

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

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



foto 2018

RELATÓRIO DE ATIVIDADES

(Período de referência - 2018)

**PIRACICABA/SP
Fevereiro de 2019**

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CENTRO DE ENERGIA NUCLEAR NA AGRICULTURA (CENA)

RELATÓRIO DE ATIVIDADES

(Período de referência – 2018)

José Albertino Bendassolli (Diretor)

Tsai Siu Mui (Vice-Diretora)

PIRACICABA

FEVEREIRO - 2019

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CENTRO DE ENERGIA NUCLEAR NA AGRICULTURA (CENA)

**RELATÓRIO DE ATIVIDADES
GESTÃO 2018**

Aprovado na 1ª Reunião Ordinária do Conselho
Deliberativo do CENA/USP, realizada no dia 19
de fevereiro de 2019

PIRACICABA

Fevereiro - 2019

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

Vahan Agopyano | Reitor

Antonio Carlos Hernandes | 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

Raul Machado Neto | 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 (19/11/2017 a 19/02/2018 a 05/03/2018 a 22/02/2020 - Presidente)

Prof. Dr. Fabio Rodrigo Piovezani Rocha (19/11/2017 a 19/02/2018 e 05/03/2018 a 22/02/2020 - Vice-Presidente)

Pesquisa:

Prof. Dr. Adibe Luiz Abdalla (05/03/2018 a 22/02/2020 - Presidente)

Profa. Dra. Celia Regina Montes (28/08/2018 a 22/02/2020) - Vice-Presidente

Profa. Dra. Regina Teresa Rosim Monteiro (30/06/2016 a 11/02/2018) - Presidente

Prof. Dr. Helder Louvandini (30/06/2016 a 11/02/2018 e 05/03/2018 a 31/07/2018) - Vice-Presidente

Internacionalização (CRInt):

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

Prof. Dr. Helder Louvandini (21/06/2014 até 20/06/2018)

Divisões Científicas**DVPROD:**

Prof. Dr. José Lavres Junior (Titular – 17/03/2017 a 16/03/2019)

Prof. Dr. Francisco Linhares (suplente – 17/03/2017 a 16/03/2019)

DVECO:

Prof. Dr. Plinio Barbosa de Camargo (Titular - 17/3/2017 a 16/03/2019)

Prof. Dr. Quirijn de Jong Van Lier (Suplente - 17/3/2017 a 31/10/2018)

DVTEC:

Prof. Dr. Hudson Wallace Pereira de Carvalho (Titular – 17/03/2017 a 16/03/2019)

Prof. Dr. Paulo Cesar O. Trivelin (Suplente – 17/03/2017 a 16/03/2019)

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 (Marília 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, Marília Garcia Ribeiro Henyei, Moyses Simão Neto, Alexandre José Tranquilin, Alexandre Quintela, Alzira Ferraz Adão e Gilson Rocha Costa 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 Agrônoma. 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 2018, disponibilizou-se 47 disciplinas, incluindo os estágios supervisionados (6), estágio profissionalizante (1); monografias (2) e trabalho de conclusão de curso (3).

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.

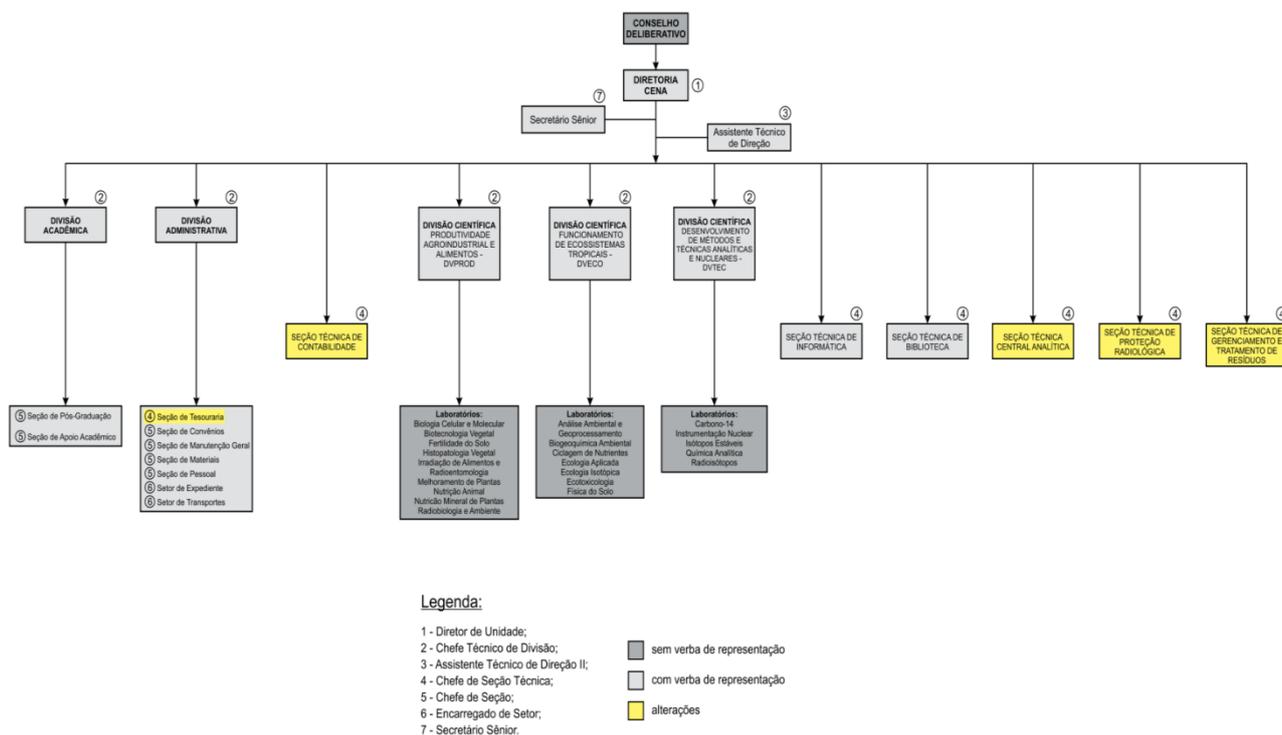
Nestes 52 anos de sua criação, o CENA/USP, se tornou o maior Instituto Especializado da Universidade de São Paulo (USP), passando a ser considerado um Centro Acadêmico de Excelência internacional no desenvolvimento de pesquisas nas áreas agropecuária e ambiente, por meio de técnicas nucleares, sua abrangência 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 2018, 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.

ORGANOGRAMA - CENA/USP (modificado)



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 2018, com um corpo próprio de 32 Docentes contratados em RDIDP, sendo 8 Professores Titulares (25,0%), 13 Professores Associados (40,6%) e 11 Professores Doutores (34,4%), lotados em três Divisões Científicas. Dentre os Professores Associados, 12 obtiveram o título de Livre Docente há mais de 5 anos e 8 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, 22 são bolsistas (68,8% do quadro), sendo 16 na categoria 1 (76%), incluindo 6 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 2018 completou 52 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 11 docentes (2 Titulares; 4 Associados e 5 Doutores) organizados em 6 Laboratórios, que objetiva determinar o funcionamento desses sistemas para uso racional e conseqüente 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 08 docentes (3 Titulares; 4 Associados e 1 Doutor) 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 seis anos (2013-2018), 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 (2009 a 2018), 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 2009 o CENA contava, em seu quadro, com 39 docentes e em 2018 com 32, confirmando uma redução de 18%, em apenas dez anos. Especificamente com relação a 2018 dois docentes tiveram suas aposentadorias publicadas no Diário Oficial do Estado de São Paulo. A Divisão de Desenvolvimento de Métodos e Técnicas Analíticas e Nucleares (DVTEC), apresentou a maior redução no número de docentes, passando de 12 (2009) para apenas 8 docentes no ano de 2018. Deve-se ainda destacar que em 2019 um outro docente da DVTEC solicitou aposentadoria, em 9 de janeiro de 2019, Prof. Dr. Paulo César O. Trivelin (publicação D.O.E. em 22/02/2019), e no presente ano a Divisão Científica passa a ter apenas 7 docentes funcionalmente ativos. Especificamente com relação ao ano de 2018 o CENA foi contemplado com um cargo de professor doutor, com concurso público, com inscrição de 18 candidatos, realizado no período de 5 a 9 de fevereiro de 2018, sendo indicado pela banca o Dr. Diego Maurício R. Pachón. Destaca-se que em 2018 dois docentes tiveram as aposentadorias publicada em diário oficial, Dr. Jefferson Mortatti (18/4/2018) e Regina Teresa R. Monteiro (22/09/2018).

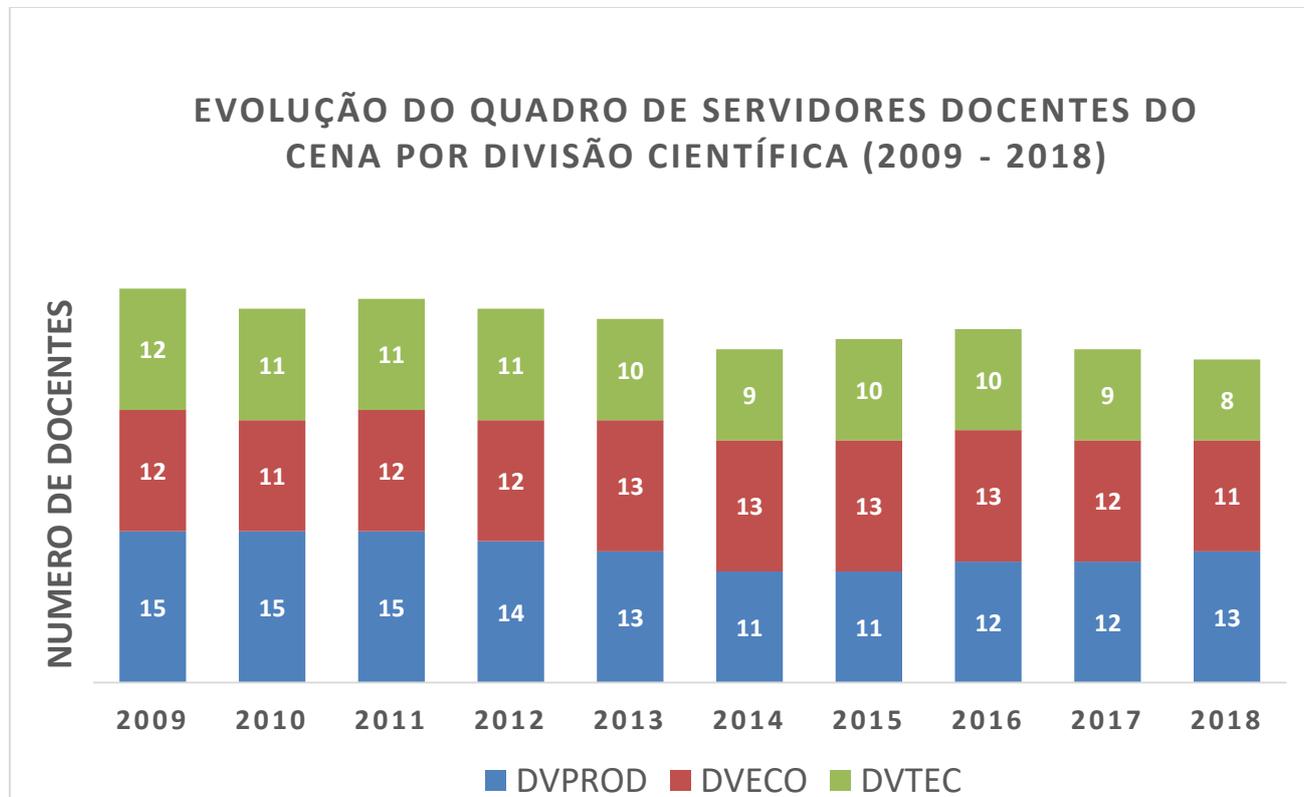


Figura 1 – Evolução do Quadro de Servidores Docentes junto à DVECO, DVPROD e DVTEC, entre 2009 e 2018.

Ainda quanto aos Servidores Docentes, vale ressaltar que a proporção entre professores doutores, associados e titulares vem se mantendo relativamente constante no período, sendo que, atualmente, 30% dos professores estão contratados como Doutores, 45% como Associados e 25% como Titulares.

De modo semelhante ao que ocorreu com os Servidores Docentes, entre 2014 e 2018 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 optaram 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 2010, com 157 Servidores Técnicos Administrativos, e sendo reduzido para 117 servidores em 2018, representando um decréscimo de 25,5% no quadro. A Figura indica que ao final de 2018 o CENA contava com 117 funcionários Técnicos-Administrativos, dos quais 20, 70 e 27 Básicos, Técnicos e Superior, respectivamente. Ainda com relação aos funcionários Técnicos e Administrativos, 55 atuam na área administrativa e 62 na científica (laboratórios).

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 8 funcionários transferidos, dos quais uma funcionária em 2018, todos eles ocupando vagas em funções estratégicas, o que minimizou consideravelmente o impacto decorrente da perda de tantos colaboradores em curto espaço de tempo.

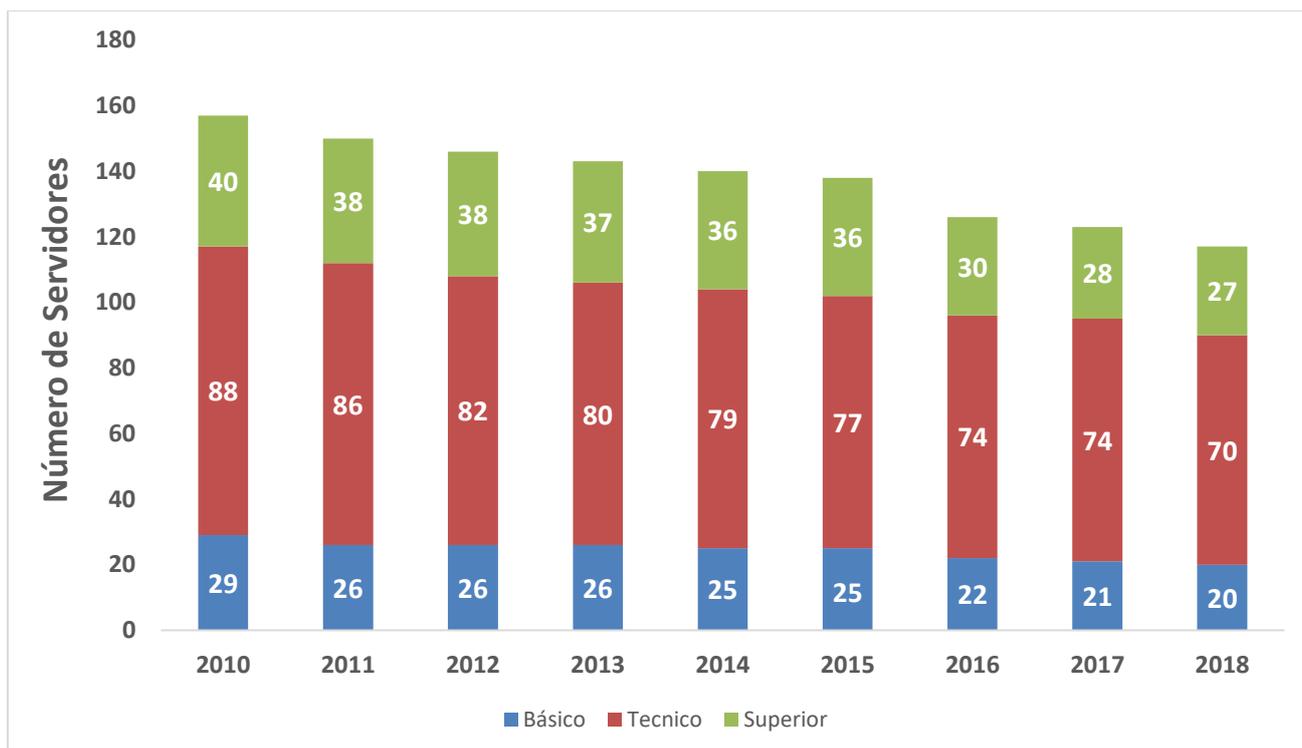


Figura 2 – Evolução do Quadro de Servidores Técnico-Administrativos (níveis Básico, Técnico e Superior), entre 2010 e 2018.

No ano de 2018 pode-se destacar ações de Treinamento e Desenvolvimento aos funcionários, com participação em cursos de difusão, cursos técnicos, treinamentos, entre outros, alguns sem custo para a instituição e outros com investimentos, que em 2018 totalizaram R\$ 9.036,00.

Tabela 1 – Relação de Servidores Docentes que se desligaram do Quadro de Funcionários do CENA entre 2010 e 2018.

Divisão	Nº USP	Nome	Motivação	Título/Cargo	Data
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

Tabela 2 – Relação de Servidores Docentes que ingressaram no CENA por concurso público entre 2010 e 2018.

Divisão	Nº USP	Nome	Título/Cargo	Data
DVTEC	3784626	Fabio Rodrigo P. Rocha	Prof. Doutor	01/10/10
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
DVTEC	6390741	Hudson Wallace Pereira de Carvalho	Prof. Doutor	23/03/15
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

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 de estímulo para aumentar o interesse na permanência destes por um maior período de tempo em seus locais de trabalho.

Com relação às prováveis perdas de docentes, do quadro do CENA, pode-se observar a Figura 3, que dos atuais 32 docentes (eram 39 em 2009, redução de 18% do quadro), 11 atingem, atualmente, requisitos (idade e tempo de serviço) para aposentadoria. Em 2018 dois docentes entraram com solicitação de aposentadoria e se desvinculou permanentemente do quadro do CENA/USP, e ao final de 2018 passou a ter 32 docentes. Em 2019 a previsão indica que no mínimo três docentes devem solicitar aposentadoria, sendo um deles já concluído o processo (Prof. Dr. Paulo César O. Trivelin) assinada em 9 de janeiro de 2019, e publicado no D.O.E. em 22/02/2019).

Tabela 3 – Servidores Técnico-Administrativos celetistas e autárquicos que se desligaram do Quadro de Funcionários do CENA entre 2014 e 2018.

Setor	Nº USP	Nome	Motivação	Função	Data
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
SCPES ⁽¹⁾	2992662	Alexandre José Tranquilin	Transferência para DRH/USP compartilhado	Téc de RH	14/01/19

⁽¹⁾ Processo ainda em consolidação no programa de compartilhamento das seções de RH da USP.

Tabela 4 – Servidores Técnico-Administrativos celetistas e autárquicos que ingressaram do Quadro de Funcionários do CENA entre 2014 e 2018.

Setor	Nº USP	Nome	Ingresso	Função	Data
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

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.

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 Prof. 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 CENA/USP constituiu a Comissão Permanente de Avaliação Institucional, que fará a interlocução com a Comissão Permanente de Avaliação da USP (CPA/USP), formada pelos três Chefes Técnicos das Divisões Científicas (Divisão de Produtividade Agroindustrial e Alimentos – DVPROD, Divisão de Funcionamento de Ecossistemas Tropicais – DVECO e Divisão de Desenvolvimento de Métodos e Técnicas Analíticas e Nucleares – DVTEC); Presidente da Comissão de Pesquisa; Presidente da Comissão de Pós-Graduação; Presidente da Comissão Interna de Graduação e o Diretor do CENA.

Assim posto, o cumprimento das metas estabelecidas, no Projeto Acadêmico Institucional (PAI) do CENA/USP, recentemente aprovado (12/12/2018) pela Comissão de Atividades Acadêmicas da Universidade de São Paulo (CAA/USP), passa, também, pela abertura de no mínimo nove (9) cargos de professor doutor, em RDIDP, em áreas estratégicas da instituição, no período de 2019 a 2021. 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 de Dedicção Integral à Docência e Pesquisa (RDIDP) como preferencial para os docentes da instituição.

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.

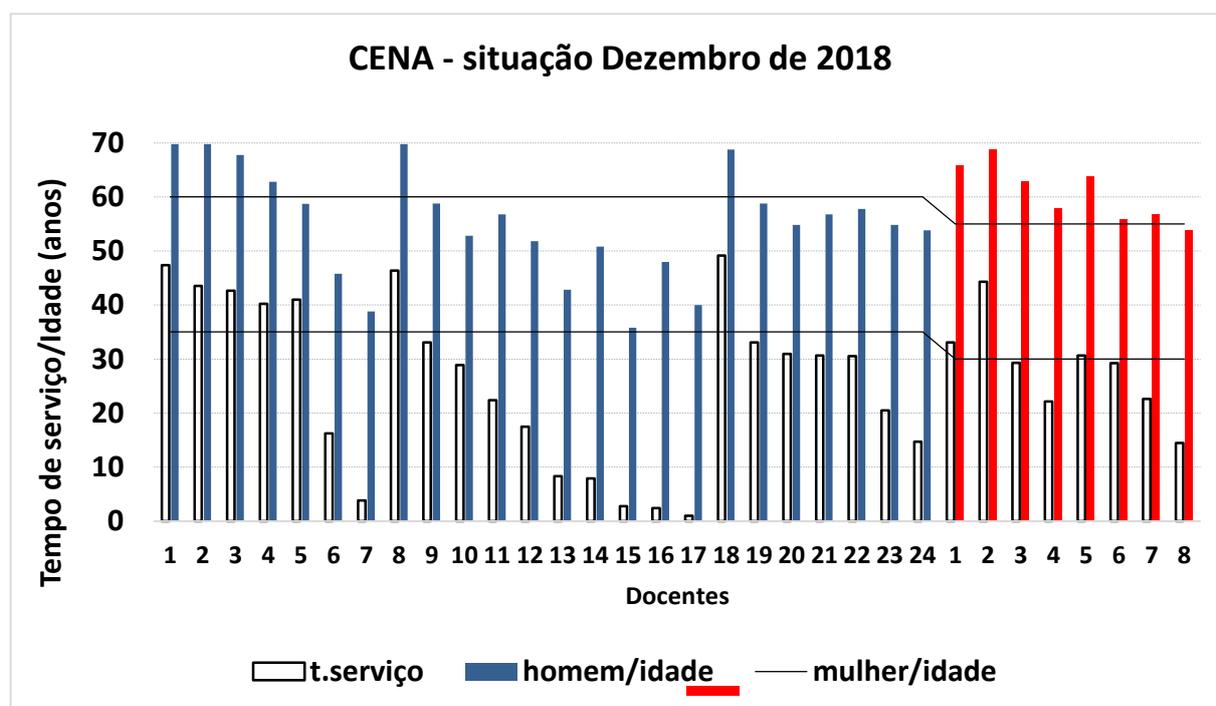


Figura 3. Situação (tempo de serviço e idade) dos docentes ativos do CENA/USP

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.

Atualmente o PPG-Ciências do CENA conta com 127 alunos (ativos) matriculados dos quais 70 e 57 no doutorado e mestrado, respectivamente. No período compreendido, apenas 6 alunos não receberam bolsas, sendo 5 de doutorado, pois a cota de 42 meses destinada a cada um deles havia esgotado em meados do segundo semestre de 2017. Com relação ao único aluno, sem bolsa em 2018, foi motivado pela conclusão da cota de 24 meses que se esgotou no segundo semestre de 2017, e sua defesa ocorreu em janeiro de 2018. O Programa de Pós-Graduação em

Ciências possui 23 cotas CAPES/PROEX e 15 Cotas CNPq para doutorado e 13 Cotas CAPES/PROEX e 10 Cotas CNPq para o mestrado. Essas cotas, ao seu término, são repassadas aos alunos ingressantes no programa de Pós-Graduação do CENA. A Figura 4 apresenta a distribuição das bolsas, referente ano de 2018, das agências de fomento (CAPES/PROEX, CNPq, FAPESP e Fealq), além dos alunos com vínculo e aqueles sem bolsa.

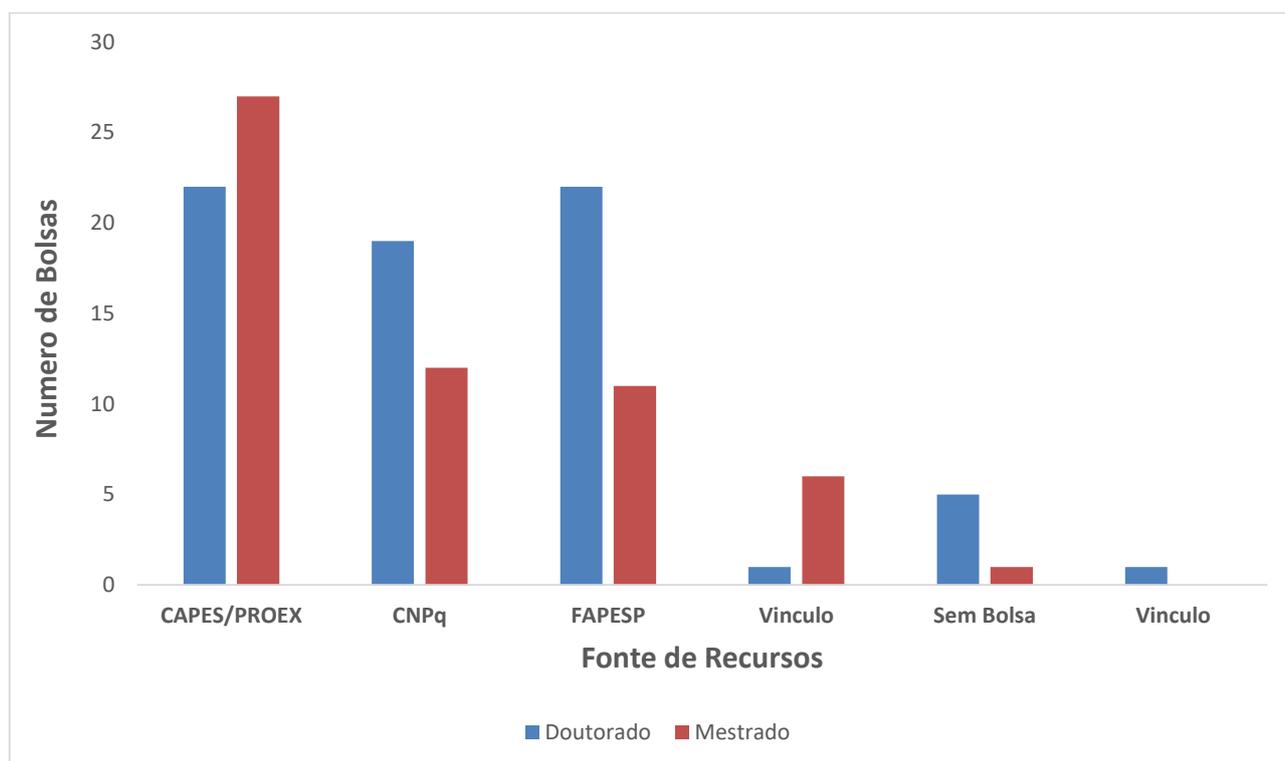


Figura 4. Bolsas de Mestrado e Doutorado, no programa de Pós-Graduação em Ciências (CENA), no ano de 2018.

As informações contidas na Figura 4 indicam que as bolsas a nível de doutorado estão distribuídas de forma igualitária entre as agências CAPES, CNPq e FAPESP. Com relação ao mestrado observa-se uma maior quantidade de bolsas da CAPES/PROEX, e números próximos para concessão do CNPq e FAPESP.

Com relação as titulações (mestrado e doutorado), concluídas em 2018, o PPG-Ciências do CENA formou 31 pós-graduandos, sendo 12 doutores e 19 mestres, conforme dados a seguir. Os

titulados no PPG-Ciências do CENA/USP, pode-se determinar que 12, 11, 5 e 3, forma orientados por docentes da DVECO, DVPROD, DVTEC e por professores externo ao CENA (Esalq/USP), respectivamente. A Figura 5 apresenta, em detalhes, os titulados (Mestres e Doutores), por Divisão Científica, em 2018.

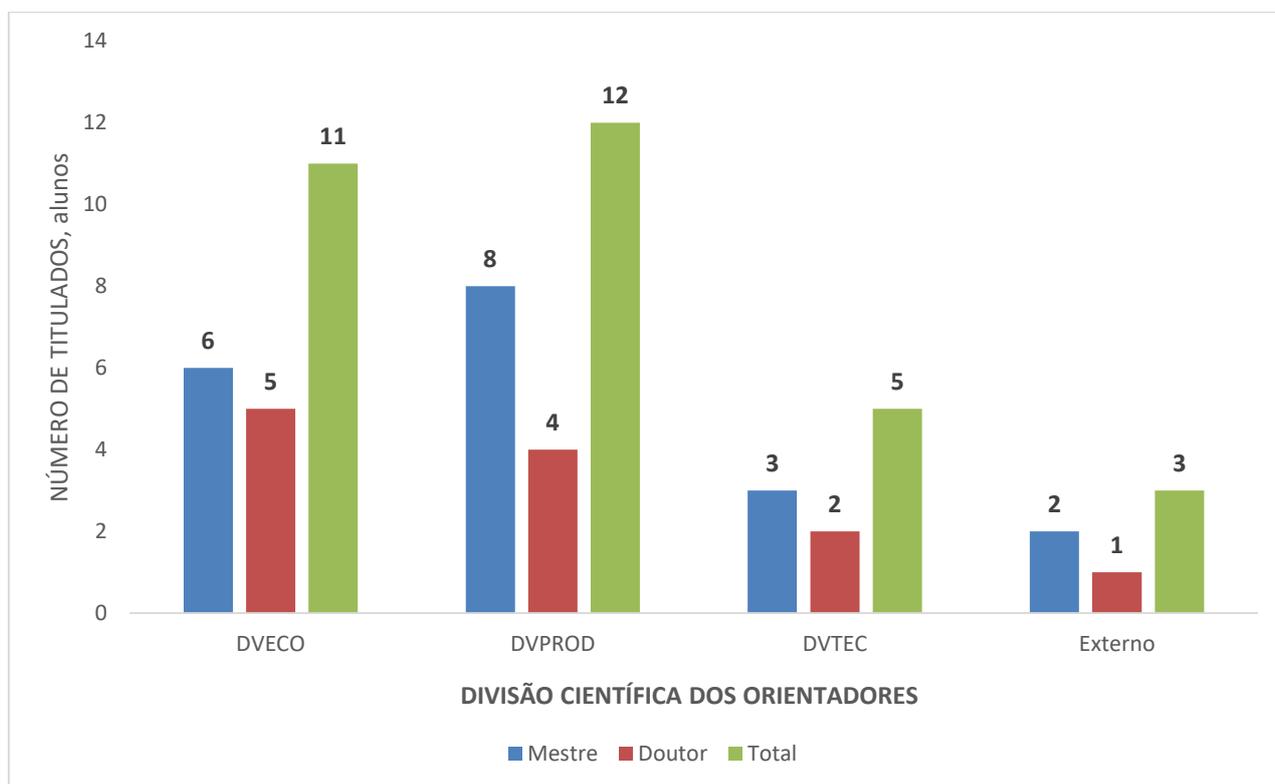


Figura 5. Distribuição dos titulados (mestres e doutores), por Divisão Científica do CENA, e aquelas sob orientação de docentes externo ao CENA (Esalq/USP).

Em 2018 foram ministradas 25 disciplinas, das quais 13 no 1º semestre e 12 no segundo semestre. As disciplinas totalizaram 3.150 horas de carga horária, 210 alunos inscritos, 210 créditos, e uma carga didática dos docentes que ministraram aulas de 1.723,25 horas. A Tabela 5 mostra as disciplinas lecionadas por docentes do CENA, durante o ano de 2018, com código, área, carga horária, responsáveis e número de alunos inscritos.

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

Tabela 5. Disciplinas lecionadas, em 2018, à alunos do curso de pós-graduação em Ciências no CENA/USP.

Código	Disciplina	Carga (h)	Professores Responsáveis
CEN5748	Técnicas isotópicas e Métodos em Estudos de Reconstituição Paleoambiental	30	Luiz Carlos R. Pessenda
CEN5770	Biogeoquímica de Ecossistemas Costeiros	60	Luiz Cardos R. Pessenda e Marcelo Cancela Lisboa Cohen
CEN5790	Microbiologia Ruminal: Abordagem Molecular	60	Tsai Siu Mui e Patricia Louvandini
CEN5800	Ecotoxicidade de nanopartículas: Propriedades de diferentes materiais e Impactos ambientais	30	Regina T. R. Monteiro; Diego S.T.Martinez; Hudson W.P. rCarvalho; Ernani P. Junior e Amadeu M. Soares
CEN5789	Genômica e Bioinformática	135	Marli Fiori e Vinicius A.C. de Abreu
CEN5740	Aplicação de Técnicas Nucleares e Correlatas em Estudos de Produtividade Agropecuária	180	Adibe L. Abdalla e Helder Louvandini
CEN5799	Métodos Cromatográficos de Separação	120	Fábio R.P. Rocha e Mariana R.G.Sato
CEN5742	Pesticidas e Ambiente	225	Valdemar Luiz Tornisielo
CEN5779	Métodos Espectroanalíticos	120	Fabio R.P. Rocha; Wanessa M. Matos e Thiago Linhares Marques
CEN5781	Função e Qualidade Física do Solo	180	Quirijn de Jong Van Lier
CEN5798	Métodos para estudos de contaminantes e xenobióticos em Alimentos e Animais utilizando técnicas nucleares e correlatas	90	Adibe L. Abdalla; Helder Louvandini e Alessandra de Cassia Romero
CEN5711	Radiobiologia e Ambiente	120	Thiago de Araújo Mastrangelo e Valter Arthur
CEN5747	Técnicas isotópicas em estudos de ciclagem de N em Agroecossistemas	225	Paulo C. O. Trivelin e José Albertino Bendassolli
CEN5771	Biodiversidade e Conservação nos trópicos: um enfoque molecular	90	Tsai Siu Mui; Jorge L.M.Rodrigues e Acastio Ap. Navarrete
CEN5735	Aplicações de Isótopos Estáveis e suas variações naturais em Estudos Ambientais	150	Plinio Barbosa de Camargo e Luiz Antonio Martinelli
CEN5797	Nutrição Mineral de Plantas	120	José Lavres Junior
CEN5749	Biogeoquímica do N em Ecossistemas Tropicais	150	Marisa de Cassia Piccolo
CEN5772	Bioquímica e Biologia Molecular de Células	225	Victor Alexandre Vitorello
CEN5792	Fundamentos Espectroscopia Eletrônica e Nuclear	120	Hudson W.P. de Carvalho
CEN5724	Radioentomologia	120	Valter Arthur e Thiago Mastrangelo
CEN5793	Desenvolvimento Molecular Vegetal	120	Francisco S. Linhares
CEN5801	XAFS nas ciências agrárias e ambientais: da análise de dados à redação de artigo	120	Hudson W.P. de Carvalho
CEN5716	Uso de isótopos na nutrição de plantas e Fert. Solo	180	Taskashi Muraoka
CEN5784	Fundamentos, características Analíticas e Aplicações da Espectrometria Gama	90	Elisabete A. De Nadai Fernandes e Luis Gustavo C. dos Santos
CEN5768	Métodos de preparo de amostras para análise elementar	90	Marcos Y. Kamogawa e Francisco José Krug

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.

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 (2018), 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 2018) 263 Mestres, 147 doutores e 16 com doutorado direto (total de 426 títulos) e conta atualmente com 28 mestrandos e 39 doutorandos e 02 doutorandos direto matriculados (total de 69 alunos matriculados).

Especificamente com relação ao exercício de 2018, consta a titulação de 8 mestres e 18 doutores e 1 doutorado direto, totalizando 27 profissionais titulados. Desta forma, considerando os dois programas de Pós-Graduação, com participação de docentes e profissionais do CENA, foram titulados em 2018, 27 mestres e 30 doutores e um doutorado direto, totalizando 58 profissionais.

Durante o ano de 2018 o PPGI-EA, recebeu 57 professores e profissionais de outras instituições, que vieram participar das bancas de defesa de mestrado e doutorado, provenientes de várias regiões do país, além do exterior (Estados Unidos – University of Maine, School of Forest Resources, Portugal – Universidade Nova de Lisboa e França – Museu Nacional de Historia Natural). O programa recebeu o Prof. Dr. Carlos Alberto Cioce Sampaio, coordenador da Área de Ciências Ambientais da CAPES, ministrante da Palestra “Interdisciplinaridade em Ciências Ambientais”, área onde o PPGI-EA está credenciado na CAPES.

A Figura 6 apresenta informações com relação distribuição dos titulados (mestres e doutores), em 2018, em cada um dos programas de Pós-graduação de responsabilidade do CENA

(PPG-Ciências e PPGI – EA Interunidade). Pode-se observar a titulação de 58 profissionais, dos quais 27 no PPGI-EA e 31 PPG Ciências.

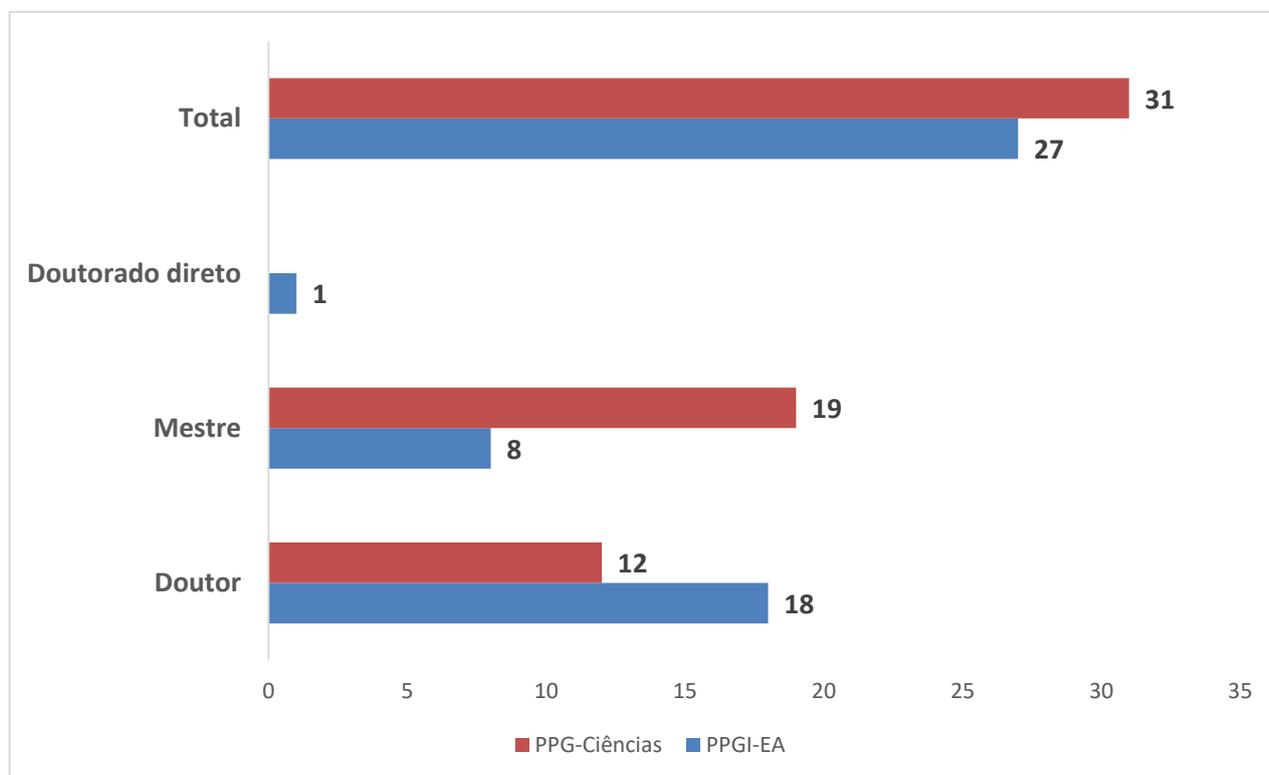


Figura 6. Distribuição dos titulados (mestre e doutores), em 2018, nos programas de Pós-Graduação.

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 2018, foram 32 Pós-Doutorandos, com projetos em andamento, com financiamento de várias agências de fomento à pesquisa: 11 bolsas FAPESP, 05 CAPES, além de 16 Pós-Doutorandos sem bolsa de agência de fomento, sendo 01 com vínculo empregatício. Os Pós Doutores, em 2018, ficaram distribuídos com 16, 10 e 6 pesquisadores na DVECO, DVPROD e DVTEC, respectivamente. Estes dados indicam uma relação Pós-Doc/Docente igual a unidade (1,0), bem superior aquele da Universidade de São Paulo, com média de apenas 0,2 Pós-Doc/Docente. Destaca-se, ainda, a

conclusão de 5 programas de Pós Doutorando, em 2018, dos quais 3 com bolsa FAPESP, 1 bolsa BNDS e 1 apoiado com bolsa CAPES.

No período de 2014 a 2018 (5 anos) foi possível a conclusão de 71 programas de Pós Doutores, dos quais 20, 23 e 28 sob supervisão de docentes da Divisão de Desenvolvimento e Técnicas Analíticas e Nucleares (DVTEC), Divisão de Funcionamento de Ecossistemas (DVECO) e Divisão de Produtividade Agroindustrial e Alimentos (DVPROD), respectivamente. Destaca-se que dos 71 programas de Pós Doutorado concluídos (2014 a 2018), 23, 17, 7, 3, 2 foram com bolsas FAPESP, CNPq, CAPES, FEALQ/FUNDEB e BNDS, respectivamente, e outros 19 programas sem bolsa. A Figura 7 mostra a distribuição dos programas concluídos com bolsas (FAPESP, CNPq, CAPES, FEALQ/FUNDEB e BNDS) e aqueles programas sem bolsas.

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 2018, um total de 35 disciplinas (35 com siglas CEN – CENA, incluindo 3 disciplinas de estágio supervisionado) a 6 cursos da ESALQ/USP. Ainda em 2018 pode-se mencionar outras 3 disciplinas, oferecidas por docentes do CENA, mas com siglas de departamentos da ESALQ (LCN 0232, LCE1270 e LCB0208), 3 disciplinas com siglas de departamentos da ESALQ/USP, em Estágio Supervisionado (LCE ciências Exatas; LCB – Ciências Biológicas e LAN - Ciências Agroindústria e Alimentos). As Tabelas 6 e 7 mostram as disciplinas lecionadas por docentes do CENA, em cursos de graduação da Esalq/USP, em 2018, destacando carga horária e número de alunos.

Em 2018 as disciplinas mencionadas foram oferecidas por docentes do CENA, incluindo 5 docentes da Esalq/USP, com a inscrição de 1112 alunos, em seis cursos da ESALQ/USP (Ciências Biológicas, Ciências dos Alimentos, Engenharia Agrônômica, Engenharia Florestal, Gestão Ambiental e Ciências Econômicas), com uma carga horária, das disciplinas, de 2.084 horas. Em 2018, praticamente todos os docentes funcionalmente ativos do CENA/USP (31 docentes), ministraram aulas de graduação, em disciplinas obrigatórias ou optativas, ou nas atividades de estágios supervisionados, estágios profissionalizantes, trabalho de conclusão de curso, monografia. Deve-se destacar que em 2019 duas novas disciplinas devem ser credenciadas nos cursos da ESALQ/USP, sob responsabilidade de docentes do CENA/USP. A carga didática, em 2018, de todos os docentes que estiveram envolvidos com graduação foi de 2.740,7 horas. Os dados das Tabelas 6 e 7, indicam que docentes do CENA foram responsáveis por 47 disciplinas, incluindo os estágios supervisionados (6), estágio profissionalizante (1); monografias (2) e trabalho de conclusão de curso (3). Estes dados mostram que docentes do CENA foram responsáveis por 35 disciplinas (obrigatórias e optativas), durante o ano letivo de 2018.

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 2018, os seguintes convênios encontravam-se vigentes e permitiram a orientação de estagiários que desenvolveram atividades nos laboratórios do CENA: Associação Educacional Americanense; Colégio Técnico de Limeira – COTIL – Unicamp; Escola de Engenharia de Piracicaba – EEP; Escola Técnica Estadual (ETEC) Cel. Fernando; Febeliano da Costa; Faculdade

Anhanguera de Piracicaba; Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP Jaboticabal; FATEC Piracicaba "Deputado Roque Trevisan"; Instituto de Biociências - UNESP Rio Claro; Instituto de Desenvolvimento Tecnológico e Educacional de Piracicaba – FATEP; Instituto Educacional Jaguarú – UNIFAJ, Faculdade de Jaguariúna; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – IFSP Campus Piracicaba; Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais; Pontifícia Universidade Católica - PUC Minas, Belo Horizonte; UNESP – Campus Experimental de Sorocaba; Universidade de Taubaté; Universidade do Estado de Santa Catarina – UDESC; Universidade Estadual de Campinas – ÚNICA; Universidade Estadual de Londrina – UEL; Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul; Universidade Federal de Santa Maria – UFSM; Universidade Federal de São Carlos – UFSCAR; Universidade; Federal de São João del Rei – UFSJ; Universidade Federal de São João Del-Rei; Universidade Federal do Paraná – UFPR; Universidade Metodista de Piracicaba – UNIMEP; Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR.

Com os convênios e outros pode-se estabelecer, em 2018, 213 estágios na instituição, destacando: 105 em treinamento científico; 63 de Iniciação científica e PrélC, 19 estágios remunerados pela USP; 22 estágios obrigatórios e 4 com bolsa da Fealq.

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 2018 o CENA/USP recebeu a visita das seguintes Faculdades, Universidades ou escolas: 1) faculdade de Tecnologia de Piracicaba – FATEC, com 20 alunos do curso de Tecnologia em alimentos, e um professor do curso, visita esta ocorrida no dia 18 de maio de 2018 (laboratórios do CENA envolvidos: Irradiação de Alimentos e Radioentomologia e Radiobiologia e Ambiente; 2) Faculdade Sudoeste Paulista – Campus de Avaré, 35 alunos do curso de Engenharia Agrônômica, e um professor do curso, visita realizada no dia 14 de agosto de 2018 (laboratórios de Biotecnologia Vegetal, Melhoramento de plantas, Biologia Celular e Molecular; 3) Colégio Antares de Americana/SP, 60 alunos do Ensino Médio e 2 professores, ocorrido no dia 05 de setembro de 2018, visita realizada nos laboratórios: Irradiação de alimentos e Radioentomologia, Radiobiologia e Ambiente, Carbono-14 e Isótopos Estáveis; 4) Escola Waldolf Novalis de Piracicaba, 26 alunos do Ensino Fundamental e 3 professores, no dia 24 de setembro de 2018, apresentação de palestra do trabalho em laboratório, sob a responsabilidade do Sr. José Aurélio Bonassi, do Laboratório de Isótopos Estáveis; 5) Universidade de Franca/SP, 42 alunos do curso de Radiologia, com dois professores, no dia 28 de setembro de 2018, visita aos laboratórios de Instrumentação Nuclear, Irradiação de alimentos e

Radioentomologia, Radiobiologia e Ambiente, Nutrição Mineral de Plantas; 6) Fundação Municipal de Ensino Superior de Bragança Paulista, 24 alunos do curso de Engenharia Agrônômica, com um professor no dia 17 de outubro de 2018, visita realizada aos laboratórios de Biologia Celular e Molecular, Biologia do Desenvolvimento e Estrutura Vegetal, Irradiação de Alimentos e Radioentomologia, Nutrição Mineral de Plantas, Biotecnologia Vegetal; 7) Instituto Federal de Minas Gerais, campus inconfidentes com 30 alunos do curso de Engenharia de Alimentos, juntamente com um professor, no dia 30 de outubro de 2018, visita aos laboratórios de Melhoramento de Plantas e Irradiação de Alimentos e Radioentomologia. As atividades envolveram a participação de 223 pessoas entre alunos e professores, além de todos os profissionais do CENA/USP, e é uma forma muito importante na divulgação das técnicas avançadas, notadamente as nucleares, de domínio dos docentes e especialistas que fazem parte do quadro de funcionários do CENA.

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. As atividades dos Professores Associados contemplam áreas de destaque e reconhecidamente importantes e já consolidadas entre as quais: Traçadores isotópicos em agropecuária, ambiente e saúde; produção e síntese de moléculas enriquecidas em isótopos estáveis de elementos leves (B, C, N, S); Química Analítica; Datação Radiocarbônica; Ativação Neutrônica Instrumental; Espectrometria de massas (IRMS); Melhoramento de plantas por indução de Mutação; Irradiação de alimentos; Radioentomologia; Traçadores radioativos; Microbiologia Agrícola e Ambiental; Ecologia Isotópica (ciclos biogeoquímicos e hidrográficos), Mudanças Climáticas; Matéria Orgânica do Solo em Sistemas Naturais e Agrícolas e Física do Solo. Recentemente, ênfase tem sido dada a novas áreas, tais como Ecotoxicologia, Biotecnologia, Gênoma de Plantas e de Microorganismos, Transformação Genética de Plantas, Micropropagação de Plantas, Desenvolvimento de Plantas, Ciclagem de Nutrientes no Sistema solo-planta-atmosfera, Geoprocessamento, Contaminação Ambiental, Gerenciamento de Resíduos e Rejeitos Químicos, Fluorescência de Raios X; Química Analítica Limpa, Luminescência Molecular, Emissão Óptica Induzida a Laser e Espectrometria de Plasma Induzido.

Destaca-se também os cursos de extensão e difusão oferecidos a profissionais do CENA e externo a instituição, e de fundamental importância, mencionando o Curso de Proteção Radiológica e Gerenciamento de Resíduos Químicos, que serão mencionados em detalhes nas Seções Técnicas de Proteção Radiológica e de Gerenciamento de Resíduos Químicos.

Tabela 6. Disciplinas de graduação, lecionadas por docentes do CENA, em cursos da Esalq/USP, em 2018 (1º semestre/18 – 26/02 a 06/07/2018).

Código	Disciplina	Docente(s)	Carga (h)	Alunos	Curso(s)
CEN0100	Introdução às Ciências Biológicas	Regina T.R. Monteiro, Francisco S. Linhares e Marli de Fátima Fiore	29	33	(1)
CEN0119	Química Orgânica Ambiental	Valdemar Luiz Tornisielo	60	18	(1); (2); (3); (4)
CEN0140	Geociências Ambiental	Célia Regina Montes	60	38	(2)
CEN0148	Ecologia de Sistemas	Alex Vladimir Krusche	60	38	(1); (2); (3); (4); (5)
CEN0150	Hidrogeoquímica de Bacias Hidrográficas	Luiz Antonio Martinelli	30	40	(1); (2)
CEN0167	Biodiversidade e Conservação: um enfoque molecular	Tsai Siu Mui	60	17	(1);(3);(4)
CEN0170	Fundamentos de Geologia Física e Geologia Histórica	Celia Regina Montes	60	23	(1)
CEN0257	Modelagem de Sistemas Agrícolas e Ecológicos	Quirijn J. Van Lier Fábio Ricardo Morin	45	18	(1);(2);(3);(4)
CEN0310	Paleobiologia	Luiz Carlos Ruiz Pessenda	60	30	(1)
CEN0333	Análise Diagnóstica de Organismos Geneticamente Modificados	Tsai Siu Mui	60	25	(1);(3);(6)
CEN0350	Radioisótopos e efeitos biológicos da radiação nos animais	Adibe Luiz Abidalla e Helder Louvandini	15	04	(1)
CEN0408	Ecologia Isotópica	Plinio Barbosa de Camargo Marcelo Z. Moreira e Luiz A. Martinelli	60	18	(1); (2)
CEN0409	Análise de Solo e Planta	Cassio Hamilton Abreu Junior	60	35	(1);(3);(4)
CEN0414	Biologia Tecidual e Produção Animal	Tsai Siu Mui; Adibe Abidalla e Helder Louvandini	60	22	(1)
CEN0640	Estágio Supervisionado em Técnicas Avançadas em Agropecuária I	Adibe Luiz Abidalla Antonio Vargas O. Figueira	15 15	1 2	(3) e (4)
CEN0650	Estágio Supervisionado em Técnicas Avançadas em Agropecuária II	Antonio Vargas O. Figueira José Lavres Junior Paulo Cesar O. Trivelin	15 15 15	1 1 1	(3) e (4)
LCE0615	Estágio Supervisionado Ciências Exatas I	Celia Regina Montes	15	2	(3)
111000	Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia Agrônoma	José Lavres Junior Valdemar Luiz Tornisielo	30 30	1 1	(3)
LCB0455	Monografia	Valdemar L. Tornisielo	30	1	(1)
TOTAIS	19	19 docentes	899 h	370	

Ciências Biológicas (1); Gestão Ambiental (2); Engenharia Agrônoma (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 2018 (2º semestre/18 – 01/08 a 08/12/2018).

Código	Disciplina	Docente(s)	Carga (h)	Alunos	Curso(s)
CEN0001	Cultura de tecidos vegetais	Adriana P. Martinelli/Paulo H.V. Rodrigues/José L. Junior	60	15	(1);(3);(4)
CEN0002	Conservação de Alimentos por métodos não convencionais	Thiago A. Mastrangelo/Marta H. F. Spoto/Pedro E. D. Augusto	30	22	(6)
CEN0107	Energia e Biosfera	Alex Vladimir Krusche	30	43	(2)
CEN0110	Ecologia de Ecossistemas	Luiz A. Martinelli/Plinio B.C.	90	31	(1)
CEN0120	Princípios de Bioquímica	Victor Alexandre Vitorello	30	45	(2)
CEN0146	Biosfera e Mudanças globais	Marisa de Cássia Piccolo	30	24	(1);(2);(3);(4)
CEN0190	Uso de téc. de geopr. em estudos ambientais	Maria Victoria R. Ballester	45	24	(2)
CEN0212	Poluição de Ecossistemas Terrestres, Aquáticos e Atm.	Plinio Barbosa de Camargo Marisa de Cassia Piccolo	60	47	(1);(2)
CEN0225	Isótopos Estáveis em Biologia	Hudson W.P. de Carvalho	30	3	(1)
CEN0260	Métodos Instrumentais de Análise Química	Francisco J. Krug/Fábio R.P. Rocha/Hudson W.P.Carvalho	60	55	(6)
CEN0364	Radioisótopos em Entomologia	Thiago A. Mastrangelo Valter Arthur	60	42	(1);(3);(4)
CEN0370	Nanotecnologia na Agricultura, Meio Ambiente e Ciências dos Alimentos	Hudson W.P. de Carvalho	60	11	(1);(2);(3);(4); (6)
CEN0407	Aplicações de Téc. nucleares e correlatas em estudos de Produtividade Agropecuária	Adibe Luiz Abidalla e Helder Louvandini	15	04	(1)
CEN0413	Agrotóxicos – int. ambiente	Valdemar Luiz Tornisielo	60	07	(1);(2)
CEN0460	Análise Ambiental Integrada em bacias hidrográficas	Luiz Antonio Martinelli Plinio Barbosa de Camargo	60	14	(2)
CEN0470	Introdução ao Gerenciamento de Resíduos Químicos	José Albertino Bendassolli	60	5	(2) e (6)
LCE0471	Metodologia de Clonagem Gênica em Plantas	Francisco S. Linhares Tsai Siu Mui	30	7	(1)
CEN0672	Ecologia Manejo de Vertebrado	Luciano Martins Verdade	75	51	(1);(2);(3);(4)
LGN0232	Genética Molecular	Antonio Vargas O. Figueira	30	26, 29	(2);(6);(1)
LCE1270	Gestão pela Qualidade Total, Certificação, Inteligência (BI) Competividade e Estatística	Gabriel A. Sarries Elisabete Ap. Nadai Fernandes	60	78	
LCB0208	Bioquímica	Victor Alexandre Vitorello	60	73;37;36	
CEN0640	Estágio Superv. em Técnicas Avançadas em Agropecuária I	Adibe L. Abidalla/Valter Arthur/Adriana P. Martinelli	15	3	(3);(4)
110501	Estágio Profissionalizante em Engenharia Agrônoma	Valdemar L. Tonisielo	30	1	(3)
111000	Trabalho Conclusão Curso - EA	Adibe Luiz Abidalla	30	1	(3)
LCB0615	Estágio Superv. Ciências Biol. I	Adriana Martinelli/Luiz A. M.	15	2	(1)
LAN0615	Estágio Superv. Agroind. Alimentos e Nutrição	Tsai Siu Mui	15	1	(6)
LCB0455	Monografia	Luciano M. Verdade/Luiz A. Martinelli/Plinio B. Camargo/Tsai Siu Mui	30	4	(1)
110444	Trabalho Conclusão de Curso	Plinio B. Camargo	15	3	(1)
TOTAIS	28	26 docentes	1.185 h	742	

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

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, 22 são bolsistas (68,8% do quadro), sendo 16 na categoria 1 (73%), incluindo 6 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 nos últimos seis anos de redes temáticas com o desenvolvimento de 6 Projetos Temáticos (FAPESP), nas áreas de Estudos Paleoambientais, ciclagem de nutrientes em cana-de-açúcar, Análises Químicas em Fluxo, Estudos do Ecossistema e Uso da Terra e Segurança Alimentar e Biodiversidade; além de 2 Programas Jovem Pesquisador na área de Genômica Populacional e Bioprospecção de Cianobactérias e fluorescência de Raio X e nanomateriais. 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. Atualmente os docentes do CENA (Prof. Dr. Luiz Antonio Martinelli - DVECO; Prof. Dr. Luciano Verdade - DVECO e Prof. Dr. Antonio Vargas de Oliveira Figueira - DVPROD) coordenam três (3) projetos temáticos da FAPESP, com recursos aprovados da ordem de 6 milhões de reais.

Na área envolvendo o uso de marcadores isotópicos, especificamente ^{13}C , pode-se mencionar o projeto PRONEX FAPESP/CNPq em parceria com a Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP/USP, sob coordenação do Dr. Eduardo Ferriolli), onde o CENA está disponibilizando ureia enriquecida a 99 % em átomos de ^{13}C , molécula utilizada no diagnóstico da bactéria *Helicobacter Pilory*, em método não invasivo, de baixo custo, inócuo e que pode ser utilizado em idosos, gestantes, crianças, jovens, entre outros de forma rápida e extremamente eficiente. No ano de 2018 o procedimento foi desenvolvido na Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, com cerca de 500 diagnóstico da HP, utilizando do composto Uréia- ^{13}C sintetizada no Laboratório de Isótopos Estáveis do CENA/USP, representando um enorme conforto ao paciente, além de uma considerável economia aos cofres públicos (aproximadamente R\$ 135.000,00).

Importante destacar também o NAPTISA - Núcleo de Pesquisa em Tecnologia e Inovação para Sustentabilidade da Agricultura (prorrogado por outros 4 anos – 2018 a 2021), que conta com a maioria dos pesquisadores do CENA, com ênfase nos estudos envolvendo traçadores isotópicos radioativos ou estáveis, biomarcadores, metrologia, modelagem de ambientes intactos e degradados, ciclagem de nutrientes, avaliação da idade geológica de solos e sedimentos, processos de nutrição mineral de plantas e animais superiores, funcionamento das bacias hidrográficas, movimentação de pesticidas nos ambientes aquáticos, aprimoramento de métodos de análises químicas, melhoramento genético de plantas, sequenciamento genômico, controle de insetos envolvendo irradiação gama e irradiação de alimentos.

No ano de 2018 os Docentes/Pesquisadores do CENA mantiveram 28 projetos de pesquisa (16 FAPESP, 3 CNPq, 1 CAPES/PROEX e 8 FEALQ) e 213 bolsas (3 Treinamento Técnico, 9 de Pré-Iniciação Científica, 53 de Iniciação Científica, 57 de Mestrado, 54 de Doutorado, 17 de Pós-Doutorado e 20 bolsas no exterior – Doutorado, Mestrado e IC), com recursos obtidos nas várias agências de fomento e iniciativa privada (FAPESP, CNPq, CAPES, FEALQ, IAEA, outros), totalizando montante de R\$ 9.106.772,50 (nove milhões, cento e seis mil, setecentos e setenta e dois reais, cinquenta centavos). Deste montante R\$ 6.588.386,73 (seis milhões, quinhentos e oitenta e oito mil, trezentos e oitenta e seis reais, setenta e três centavos), foram recursos aprovados pela FAPESP, incluindo Reserva Técnica Institucional, Projetos de Pesquisa e Bolsas de Mestrado, Doutorado, Pós-Doc e IC. A tabela 8 apresenta, em detalhes, os recursos aprovados, no período de 2015 a 2018, 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 8 indicam que nos últimos quatro (4) anos os docentes do CENA obtiveram junto as Agências de Fomento, recursos (projetos e bolsas) da ordem de 37,3 milhões de reais.

Tabela 8. Dados referente recursos financeiros obtidos, por docentes do CENA e pela instituição, em Agências de fomento, no período de 2015 a 2018.

Órgão de fomento	2015 (R\$)	2016 (R\$)	2017 (R\$)	2018 (R\$)
FAPESP				
- Reserva Técnica Institucional	423.159,00	212.891,00	15.658,00	727.742,00
- Auxílio Pesquisa - Projetos	2.372.287,22	767.546,26	5.333.586,75	2.688.890,72
- Bolsas	2.552.735,99	2.055.056,15	3.242.551,53	3.171.754,01
Total	5.348.182,21	3.035.493,41	8.591.796,28	6.588.386,73
AIEA – Agência Internacional de Energia Atômica	20.640,00	262.788,95	0,00	35.352,00
CNEN – Comissão Nac. de Energia Nuclear				
Bolsas	47.400,00	27.900,00	4.400,00	0,00
Programa USP (Bolsas) – Institucional, Projeto 4, PRCEU, PEEG, PUB, Santander	15.600,00	12.000,00	16.000,00	17.200,00
FEALQ – Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz	1.539.583,02	1.426.006,00	1.607.012,76	310.715,23
Bolsas (Fealq)	155.807,60	225.891,60	85.598,60	66.166,00
Total	1.695.390,62	1.651.897,60	1.692.611,36	376.881,23
CNPq				
- Auxílio Pesquisa - Projetos	11.505,00	76.488,00	33.700,00	165.000,00
- Bolsas	1.116.036,45	890.237,55	760.639,47	678.962,00
- Bolsas (PIBIC/PIBIT/PIBIC-EM)	89.600,00	96.800,00	85.500,00	80.300,00
Total	1.217.141,45	1.063.525,55	879.839,47	924.262,00
Convênio CAPES/PROEX	270.873,97	441.384,54	119.090,54	65.890,54
- Bolsas CAPES	944.900,00	975.200,00	1.052.300,00	1.098.800,00
Total	1.215.773,97	1.416.584,54	1.171.390,54	1.164.690,54
Total dos Itens	8.344.354,28	7.470.190,05	12.356.037,65	9.106.772,50

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

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

Em relação à pesquisa desenvolvida no CENA/USP, como indicadores individuais da qualidade, consideramos:

- 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 melhor destacam as atividades dos docentes do CENA são distribuídos nas áreas de Agricultura e Ciências Biológicas (32%), Ciências do Ambiente (15%), Química (10%), Bioquímica, Genética e Biologia Molecular (9%) e Ciências da Terra (6%), além de artigos publicados na Nature /Nature Climate Change, entre outros periódicos de renome internacional indexados em importantes bases de dados, que correspondem aos objetivos das Divisões Científicas do CENA/USP. A Figura 7 mostra as áreas de publicações em revistas indexadas, por docentes do CENA, no período de 2014 a 2018 (5 anos).

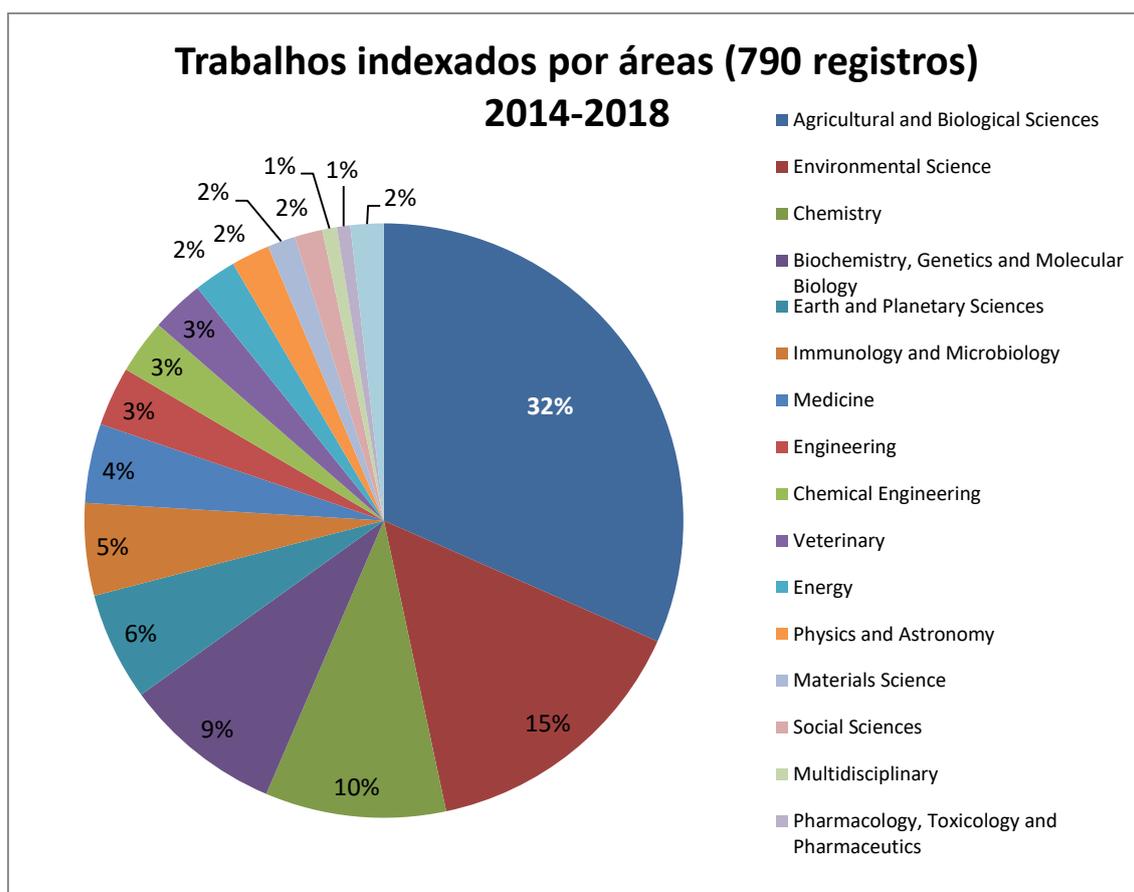


Figura 7. Trabalhos indexados por áreas de publicação dos docentes do CENA (2014 a 2018)

O CENA tem **790** documentos indexados na base SCOPUS nos últimos 5 anos, perfazendo um total de **6.616** citações, estabelecendo uma média de **6,42** citações por documento indexado. Na base WOS no mesmo período o CENA apresenta **831** documentos indexados com **6.849** citações e média de **10,04** citações por documento indexado.

As Figuras 8 e 9 apresentam a produção científica do CENA, distribuída pelas Divisões Científicas da Instituição.

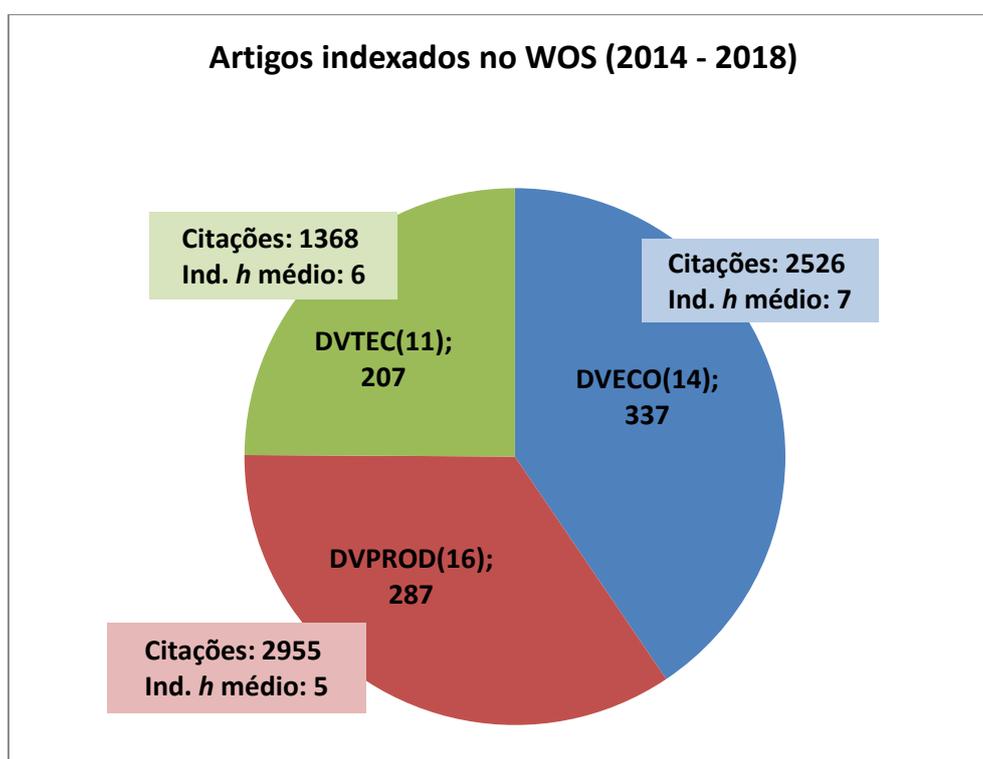


Figura 8. Dados da produção científica do CENA (base WOS) distribuídas nas três Divisões Científicas da Instituição, período de 2014 a 2018.

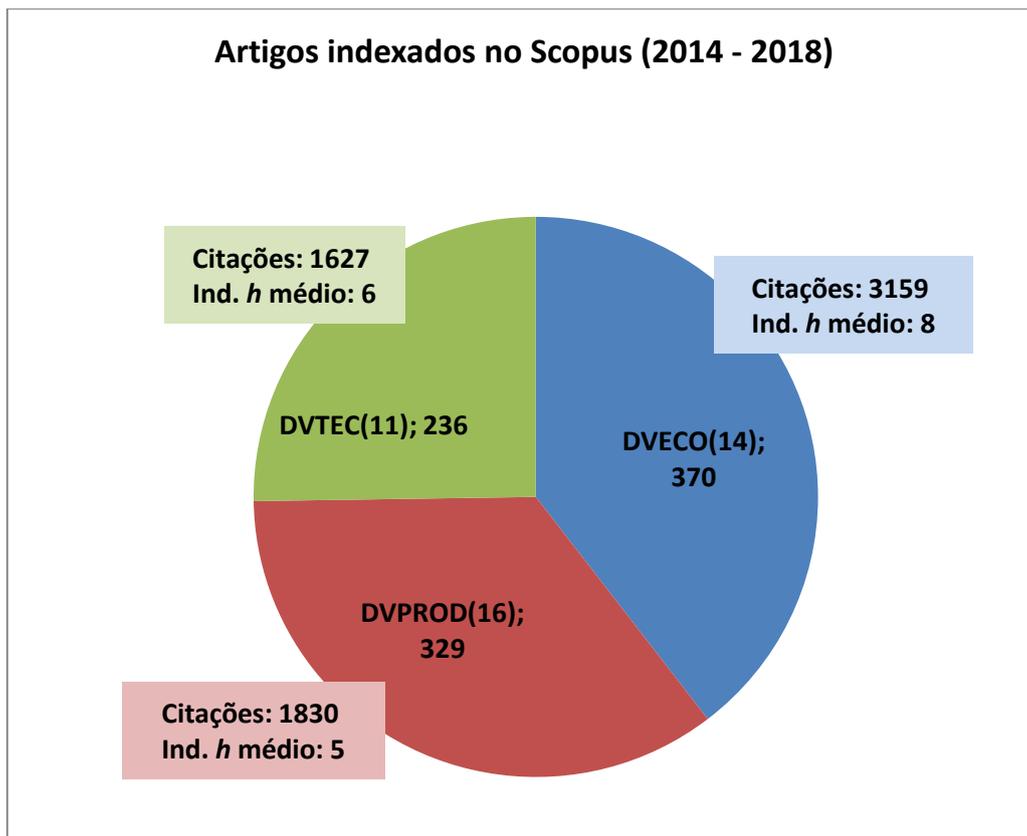


Figura 9. Dados da produção científica do CENA (base SCOPUS) distribuídas nas três Divisões Científicas da Instituição, período de 2014 a 2018.

A produção científica dos docentes do CENA/USP é recuperada nas Bases Web of Science e Scopus e analisada segundo ferramenta de cada base, InCites e SciVal. A opção pela ferramenta SciVal da Plataforma Scopus foi por seu visual gráfico mais bem elaborado permitindo maior acessibilidade. A Figura 9 mostra a produção científica dos docentes do CENA em 2018. Os dados indicam um total de 193 trabalhos (73, 70 e 50 produzidos por docentes da DVECO, DVPROD e DVTEC, respectivamente) na Base Scopus e 152 na base da Web of Science (60, 51 e 41 por docentes da DVECO, DVPROD e DVTEC, respectivamente). Esses dados da base Scopus inclui 41 pesquisadores, dos quais 14 na DVECO, 16 na DVPROD e 11 na DVTEC, onde inclui-se a produção de 5 professores Seniores. Na base Scopus pode-se calcular, em 2018, a produção média de 4,7 trabalhos científicos, por docente, sendo significativamente superior a média da USP.

De acordo com dados de 2018 das Bases de Dados, o número de documentos em cooperação com instituições nacionais é bastante elevado e, como em anos anteriores, mantém as

Universidades Estaduais e Federais, bem como a Embrapa em lugar de destaque no ranking. As Figuras 11 (base Scopus) e 12 (base WOS) mostram, em detalhes, as instituições (Nacionais e Internacionais), com publicações e parcerias com o CENA/USP.

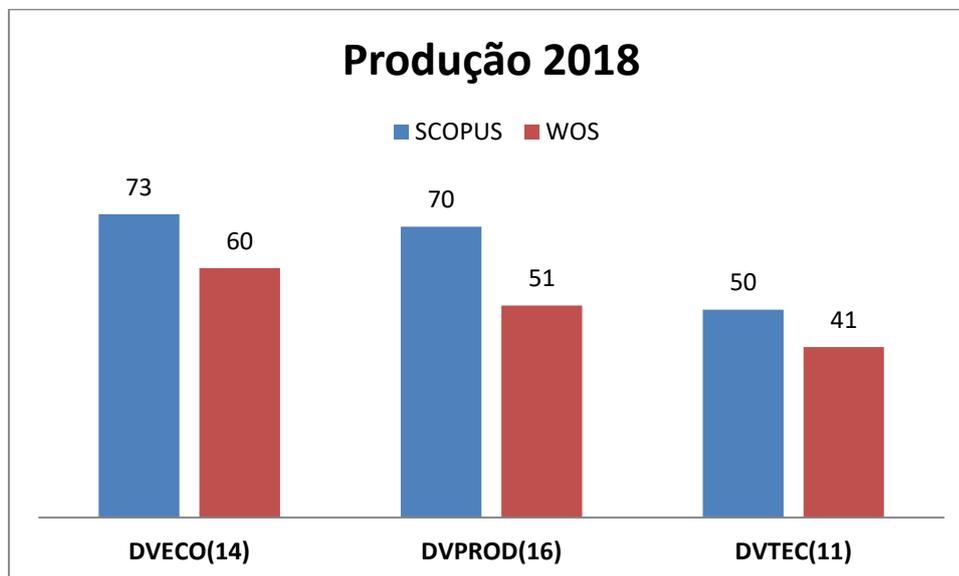


Figura 10. Produção científica do CENA, ano base 2018, distribuída nas Divisões Científicas (DVECO, DVPROD e DVTEC)

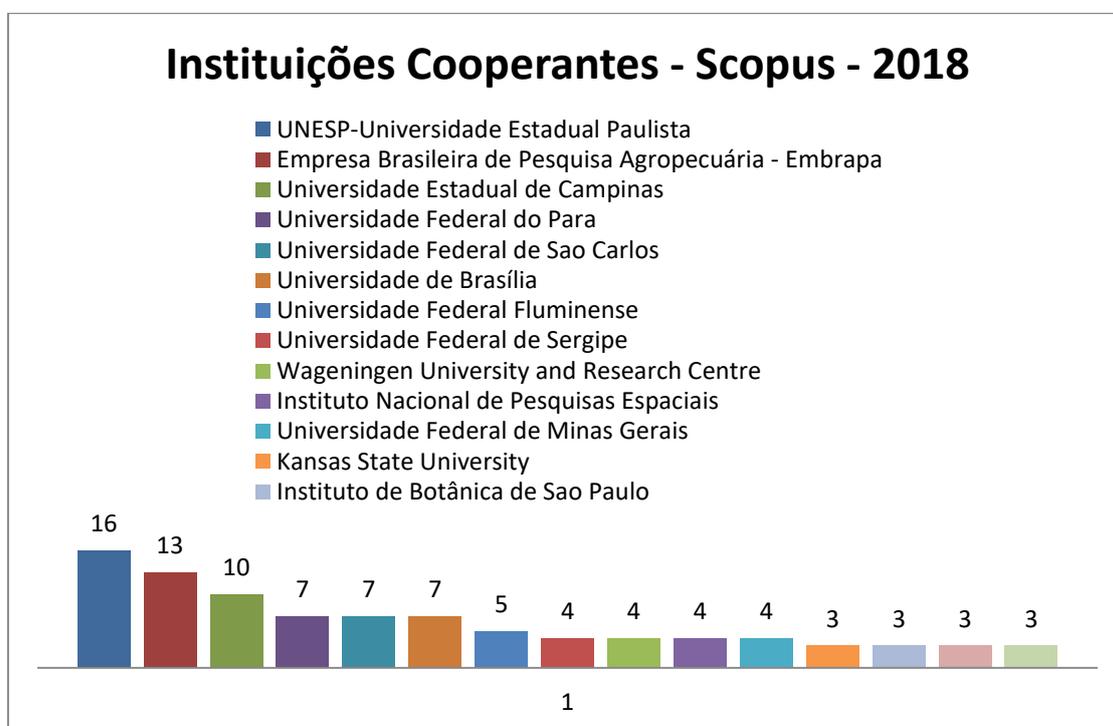


Figura 11. Número de trabalhos publicados, por docentes do CENA, em parceria com pesquisadores do país e do exterior (Base Scopus).



Figura 12. Número de trabalhos publicados, por docentes do CENA, em parceria com pesquisadores do país e do exterior (Base WOS).

Nas bases de dados internacionais, os docentes do CENA tem 2.726 documentos indexados na base SCOPUS no período de 1970 a 2018 com cerca de 66.636 citações (média de 24,4 citações por documento), sendo que no quinquênio 2013 a 2018, o CENA teve 990 documentos indexados, perfazendo um total de 8.316 citações (média de 8,4 citações por documento). No período de 2015 a 2018, encontra-se 665 documentos indexados com 3.530 citações (média de 5,3 citações por documento). Na Plataforma Web of Science – WOS os docentes do CENA tem 2.640 documentos indexados perfazendo um total de 62.406 citações para o período de 1970 a 2018. No período de 2013 a 2018, 785 documentos indexados e 6.390 citações (8,1 citações por documento). Nesta mesma base referente o período de 2014 a 2018, apresenta-se 462 documentos com 2.179 citações (4,7 por documento). Especificamente com relação ao ano base 2018 pode-se constatar a publicação de 193 (base Scopus) e 152 (base WOS) trabalhos científicos.

Outro item de destaque envolvendo ensino, pesquisa e extensão no CENA são os expressivos números de eventos nacionais e internacionais coordenados por pesquisadores da Instituição, e somente em 2018 totalizaram 23 eventos (Tabela 9).

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 2018 o Simpósio de Pós-Graduandos foi realizado no período de 19 a 21 de setembro de 2018, contando com a participação de 120 inscritos.

Tabela 9. Eventos realizados em 2018 com coordenação de docentes do CENA/USP

Evento	Datas	Organização	Local
Treinamento da CIPA – gestão 2018	17 a 19/01	CENA	CENA
Posse da CIPA	25/01	CENA	Sala CD
Trofeu Deusa Ceres de Engenheiro Agrônomo do Ano de 2017 – Dra. Tsai Siu Mui	02/05	AEASP – Associação dos Eng ^o Agrônomos	Agrishow
Palestra “Antropoceno” Ministrada pela Professora Sonia Maria Barros de Oliveira (IGC-USP)	23/05	Profa. Dra. Celia Regina Montes	Anfiteatro Epaminondas Ferraz
Curso de Proteção Radiológica	14 a 25/05	Seção Técnica de Proteção Radiológica	Anf. Prof. Admar Cervellini/CENA
II Workshop para monitoramento de bacias hidrográficas	09 a 13/07	Prof. Dr. Plínio B. Camargo/GEPURA	Anf. Prof. Admar Cervellini/CENA
Seminário inaugural: “Panorama de pesquisa na USP” ministrada pelo Prof. Dr. Silvio Canuto (Pró-Reitor de Pesquisa da USP)	29/08	Dr. Elias A. G. Zagatto – coord. Ciclo de seminário Ciências em Cena	Anfiteatro Prof. Admar Cervellini
Cerimônia de Posse do Diretor e Vice-Diretor do CENA	14/09	CENA	Anfiteatro Prof. Admar Cervellini
Curso de Proteção Radiológica	19/05	Seção Técnica de Proteção Radiológica	Anfiteatro Prof. Admar Cervellini
Seminário “Minha trajetória acadêmico-científica: ênfase em biologia computacional, evolutiva e de sistemas” ministrada pelo Dr. Diego M. R. Pachon	14/09	Prof. Dr. Elias A. G. Zagatto	Anfiteatro Prof. Admar Cervellini
2º Workshop de Preparação Pedagógica	19/09	APG/CENA	Anfiteatro Prof. Admar Cervellini
Workshop sobre Impactos das Mudanças Climáticas Globais na Agricultura e Pecuária	27/05	Fapesp	Fapesp
XI Simpósio Científico dos Pós-graduandos no CENA. Ensino, Pesquisa e Extensão: Integração, Funcionalidade e Aplicabilidade	20 a 21/09	APG/CENA	Anfiteatro Prof. Admar Cervellini
Seminário: “Produtos a base de RNAi: uma nova ferramenta biológica para o controle de pragas” ministrado pela Dra. Thais Barros Rodrigues	22/10	Prof. Dr. Elias A. G. Zagatto	Anfiteatro Prof. Admar Cervellini
26º Simpósio Internacional de Iniciação Científica e Tecnológica da USP (SIICUSP)	27/09	Comissão de Pesquisa do CENA	Anfiteatro Prof. Admar Cervellini
Seminários “A unidade EMBRAPPII-ESALQ e seus benefícios para a melhoria dos ambientes P & D e Acadêmico” Ministrado pelo Prof. Italo Delalibera Jr.	05/10	Prof. Dr. Elias A.G. Zagatto	Anfiteatro Prof. Admar Cervellini
SIPAT/CENA	05/10	CIPA	Anfiteatro Prof. Admar Cervellini
Palestra Inclusão Social – Prof. Dr. Eder P. de Camargo	09/10	APG/CENA	Anf. Prof. Admar Cervellini
Palestra: Produtos a base de RNAi – Nova Ferramenta biológica para o controle de pragas – Ministrada pela Dra. Thais de Barros Rodrigues	22/10	Prof. Dr. Antonio Vargas de Oliveira Figueira	Central de aulas do CENA
São Paulo School of Advanced Methane Science	24 a 26/10	Profs. Vivian Pellizari (IQ/USP) e Tsai Siu Mui	CENA

Visita dos Profs. Da Universidad Nacional de Moquegua do Peru	05/11	Prof. Valdemar Luiz Tornisielo	Central de Aulas do CENA
Palestras ministradas pelos Profs. Japoneses: Integration of data-intensive Science between chemo-and bio-informatic based on KNApSACK DB (Species Natural Product Relation DB) e Avaliação da Flora microbiana do solo como indicadora de sustentabilidade” Dr. Shigehiko Kanaya, Aki Morita Hirai e Ono Naoak do Nara Institute of Science and Technology, e por Andre Freire Cruz, da Kyoto Prefectural University	06/11	Prof. Dr. Elias A.G. Zagatto	Anfiteatro Prof. Admar Cervellini
Cerimônia “Amigo da Marinha”	06/11	Marinha do Brasil Dra. Tsai Siu Mui homenageada Amiga da Marinha	Comando do 8º Distrito Naval
Encontro Paulista de Ciência do Solo (III EPCiS)	07 a 9/11	Nucleo Estadual São Paulo (NESP) da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo (SBCS)	Ilha Solteira/SP
III Simpósio dos Pós-Graduandos do CENA	22/11	Comissão Organizadora do III Simpósio dos Pós-Graduandos do CENA	Anfiteatro Prof. Admar Cervellini

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 detém 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. CO₂, N₂O e CH₄) 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, é 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\$ 350.000,00/ano.

Deve-se ainda destacar a realização, em 2018, de dois cursos de difusão, para profissionais do CENA e de várias instituições do país. Um dos referidos cursos de difusão foi realizado no período de 14 a 25 de maio de 2018, intitulado “Proteção Radiológica com ênfase para uso, manuseio e preparo de fontes radioativas não seladas”, contando com a participação de 63 alunos, de várias instituições e estados do país, com carga horária de 50 horas (Responsáveis: Especialista em Proteção Radiológica Gilberto Ribeiro Furlan, Almy A. Rodrigues da Silva, Walter Siqueira Paes e Liz Mary Bueno de Moraes). O curso é fundamental para conhecimento e obtenção da devida licença para o exercício dessa atividade junto à Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN).

Destaca-se também, o curso de Noções Básicas de Gerenciamento de Resíduos Químicos, oferecido a partir de 2015 para funcionários, alunos do CENA, e a partir de 2017 para profissionais de outras instituições, com aulas práticas e teóricas sobre a gestão de resíduos perigosos e água e energia, em instituições de ensino e pesquisa, bem como em outras unidades produtivas. A gestão correta e eficiente de resíduos químicos, em processos de reciclagem, reuso, reaproveitamento, é de extrema importância ambiental, econômica e social. Especificamente com relação ao curso promovido em 2018 (27 a 31 de agosto de 2018), participaram e receberam a certificado de conclusão do curso, 33 profissionais e alunos, com carga horária de 15 horas (resp. Prof. Dr. José Albertino Bendassolli; Dr. Glauco A. Tavares e Ms Juliana Graciela Giovannini de Oliveira).

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 2018, 17 pós-graduandos (16 doutorados e 1 mestrado) e 3 Pós-Doutores realizaram estágios no exterior, com recursos (bolsas sanduiches e outras) da FAPESP (BEPE) ou PDSE/CAPES. Do total de bosas 15 foram do programa BEPE/FAPESP e outras 5 do PDSE/CAPES. Os estágios foram realizados 6 a 12 meses, e os destinos foram: University of California Davis (EUA); Aarhus University (Dinamarca); University of Oregon -Eugene (EUA, 2 alunos); Centro Nacional de Biotecnologia de Madri (Espanha); University of Guelph (Canadá); Universidade de Coimbra (Portugal); University of California Davis (EUA); Dublin Institute of Tecnology (Irlanda); University of Massachussets (EUA); University of Vienna (Austria); Laboratoire d'Océanographie et duClimat: Expérimentations et Approche Numériques/Sorbonne Université (França); Universitat de les illes Balears (Espanha); Nederiands Insituut voor Ecologie (Holanda); University of California San Diego (EUA); Univesidade de Wageningen (Holanda); Wageningen University (Holanda); Virginia Tech University, Blacksburg (EUA); University of California Riverside (EUA); Washington State University (EUA); Wageningen University (Holanda).

Adicionalmente, em 2018, o CENA foi responsável pela recepção das delegações da Inglaterra (University of Reading – 16/09 a 21/09/2018), Peru (Universidad Nacional del Centro del Peru – 21 a 25/09/2018 e Universidad Nacional de Moguegua – 05 a 06/11/2018) e Japão (Nara Institute of Science and Tecnology – 06/11/2018), no mesmo ano, o CENA foi responsável pela organização do SIICUSP - Agropecuária em Piracicaba. Assim, nos últimos 6 anos o CENA recebeu a visita de 19 Missões Internacionais provenientes de Universidades ou Sociedades Científicas de países como: USA (9 missões), França (2), Tailândia (2), China (1), Inglaterra (1), Japão (1), Peru (2) e Colômbia (2) com vistas a colaborações acadêmicas e de pesquisa. 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 (¹³C e ¹⁵N) 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).

Destaca-se ainda o Programa de Professor Visitante Internacional, com a participação do Dr. Gino Alfredo Vergara Medina, no período de 10/10 a 09/11/19, da Universidad Nacional Toribrio Rodriguez de Mendoza de Amazonas, Peru, sob a responsabilidade do Prof. Dr. Adibe Luiz Abidalla, realizando atividades relacionadas com projeto de pesquisa no laboratório de Nutrição Animal do CENA/USP. No mesmo programa ocorreu (05 a 11/06/18) a visita do Dr. Amadeu Mortágua Velho da Maia Soares, de Portugal, da Universidade de Aveiro, sob a responsabilidade da Dra. Regina Teresa Rosim Monteiro, com atividades de ministrar aulas em cursos de pós-graduação, visita técnica/laboratórios, visita a Departamentos de ensino e pesquisa. Pode-se ainda mencionar as seguintes visitas de pesquisadores do Exterior: a) Dra. Julieta Salgueiro do Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuária, Argentina, com visita ao Laboratório de Irradiação de Alimentos e Radioentomologia do CENA/USP, no dia 20/09/18, com o Dr. Thiago de Araújo Mastrangelo; b) Dra. Agata Irena Preli, da Universitat Potsdam, Alemanha, no período de 30/07 a 21/09/18, com objetivo de realizar treinamentos no Laboratório de Biologia Celular e Molecular do CENA/USP, sob a responsabilidade da Dra. Marli de Fatima Fiore; 3) Dra Clara Nely Campos Quiroz, da Universidad Nacional Toribrio Rodriguez de Mendoza de Amazonas, Peru, no período de 06/08 a 07/12/2018, sob a coordenação do Dr. Adibe Luiz Abdalla do CENA/USP, com objetivo de realizar treinamento no Laboratório de Nutrição Animal do CENA; 4) Dr. Walter Fernando Vivas Arturo, da Universidad

Nacional de Colombia, Colombia, de 05/08 a 02/11/2018, com o Dr. Adibe Luiz Abidala, realizar treinamentos no Laboratório de Nutrição Animal do CENA/USP.

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 m², 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 (licitação prevista para o 1º semestre de 2019); construção da garagem para a frota oficial e barracão para manutenção; definição e estabelecimento da central multiusuário; projeto linha da vida em prédios com projeto executivo aprovado; execução do projeto de combate ao incêndio, objetivando a obtenção do Auto de Vistoria dos Bombeiros (AVCB); manutenções em todos os laboratórios de ensino e pesquisa (2 etapas de pequenas obras); implementação do irradiador multipropósito do CENA, melhorias e otimizações na casa de vegetação e estufas, aquisição de dois veículos para a frota do CENA.

Nas Figuras 13 a 20 pode-se observar alguns detalhes das ações realizadas durante o ano de 2018, envolvendo obras de engenharia e manutenções em geral.

7.1.Reforma do biotério

A reforma do biotério da instituição, compreendeu os serviços de: demolições de alvenaria; execução de novas alvenarias; instalações hidráulicas e elétricas; pisos antiácidos, revestimentos e pintura. A obra refere-se ao processo n.º 17.1.11.64.7, executada pela Construtora BMS Ltda, no período de 01 de novembro de 2017 a 30 de janeiro de 2018, com custo final de R\$ 38.000,00.



Figura 13. Detalhes da obra de reforma do Biotério (laboratório de Nutrição Animal)

7.2. Infraestrutura para estação de tratamento do esgoto do biotério

A obra refere-se a construção de base e tubulações para instalação de estação de tratamento de esgoto no biotério, processo 18.1.347.64.6, executado pela empresa Evandro Marcos Novello ME, no período de 27/07 a 23/08 de 2018, com investimentos de R\$ 14.821,27. O reator foi adquirido com recursos da Reserva Técnica Institucional da FAPESP (2017/2018).

A construção de um abrigo para o soprador da ETE, foi executado pela empresa Luis Semmler (processo 18.1.880.64.6), no período de 01/09 a 01/10 de 2018, ao valor de R\$ 2.870,00). A tubulação de cobre para fornecimento de ar comprimido para o funcionamento do soprador da ETE, foi executado pela LP Instalações de gás Ltda ME, referente processo 18.1.00812.64.0, ao custo de R\$ 4.080,00.



Figura 14. Detalhes da Estação de Tratamento de Efluentes (ETE).

7.3. OBRAS DIVERSAS

Com o objetivo de promover melhorias na infraestrutura dos laboratórios do CENA, procedeu-se o processo de licitação, atendendo algumas solicitações dos chefes das três divisões científicas da instituição. As ações contratadas fizeram parte do processo 17.1.643.64.3 e 17.1.940.64.8, realizadas pela empresa Evandro Marcos Novello ME, no período de 01/02 a 30/06/2018, com valor de R\$ 78.827,70. As ações realizadas foram: Demolição e reparos de revestimentos deteriorados no laboratório de Química Analítica; reparos em prédios e laboratórios (C14); impermeabilização de alvenarias e pintura em prédios desta Unidade (Reservatório e Galpão da Ecologia Isotópica).





Figura 15. Detalhes das ações executadas em obras diversas.

7.4. Nova escada da área de vivência da Central de Aulas

Em 30 de dezembro de 2017, após uma forte chuva e ventos que atingiram Piracicaba, ocorreu a queda de uma árvore de grande porte, e com isso houve danos em calçadas ao lado da Central de aulas do CENA. Assim foi necessária a reconstrução da escada, com a contratação da empresa Evandro Marcos Novello ME, referente processo número 18.1.117.64, executado no período de 03/04 a 03/05 de 2018, com custo de R\$ 5.000,00.

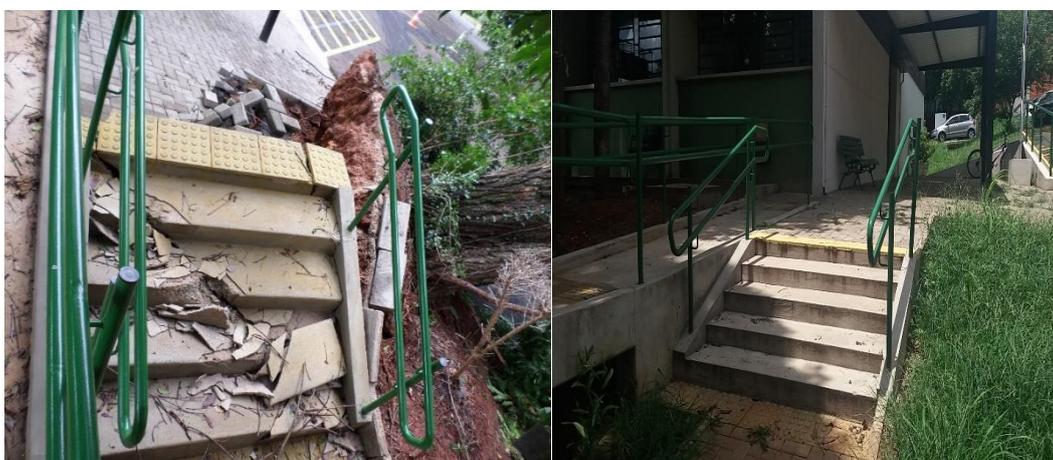


Figura 16. Detalhes da reconstrução da escada.

7.5. Reforma de Sanitários do Prédio Principal

Os sanitários do prédio principal (2 andares) foram reformados, devido as condições precárias dos mesmos. Os sanitários (masculino e feminino) do subsolo devem sofrer melhorias em 2019. As reformas nos sanitários do prédio principal, envolveram: Troca dos lavatórios; substituição dos pisos; troca de vasos sanitários e pintura dos sanitários dos pavimentos térreo e superior. As reformas fazem parte do processo de número 18.1.712.64.6, executado pela empresa Evandro Marcos Novello ME, no período de 11 de setembro a 11 de outubro de 2018, com investimentos de R\$ 13.463,70.

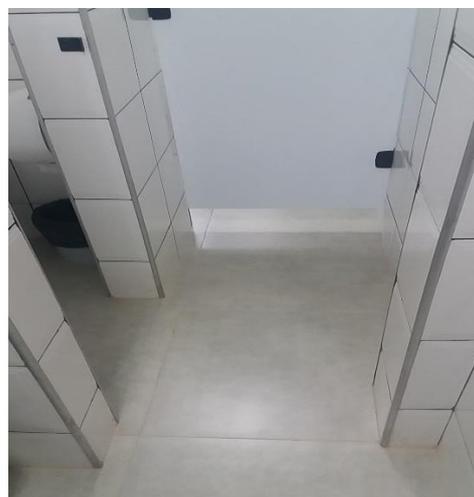
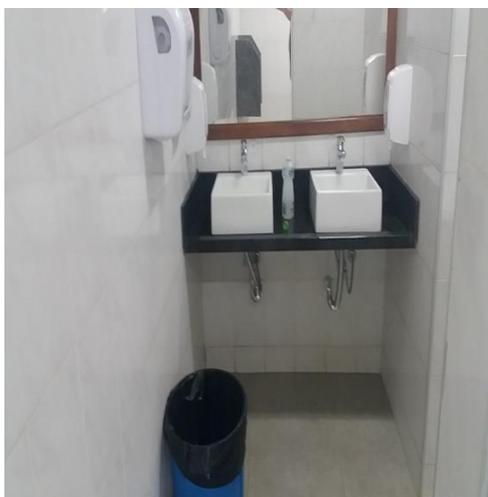


Figura 17. Detalhes das reformas dos sanitários do prédio principal.

7.6. Adequações das instalações elétricas

7.6.1. Biotério do LAN

Com o objetivo de regularização e otimização das instalações elétricas em laboratórios da instituição, foi concluída as adequações das instalações elétricas que apresentavam deficiências no aterramento. As ações foram realizadas, no biotério do CENA/USP, no período de 04 de setembro a 04 de outubro de 2018, referente processo número 18.1.683.64.6, com orçamento de R\$ 9.850,00, com a empresa Evandro Marcos Novello ME.



Figura 18. Detalhes do painel de energia elétrica nas dependências do biotério.

7.6.2. Laboratório de Ecotoxicologia

Com a aquisição de uma câmara de crescimento, com recursos aprovados em projeto institucional da FINEP, procedeu-se a instalação elétrica, com recursos da instituição, para fornecimento de energia para o referido equipamento. O projeto foi realizado no período de 04 de setembro a 04 de outubro de 2018, pela empresa Evandro Marcos Novello ME, e custo final de R\$ 21.900,00 (Processo 18.1.683.64.6).



Figura 19. Detalhes das instalações elétricas da câmara de crescimento do Laboratório de Ecotoxicologia

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CENTRO DE ENERGIA NUCLEAR NA AGRICULTURA

RELATÓRIO DE ATIVIDADES

(Período de referência – 2018)

SEÇÕES TÉCNICAS

GERENCIAMENTO E TRATAMENTO DE RESÍDUOS

PROTEÇÃO RADIOLÓGICA

CONTABILIDADE

INFORMÁTICA

BIBLIOTECA

PIRACICABA

FEVEREIRO DE 2019

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CENTRO DE ENERGIA NUCLEAR NA AGRICULTURA

RELATÓRIO DE ATIVIDADES

SEÇÃO TÉCNICA DE GERENCIAMENTO E TRATAMENTO DE RESÍDUOS

(Período de referência – 2018)

Elaboração: Glauco Arnold Tavares

Chefe de Seção Técnica

PIRACICABA

JANEIRO - 2019

8. GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS QUÍMICOS

8.1. 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; Dr. Glauco Arnold Tavares, Especialista de Laboratório e Chefe da Seção Técnica de Gerenciamento e Tratamento de Resíduos; e Ms. Juliana Graciela Giovannini de Oliveira, Técnica de Laboratório. Registra-se que, à partir de outubro do presente ano, a técnica Juliana foi realocada para o Laboratório de Ecologia Isotópica do CENA, desvinculando-se das atividades relacionadas à GTRES.

8.2. 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 no período compreendido entre os dias 1 de janeiro e 31 de dezembro de 2018.

8.2.1. Atendimentos de Coleta de Resíduos Químicos

Às terças e sextas-feiras, são realizadas as coletas de resíduos químicos junto aos laboratórios, através de agendamento prévio realizado em sistema via intranet (rede interna). No total, foram atendidas 180 solicitações ordens de serviço, em sua maioria originadas nos laboratórios da DVPROD (Figura 21), com destaque para os laboratórios de Melhoramento de Plantas, Biologia Celular e Molecular e Nutrição Animal. Já na Figura 22 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: Ecologia Isotópica; Fertilidade do Solo; Análise Ambiental e Geoprocessamento; e Irradiação de Alimentos e Radioentomologia.

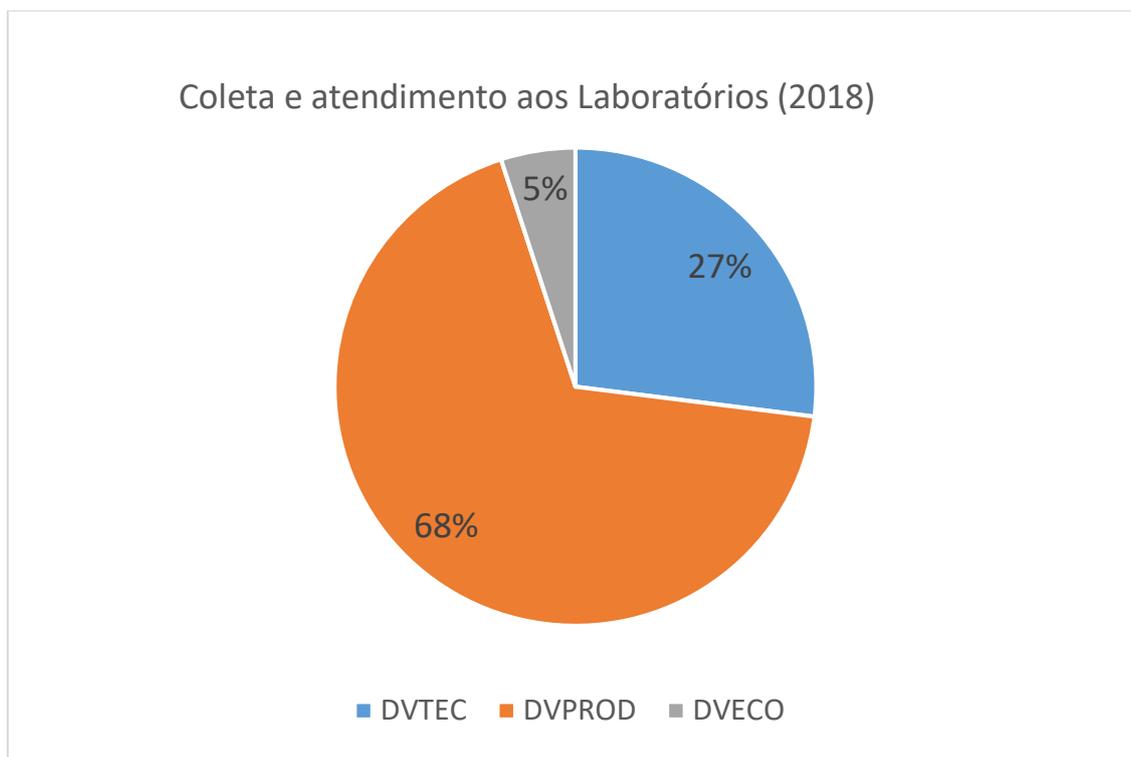


Figura 21 – Distribuição percentual de coletas (número de atendimentos) entre as 3 Divisões Científicas do CENA/USP.

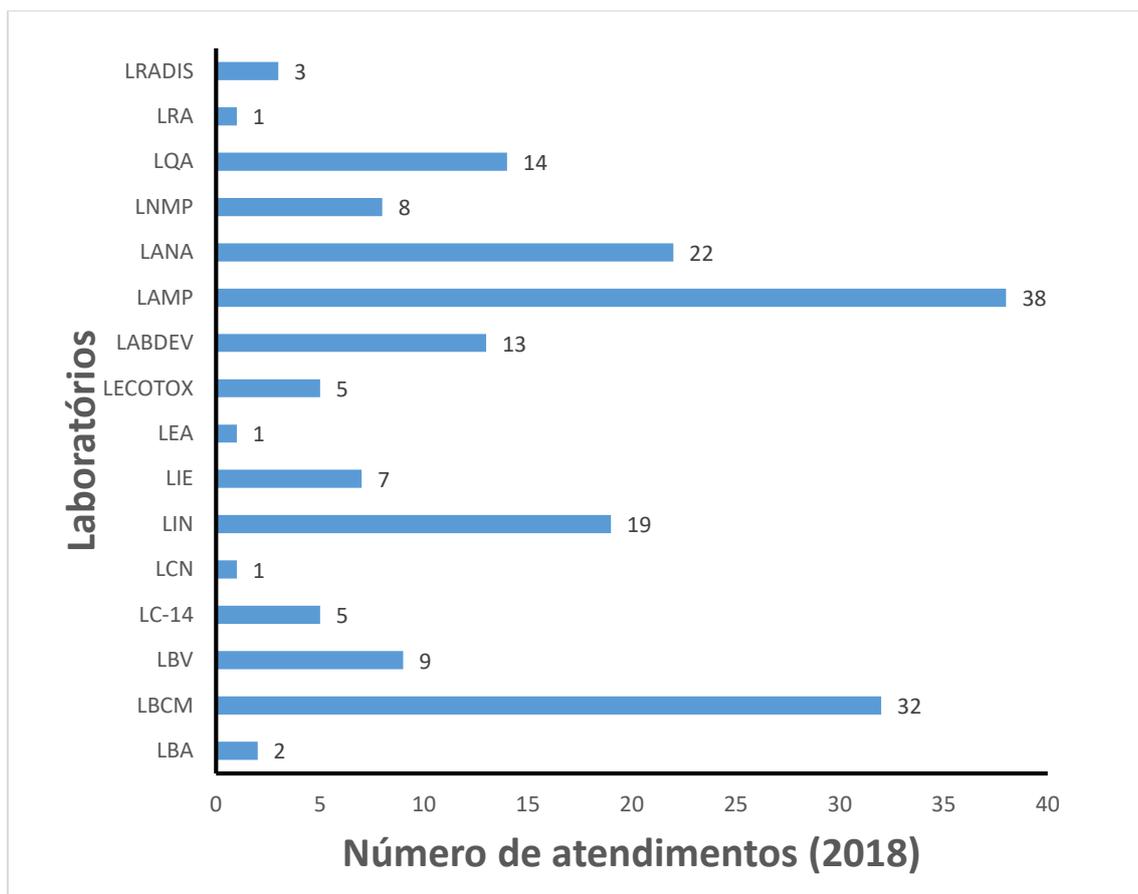


Figura 22 – Quantidade de Ordens de Serviço recebidas de cada laboratório do CENA/USP durante o ano de 2018.

8.2.2. Encaminhamento de Resíduos Químicos ao Entrepasto

Como resultado da frequência de coletas realizadas junto aos laboratórios, registrou-se a entrada no Entrepasto de Resíduos Químicos do CENA 3080 L de resíduos químicos diversos. Na Figura 23 apresenta-se a distribuição em termos de volume gerado por Divisão Científica do CENA, cujos percentuais são bastante semelhantes aos observados em relação ao número de coletas. 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.

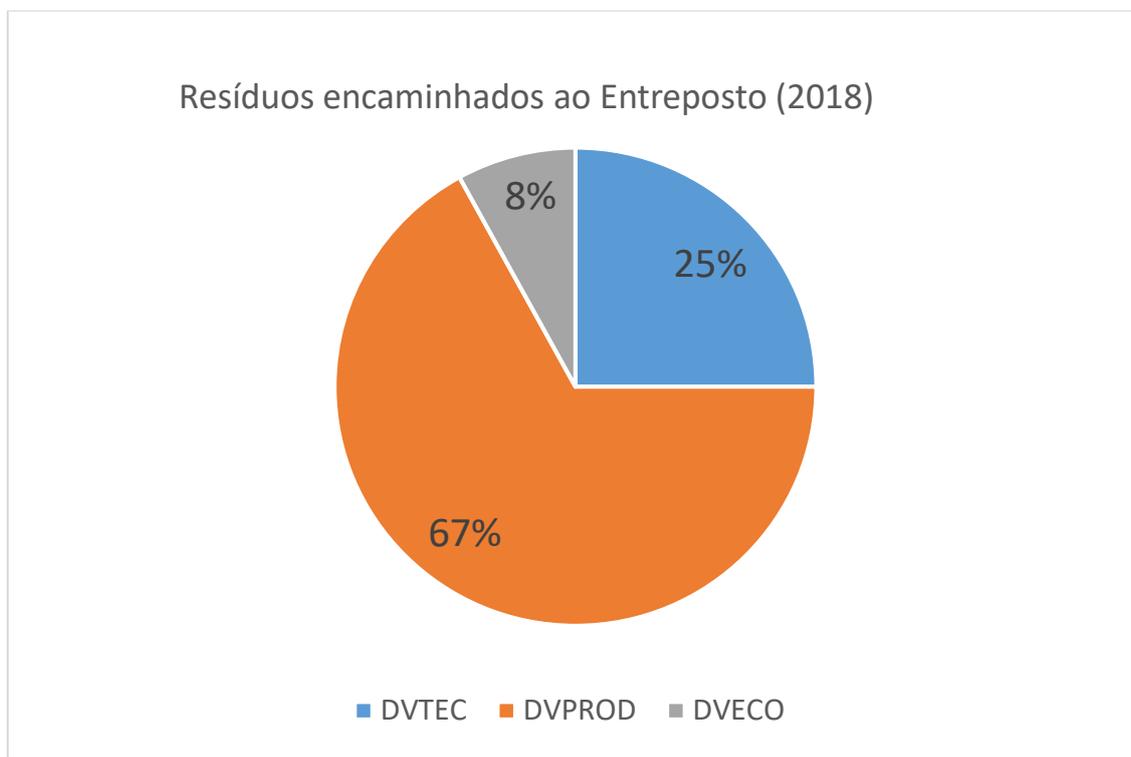


Figura 23 – Distribuição percentual do volume de resíduos coletados junto às 3 Divisões Científicas do CENA/USP.

8.2.3. 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. Já no Laboratório de Nutrição Animal do CENA, 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, 147 L de produtos puderam ser recuperados em sistema dedicado de destilação e posteriormente disponibilizados para reutilização pelos laboratórios do CENA, quase que na totalidade destinados aos laboratórios da DVPROD (Figura 24). Essa quantidade é 25% superior ao volume recuperado no ano anterior, o que indica uma aumento no interesse pelo reuso desses solventes em âmbito institucional.

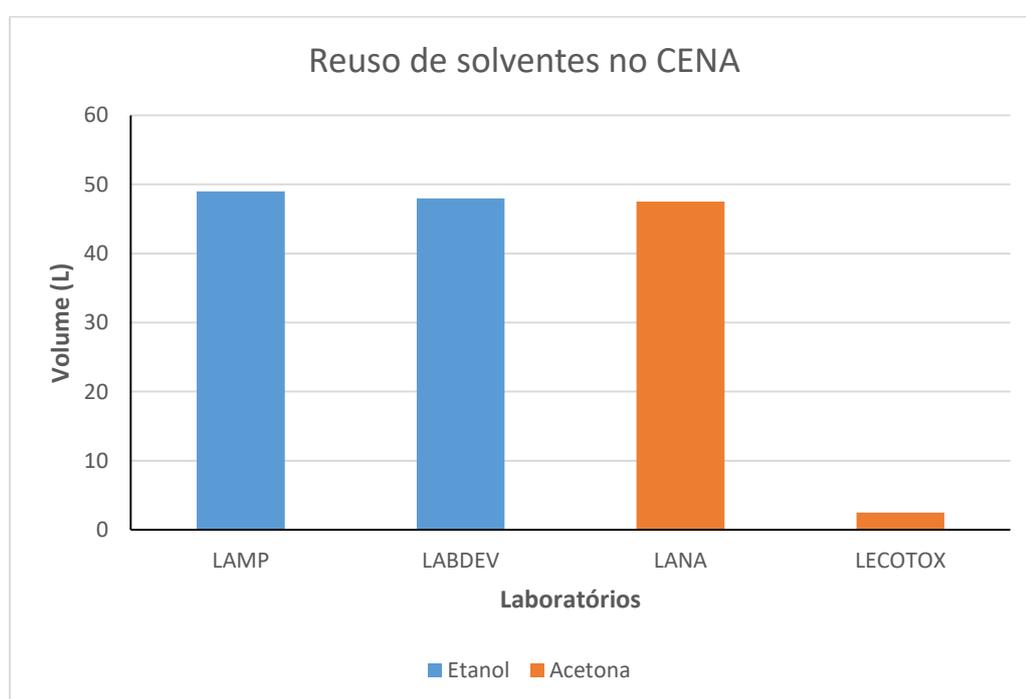


Figura 24 – Quantidade de solventes (acetona e etanol) recuperados e reutilizados por laboratórios do CENA durante o ano de 2018.

8.2.4. 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 72.450 L 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 alguns projetos de pesquisa dos Departamentos de Genética, Ciências Florestais, Engenharia de Biosistemas e Produção Vegetal da ESALQ. Também foi atendida, em caráter emergencial, demanda para um único experimento conduzido na APTA Centro Sul e coordenado pelo Dr. André César Vitti.

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 2018 uma economia estimada em cerca de R\$350.000,00 (trezentos e cinquenta mil reais) para a Instituição, considerando-se a redução de custos com aquisição de água de abastecimento e energia elétrica (comparada 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 aprimorada 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, aproximadamente 50 coletas e cerca de 1000 determinações foram realizadas no período.

Um aspecto negativo a ser mencionado refere-se à quebra inesperada de duas colunas de acrílico, o que obrigou a aquisição emergencial de materiais (chapas, tubos e cola para acrílico) para a confecção de mais duas colunas, de modo a assegurar o atendimento à demanda. A esse respeito, registra-se o apoio irrestrito recebido por parte do Sr. Osmir Pereira (Manutenção) na confecção das colunas, e da Profa. Tsai Siu Mui e do técnico Fábio Duarte no sentido de viabilizar a aquisição desses materiais com verbas de projeto FAPESP do Laboratório de Biologia Celular e Molecular do CENA.

8.2.5. 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.

Em 06 de junho de 2018, obteve-se a renovação periódica da licença para aquisição desses produtos (Certificado de Registro nº 53794). Ressalta-se que, mesmo com a licença renovada, durante 2018 não foi adquirida nenhuma dessas substâncias. A única movimentação junto ao Almoxarifado foi a retirada de reagentes em estoque no decorrer do ano, representada por 22 L de ácido nítrico, 3 L de ácido perclórico e 1,5 kg de nitrato de potássio. 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, que também demandou esforços o auxílio prestado ao Setor de Materiais do CENA objetivando a obtenção de Licença e Certificado de Vistoria emitidos pela Polícia Civil do Estado de São Paulo, visto que a Instituição vem encontrando dificuldades nas compras recentes de produtos químicos justamente pela falta dessas autorizações.

8.2.6. Atividades de Ensino e Extensão

No segundo semestre de 2018 foram realizadas nas instalações da GTRES aulas práticas relacionadas à disciplina optativa CEN0470 – Introdução ao Gerenciamento de Resíduos Químicos, oferecida aos alunos dos cursos de graduação da ESALQ, e ao curso de difusão “Gerenciamento de Resíduos”, do qual participaram 20 alunos (técnicos, graduandos e profissionais da região).

Foi frequente também o atendimento à comunidade externa ao CENA, na forma de orientações via e-mail e por telefone. Nesse sentido, destacam-se uma visita técnica realizada junto à Escola Estadual José de Mello Moraes (Processo 18.1.677.64-6), relacionada a gestão de resíduos, água e segurança em química, e uma colaboração prestada ao Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição da ESALQ, com vistas ao aprimoramento da tecnologia de purificação de água para uso em laboratórios.

8.2.7. 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:

- As lâmpadas frias contendo Hg continuaram sendo armazenadas nas instalações da GTRES, tendo sido substituídas cerca de 700 unidades no período. Não houve necessidade de encaminhamento para descontaminação;
- Em relação à destinação de vidros neutros (comuns), o que inclui embalagens de produtos, frascos de amostras e de alimentos diversos, cerca de 300 kg foram enviados para a Cooperativa Reciclador Solidário, 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 necessária a realização de manutenções preventiva e corretiva nos equipamentos instalados junto aos laboratórios de Nutrição Animal e Nutrição Mineral de Plantas;
- Suporte técnico na realização de análises químicas nos equipamentos analisador de carbono (oxidação catalítica por combustão à 680°C), medidor de pH, medidor de condutividade e espectrofotômetro UV-Vis, atendendo à demanda dos laboratórios de Instrumentação Nuclear, Química Analítica, Isótopos Estáveis, Ecologia Aplicada, Biogeoquímica Ambiental, Radioisótopos e Irradiação de Alimentos e Radioentomologia. A esse respeito, merece destaque a colaboração prestada em trabalho de pesquisa conduzido no Laboratório de Química Analítica, no qual determinações de carbono inorgânico realizadas no Analisador TOC-L Shimadzu foram utilizadas como referência para comparação metodológica e gerou artigo científico recentemente aceito para publicação no *Microchemical Journal* (<https://doi.org/10.1016/j.microc.2018.12.038>);
- Participação efetiva em comissões na área de atuação, notadamente na Comissão Técnica de Gestão Ambiental, Grupo de Trabalho de Resíduos e Núcleo de Proteção Radiológica do campus “Luiz de Queiroz”;

- Colaboração na revisão do Plano Diretor Socioambiental do campus “Luiz de Queiroz”, incluindo a participação na organização e exposição de trabalho em audiência pública sobre o referido plano, realizada em 22/05/18;
- Participação na elaboração de projeto sobre resíduos sólidos para obtenção de recursos junto ao Fundo de Direitos Difusos do Ministério da Justiça (Processo 18.1.578.64.8);
- Colaboração na elaboração de artigo científico referente a pesquisa realizada pelo Grupo Gestor, enviado à revista Química Nova e em fase de reformulação (manuscrito QN-2018-0424);
- Acompanhamento na fiscalização das atividades profissionais realizadas no mês de abril de 2018 pelo CRQ IV Região no CENA;
- Cooperação em testes práticos iniciais sobre a viabilidade de enriquecimento de deutério utilizando a técnica de destilação fracionada.

8.3. Considerações Finais

Além das ações anteriormente descritas, é fundamental ressaltar que, cotidianamente, o Grupo Gestor de Resíduos tem atuado 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. Adicionalmente, há que se destacar como predominante o apoio financeiro costumeiramente recebido da Direção do CENA, que em suas sucessivas gestões administrativas não tem medido esforços para custear despesas relativas a ações que contribuam para a proteção ao meio ambiente e que resultem em bons exemplos para com a sociedade.

9. SEÇÃO TÉCNICA DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA DO CENA (STPR/CENA)

A Seção Técnica de Proteção Radiológica (STPR) foi constituída pela Direção do CENA especificamente para execução e manutenção do Plano de Radioproteção de sua instalação. O Plano 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. Para tanto, a STPR é constituída de pessoal treinado e qualificado, sendo considerados uma das mais qualificadas equipes do país, contando com instalações e equipamentos adequados às práticas desenvolvidas sob sua responsabilidade.

A STPR é constituída por três profissionais destacando: Ms Gilberto Ribeiro Furlan (Chefe da Seção); Neivaldo Costa e Walter Siqueira Paes – SESMT/Reitoria. Entre as várias atividades desenvolvidas, durante o ano de 2018, pela STPR, pode-se relacionar: 1) Curso de Proteção Radiológica com 50 horas para 63 participantes de várias instituições do Brasil, sendo uma das poucas, senão a única a oferecer gratuitamente esse curso a profissionais que pretendem trabalhar ou desenvolver pesquisas com irradiações ionizantes.

9.1. - LABORATÓRIOS USUÁRIOS DE RADIAÇÕES IONIZANTES

O CENA possui 13 laboratórios que utilizam técnicas que envolvem o uso de radiações ionizantes. A CNEN se refere a cada laboratório como uma instalação radiativa, portanto o CENA possui 13 instalações radiativas mais o projeto do Irradiador Multipropósito:

- Licenciadas na CNEN:
 - 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
 - DVTEC
 - Laboratório de Radioisótopos – LRI
 - DVECO

- Laboratório de Ecotoxicologia – ECOTOX
 - Laboratório de Biogeoquímica Ambiental – LBA
- Em processo de licenciamento:
 - DVPROD
 - Laboratório de Irradiação de Alimentos e Radioentomologia – LIARE
(Relatório de Análise de Segurança já submetido à CNEN)
 - Laboratório de Melhoramento de Plantas I – LAMP I
(Relatório de Análise de Segurança concluído, a ser submetido à CNEN)
 - Irradiador Multipropósito do CENA
(Relatório de Análise de Segurança em elaboração)
- Não licenciadas (aguardando definição dos docentes responsáveis):
 - DVPROD
 - Laboratório de Nutrição Mineral de Plantas – LNMP
 - DVTEC
 - Laboratório de Instrumentação Nuclear - LIN
 - Laboratório de Física do Solo – FISOL

9.2. - USUÁRIOS DE RADIAÇÕES IONIZANTES NO CENA

Em 2018, o número de docentes e funcionários que, de alguma forma exerceram atividades ocupacionais envolvendo o uso de radiações ionizantes, foi 42 no total. Na Divisão Administrativa, alguns funcionários da Manutenção Geral, SESMT, DSO e Motoristas não manipulam diretamente o material radioativo, mas suas atividades ocupacionais possuem o potencial de exposição.

Além dos citados, estagiários, mestrandos, doutorandos e pós-docs, em número e períodos variáveis, também fizeram uso de radiações ionizantes em 2018, de acordo com a exigência dos planos de pesquisa de cada um.

- Funcionários/Docentes - total 42, sendo:
 - DVPROD: 19

- DVTEC: 5
- DVECO: 10
- DVADM: 8

9.3. - DOSIMETRIA PESSOAL

A STPR coordena o 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 nuclídeos 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. Em 2018, os dosímetros foram distribuídos da seguinte forma:

- Docentes/Funcionários: 25
- Alunos e estagiários: 24
- Controle (dosímetros monitores de área): 9
- Total: 58

Os usuários de radiação ionizantes que trabalham com nuclídeos emissores de radiação beta não são monitorados porque a legislação não exige, uma vez que os dosímetros existentes no Brasil não são sensíveis a esse tipo de radiação.

9.4. - LICENCIAMENTOS JUNTO À CNEN

Em 2018, foram realizadas duas renovações de licenças de operação:

- Laboratório de Nutrição Animal – LANA
- Laboratório de Biogeoquímica Ambiental – LBA

9.5. ATIVIDADES DE ROTINA DA STPR

A norma CNEN – 3.02 – “Serviços de Radioproteção”, estabelece os seguintes itens como atribuições que o Serviço de Radioproteção deve desempenhar:

- Controle de trabalhadores;
- Controle de áreas;
- Controle do meio ambiente e da população;
- Controle de fontes de radiação e de rejeitos;
- Controle de equipamentos;
- Treinamento de trabalhadores; e
- Registros de dados e preparação de relatórios.

Devido à organização hierárquica e operacional da USP, que difere de um sistema comercial e industrial, a STPR divide parte de suas atribuições com a equipe dos laboratórios, assim a STPR executa as partes da radioproteção que são comuns entre as instalações radiativas (laboratórios do CENA), como:

- Controle de trabalhadores: são acompanhadas as doses da dosimetria;
- Controle de áreas: a equipe da STPR, acompanha as pesquisas dos laboratórios e, junto com suas equipes, são determinadas e estabelecidas as áreas controladas, supervisionadas e livres;
- Controle do meio ambiente e da população: esta atribuição é desempenhada 100% pela STPR através de monitorações e levantamentos radiométricos;
- Controle de fontes de radiação e de rejeitos: a STPR somente controla as fontes enviadas para os depósitos, sejam fontes para armazenamento, rejeitos e/ou material para decaimento;
- Controle de equipamentos: a STPR controla totalmente os equipamentos próprios da Seção e auxilia os laboratórios na manutenção e encaminhamento para calibrações dos seus equipamentos;
- Treinamento de trabalhadores: os treinamentos e cursos são feitos inteiramente pela equipe da STPR; há o Curso de Proteção Radiológica, ministrado uma vez por ano, treinamentos para estudantes, terceirizados e treinamentos específicos, quando requisitados pela direção ou pelos docentes;

- Registros de dados: referentes ao inventário do material radioativo armazenado nos depósitos e a elaboração de relatórios referentes a acidentes, incidentes, contaminações e quaisquer atividades com radiações ionizantes são realizadas pela equipe da STPR.

9.6. ATIVIDADES FORA DA ROTINA

Durante o ano de 2018 foram executadas algumas atividades não previstas que contribuíram ou até permitiram a condução dos trabalhos com radiação ionizante nas instalações do CENA:

- Conserto do Irradiador Gammabeam, que apresentou problema mecânico em dois momentos, e conserto do Irradiador Gammacell, que em um momento apresentou problema eletrônico;
- Monitorações de áreas sob suspeita de contaminação radioativa;
- Verificação de equipamentos monitores de radiação ionizante;
- Irradiações no Gammabeam (por 2 vezes) e no Gammacell (por 11 vezes) sob solicitação;
- Assessoria a alguns alunos do CENA no planejamento de projetos de pesquisas envolvendo radiações ionizantes e na elaboração de planos de proteção radiológica.

9.7. TREINAMENTOS

A STPR coordena e ministra o Curso de Proteção Radiológica por ser uma exigência dos órgãos reguladores. De 2001 a 2012, sob a responsabilidade do Prof. Dr. Virgílio Franco do Nascimento Filho, e de 2013 a 2018, sob a reponsabilidade do Prof. Dr. Adibe Luiz Abdalla, foram oferecidos anualmente Cursos de Proteção Radiológica no CENA. Estes cursos têm como objetivo dar treinamento aos usuários de radiações ionizantes e, por ter uma carga horária de 40 horas, possibilita aos participantes a aquisição da autorização "AP" junto à CNEN e permite que os responsáveis pela radioproteção dos laboratórios, responsáveis pelos projetos de pesquisa e demais interessados, possam comprar fontes radioativas.

Curso de Proteção Radiológica no CENA, na edição de 2018:

- Participantes – 63
- Aprovados – 59

Palestras ministradas:

- “Irradiadores de Grande Porte” – anualmente na disciplina CEN 0002 – Conservação de Alimentos por Métodos Não Convencionais/ESALQ/USP – professora responsável: Marta Helena Fillet Spoto;
- “Proteção Radiológica” – dentro das disciplinas dos Profs. Adibe Luiz Abdalla e Takashi Muraoka do CENA/USP.

9.8. PARTICIPAÇÃO EM EVENTOS

- "I Workshop Prático de Radioproteção Industrial" realizado em São Paulo/SP em 31/07/2018 (8 horas) pela Associação Brasileira de Ensaios Não Destrutivos (ABENDI);
- Comissão Interna de Prevenção de Acidentes no Trabalho – CIPA/CENA;
- Brigada de Incêndio do CENA.

9.9. COMISSÕES PERMANENTES

A STPR participa ativamente de comissões na USP para interação com a comunidade e troca de conhecimento.

- Grupo de Trabalho em Proteção Radiológica na USP – GTPR/USP
- Núcleo de Proteção Radiológica “Luiz de Queiroz” – NPR-LQ

9.10. TRABALHOS DE ASSESSORIA

A STPR realizou trabalhos de assessoria para outras instalações dentro e fora da USP, somente com o objetivo de auxiliar, visto que o CENA, por ter uma estrutura de proteção radiológica bem-sucedida, conseguiu transpor vários obstáculos comuns na radioproteção:

- Para outras unidades da USP
 - Auxílio na gerência de rejeitos radioativos oriundos de mineração na Escola de Engenharia de Lorena, Departamento de Engenharia de Materiais;
 - [Acompanhamento ao Físico Walter S. Paes na inspeção de perícia do Ministérios do Trabalho e do Emprego na Escola de Engenharia de São Carlos.](#)

- Para outras instituições:
 - Auxílio na elaboração do Plano de Proteção Radiológica do laboratório de radioimunoensaio do Animal Labor Especialidades Laboratoriais Ltda. – Piracicaba/SP – Dra. Telma Paparotto Coelho;
 - Auxílio na elaboração do Plano de Proteção Radiológica e licenciamento do Laboratório de Pesquisa em Biotecnologia Vegetal da Embrapa Soja de Londrina/PR – Coordenador: Prof. Dr. Alexandre Lima Nepomuceno.

9.11. GERÊNCIA DE REJEITOS

O Depósito Inicial de Materiais Radioativos – DIMAR do CENA recebeu em 2018 rejeitos dos seguintes núclídeos: H-3, C-14, P-32 e U-238 (acetato de uranila).

Estes rejeitos radioativos foram depositados na forma de papel, luvas e materiais orgânicos, material biológico de fácil decomposição, seringas, soluções aquosas e solventes orgânicos, pelos seguintes laboratórios:

- Laboratório Histopatologia e Biologia Estrutural de Plantas – LHBEP
- Laboratório de Nutrição Animal – LANA
- Laboratório de Radioisótopos – LRI
- Laboratório de Ecotoxicologia – ECOTOX

Seção Técnica de Proteção Radiológica

SCRAD-64

Gilberto Ribeiro Furlan - Especialista em Proteção Radiológica

Neivaldo Costa - Especialista em Proteção Radiológica

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 2018, houve uma redução significativa dos programas especiais lançados pelas Pró-Reitorias, Superintendências, entre outros.

A Diretoria Executiva do Centro de Energia Nuclear na Agricultura, gestão no período de 19/02/2014 a 19/02/2018, após discussões nas Divisões Científicas (DVTEC, DVECO e DVPROD), Comissão de Pesquisa e Pós-Graduação, e levando em consideração a redução nos repasses da USP (fonte tesouro e programas especiais), e da grave crise orçamentária do Estado e do Brasil, apresentou um planejamento orçamentário final ao Conselho Deliberativo da Instituição, sendo aprovado na 4ª reunião ordinária do CD em agosto de 2015. A proposta foi estimar as receitas (fontes Tesouro e Receitas Próprias) e fixar as despesas (investimentos e custeio), notadamente com relação aos recursos da Diretoria Executiva do CENA. No presente é oportuno esclarecer que a taxa atual de vinte pontos percentuais (20 %), foi aprovada na gestão do Dr. Reynado Luiz Victoria (gestão 2002-2005), passando de 15 para 20%. Na 1ª reunião ordinária, em março de 2018, do Conselho Deliberativo esta taxa, após plano de trabalho detalhado, passou dos atuais 20 para 27,5 %.

Com relação as receitas podem-se observar na Tabela 10 o repasse, fonte tesouro, da Universidade para o CENA no período de 2013 a 2018, 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 34,1 %, nos valores da dotação básica e adicionais, em 2014 em relação a 2013.

Com os dados da Tabela 10 pode-se ainda calcular que a redução do orçamento tesouro, no ano de 2018, em relação a dotação de 2013, foi da ordem de 58,4 %, considerando a inflação

acumulada no período de 28,2 % (índice FIPE). Na mesma Tabela pode-se calcular que o 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 8 Tab. 1), gerenciado pela instituição, a partir de 2015, sofreu redução da ordem de 25 % nos valores de 2015 em relação a 2018, e com o aumento dos custos, notadamente combustíveis a instituição teve que complementar os valores referente ao custo anual com transporte.

Tabela 10. Demonstrativo do orçamento (CENA) referente 2013 a 2018 (Fonte Tesouro).

Item Remessa USP (Tesouro)	Valores (R\$)					
	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1. Básica	740.342,00	483.576,00	467.114,00	373.691,00	373.691,00	373.691,00
2. Manutenção Predial	397.060,00	276.306,00	272.733,00	220.515,00	220.515,00	229.434,00
3. Equip. de Segurança	39.706,00	27.631,00	27.273,00	33.077,00	33.077,00	34.415,00
4. Informática	140.713,00	67.104,00	70.219,00	56.175,00	56.175,00	56.175,00
5. Treinamento	30.504,00	19.343,00	17.102,00	12.176,00	12.176,00	11.450,00
6. Manutenção áreas externas	46.020,00*	45.000,00*	50.000,00*	10.000,00*	38.880,00*	10.000,00*
7. Man. Viária	0,00	0,00	54.546,60*	29.000,00*	29.000,00*	29.000,00*
Total recursos USP⁽¹⁾	1.394.345,00	918.960,00 - 36,2 % ^(a)	958.987,60	734.634,00	734.634,00	744.165,00 - 58,4 % ^(a)
8. Contratos terceirizados	-	-	713.756,00	495.189,00	473.434,00	500.952,00
9. Transportes	-	-	164.441,00	131.553,00	155.185,00	144.476,00

⁽¹⁾ referente somatório dos itens de 1 a 7 *Recursos repassados pela Prefeitura do Campus “Luiz de Queiróz”; (a) percentual de 2018 em relação a dotação de 2013, considerando a inflação no período (FIPE: 3,83; 5,09; 6,45; 6,81 e 3,35 % ref. 2013, 2014, 2015, 2016 e 2017 respectivamente - acumulada de 28,2 %).

A atual diretoria do CENA, fez um estudo detalhado dos custos com transportes, envolvendo frota própria, frota locada da LM, fretamento contratado para fins de semanas e feriados e com aquisição de veículos pela própria unidade, devolvendo todos os veículos locados. Os estudos foram

conclusivos e a Reitoria autorizou a administração, ao final do contrato com a LM, realizar a compra de 2 ou 3 veículos com recursos próprios do CENA.

Com relação a receita própria, após um incremento no período de 2011 a 2013, e uma redução nos anos de 2014 e 2015, ocorrendo uma considerável recuperação nos dois anos seguintes (2016 e 2017), e uma redução da ordem de 35% em 2018, quando comparado com 2017. A Figura 25 mostra os recursos da fonte tesouro e receitas no período de 2013 a 2018. Com relação a fonte Tesouro, proveniente da USP, como descrito anteriormente, ocorreu uma redução significativa, atingindo cerca de 58,4 % quando se compara os anos de 2013 e 2017. Os dados da fonte tesouro, contidos na Figura 25, 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 seis anos. A prestação de contas, referente o exercício 2018, será apreciada e aprovada pelo Conselho Deliberativo do CENA/USP, na 1ª reunião ordinária do CD, a ser realizada no dia 19/02/2019.

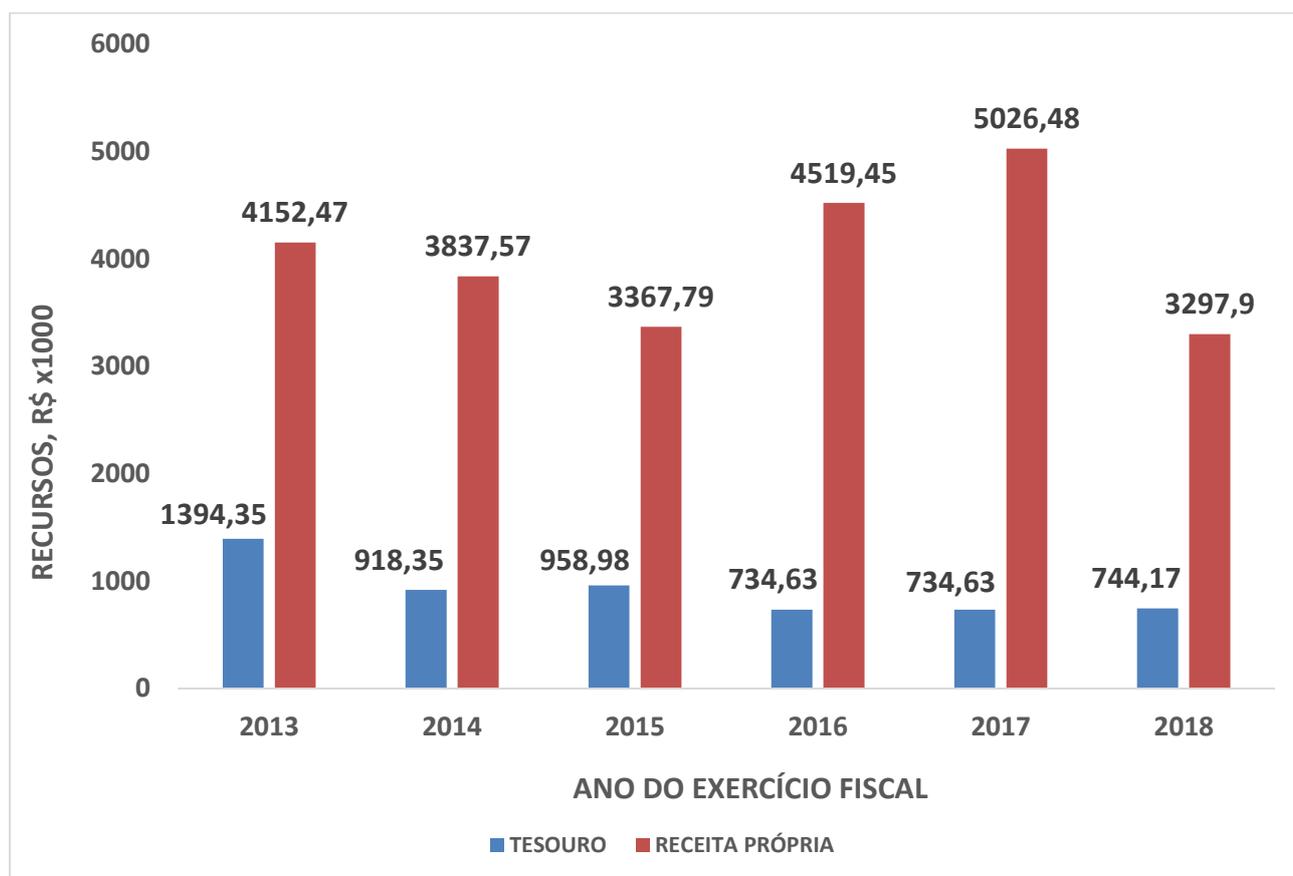


Figura 25. Recursos financeiros, fontes Tesouro e Própria, no período 2013-2018.

10. 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 2014 a 2018 foram conduzidas importantes ações envolvendo o grupo de trabalho da STI e estão descritas no relatório. A Tabela 11 quantifica-se as atividades desenvolvidas no referido quadriênio.

Tabela 11. Dados relacionados com as ações desenvolvidas na Seção Técnica de Informática no quadriênio 2014-2018.

Atividades Desenvolvidas na STI/CENA	2018	2017	2016	2015	2014
Solicitações de serviços atendidas:	430	372	539	412	459
Impressão de Pôster/Plantas	120	80	130	89	100
Problemas de rede:	85	75	95	81	85
Problemas de hardware:	70	70	92	80	82
Problemas de software:	92	92	115	100	105
Outras impressões:	20	20	30	20	30
Escaneamento:	-	3	3	2	3
Editoração eletrônica:	25	15	33	20	23
Digitalização de vídeos:	-	2	15	2	5
Desenvolvimento:	18	15	26	18	26

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

- Storage para armazenamento de dados de Bioinformática;
- Servidor de rede para cluster de bioinformática;
- Computadores;
- Hardware de controle de acesso para todos os prédios do CENA;

Rede e infraestrutura

- Manutenção nobreak 10 Kva;
- Troca das baterias dos nobreaks de rack de 50% dos prédios do CENA;
- Readequação da sala de servidores, para gerenciamento remoto;
- Backup servidores controladores de domínio;

Gerenciamento

- Regularização de todas as 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;
- Instalação de sistema de monitoramento dos serviços críticos em nossa rede;
- Migração de todas as contas de email para a nova plataforma da USP o GSuite;
- Gerenciamento dos usuários autorizados para entrar e saída nos laboratório de Biologia Celular e Molecular e Nutrição mineral de Plantas, 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.

Desenvolvimento

- Site do Workshop pedagógico;
- Atualização do site institucional CENA;
- Atualização Blog institucional CENA;
- Atualização Site da APG, associação dos pós-graduandos do CENA;
- Site "Simposdoc", simpósio dos PósDoc do CENA;
- Site "Simpósio dos Pós Graduandos no CENA";
- Site do curso de proteção Radiológica;
- Manutenção da agenda de controle de reservas de veículos para o campus;
- Sistema de agendamento para utilização da casa de vegetação.

Apoio a Eventos

- Simpósio dos Pós-Graduandos, impressão de material, transmissão do evento, auxílio multimídia;
- Simpósio dos Pós Doutorandos, impressão de material, transmissão do evento, auxílio multimídia;
- Auxílio e orientação na elaboração de editais de compra de servidores, computadores, monitores;

12. SEÇÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA

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

A STB é uma das 48 Bibliotecas que, juntamente com o Conselho Supervisor, formam o Sistema Integrado de Bibliotecas da USP – SIBi/USP. Responde diretamente à Diretoria do CENA, sendo assessorada pela Comissão de Biblioteca. Ocupa uma área de 277 m², prestando atendimento à comunidade de 2^a. a 6^a. feira, das 8:00 às 17:00 horas.

O crescimento do acervo de livros se deu principalmente devido a disponibilização de recursos da Reitoria, via DT-SIBi/USP e os projetos FAPLivros viabilizados pela FAPESP. O acervo de periódicos foi incrementado com as assinaturas de periódicos *on line*, através de recursos da Reitoria da USP e CAPES, através do Portal Periódicos CAPES (Tabela 12).

Tabela 12. Dados dos acervos da Biblioteca do CENA/USP (Período de 2014 a 2017)

Acervo	2014	2015	2016	2017	2018
Livros/Monografias	11.677	11.797	11.834	11.897	11.969
Teses/Dissertações	870	993	1.147	1.240	1.316
E-Books (USP/CAPES/Free)	185.000	220.000	270.000	285.000	285.000
Periódicos (Títulos)	60	60	60	60	70
Periódicos <i>On line</i> (USP/Free)	68.000	72.000	75.000	98.000	98.000
Periódicos (<i>On line</i> /Capes)	36.000	36.750	37.200	38.120	38.520
Eventos/Outros	648	652	655	665	675

A STB-CENA 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 próprio das

Bibliotecas do SIBi, comutação nacional e internacional, alimentação da Biblioteca Digital de Dissertações e Teses da USP, além de treinamentos individuais e em grupos.

Através da Rede SIBiNet, disponibiliza o acesso ao DEDALUS, Portal de Busca Integrada, e à diversas bases de dados das plataformas Web of Science, SCOPUS, CABI Publishing, SciELO, JSTOR, EBSCO, SPRINGER, ELSEVIER, acesso a periódicos eletrônicos do Portal CAPES, livros eletrônicos, entre outros.

A produção científica dos docentes é coletada através de busca nas diversas bases de dados, Currículo Lattes e demais indicadores de produtividade das plataformas Web of Science, Scopus, Google Scholar, entre outros, para cadastramento no Banco DEDALUS (Tabela 13). A recuperação dos dados fornece ainda subsídio para divulgação eletrônica dessa produção na TV instalada no hall de entrada do prédio principal.

Tabela 13. Dados das ações e atividades no período de 2015 a 2018.

Atividades	2015	2016	2017	2018
Produção - Cadastramento	483	163	183	300
Biblioteca Digital de Dissertações e Teses da USP – Cadastramento (*)	74	68	42	76
Normalização - Documentos	74	174	160	84
Normalização - Referências	5.207	6.868	7.863	11.720
EEB – Empréstimo entre Bibl.	30	9	15	17
Consultas	652	405	519	315
Empréstimos	325	361	305	265
Comutação (COMUT/USP/Outros)	51	26	14	10
Acervo:				
Livros				72
Dissertações/Teses				76
Periódicos				10

(*) Data do último cadastramento: 17/12/2018

O parque tecnológico da Biblioteca é renovado periodicamente pelo DT-SIBi/USP, com recursos disponibilizados pela Reitoria. Atualmente a Biblioteca dispõe de 10

microcomputadores para atendimento aos usuários e 7 para serviços técnicos, além de 2 notebook e um projetor de multimídia, uma TV e um aparelho telefônico para videoconferências.

13.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 (2 funcionários); Seção de Pessoal (2 funcionários); Seção de Manutenção Geral (09 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 2018 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.

Destaca-se ainda a colaboração de uma estagiária (Franciele de Jesus Santos), disponibilizada pela administração, no período de fevereiro de 2015 a maio de 2017, sendo de fundamental importância para a organização dos processos arquivados no referido período.

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.

A Tabela 14 mostra as atividades realizadas no Setor de Expediente do CENA no período de janeiro de 2014 a dezembro de 2018.

Tabela 14. Número de processos, protocolados e expedientes internos no período de 2014 a 2018, no setor de expediente do CENA/USP.

Ano	Processos	Protocolados	Expedientes Internos
2014	869	224	238
2015	1004	256	235
2016	998	223	169
2017	921	166	101
2018	1044	162	47

Os dados da Tabela 14 indicam movimentação média anual da ordem 967, 206 e 158, processos, protocolados e expedientes internos, respectivamente, no período de 2014 a 2018.

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 15 apresenta os valores relacionados com as despesas anuais com postagens realizadas pelos Laboratórios e Seções deste Centro.

Tabela 15. Valores anuais referente postagem e outras ações no setor de expediente do CENA/USP.

Ano	Valores (R\$)
2014	202.624,00
2015	196.441,07
2016	162.771,63
2017	154.585,82
2018	113.170,46
Total (2014-2018)	829.592,98

Os valores apresentados na Tabela 15 indicam despesas anuais médias, com postagens e outros serviços, pelos laboratórios, seções e outros, do CENA/USP, de R\$ 165.918,60 (cento e sessenta e cinco mil, novecentos e dezoito reais, sessenta centavos), e custo total de R\$ 829.592,98 (Oitocentos e vinte e nove mil, quinhentos e noventa e dois centavos, noventa e oito centavos), no período de 2014 a 2018. 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 a 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 à alguns laboratórios do CENA. A aquisição do arquivo foi de extrema importância para a preservação de documentos importantes de toda história da Instituição. A Figura 26 mostra detalhes do novo arquivo do setor de expediente.



Figura 26. Detalhes do novo arquivo instalado no Setor de Expediente do CENA/USP (2018)

A partir de uma iniciativa recente do Arquivo Geral da USP, após verificar a situação dos arquivos das Unidades, tornou-se possível a eliminação (destruição) de processos que estiverem

dentro de uma classificação determinada pela tabela de temporalidade. A intenção é que a partir do ano de 2019, juntamente com a Comissão Setorial do SAUSP criada neste Centro, seja possível realizar o trabalho de eliminações, de acordo com as regras, exigências e procedimentos estabelecidos e, desse modo, otimizar o espaço do Setor visando os arquivamentos futuros.

A Tabela 16 demonstra o número de processos arquivados anualmente durante o período de 2014 a 2018. Os dados indicam uma média anual de 529 documentos arquivados e um total de 2646 na gestão 2014 a 2018.

Tabela 16. Demonstrativo de processos arquivados no período de 2014 a 2017.

Ano	Número de documentos arquivados
2014	294
2015	590
2016	569
2017	491
2018	702
Total (2014-2018)	2.646

12.2. SETOR DE VEÍCULOS DO CENA/USP (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 cinco (5) 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 Ranger: Ano: 2002 placa: DBA-4672=combustível: Óleo Diesel; 04) Ford-F-250 Tropivan Ano: 2000 placa: DBA-1001=combustível: Óleo Diesel; 5) GM-S/10 Ano: 2008 placas: DKI-0801 = combustível: Óleo Diesel, e Reboque/Bode RL 133 kg Ano: 2006 placa:DMN-0041.

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.

Os 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 17 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.

Tabela 17. Veículos oficiais (convênios) disponíveis no CENA/USP.

Veículo convênio	Responsável/Local	Ano/Placa
<i>V.W. Saveiro</i>	Glauco A. Tavares/Seção Técnica de Gerenciamento de Resíduos	1999/BPZ-4015
<i>GM-S/10</i>	<i>Dra. Brigitte Josefine Feigl/Lab. Biogeoquímica Ambiental</i>	1997/CDZ 0820
<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 Tropivan</i>	<i>Dra Maria Victoria Ramos Ballester/Lab. Geoprocessamento</i>	2012/AXN 4620
<i>M.B.Sprinter 312D</i>	<i>Dr.Plinio B. Camargo/Lab. Ecologia Isotópica</i>	2000/DBA 0990
<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 0887
<i>Trator Valmet</i>	<i>Dr.Helder Louvandini/Lab. Nutrição Mineral de Plantas</i>	-

Por fim pode-se mencionar que os veículos locados da LM Transportes, contrato junto a Universidade de São Paulo (processo USP 2012.1.7166.1.3 e volumes Contrato número 43/2012 – Reitoria da USP), foram devolvidos, em agosto de 2018, com o encerramento do referido contrato. Em 2018 a diretoria do CENA, com as considerações e justificativas circunstanciadas, conseguiu a aprovação da Reitoria, no sentido de devolver os veículos locados, e providenciar a compra de 2 unidades, com as devidas isenções de impostos estaduais. A solicitação do CENA foi analisada pela Codage e aprovada para execução no ano de 2019

Os veículos mencionados (Frota e Convênio), são utilizados pelos docentes, funcionários Técnico-Administrativo, e demais pessoas autorizadas. Na Figura 27 pode-se observar o deslocamento (km x 1000), dos referidos veículos, no período de 2014 a 2018. Nota-se que nos anos de 2014 e 2015 a somatória dos deslocamentos totalizaram 175 e 183 mil km respectivamente. Deste total a maior contribuição, média de 50 % foi utilizando a frota locada. No biênio 2016 e 2017 observou-se uma redução no deslocamento dos veículos, com valores de 136 e 114 mil km, respectivamente. Essa redução da ordem de 30%, atribuída principalmente aos veículos de convênio, pode ser, em parte, pela redução das atividades das 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 2018m contra 16 mil em 2017), atribuído a falta do locado e também um controle de trafego mais eficiente.

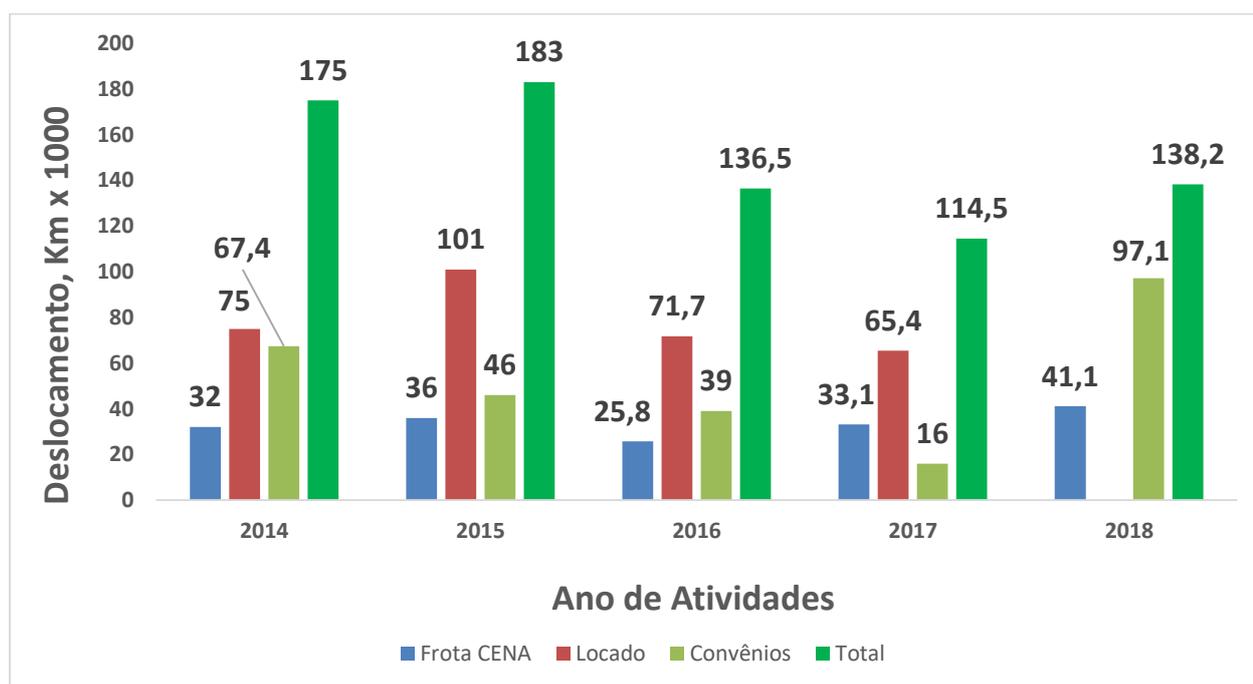


FIGURA 27. Deslocamento dos veículos (km x 1000) no período de 2014 a 2018

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 2019/2020, deve ser construída uma área de cerca de 250 m², considerado a atual infraestrutura da manutenção não é adequada e conta atualmente com apenas com 77 m² de área, e com 9 pessoas trabalhando nesse espaço, trazendo algumas dificuldades para realizar as ações com maior agilidade e qualidade final.

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 18 mostra as atividades realizadas no período de 2015 a 2018, pelos funcionários da Seção de manutenção do CENA/USP.

Tabela 18. Atividades realizadas pelos funcionários da Seção de Manutenção do CENA/USP, no período de 2015 a 2018.

Área do atendimento	Ano			
	2015	2016	2017	2018
Elétrica	335	378	318	240
Hidráulica	112	105	106	90
Pintura	007	005	003	14
Mecânica	038	036	038	14
Refrigeração	138	157	143	156
Chaveiro	-	-	-	34
Torno	-	-	-	31
Outras Atividades	054	028	037	139
Totais	684	709	645	718

Os dados da Tabela indicam, que em 2018, cerca de 33 e 22% das atividades da Seção de Manutenção estão relacionadas com a atividades e 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. Pode-se, ainda, considerar que são realizadas pequenas soldas (solda elétrica, solda com oxigênio/acetileno e estanho). Ainda em 2018, pode-se mencionar atividades realizadas sem requisições, destacando a parte elétrica de sala de luz do Laboratório de Instrumentação Nuclear do Dr. Hudson W. P. Carvalho, parte da rede elétrica do sistema de tratamento de efluentes do Biotério, bem como peças e suportes complexos para o laboratório de Instrumentação Nuclear.

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 da instituição em diversos bens adquiridos no CENA ao longo dos anos.

O Setor de patrimônio finalizou em 30/01/2019, um total de 8157 bens patrimoniais incorporados e etiquetados. No exercício de 2018 procedeu-se a baixa patrimonial por “inservíveis” com posterior doação à entidade filantrópica (Lar dos velhinhos de Piracicaba), referente Processo 18.1.00223.64.5, com 66 bens patrimoniais baixados e doados. Com relação a baixa patrimonial de equipamentos de informática – CEDIR – Processo 18.1.00211.64.7, totalizando 57 bens patrimoniais baixados e recolhidos.

12.5. LICENÇAS

Em trabalho desenvolvido pela diretoria do CENA, com apoio de profissionais da área ambiental, Seção Técnica de Gerenciamento de Resíduos e Proteção Radiológica, e elaboração de relatório simplificado ambiental, por empresa terceirizada, apresentado ao IBAMA, foi emitido em

Julho de 2018 a Licença de Operação número 1452/2018 e Licença de Instalação de irradiador multipropósito n. 1225/2018.

12.6. FORNECIMENTO DE NITROGÊNIO LÍQUIDO

A diretoria do CENA/USP vem fornecendo, sem nenhum custo, nitrogênio líquido, á todos os laboratórios que fazem uso do líquido criogênico em suas atividades de ensino e pesquisa. O fornecimento do líquido criogênico é estabelecido em contrato com a empresa IBG, e com a locação de reservatório de 1000 litros da própria empresa. Nos últimos cinco anos a diretoria do CENA/USP conseguiu com o aumento de empresas fornecedoras, reduzir significativamente o preço por metro cúbico do produto, e atualmente o valor por unidade (m³) não chega a 40% daquele praticado ha cinco anos, embora tenha ocorrido um importante aumento em julho de 2018, referente última licitação.

As Figuras 28 a 31 mostram o consumo do liquido criogênico, nos laboratórios do CENA, no ano de 2018, em volume (m³), mensalmente, anualmente, custo referente 2018 por unidade (laboratório consumidor) e o significativo aumento no consumo a partir de 2016.

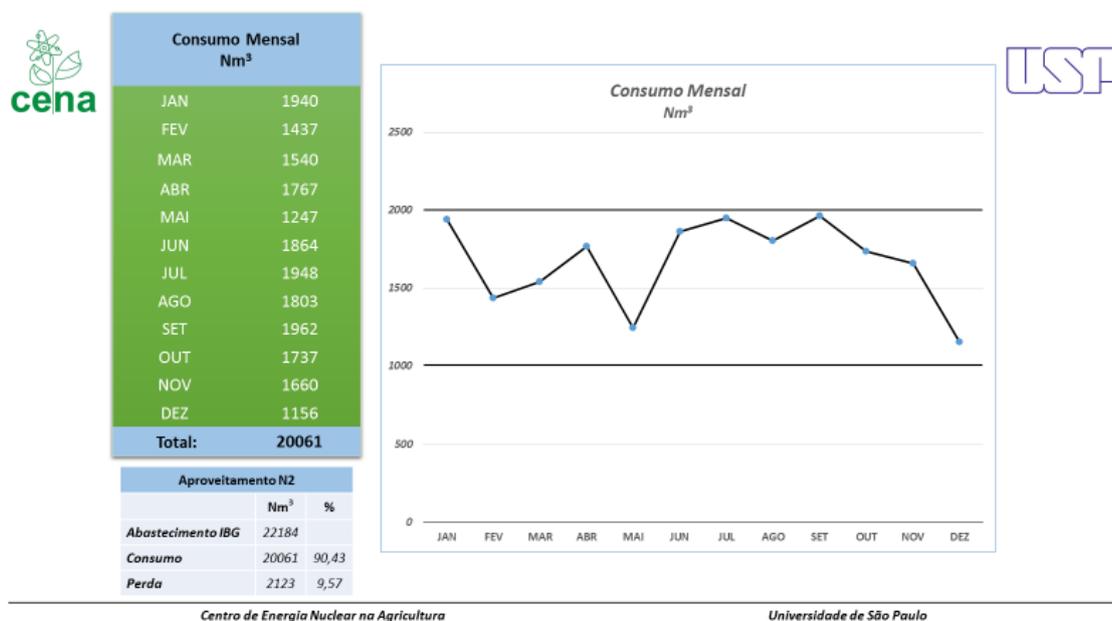
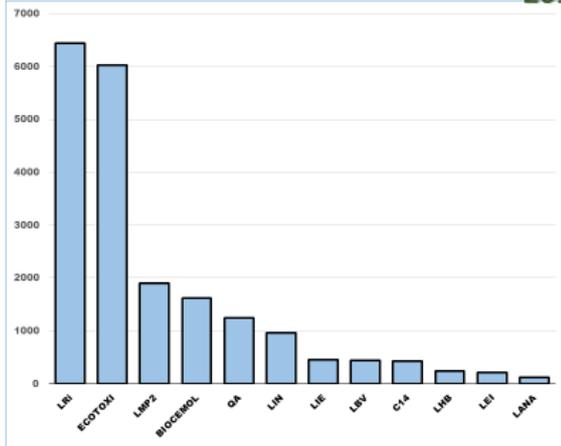


Figura 28. Consumo mensal de Nitrogênio Líquido no CENA/USP no ano de 2018.



Consumo Anual de Nitrogênio Líquido 2018



Laboratório	Sigla	Consumo (Nm³)	%
Laboratório Radioisótopos	LRI	6440	32%
Laboratório Ecotoxicologia	ECOTOXI	6021	30%
Laboratório Melhoramento de Plantas 2	LMP2	1899	9%
Laboratório Biologia Celular e Molecular	BIOCEMOL	1620	8%
Laboratório Química Analítica	QA	1248	6%
Laboratório Instrumentação Nuclear	LIN	961	5%
Laboratório Isótopos Estáveis	LIE	447	2%
Laboratório Biotecnologia Vegetal	LBV	444	2%
Laboratório Carbono 14	C14	419	2%
Laboratório Histopatologia e Biologia	LHB	233	1%
Laboratório Ecologia Isotópica	LEI	213	1%
Laboratório Nutrição Animal	LANA	116	1%
Total:		20061	100%

Centro de Energia Nuclear na Agricultura

Universidade de São Paulo

Figura 29. Consumo (Nm³) anual de Nitrogênio Líquido em cada unidade (laboratório) de consumo.



Custos por Laboratório



Abastecimento IBG 2018			
Data	Nm³	Valor	R\$/Nm³
02/02/2018	398	R\$384,04	R\$0,96
10/02/2018	636	R\$623,28	R\$0,98
22/02/2018	615	R\$602,70	R\$0,98
30/02/2018	615	R\$602,70	R\$0,98
09/03/2018	640	R\$627,20	R\$0,98
21/03/2018	550	R\$539,50	R\$0,98
02/03/2018	640	R\$627,20	R\$0,98
08/03/2018	397	R\$389,06	R\$0,98
15/03/2018	580	R\$568,80	R\$0,98
22/03/2018	408	R\$399,84	R\$0,98
02/04/2018	467	R\$457,66	R\$0,98
09/04/2018	455	R\$445,90	R\$0,98
18/04/2018	640	R\$627,20	R\$0,98
26/04/2018	467	R\$457,66	R\$0,98
02/05/2018	398	R\$384,04	R\$0,98
09/05/2018	478	R\$468,44	R\$0,98
17/05/2018	388	R\$381,24	R\$0,98
22/05/2018	300	R\$294,00	R\$0,98
06/06/2018	640	R\$627,20	R\$0,98
13/06/2018	467	R\$457,66	R\$0,98
20/06/2018	337	R\$329,26	R\$0,98
26/06/2018	375	R\$367,50	R\$0,98
02/07/2018	435	R\$426,30	R\$0,98
11/07/2018	630	R\$617,40	R\$0,98
18/07/2018	520	R\$509,80	R\$0,98
25/07/2018	445	R\$436,60	R\$0,98
01/08/2018	385	R\$376,90	R\$0,98
08/08/2018	400	R\$392,00	R\$0,98
15/08/2018	640	R\$627,20	R\$0,98
24/08/2018	315	R\$308,70	R\$0,98
29/08/2018	580	R\$568,80	R\$0,98
05/09/2018	420	R\$411,60	R\$0,98
13/09/2018	537	R\$526,76	R\$0,98
24/09/2018	630	R\$617,40	R\$0,98
01/10/2018	500	R\$490,00	R\$0,98
10/10/2018	620	R\$609,60	R\$0,98
17/10/2018	583	R\$572,34	R\$0,98
24/10/2018	562	R\$551,76	R\$0,98
31/10/2018	590	R\$578,10	R\$0,98
07/11/2018	467	R\$457,66	R\$0,98
22/11/2018	640	R\$627,20	R\$0,98
27/11/2018	362	R\$353,76	R\$0,98
05/12/2018	478	R\$468,44	R\$0,98
11/12/2018	200	R\$196,00	R\$0,98
18/12/2018	420	R\$411,60	R\$0,98
26/12/2018	222	R\$218,56	R\$0,98
22384		R\$26.959,32	

Laboratório	Consumo (Nm³)	Valor	%
Laboratório Radioisótopos	6440	R\$8.654,50	32%
Laboratório Ecotoxicologia	6021	R\$8.091,42	30%
Laboratório Melhoramento Plantas 2	1899	R\$2.552,00	9%
Laboratório Biologia Celular e Molecular	1620	R\$2.177,06	8%
Laboratório Química Analítica	1248	R\$1.677,15	6%
Laboratório Instrumentação Nuclear	961	R\$1.291,46	5%
Laboratório Isótopos Estáveis	447	R\$600,71	2%
Laboratório Biotecnologia Vegetal	444	R\$596,68	2%
Laboratório Carbono-14	419	R\$563,08	2%
Laboratório Histopatologia e Biologia	233	R\$313,12	1%
Laboratório Ecologia Isotópica	213	R\$286,24	1%
Laboratório Nutrição Animal	116	R\$155,89	1%
Total:	20061	R\$26.959,32	100%

Centro de Energia Nuclear na Agricultura

Universidade de São Paulo

Figura 30. Custo (R\$) em cada unidade de consumo (Laboratórios) em 2018.



Consumo por ano 2013 a 2018



Ano	Consumo
2013	10907
2014	14095
2015	15574
2016	13136
2017	20950
2018	20061

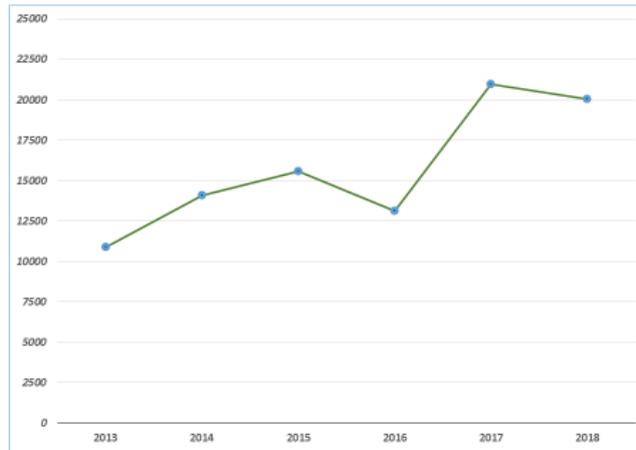


Figura 31. Histórico de consumo de N2 líquido nos últimos seis anos.

