.347,4 (73,8 %)</b>			<b>R\$ 82.377,1 (26,2 %)</b>			<b>314.724,5</b>

1 – ativo e inativo; 2 – Dotação Básica e adicionais e utilidade pública e transferências de outras unidades; 3 – recursos para obras, infraestrutura e pesquisa provenientes da SEF/USP, PRP, PRG, PUSP-LQ, entre outros; 4 – prestação de serviços especializados; 5 – recursos obtidos junto a agências de fomento; 6 – rendimentos financeiros dos recursos próprios do CENA (taxa Selic) aplicados pela USP em não repassados ao CENA; 7 – Total geral (USP + CENA); \*fonte CODAGE.

Tabela 17. Recursos financeiros extra orçamentário, repassados ao CENA, e provenientes da USP.

Origem	Descrição	Valor (R\$)
PRP	Edital apoio a projetos Int. áreas estratégicas (PIPAE) Coordenação Prof. Dr. Ernani Pinto Junior	224.800,00
PRG	Programa Laboratórios Didáticos Coord. Profa. Dra. Tsai Siu Mui	192.237,28
PUSP-LQ	Sistema viário	34.425,52
SEF/USP	Pavilhão de Pesquisa (1ª etapa)	2.500.000,00
Reitoria/Codage	Aux. Financeiro intervenção estruturante ambiente de ensino de Graduação e Pós-Graduação	747.127,12
Reitoria	Programa Desafios Sustentáveis – Dr. Ernani Pinto Jr.	34.000,00
PRP	Apoio financeiro PRP 441/21 – Dra. Marli Fiore	36.380,00
PRP	Edital apoio a projetos Int. áreas estratégicas (PIPAE) Coordenação Profa. Dra. Flavia V. Winck	193.200,00
PRP	Apoio Biotério LANA	13.807,70
<b>TOTAL GERAL (R\$)</b>		<b>3.975.977,62</b>

## **11. SEÇÃO TÉCNICA DE INFORMÁTICA**

A Seção Técnica de Informática – STI foi criada com o objetivo de atender às necessidades de desenvolvimento de hardware, software, para a aquisição de dados e instrumentação, e novas técnicas que auxiliem na execução de projetos de pesquisa, funcionamento de laboratórios, ensino e pesquisa. Deve-se ainda mencionar o importante compromisso e atividades da STI no sentido de manter em funcionamento a estrutura física e lógica da Área de Informática, por meio de diversos serviços de apoio aos usuários.

No período de 2017 a 2021 foram conduzidas importantes ações envolvendo o grupo de trabalho da STI e estão descritas no relatório. A Tabela 18 quantifica-se as atividades desenvolvidas no referido quadriênio. Convém lembrar que a redução nos atendimentos apresentados nos anos de 2020 e 2021 foi em decorrência da pandemia do covid-19 e a limitação para o trabalho presencial em determinados períodos.

Tabela 18. Dados relacionados com as ações desenvolvidas na Seção Técnica de Informática no quadriênio 2016-2020.

Atividades Desenvolvidas na STI/CENA	2017	2018	2019	2020	2021
Solicitações de serviços atendidas:	372	430	431	150	201
Impressão de Pôster/Plantas	80	120	125	13	70
Problemas de rede:	75	85	85	27	50
Problemas de hardware:	70	70	76	17	30
Problemas de software:	92	92	82	34	45
Outras impressões:	20	20	20	24	10
Escaneamento:	3	-	-	-	-
Editoração eletrônica:	15	25	25	19	30
Digitalização de vídeos:	2	-	-	-	-
Desenvolvimento:	15	18	18	16	-

No mesmo período pode-se destacar inúmeras melhorias na infraestrutura dos serviços de Tecnologia de Informação, procurando disponibilizar as melhores condições para o desenvolvimento das atividades de ensino, pesquisa e extensão. Com relação as referidas melhorias podem-se destacar:

#### Aquisições

- Webcams
- Notebooks
- Pregão para computadores
- Baterias para nobreaks

#### Rede e infraestrutura

- Manutenção nobreak 10 Kva;
- Troca das baterias do nobreak do rack central do CENA;
- Backup servidores controladores de domínio;
- Manutenção e configuração do cluster de bioinformática no datacenter da STI;
- Instalação de porteiros eletrônicos centralizados via ramal do CENA para acesso e comunicação de visitantes;

- Instalação de câmeras de monitoramento atendendo aos laboratórios de Isótopos estáveis, física do solo, Nutrição mineral de plantas, nutrição animal, Instrumentação nuclear. Gerenciamento
- Regularização de contas de rede. Em parceria com as seções de apoio acadêmico, PPGI, PG e pessoal foi feita a regularização de todas as contas cadastradas em nossa rede;
- Manutenção do sistema de monitoramento dos serviços críticos em nossa rede;
- Gerenciamento dos usuários autorizados para entrar e saída nos laboratórios de Nutrição mineral de Plantas, Nutrição Animal, Instrumentação nuclear, ambos utilizam o sistema de controle de acesso homologado pela USP;
- Gerenciamento dos servidores de vídeo monitoramento, bem como logs de incidentes em áreas que são monitoradas por esses;
- Gerenciamento do funcionamento do cluster computacional.

#### Desenvolvimento

- Atualização do site institucional CENA;
- Atualização Blog institucional CENA;
- Manutenção da agenda de controle de reservas de veículos para o campus;
- Manutenção do sistema de agendamento para utilização da casa de vegetação.

#### Apoio a Eventos

- Apoio a aulas remotas e demais atividades não presenciais.

A Seção Técnica de Informática do CENA foi responsável pela implementação do sistema de câmeras de monitoramento e acesso eletrônico aos prédios do CENA, incluindo laboratórios e o prédio principal da administração. Em 2020 foram concluídas as instalações nos seguintes prédios (Figuras 38 a 43):



# Câmeras de vídeo monitoramento



Figura 38. Local de instalação de câmeras no Laboratório de Isótopos Estáveis (CENA/USP)



Figura 39. Localização da câmara no Laboratório de Melhoramento de Plantas (CENA/USP)



Figura 40. Câmara de monitoramento no Laboratório de Física do Solo (CENA/USP)



Figura 41. Detalhes das imagens no Laboratório de Isótopos Estáveis (CENA/USP)

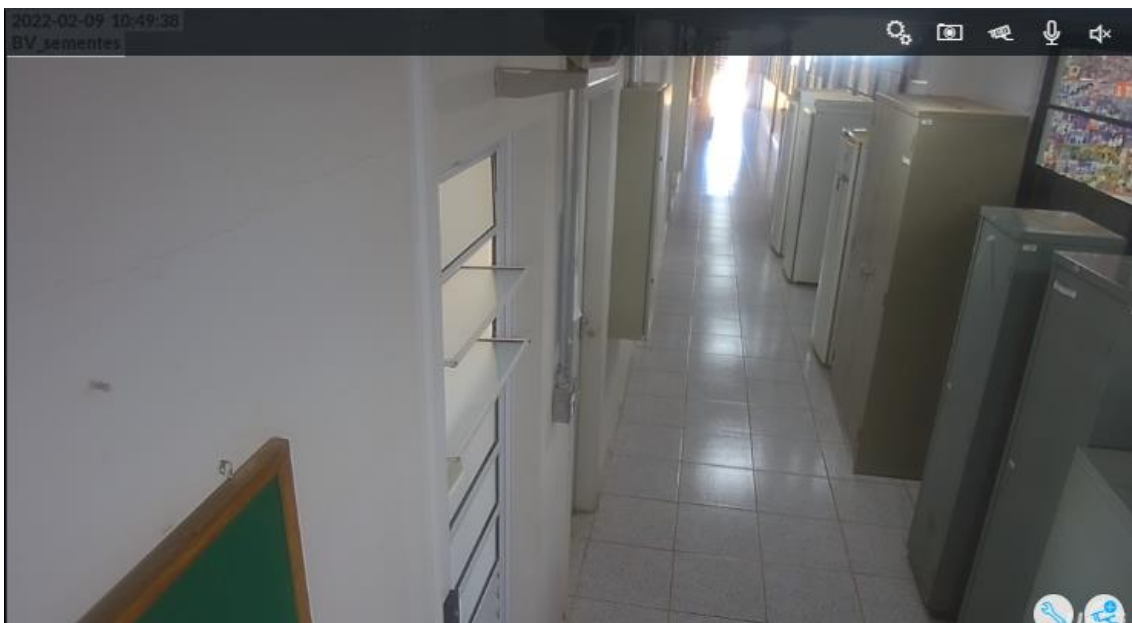


Figura 42. Detalhes imagem Laboratório de Melhoramento de Pllantas

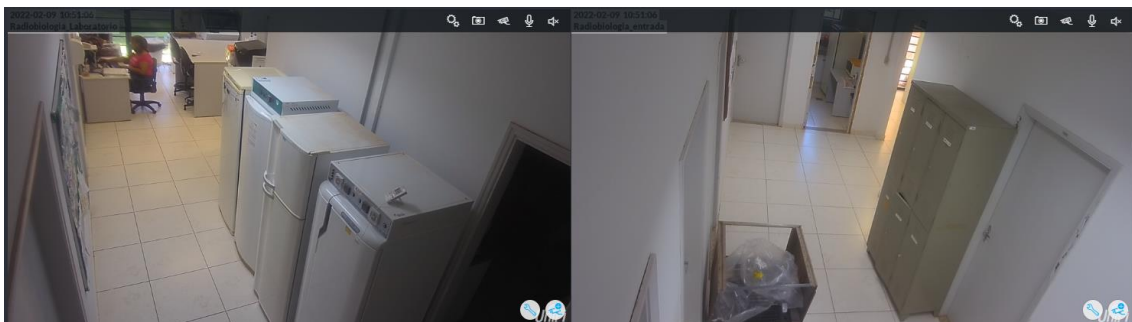


Figura 43. Detalhes das imagens Laboratório de Radiobiologia (CENA/USP)

## 2. SEÇÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA

Criada em 1970, A Seção Técnica de Biblioteca – STB-CENA tem um acervo bibliográfico que constitui um valioso instrumento de pesquisa, sendo considerado um dos melhores na área de técnicas nucleares aplicadas à agricultura, química analítica e ciências ambientais, graças à colaboração da Agência Internacional de Energia Atômica – IAEA e Comissão Nacional de Energia Atômica – CNEN, entre outras instituições ligadas a área em diversos países.

A STB é uma das **48 Bibliotecas** que, juntamente com o Conselho Supervisor, formam a Agência USP da Gestão de Informação Acadêmica - AGUIA. Responde diretamente à Diretoria do CENA, sendo assessorada pela Comissão de Biblioteca.

Oferece serviços de atendimento ao usuário para consulta e empréstimo de material bibliográfico local e entre bibliotecas, levantamentos bibliográficos, normatização técnica de dissertações/teses e publicações da Unidade, comutação *online*, através do software específico e COMUT *On-Line* nacional e internacional, além de treinamentos individuais e em grupos.

O Portal da Agência USP de Gestão da Informação Acadêmica oferece acesso ao acervo físico das Bibliotecas que compõem o Sistema, através do DEDALUS – Banco de Dados Bibliográficos da USP, e ao acervo digital com:

- **269 Bases de Dados**, das mais diversas áreas do conhecimento. Todas elas estão disponíveis para acesso diretamente no site de seus respectivos editores ou via Portal de Busca Integrada ou ainda pelo Portal de Periódicos CAPES;

- **e-books:** aproximadamente **450 mil livros eletrônicos** adquiridos de editoras diversas, em parceria com o CRUESP ou pelas próprias bibliotecas, sendo suas coleções localizadas pelo Portal de Busca Integrada;
- **Revistas Eletrônicas:** o Sistema mantém a assinatura online de cerca de **130 mil periódicos** em texto completo, atualizada constantemente em diversas áreas do conhecimento. Para identificar os títulos disponíveis deve-se consultar o **Portal de Busca Integrada** ou ainda o **Portal de Periódicos da Capes**;
- **Produção Científica e Acadêmica:** as Bibliotecas do Sistema, desde 1985, são responsáveis pela coleta e cadastramento de toda a produção intelectual gerada na Universidade.

No final de 2012 foi criada a BDPI, hoje denominada **Repositório da Produção USP – ReP**, com um total de aproximadamente **1.100.000 trabalhos cadastrados**, sendo grande número deles em acesso aberto, de acordo com a política de cada editora, sendo responsabilidade das Bibliotecas das Unidades a inserção dos documentos finais (pre e post) no Repositório. A **Biblioteca do CENA** já procedeu o cadastramento de **10.105 registros** no banco.

A USP mantém ainda, desde 2001, a Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (**BDTD**) ([www.teses.usp.br](http://www.teses.usp.br)), a maior biblioteca digital do gênero na América Latina, com mais de **100 mil itens cadastrados**, todos em acesso aberto. A **Biblioteca do CENA** já disponibilizou na BDTD **574 trabalhos**.

### **Relatório de Atividades da Seção Técnica de Biblioteca - 2021**

As atividades desenvolvidas pela Seção Técnica de Biblioteca no ano de 2021 estão descritas no quadro abaixo.

O destaque deste ano foi a elaboração e o lançamento do livro “Uso de indução de mutação *in vivo* e *in vitro* no melhoramento de plantas: legados da Seção de Radiogenética e Laboratório de Melhoramento de Plantas - 1966-2021, de autoria dos Professores Dr. Akihiko Ando e Dr. Augusto Tulmann Neto. A Tabela 19 apresenta as principais atividades desenvolvidas pela equipe da Seção Técnica de Biblioteca, sob a chefia da Sra. Marília Garcia Ribeiro Henyei.

Tabela 19. Atividades desenvolvidas pela Seção Técnica de Biblioteca no exercício 2021

<b>Atividades</b>	<b>2021</b>
Produção docente - Cadastramento/Indexação	247 registros
Livros - Indexação	34 registros
Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD) USP - Cadastramento	92 registro
Normalização de publicações	
Dissertações/Teses	92 trabalhos
Artigos para publicação	14 artigos
Circulação do Acervo	
Consultas	125 itens
Empréstimo	49 itens
EEB – Empréstimo entre Bibliotecas	24 solicitações
Comutação Bibliográfica (COMUT/USP/Outros)	10 solicitações
Redes Sociais - Postagens	
Facebook	1.194
Twitter	1.194
Instagram	1.194
“Biblioteca Divulga”	1.194
Informática	
Atualização da página web	6
Expositor Eletrônico WEB	5
Divulgação da Produção na TV	6

Atualmente a Biblioteca dispõe de 10 microcomputadores para atendimento aos usuários e 6 para serviços técnicos, além de 2 notebooks, um projetor de multimídia, uma TV e um aparelho telefônico para videoconferências.



## **12. DIVISÃO ADMINISTRATIVA**

A Divisão Administrativa e Financeira é responsável pelo planejamento, controle e coordenação de trabalhos da administração do CENA, assessora os docentes em suas atividades de ensino, pesquisa e extensão, atende aos órgãos internos e externos tais como agências de fomento, tribunal de contas do Estado de São Paulo, Reitoria, Pró-Reitorias da USP, e demais áreas afins, contribuindo de forma importante com o desenvolvimento da Instituição. Conta atualmente com 27 funcionários, distribuídos em cinco Seções e dois Setores, a saber: Seção de Materiais (compras, almoxarifado e patrimônio – 7 funcionários); Tesouraria (2 funcionários); Seção de Convênios e Projetos (4 funcionários); Seção de Manutenção Geral (10 funcionários); Setor de Expediente (1 funcionário); Setor de Veículos (4 funcionários). Durante o período de 2014 a 2018, alguns servidores da Divisão Administrativa saíram nos dois programas PIDV ou por aposentadoria voluntária, e outros ingressaram no CENA vindos de outras instituições, como descrito no item 1.

### **12.1. Setor de Expediente**

Em agosto de 2014 a funcionária Aline Cruz assumiu a responsabilidade pelo Setor de Expediente em decorrência do falecimento da competente e estimada Sra. Vera Ávila. Após um período de 10 dias de aprendizado no Setor de Protocolo da ESALQ a nova responsável pelo Setor pode compreender e ter uma considerável base, de um modo geral, das atribuições do Setor.

No período de 2014 a 2021 a funcionária participou de três cursos, dos quais dois foram promovidos pelo Arquivo Geral da USP e o terceiro pelo Instituto IBRAP. Os cursos foram de grande valia e contribuíram para ampliar os conhecimentos na área de atuação da funcionária Aline Cruz. A referida funcionária participou, no dia 08 de novembro de 2018, do Seminário “Políticas Públicas em Arquivos de Universidades” no Centro de Documentação e Memória (CEDEM) da UNESP. O referido evento reuniu vários profissionais da área de arquivo de diversos órgãos públicos e foi valioso no sentido de ampliar os conhecimentos da funcionária.

O Setor de Expediente da Instituição está dividido em três áreas, definidas como Protocolo, Expediente e Arquivo.

Com relação ao **Protocolo**, pode-se considerar as seguintes atividades: entradas de todos documentos pelo relógio datador; aberturas e tramitações de Processos, Protocolados e Expedientes Internos; Desarquivamentos de processos solicitados por funcionários da Unidade e de outros *Campi*; Inserção de dados no sistema PROTEOS sobre os andamentos dos processos e protocolados e encaminhamentos aos locais de destino.

Nas atividades relacionadas com o **expediente** pode mencionar centenas de postagens nacionais e internacionais ao longo do ano para Laboratórios e Seções deste Centro, através dos Correios, mediante contrato. Em 2021 o gasto total com postagens aos **Correios foi de R\$ 19.691,92 (R\$ 26.466,39 e R\$71.358,87 em 2019)** - Organização diária dos documentos e processos a serem enviados e recebidos através dos malotes, de Laboratórios do CENA mais afastados (Ecologia Isotópica e Análise Ambiental e Geoprocessamento) para a ESALQ e outros Campi da USP. Os valores de despesas com postagem foram muito inferiores a 2019 justificado pela Pandemia do COVID19.

Com relação ao item **Arquivo** pode-se mencionar: Conferência; regularização; seleção e arquivamento de todos os processos finalizados da Unidade. **No ano de 2021 foram 574 processos arquivados (463 em 2020)**. Mesmo após a instalação de um novo arquivo deslizante em 2018, o volume de processos arquivados anualmente é maior que a capacidade do espaço físico. Portanto, em 2019 fez-se necessária a eliminação de processos, sob a supervisão do Arquivo Geral da USP, seguindo todos os procedimentos necessários.

A Tabela 20 mostra as atividades realizadas no Setor de Expediente do CENA no período de janeiro de 2015 a dezembro de 2021. Por ocasião da pandemia do covid-19, iniciada em março de 2020, as atividades presenciais foram reduzidas, sendo às seguintes: segundas, quartas e sextas-feiras, das 8 as 12 horas. No período da tarde desses dias e as terças e quintas a funcionária responsável pelo setor de expediente realizou suas atividades possíveis em teletrabalho, com atendimentos telefônico (transferência de ramal para o celular) e virtual. Em 2021 as atividades presenciais foram retomadas, mas com algumas limitações e segurança sanitária.

Os dados da Tabela 20 indicam movimentação média anual da ordem 840, 175 e 86 processos, protocolados e expedientes internos, respectivamente, no período de 2015 a 2021. Especificamente com relação ao ano de 2021, devido a pandemia, todas as atividades foram significativamente inferiores à média do período em discussão.

Nas atividades relacionadas com Expediente pode-se destacar: Centenas de postagens anuais, nacionais e internacionais aos Correios através do Sistema SIGEP para Laboratórios e Seções deste Centro; Recebimentos diários de diversas correspondências e caixas para análises vindas

através dos Correios e empresas de transporte e organização diária dos documentos e processos a serem enviados e recebidos através dos malotes, Laboratórios do CENA mais afastados (de Ecologia Isotópica e de Análise Ambiental e Geoprocessamento) para a ESALQ e outros *Campi* da USP. A Tabela 21 apresenta os valores relacionados com as despesas anuais com postagens realizadas pelos Laboratórios e Seções deste Centro.

Tabela 20. Número de processos, protocolados e expedientes internos no período de 2015 a 2021.

Ano	Processos	Protocolados	Expedientes Internos
2015	1004	256	235
2016	998	223	169
2017	921	166	101
2018	1044	162	47
2019	889	220	39
2020	425	101	07
2021	599	101	02
<b>Totais</b>	<b>5880</b>	<b>1229</b>	<b>600</b>

Tabela 21. Valores anuais referente postagem e outras ações no setor de expediente do CENA/USP.

Ano	Valores (R\$)
2015	196.441,07
2016	162.771,63
2017	154.585,82
2018	113.170,46
2019	71.358,74
2020	26.466,39
2021	19.691,92
<b>Total (2014-2021)</b>	<b>744.486,03</b>

Os valores apresentados na Tabela 21 indicam despesas anuais médias, com postagens e outros serviços, pelos laboratórios, seções e outros, do CENA/USP, **de R\$ 106.355,15 (cento e seis mil, trezentos e cinquenta e cinco reais, quinze centavos)**, e custo total de R\$ 744.486,03 (setecentos e quarenta e quatro mil, quatrocentos e oitenta e seis reais, três centavos), no período de 2015 a 2021. A diretoria executiva do CENA é responsável pelas despesas mensais de até R\$ 200,00 ou R\$ 2.400,00 por laboratório ou seção anualmente. O CENA dispõe de 22 laboratórios e 2 seções (pós-graduação do CENA e PPGI) que se beneficiam da medida.

O procedimento de arquivo é também de responsabilidade do Setor de Expediente, e tem as seguintes ações: Conferência, regularização, seleção e arquivamento de todos os processos finalizados da Unidade.

Pelo fato de o volume de processos arquivados anualmente ser grande e maior que a capacidade do espaço físico atual, foi solicitada por este Setor e aprovada por esta Diretoria a aquisição de um novo arquivo deslizante para suprir a demanda dos processos as serem arquivados a partir de 2018. Os recursos da ordem de R\$ 43.000,00 foram obtidos da Reserva Técnica Institucional da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

Com a colaboração dos funcionários do setor de manutenção do CENA, e com coordenação da funcionária do setor de expediente (Aline Cristina G. Cruz), foi possível proceder a organização de todas as caixas que estavam acondicionadas nos armários antigos. Esses armários foram disponibilizados aos laboratórios do CENA. A aquisição do arquivo foi de extrema importância para a preservação de documentos importantes de toda história da Instituição. A Figura 44 mostra detalhes do novo arquivo do setor de expediente.



Figura 44. Detalhes do novo arquivo instalado no Setor de Expediente do CENA/USP (2018)

A Tabela 22 demonstra o número de processos arquivados anualmente durante o período de 2015 a 2021. Os dados indicam uma média anual de 574 documentos arquivados e um total de 4.092 na gestão 2015 a 2021.

Tabela 22. Demonstrativo de processos arquivados no período de 2015 a 2021.

Ano	Número de documentos arquivados
2015	590
2016	569
2017	491
2018	702
2019	703
2020	463
2021	574
Total (2015-2019)	4.092

Mesmo após a instalação de um novo arquivo deslizante em 2018, o volume de processos arquivados anualmente continua alto. Não fosse a redução de aberturas de processos durante a pandemia teríamos problemas em armazená-los já em 2021. Para tentar compensar esse volume, 373 processos passaram pelo procedimento de eliminação em 2021 (Figura 45), o que possibilitará a acomodação dos futuros processos por mais alguns meses.

No início dos anos 2000 foram utilizadas muitas caixas de arquivo de madeira, o que possibilita a presença de brocas e outros insetos, além de terem um peso extra em comparação com as de plástico (Figura 46). Portanto, fiz a substituição da maioria delas e pretendo finalizar ainda no início de 2022.



Figura 45. Caixas de madeira que foram substituídas por caixas poliondas, mais adequadas



Figura 46. Procedimento de eliminação de processos de adiantamento no período de 2001 a 2003

## 12.2. SETOR DE VEÍCULOS (STVEIC-64)

O Setor de Veículos do CENA/USP conta com 4 profissionais (4 motoristas), sendo o Sr. Luis Claudio Paladini o encarregado do Setor. A instituição dispõe de oito (8) veículos na frota oficial, sendo: 01) GM/Zafira: Ano: 2010 Placa: EHE-1871=combustível: Flex. Álcool/Gasolina; 02)Ford Ranger: Ano: 2009 placa: EGI-7074 =combustível: Óleo Diesel; 03) Ford-F-250 Tropivan Ano: 2000



placa: DBA-1001=combustível: Óleo Diesel; 04) GM-S/10 Ano: 2008 placas: DKI-0801 = combustível: Óleo Diesel e Reboque/Bode RL 133 kg Ano: 2006 placa:DMN-0041; 05) GM/Montana, combustível Flex/Gas/Alcool, ano 2015, Placa FKQ 4994; 06) Ford Ranger, Combustível Diesel, Ano 2010, EGI 0472 (veículo proveniente, em 2019, do Campus da USP de Ribeirão Preto), que está sob a responsabilidade do Sr. Ricardo S. Pimenta da Seção de Manutenção do CENA; 07) VW-Saveiro, combustível Gasolina, ano 1999, placa BPZ 4015 (Seção Técnica de Gerenciamento de Resíduos Químicos, sob a responsabilidade do Sr. Glauco A. Tavares); 8) FORD/Ranger placa HOE 6143, Diesel Estes veículos são controlados pela administração, STVIC-64, sendo os combustíveis dos referidos veículos da frota do CENA/USP, controlados pelo sistema USP SAT/GRS e pela ECO-FROTAS.

Com relação aos veículos de convênio, obtidos pelos docentes junto às agências de fomento à pesquisa ou outras instituições, seguem as normas normativas e procedimentos dispensadas aos veículos oficiais. Estes veículos são utilizados pelos docentes e colaboradores de um determinado laboratório de ensino e pesquisa. As despesas com manutenção e/ou gastos com combustível, com estes veículos, são notadamente quitadas com recursos de renda Industrial ou de Projetos que os pesquisadores mantem com agências de fomentos, pois a utilização dos mesmos é exclusiva para o desenvolvimento de projetos e viagens científicas. A Tabela 23 mostra os veículos e responsabilidades dos veículos de convênio, indicando a elevada capacidade dos docentes do CENA de obter recursos junto as agências de fomento, notadamente da FAPESP. O CENA, a partir de 2019, não conta com nenhum veículo locado.

Tabela 23. Veículos oficiais (convênios) disponíveis no CENA/USP.

Veículo convênio	Responsável/Local	Ano/Placa
<i>Toyota-Hilux</i>	<i>Dra. Brigitte Josefine Feigl/Lab. Biogeoquímica Ambiental</i>	2007/DKI 0778
<i>Ford/Ranger</i>	Dr. Luiz Carlos R. Pessenda/Lab. Carbono 14	2012/EOB 3531
<i>Dodge-Ram</i>	<i>Dra Maria Victoria Ramos Ballester/Lab. Geoprocessamento</i>	2012/AXN 4620
<i>Tropivan</i>		
<i>Toyota-Hilux</i>	Luiz Antonio Martinelli/Lab. Ecologia Isotópica	2011/EOB 3499
<i>GM-S/10</i>	Dra. Tsai Siu Mui/Lab. Biologia Celular e Molecular	1998/BPZ 4011
<i>Ford/Ranger</i>	Dra. Tsai Siu Mui/Lab. Biologia Celular e Molecular	1999/CZA 7041
<i>Toyota-Hilux</i>	<i>Dr.Luciano Martins Verdade/Lab. Ecologia Isotópica</i>	2008/DKI 0877
<i>Trator Valmet</i>	<i>Dr.Helder Louvandini/Lab. Nutrição Mineral de Plantas</i>	-

Os veículos da Frota e Convênio, são utilizados pelos docentes, funcionários Técnico-Administrativo, e demais pessoas autorizadas. Na Figura 47 pode-se observar o deslocamento (km x 1000), dos referidos veículos, no período de 2015 a 2020. Nota-se que no ano de 2021 a somatória dos deslocamentos foi de 43.427 km (115 mil em 2019). Deste total 65,8 e 34,2 % foram com o uso da frota oficial e de convênios respectivamente. Nos anos de 2017 e 2019 observou-se uma redução no deslocamento dos veículos, com valores de 114,5 e 115 mil km, respectivamente. Essa redução da ordem de 37%, em relação ao ano de 2015, pode ser atribuída ao menor número de atividades de pesquisas a campo, mas em maior parte pela deficiência no controle de trafego. Especificamente com relação ao ano de 2018, não houve utilização de locado, e um grande incremento no deslocamento de carros de convênio (97 mil Km em 2018 contra 16 mil em 2017), atribuído a falta do locado e também um controle de trafego mais eficiente. Em 2020 e 2021, em função da pandemia do Covid-19, observa-se **uma significativa redução (73 e 62,2% referente 2020 e 2021 respectivamente)** nos deslocamentos quando comparado com o executado em 2019. No ano de 2021 foram 150 solicitações de viagens e 73 serviços internos e externos.

Os veículos da frota oficial consumiram 3.109,3 litros de combustíveis e totalizaram 28.562 km de deslocamento, representando consumo de 1 litro de combustível a cada 9,2 km rodado. Destaca-se, que a partir de 01/05/2017 os veículos da frota oficial do CENA são abastecidos nos postos credenciados com à LINK CARD Administração de benefícios Eirelli EPP contrato número 17/2017, Processo número 2016.1.24816.1.6 e volumes, contrato de abastecimento de combustíveis junto a Universidade de São Paulo (USP). Os controles dos abastecimentos são realizados pelo Sistema Frota (SAT/USP) e Link Benefícios, STVEIC-64 e Seção Técnica de Contabilidade do CENA/USP. As manutenções, seguro obrigatório dos veículos oficiais são custeados com recursos orçamentário, utilizando-se do sistema Mercúrio Weeb, Seção de Materiais do CENA. Os veículos oficiais adquiridos por intermédio de projetos estão sob a responsabilidade do(a) pesquisador(a) sendo que a STVEIC-64 não tem controle sobre os mesmos.

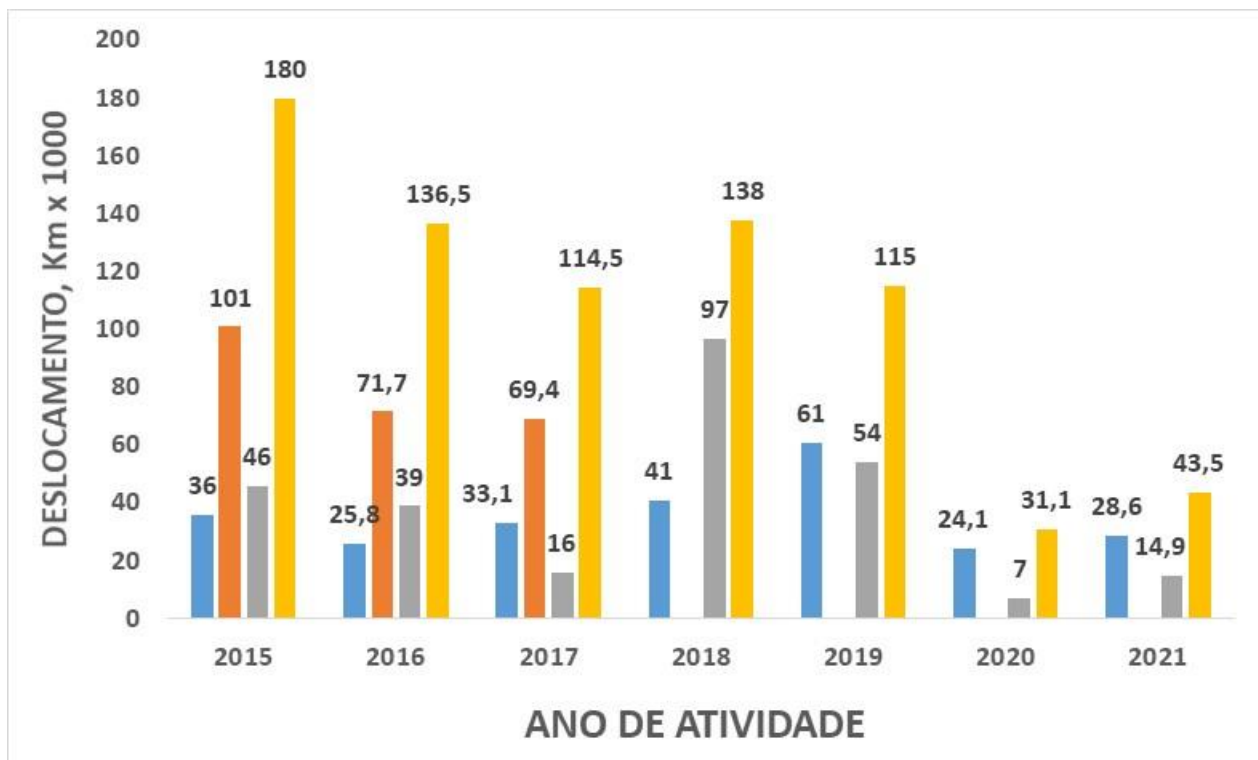


FIGURA 47. Deslocamento dos veículos (km x 10<sup>3</sup>) no período de 2015 a 2021

### 12.3. SEÇÃO DE MANUTENÇÃO DO CENA/USP

A Seção de Manutenção do CENA/USP possui atualmente um quadro de 9 funcionários, executando as mais diversas atividades profissionais, destacando: a) pintura (1 Pintor- Claudio); Manutenção Elétrica (3 Eletricistas - Douglas, Israel e Ricardo), Mecânica (1 Torneiro Mecânico-Osmir), Hidráulica (1 Encanador-Sérgio), Auxiliar de Manutenção (2 Ajudantes Gerais - Jucelino e Gilberto) e Refrigeração (1 Técnico em Refrigeração-José Marques).

No PCF/USP (Plano de Carreira e Funções), os funcionários da manutenção são classificados como: 6 Técnicos de Manutenção/Obras, 1 Auxiliar de Manutenção/Obras, 1 Pintor, 1 Auxiliar de Parques e Jardins.

Com o objetivo de otimizar os trabalhos realizados pela Seção de Manutenção/Obras, em 2022/2023, deve ser construída uma área de cerca de 270 m<sup>2</sup> (projeto em elaboração), em local já aprovado pelo Conselho Deliberativo do CENA. A Obra é importante considerando que a atual infraestrutura da manutenção não é adequada e conta atualmente com apenas com 77 m<sup>2</sup> de área,

e com 9 pessoas trabalhando nesse espaço, trazendo algumas dificuldades para realizar as ações com maior agilidade e qualidade final.

Destaca-se, porém, que alguns serviços, devido complexidade e quantidade, não sendo possível serem realizados pela equipe de manutenção do CENA, entre estas pode-se mencionar: manutenção de equipamentos de ar condicionado (aproximadamente 450 equipamentos); limpeza de telhados; manutenção de geradores; manutenção de áreas verdes; entre outros. Os serviços mencionados, entre outros, são mantidos por empresas terceirizadas na forma de contrato.

Os funcionários da seção de manutenção colaboram com todos os laboratórios e seções (mudanças e trocas de salas, mudança de mobiliário, mudanças de equipamentos e maquinas, instalações de aparelhos e equipamentos de Laboratório e Proteção Radiológica).

A Seção de Manutenção do CENA/USP realiza trabalhos internos e externos, também atende o CAMPUS/USP/Piracicaba, quando devidamente solicitado. A Tabela 23 mostra as atividades realizadas no período de 2018 a 2021, pelos funcionários da Seção de manutenção do CENA/USP.

Tabela 24. Atividades realizadas pelos funcionários da Seção de Manutenção (2017 a 2021).

Área do atendimento	Ano			
	2018	2019	2020	2021
Elétrica	240	224	99	89
Hidráulica	90	112	85	22
Pintura/Serralheria	14	11/13	03	05
Mecânica	14	06	-	-
Refrigeração	156	134	103	58
Chaveiro	34	51	42	22
Torno	31	19	08	12
Outras Atividades	139	115	104	104
<b>Totais</b>	<b>718</b>	<b>685</b>	<b>444</b>	<b>290</b>

Os dados da Tabela indicam, que em 2021, cerca de 30,7 e 20 % das atividades da Seção de Manutenção estão relacionadas com ações na área de elétrica e refrigeração, respectivamente.

Além das atividades profissionais rotineiras, a equipe da manutenção realiza outros trabalhos importantes, colaborando com a administração da Instituição, destacando: Distribuição de Nitrogênio; Acompanhamento em Licitação Pública (Pregão) e vistorias e fiscalização em obras (quando solicitado), serviços de Vidraçaria (troca de vidros), mudanças de salas, mobiliário,

transporte e carregamento de equipamentos e peças; Fiscalização de cumprimento de contratos, Empresa de limpeza de aparelhos de ar condicionado, limpeza de telhado, empresa de limpeza de prédios (limpadoras), empresa de jardinagem, empresa de limpeza de caixas d'água.

Finalmente com relação a manutenção destaca-se o controle de uso de nitrogênio líquido, de responsabilidade da diretoria executiva do CENA, que totalizou custo da **ordem de R\$ 43.699,80 (quarenta e três mil, seiscentos e noventa e nove reais, oitenta centavos)**, incluindo o líquido criogênico, excluindo a locação do tanque de 600 litros, pregão onde a IBG Ltda foi a empresa vencedora (até outubro/21) e após a White Martins. A Figura 48 mostra o consumo mensal do líquido criogênico nos laboratórios do CENA/USP, sem considerar as perdas nas etapas do processo (carga pela IBG, armazenamento, distribuição no CENA, outros). Destaca-se a valiosa participação do funcionário Claudio Luis Gonzaga, do Laboratório de Radioisótopos, pelo excelente trabalho realizado na distribuição e controle de Nitrogênio Líquido aos laboratórios, envolvendo inclusive estudos relacionados a perdas e adequação dos dias e horários de fornecimento. A Tabela 25 mostra o consumo de N<sub>2</sub> Líquido nos vários laboratórios do CENA/USP. Para o próximo ano estima-se aumento da ordem de 25% no consumo levando em consideração a instalação de novos equipamentos (LCMS/MS) no laboratório de Biogeoquímica Ambiental, que já estava previsto para 2020 e acabou não ocorrendo.

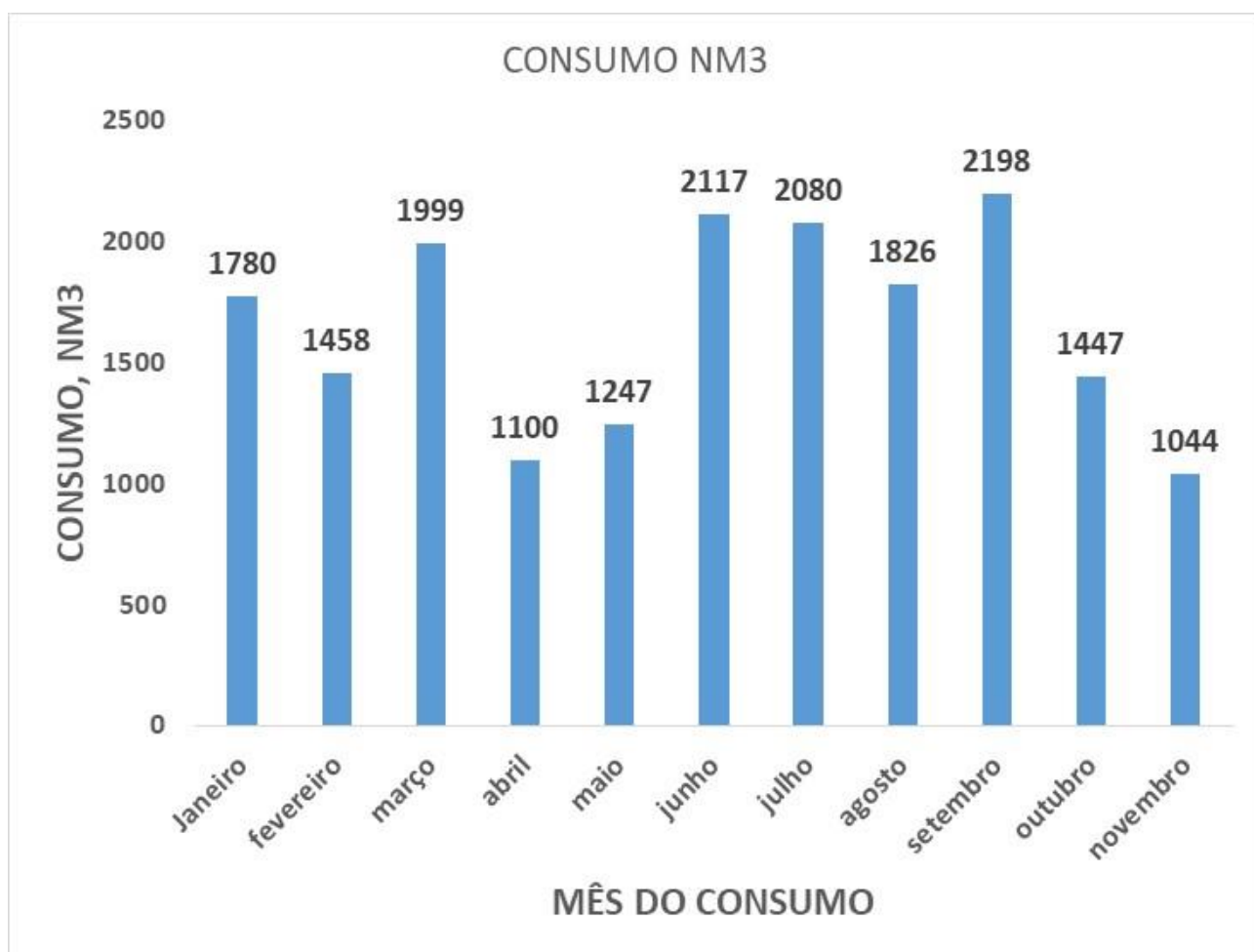


Figura 48. Consumo mensal de N2 Líquido referente 2021.

Tabela 25. Consumo de N<sub>2</sub> Líquido nos laboratórios do CENA (2021)

LABORATÓRIO	Consumo (m <sup>3</sup> )	Valor (R\$)	%
Radioisótopos	6.920	16.528,35	37,82
Ecotoxicologia	4.336	10.356,49	23,70
Melhoramento de Plantas 2	2.370	5.660,72	12,95
Instrumentação Nuclear	1.248	2.980,83	6,82
Química Analítica	657	1.569,24	3,59
Isótopos Estáveis	646	1.542,96	3,53
Dep. Agroindustria, Alimentos e Nutrição	555	1.325,61	3,03
Carbono 14	444	1.060,49	2,43
Biologia Celular e Molecular	425	1015,11	2,32
Nutrição Animal	413	986,45	2,26
Ecologia Isotópica	122	291,40	0,67
Biogeoquímica Ambiental	69	164,81	0,38
Biotecnologia Vegetal	46	109,87	0,25
Radiobiologia e Ambiente	45	107,48	0,25
<b>TOTAL</b>	<b>18.296</b>	<b>43.699,80</b>	<b>100</b>

#### **12.4. Setor de Patrimônio**

Esse setor conta com dois funcionários (Paulo César Miraldo e Fernando Ferro Perencin), e vem desenvolvendo um importante e fundamental e intenso trabalho de completa regularização dos bens patrimoniais em diversos bens adquiridos no CENA ao longo dos anos. O funcionário Paulo Cesar Miraldo encontra-se afastado, por um ano, com prejuízo de vencimentos.

O Setor de patrimônio finalizou em 30/01/2021, um total de 8194 bens patrimoniais incorporados e etiquetados e outros 52 a serem etiquetados. Em 2021 foram adquiridos 189 novos bens, dos quais 137 já foram etiquetados e outros 52 devem ser etiquetados em 2022. No exercício de 2021 procedeu-se a baixa patrimonial por “inservíveis” com posterior doação à entidade filantrópica (LAR BETEL – Assistência Social Betel) com 197 bens patrimoniais baixados e doados. Com relação a baixa patrimonial de equipamentos de informática – CEDIR totalizando 44 bens patrimoniais baixados e recolhidos.

#### **12.5. Seção de Materiais**

A Seção de Materiais conta no seu quadro com sete funcionários, onde a compras conta com dois técnicos, incluindo a Chefe de Seção, e dois auxiliares (básicos), responsáveis pela aquisição de materiais e serviços em todas as modalidades de licitação (pregão, dispensa, compra direta, ata de registro de preços, concorrência, entre outros). O grupo é também constituído, a partir de 2014, do Técnico Administrativo III (Éder de Souza Diogenes - Pregoeiro), que vem desenvolvendo excelente trabalho nos pregões presenciais e eletrônico, contratos, licitações, entre outras atividades. O almoxarifado dispõe de uma funcionária de nível técnico, responsável pelo recebimento, conferência, entrada e saída no sistema bem como emissão de relatórios, inventário físico e atendimento ao Tribunal de Contas do Estado de São Paulo. O setor de patrimônio conta com dois funcionários de nível técnico, responsáveis pelo recebimento de bens, conferência, entrada, liquidação, registro patrimonial no sistema, transferências, emissão de relatórios, inventário físico, baixas patrimoniais com possíveis doações a entidades sem fins lucrativos e atendimento ao Tribunal de Contas do Estado de São Paulo (TCESP).

As Tabelas 10 e 11, indicam a distribuição dos procedimentos de licitação (pregão, dispensa, inexigibilidade, outros) realizadas pela Seção de Materiais, em 2021, e dados apresentados, em reunião dos dirigentes, evidenciam que o CENA apresentou o melhor desempenho, entre todas as unidades da USP, nas licitações considerando o tempo médio para conclusão do processo.

### 13. REPROGRAFIA

Os serviços de reprografia foram disponibilizados pela diretoria executiva do CENA a todos os docentes, funcionários, alunos e Pós-Doc, com equipamentos locados pela Reitoria da Universidade de São Paulo e os recursos provenientes da dotação orçamentária do CENA/USP. Em 2021 o CENA realizou, para a USP, o remanejamento de R\$ 00.000,00, em janeiro de 2021, e disponibilizou 14 equipamentos (11 F1, 02 F2 e 1 F4 – Total de 600.000 cópias P&B e 48.000 cópias coloridas anualmente), que foram instalados nos prédios de pesquisa e nas áreas administrativas. Os dados da Tabela 26 mostram uma taxa de utilização da ordem de **36,9 % (69,7 % em 2020)** para os **equipamentos P&B e 32,3 % (347,4% em 2020) para os dois equipamentos para cópias coloridas**. Desta forma pode-se calcular que o valor final para cada cópia foi de R\$ 0,11 (preço comercial médio: P&B – R\$ 0,30 e Coloridas – R\$ 1,50). No caso dos equipamentos instalados no CENA a diretoria executiva também fornece o papel sulfite, com custo para a **administração da ordem de R\$ 0,030 por folha, totalizando R\$ 7.098,78 anualmente**.

Tabela 26. Dados de Cópias P&B e coloridas no exercício 2021

Equipamento	Cópias P&B	Utilização (%)	Cópias Coloridas	Valor Impressão (R\$)	Valor Aluguel (R\$)	Total (R\$)
LRI	1.434	4,0	5.415	461,21	1.859,01	2.320,22
STI	4.530	12,6	10.087	906,82	1.859,01	2.765,83
FIS	3.860	10,7	-	57,84	1.239,34	1.297,18
QA	2.919	8,1	-	44,08	1.239,34	1.283,42
NMP	5.208	14,5	-	78,61	1.239,34	1.317,95
PG	14.393	40,0	-	217,33	1.239,34	1.456,67
LRI	34.567	96,0	-	516,70	1.239,34	1.756,04
EI	7.797	21,6	-	116,90	1.239,34	1.356,24
LANA	19.912	55,3	-	297,30	1.239,34	1.536,64
ADM1	18.991	52,8	-	285,78	1.239,34	1.525,12
DIR	12.434	34,5	-	186,52	1.239,34	1.425,86
ADM2	27.614	76,7	-	416,56	1.239,34	1.655,90
STBLI	5.163	14,3	-	77,94	1.239,34	1.317,28
BCM	62.302	34,6	-	1.086,55	3.916,32	5.002,87
<b>TOTAIS</b>	<b>221.124</b>	<b>69,7</b>	<b>15.502 (32,3%)</b>	<b>4.750,14</b>	<b>21.267,08</b>	<b>26.017,22</b>
	418.324 (2020)	Total de Cópias P&B – 221.124 Total Cópias Coloridas – 15.502 <b>TOTAL GERAL CÓPIAS – 236.626 (411 mil 2020)</b>				<b>Custos unitário R\$ 0,11</b>



