



**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
**Campus "Luiz de Queiroz"**  
**Centro de Energia Nuclear na Agricultura**



**PROJETO ACADÊMICO INSTITUCIONAL DO  
CENTRO DE ENERGIA NUCLEAR NA AGRICULTURA  
DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (CENA/USP) -  
NOVEMBRO 2018**



Foto aérea Cena - 2018

# **PROJETO ACADÊMICO INSTITUCIONAL DO CENTRO DE ENERGIA NUCLEAR NA AGRICULTURA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (CENA/USP)**

## **APRESENTAÇÃO**

O Projeto Acadêmico Institucional do CENA-USP, referente ao período 2018-2022, foi elaborado 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. 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.

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.

## **INTRODUÇÃO**

O Centro de Energia Nuclear na Agricultura da Universidade de São Paulo (CENA/USP) foi estabelecido em 1966 visando pesquisas focadas em aplicações de isótopos radioativos e estáveis na agricultura. No decorrer dos anos, o CENA se consolidou como instituto de excelência na área de investigação de impactos ambientais das atividades antrópicas e resolução de problemas na agricultura e no ambiente, empregando não somente técnicas isotópicas e nucleares, mas também usando marcadores fluorescentes, fontes de elétrons em substituição a fonte radioativas, técnicas espectroanalíticas e automação analítica. A partir da década de 1990, houve um incremento das atividades na área de genética molecular, incluindo a biotecnologia, genômica e ecologia molecular, com ênfase em plantas e microorganismos e suas interações nos solos, plantas e animais, em sistemas naturais ou agrícolas.

O CENA conta atualmente com 32 Docentes em RDIDP, sendo 8 Professores Titulares (25,0%), 13 Associados (40,6%) e 11 Professores Doutores (34,4%), além de 4 professores Sênior, lotados em três Divisões Científicas: (1) Divisão de Funcionamento de Ecossistemas Tropicais – DVECO; (2) Divisão de Métodos e Técnicas Analíticas e Nucleares – DVTEC e (3) Divisão de Produtividade Agroindustrial e

Alimentos – DVPROD. Do quadro docente, 70% são bolsistas produtividade CNPq, sendo 6 da categoria 1A, e 4 são membros da Academia Brasileira de Ciências. O CENA compõe-se também de 116 servidores técnicos-administrativos (25, 70 e 21 de nível superior, médio e básicos, respectivamente), dos quais 59 administrativos e 57 nas Divisões Científicas.

Embora o CENA se enquadre como um Instituto Especializado, as atividades de ensino (Graduação em 5 cursos da ESALQ/USP e dois Programas de Pós-Graduação com conceito 7 da CAPES), pesquisa e extensão fazem o CENA se assemelhar a uma Unidade Plena.

A Pós-Graduação do CENA tem como compromisso a formação de cientistas, professores, gestores, pesquisadores e empresários para atuar nas grandes áreas de Ciências Exatas, Ciências Biológicas e Ciências Ambientais. Ainda no âmbito da Pós-Graduação, deve-se destacar o Programa Interunidades (PPGI) em Ecologia Aplicada, CENA- ESALQ/USP, que conta com a participação de vários docentes do CENA.

Relativamente ao ensino de graduação, destaca-se, a participação de docentes do CENA em 5 cursos da ESALQ/USP (Ciências Biológicas, Ciências dos Alimentos, Gestão Ambiental, Engenharia Agrônômica e Engenharia Florestal).

A pesquisa desenvolvida em duas temáticas estratégicas (Produtividade Agropecuária e Alimentos - Conservação e Preservação Ambiental), além de linhas de pesquisa transversais a estas, são atuais e relevantes, gerando conhecimentos e atuando na a formação de pessoal também qualificado para contribuir na elaboração de políticas públicas nas áreas agrícola e ambiental. A forte interação da pós-graduação, pesquisa e desenvolvimento de métodos é um ponto virtuoso da instituição. Os resultados científicos obtidos são publicados em periódicos com seletiva política editorial de alto nível de impacto.

As atividades de extensão se constituem em ações da Universidade que permitem o compartilhamento, com a sociedade, do conhecimento adquirido por meio do ensino e da pesquisa desenvolvidos na instituição. A extensão é, portanto, uma das funções sociais da Universidade, com o objetivo de promover o desenvolvimento social, fomentar projetos e programas de extensão que levam em conta os saberes e fazeres populares e garantir os valores de igualdade de direitos, respeito às pessoas e sustentabilidade ambiental e social. Assim além dos cursos de pós-graduação e disciplinas nos cursos de graduação da ESALQ/USP, o CENA oferece, também, cursos de formação, difusão e qualificação para o público (proteção radiológica; gerenciamento de resíduos químicos e águas servidas; cursos de inverno para

alunos de graduação) e projetos voltados a políticas públicas por meio de consultorias, participação em fóruns, perícias, laudos e núcleos específicos de atuação. O desenvolvimento de processo e inovação tecnológica também possibilitam fornecer à sociedade vários produtos (compostos marcados com isótopos estáveis; materiais de referência certificado; cultivares resistentes a pragas e doenças e produtos irradiados com controle de qualidade e certificação). Deve-se ainda destacar os serviços analíticos para atender diretamente às demandas dos setores ligados à agropecuária e ao ambiente bem como a prestação de serviços analíticos especializados com destaque para o atendimento ao setor exportador de commodities agrícolas, como açúcar e carne.

**Missão:** “Gerar e difundir tecnologias e conhecimentos interdisciplinares para a sustentabilidade da agropecuária e do ambiente”

Destaca-se a originalidade e identidade do CENA que o diferenciam de outras unidades da USP que se dedicam a investigações científicas e ensino de conhecimentos relacionados à agropecuária e ao ambiente. A missão prevê uma abordagem sistêmica, baseada em técnicas avançadas, entre as quais as nucleares que nele se originaram, aliadas à modelagem dos processos.

**Visão:** Ser um Instituto Especializado de excelência da Universidade de São Paulo, integrado nacional e internacionalmente na fronteira do conhecimento no âmbito da sua missão.

Desenvolver por meio das atividades-fim (ensino, pesquisa e extensão), gestão eficiente, e pessoal qualificado, as metas e diretrizes objetivando cumprir plenamente a Missão.

**Valores:** Busca de planejamento global e igualitário com transparência e responsabilidade; ética e respeito à liberdade intelectual e às diferenças; busca permanente da excelência em todas as áreas de atuação; Instituição como espaço que possa valorizar e incentivar o diálogo e aos princípios éticos e morais que guiam a conduta e relacionamentos entre servidores e docentes, bem como com os alunos e pós-doutores; acesso ao conhecimento de forma democrática; compartilhamento da gestão institucional com todos os setores da instituição; desenvolvimento científico, tecnológico e socioeconômico local, nacional e global; ações acadêmicas voltadas à melhoria de qualidade de vida da sociedade; responsabilidade socioambiental e desenvolvimento sustentável.

## PLANO DE PESQUISA

O Plano de Pesquisa da Instituição apresenta duas temáticas estratégicas, fortemente integradas e definidas em função das atividades científicas e tecnológicas, dos recursos humanos atuais da Instituição e em consonância com sua Missão: (1) Produtividade Agropecuária e Alimentos e (2) Conservação e Preservação Ambiental. As áreas de pesquisa (Esquema 1 e Tabela 1) contemplam diversas linhas de pesquisa claramente articuladas com as atividades de ensino e extensão da Unidade, as especialidades dos docentes e os projetos de pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Ciências. O Plano de Pesquisa também contempla linhas de pesquisa transversais aos objetivos estratégicos, demonstrando a forte integração científica entre estes. A pesquisa e a formação de recursos humanos são os principais instrumentos para que a missão possa ser alcançada.

O CENA é caracterizado pela interdisciplinaridade e inovação, duas condições essenciais para a qualidade das atividades de ensino, pesquisa e extensão; isto se constitui em um desafio fundamental para a constante busca da excelência acadêmica.

Outro ponto de destaque da atuação do CENA refere-se à captação de recursos junto às agências de fomento estatais (FAPESP, CNPq, CAPES/PROEX e IAEA) e de empresas privadas e fundações (FEALQ), que totalizaram R\$ 43,9 milhões no período de 2013 a 2017.

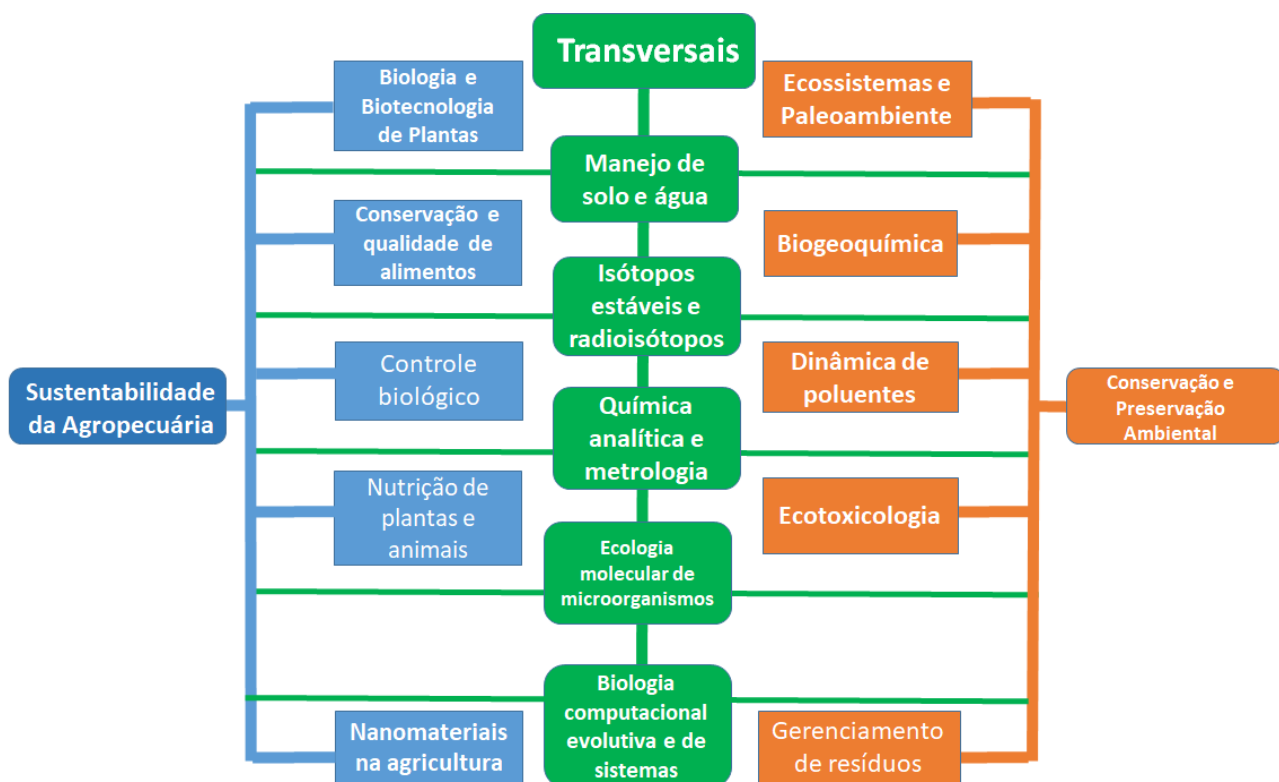
Neste período (2013 - 2017) os 41 docentes publicaram 808 documentos indexados na base Scopus. A produção científica, anual, em função dos objetivos estratégicos (Sustentabilidade da Agropecuária - Agricultura; Conservação e Preservação Ambiental - Ambiente e Transversal), pode ser observada na Figura 1.

A avaliação das métricas pelo SciVal mostra um total de 6612 citações e média do impacto de citações de 1,22 indicando que os 808 documentos acima mencionados foram 22% mais citados do que o esperado em sua área de atuação; sendo esses distribuídos principalmente nas áreas “Agricultural and Biological Science” (30,7%), “Environmental Science” (14,7%), “Chemistry” (10,7%), “Biochemistry, Genetics and Molecular Biology” (8,0%), “Veterinary” and “Immunology and Microbiology” (7,4%) e “Earth and Planetary Sciences” (6,5%).

A colaboração internacional é de 40 %; sendo que 17% dos documentos se encontram nos 10% de publicações mais citadas no universo do Scopus.

A Figura 2 relaciona o número de trabalhos científicos publicados por docente (2013 a 2017), levando-se em consideração a categoria docente. A produção científica pode ser avaliada em função do

número de citações por documento, 8,2; 9,3; 6,0 e 10,3 para o CENA (41 docentes), Titulares (13 docentes), Associados (17 docentes) e Doutores (11 docentes), respectivamente.



Esquema 1. Linhas de Pesquisa nas áreas Temáticas Estratégicas e Transversais (CENA/USP).

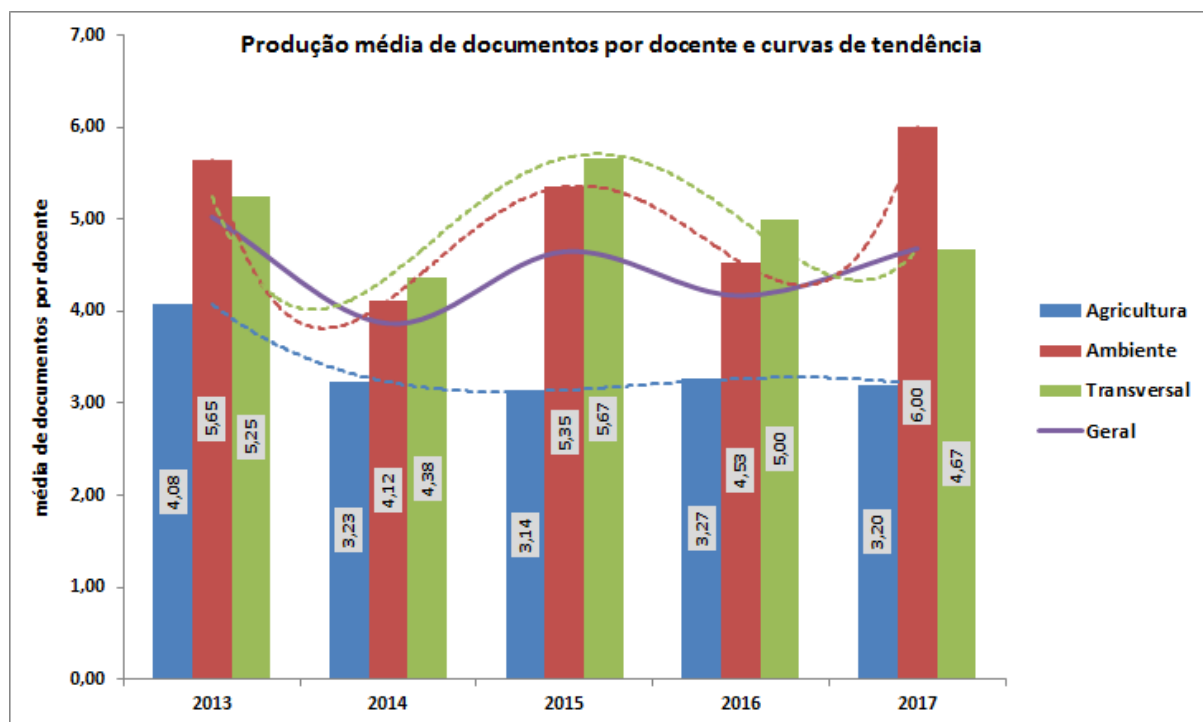


Figura 1. Produção média de trabalhos científicos, por docente, nas temáticas Ambiente, Agricultura, Transversal e média geral nos últimos cinco anos.



Tabela 1. Linhas e Projetos de Pesquisa Contemplados no Projeto Acadêmico do CENA/USP

Linhas de Pesquisa	Projetos de Pesquisa
Biologia molecular e melhoramento genético de plantas	Análise funcional de genes associados à eficiência do uso de nutrientes e qualidade em plantas Aplicação de abordagens de silenciamento gênico para controle de pragas e microorganismos Investigação de mecanismos de resistência de plantas e estresses bióticos Bases bioquímicas e moleculares do estresse abiótico e biótico em plantas para melhoramento genético
Ecologia molecular de microorganismos	Genômica, metagenômica, produtos naturais bioativos e sistemática de cianobactérias Biodiversidade, genética e evolução do sistema hospedeiro-microorganismos e estrutura microbiana Ecologia molecular da microbiota ruminal
Fisiologia, bioquímica e desenvolvimento de plantas	Fisiologia da nutrição em plantas Micropropagação e manipulação genética de plantas Reprodução e desenvolvimento vegetal
Controle biológico e genético de pragas	Controle genético/biológico e produção massal de insetos
Conservação da qualidade de alimentos	Conservação de produtos agropecuários através da irradiação Tecnologia pós-colheita de frutas e hortaliças
Estudos paleoambientais no Quaternário Tardio	Bioindicadores em sedimentos lacustres e trufeiras Isótopos do carbono dos solos em estudos paleoambientais
Manejo e conservação do solo e da água	Geoquímica de poluentes Métodos e modelos em física do solo
Marcação e utilização de isótopos estáveis na agricultura e ambiente	Análise de alimentos, bebidas e produtos vegetais utilizando metodologia isotópica Separação isotópica e produção de moléculas marcadas em isótopos estáveis ( <sup>10</sup> B, <sup>13</sup> C, <sup>15</sup> N e <sup>34</sup> S) Aplicação de compostos com isótopos estáveis
Nutrição de plantas, manejo de culturas e fertilidade do solo	Avaliações práticas de manejo das culturas de cana-de-açúcar, milho, feijoeiro, soja, algodão entre outras com uso de fertilizantes marcados Nutrição mineral em plantas e fertilidade do solo Nanomateriais na nutrição, indução de resistência e estimuladores de crescimento de plantas
Nutrição, metabolismo e sustentabilidade animal	Sustentabilidade da produção de ruminantes e segurança alimentar Traçadores, disponibilidade biológica e metabolismo animal Uso de substâncias bioativas na alimentação animal e mitigação de gases de efeito estufa
Biogeoquímica de ecossistemas tropicais	Agroenergia e mudanças climáticas Biogeoquímica de poluentes Ecossistemas agrosilvopastoris Hidrogeoquímica de grandes bacias de drenagem Manejo de resíduos em sistemas agro-florestais e urbanos Matéria orgânica do solo
Dinâmica de poluentes e ecotoxicologia	Comportamento e monitoramento de xenobióticos no ambiente
Gerenciamento de resíduos	Tratamento de resíduos químicos e degradação de resíduos urbanos e da agroindústria
Técnicas analíticas, instrumentação e automação	Instrumentação e automação analítica Ativação neutrônica para estudos na agricultura e ambiente Espectroanalítica Metrologia
Biologia computacional, evolutiva e de sistemas	Métodos computacionais para a integração de grandes quantidades de dados moleculares (camadas de informações) que permitam a geração de novos conhecimentos relacionados à fisiologia molecular dos organismos de importância para a bioenergia em Brasil.

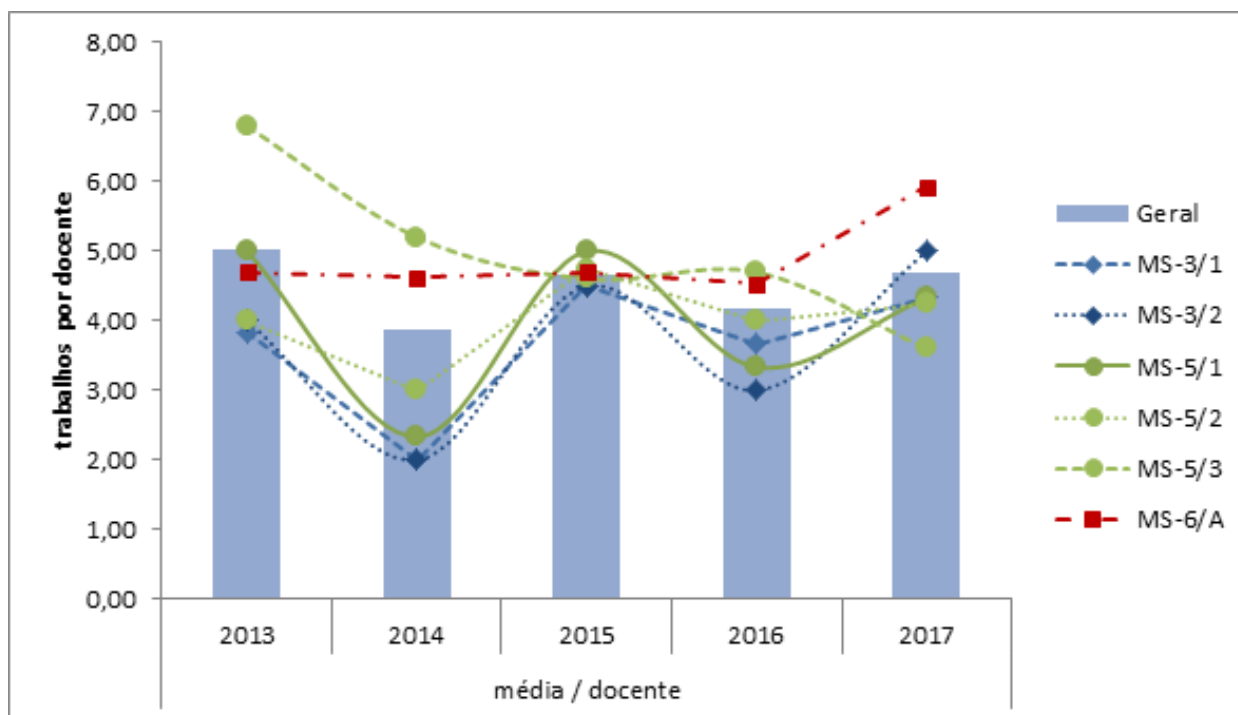


Figura 2. Produção média de artigos científicos, por categoria docente, nos últimos 5 anos.

As linhas de pesquisa desenvolvidas no CENA apresentam alto potencial de geração de patentes e produtos. No entanto o número de registros pode ser considerado baixo, e medidas institucionais devem ser tomadas neste sentido, tais como incentivos para atração de pós-doutores (país e do exterior) e submissão de projetos temáticos e primeiro projeto de jovens docentes. As principais ações e incentivos para atingir estas metas são listadas na Tabela 2.




























Visando manter o nível de excelência, para o quinquênio 2018-2022 propõem-se as seguintes metas relativas à pesquisa no CENA: i) Apoio institucional (financeiro - apoio ao desenvolvimento de pesquisas e 10% da RTI da FAPESP referente projeto, infraestrutura, pessoal e administrativo) aos projetos temáticos em andamento, que enfocam: (1) Biologia molecular e melhoramento genético; (2) Impactos ambientais de mudanças de uso de solo e (3) Padrões e processos de fauna em paisagens agrícolas; ii) Fomento à apresentação de projetos em redes temáticas (FAPESP, PRONEX, INCT, MAPA, CEPID), com o mesmo apoio institucional. Almeja-se a proposta de três projetos temáticos no quinquênio; iii) Incentivo e apoio institucional à submissão de projetos na modalidade Jovem Pesquisador (JP) da FAPESP, tendo como meta a submissão de, no mínimo, três projetos àquela fundação; iv) Ampliação a captação e incentivo aos pesquisadores para submeter projetos e solicitações de bolsas, em editais de agências de fomento e iniciativa privada com a meta de captar recursos entre R\$ 30 e 40 milhões no período; v) fomento a iniciação






## PESQUISA

OBJETIVO GERAL: Manter a excelência em Pesquisa na Instituição

Tabela 2. Objetivo específicos, metas e ações nas atividades de Pesquisa (2018-2022.)

Objetivos Específicos	Ações	Metas (quinquênio)	Metas Parciais	Indicadores
Projetos Temáticos (FAPESP, INCT, PRONEX, CEPID)	Incentivos aos coordenadores (10 % da RTI para projetos FAPESP e equivalente para outras agências), infraestrutura, manutenção equipamentos multiusuários e casas de vegetação, insumos para pesquisa e gestão administrativa (setor de convênios e projetos)	Três (3) projetos submetidos a agências de fomento	1 projeto em 2018 2 projetos até 2020 3 projetos até 2022	> 2 aprovados  2 aprovados  < 2 aprovado 
Projetos JP/FAPESP	Programa de atração de jovens talentos, com auxílio permanência por até 4 meses, objetivando elaborar projeto de pesquisa a ser submetido à FAPESP	Elaborar 3 projetos em áreas estratégicas	1 projeto até 2019 2 projetos até 2020 3 projetos até 2022	>2 aprovados  2 aprovados  < 2 aprovado 
Captação de recursos (projetos e bolsas)	Infraestrutura laboratorial, equipamentos, pessoal especializado, gestão de projetos e convênios, insumos para pesquisa. Incentivo de 10% do projeto, limitado a R\$ 3.000,00 (Agências de fomento)	30 a 35 milhões de reais	Captação anual de recursos da ordem de sete milhões	> 30 milhões  25 - 29,9 Milhões  < 25 milhões 
Orientação de alunos de IC, Pré-IC, estagiários	Disponibilidade de bolsas (PIBIC, FAPESP, CNPq, Recursos próprios, outros)	300 alunos graduação	60 Alunos/ano	> 49 alunos/ano  40 – 49/ano  < 40 alunos/ano 
Supervisão de Pós-Doc	Infraestrutura laboratorial, equipamentos, pessoal especializado, apoio acadêmico e bolsas para os pós-doutores (FAPESP, CNPq, CAPES, Empresas e Recursos da Instituição)	150 Pós-Doutores (média ≥ 1 Pós-Doc/Docente/ano)	30 Pós-Doc/ano no programa	> 29/ano  25 – 29/ano  < 25 /ano 
Projetos de cooperação institucional (pais e internacional)	Apoio Institucional (infraestrutura laboratorial, equipamentos, pessoal especializado, apoio administrativo) e incentivos projetos de cooperação	5 -10 projetos	1 - 2/ano	≥2,0/ano  1,0 /ano  < 1,0/ano 
Publicações em periódicos com elevado fator de impacto e mediana do impacto de citações > 1,3	Apoio financeiro e prêmios para publicações em periódicos de destaque mundial (3 vezes a mediana de Citation Score – Scopus – Tabela 9, com máximo de 6)	450 -550 trabalhos (colaboração internacional de 40%)	90-110/ano	>89/ano  80 a 89/ano  < 80/ano 
Depósito de Patentes	Apoio financeiro para depósito e prêmio na publicação da patente	2-3 patentes	1 patente/2 anos	1 patente/2 anos  1 patente/3 anos  <1patente/3anos 
Bolsa Produtividade CNPq	Apoio institucional em infraestrutura, insumos para pesquisa, pessoal qualificado, gestão de projetos e convênios.	70% dos docentes com bolsas	60% em 2019 70% em 2022	> 69%  60 – 69%  < 60% 

Dentro da Meta  Meta parcialmente atendida  insatisfatório 

científica (IC) e estágios em nível de graduação, com possibilidade de ampliação do número de bolsas com recursos próprios – 300 a 350 bolsistas no período; vi) Estimulo a novos programas de pós-doutorado, possibilitando ampliar entre 5 e 10% a razão entre Pós-Doutores/Docentes em relação àquela típica dos últimos 10 anos (1,0), ressaltando que a razão média da USP é de 0,2; vii) Atração de pesquisadores seniores do exterior e do país (1 a 2 pesquisadores ao ano), com base no incentivo de projetos de cooperação, de dupla titulação e linhas de apoio específicas, com recursos de agências de fomento e institucionais; viii) Adequação de infraestrutura, prevendo investimentos da ordem de R\$ 12 milhões no período, predominantemente (75%) aqueles provenientes de recursos próprios (renda industrial); ix) Estruturação da Central Multiusuário, incluindo infraestrutura física, aquisição e adequação de equipamentos, qualificação de pessoal e gestão; x) Ampliação da disponibilização de recursos para incentivo e manutenção das atividades de pesquisa na Instituição, envolvendo: manutenção de equipamentos multiusuários (R\$ 300.000,00); casa de vegetação (120.000,00); biotérios; fornecimento de insumos (e.g. criogênicos e água de alta pureza - R\$ 180.000,00)); prêmios (publicações, projetos), bolsas temporárias de pós-doutorado mediante comprovação de submissão de projeto a agência de fomento e jovem pesquisador (apoio financeiro inicial, R\$ 100.000,00, para preparo de projetos de pesquisa visando a submissão à FAPESP); xi) Estimulo à obtenção de patentes; xii) Manutenção do elevado número de trabalhos científicos publicados, em periódicos com elevado fator de impacto, com pesquisadores de instituições do exterior e do país – 450 a 500 trabalhos científicos em revistas qualificadas, com impacto das citações de 1,3 a 1,4 vezes maior que a média mundial; xiii) Atingir 70% dos docentes da instituição com bolsa de produtividade CNPq.

## **EXTENSÃO**































A extensão é uma das atividades-fim da Universidade e do CENA que deve ser destacada, visando benefício à comunidade. A instituição tem apresentado forte e relevante atividade de prestação de serviços especializados, que tem se revelado fundamental, por exemplo, para a certificação e aceitação de produtos brasileiros no mercado internacional, bem como o apoio às pesquisas desenvolvidas em outras unidades pelo estabelecimento de parâmetros metodológicos. É também importante enfatizar outras atividades de extensão, cujas ações e procedimentos podem ser observadas na Tabela 3.


Assim posto, as metas propostas para o quinquênio 2018-2022 são: i) Consolidação e inserção na comunidade piracicabana do ciclo de seminários institucionais “Ciência em CENA”; ii) Criação de cursos de difusão como o de “Nutrição foliar de plantas” visando aumentar a inserção do CENA na iniciativa privada;

## EXTENSÃO

OBJETIVO GERAL: Promover o desenvolvimento social, fomentar projetos e programas e ações de extensão, proporcionando igualdades de direito, respeito às pessoas e sustentabilidade ambiental e social.

Tabela 3. Objetivo específicos, metas e ações nas atividades de Extensão (2018-2022).

Objetivos Específicos	Ações	Metas (quinquênio)	Metas Parciais	Indicadores
Ciclo de seminários para a comunidade "Ciência em CENA"	Disponibilizar infraestrutura geral (central de aulas, anfiteatros, material didático, multimídia, pessoal especializado, transporte, entre outros)	160	32/ano	> 32/ano  28-32/ano  <28/ano 
Curso de difusão em Nutrição foliar de Plantas	Disponibilizar infraestrutura geral (Central de aulas, anfiteatros, equipamentos, pessoal especializado, folders, transporte, multimídia, apoio acadêmico, entre outros)	150 alunos	30 alunos/ano	> 30/ano  20 -30/ano  < 20 alunos/ano 
Consultorias, Assessorias, pareceres, atendimentos comunitários, bancas ext., conferências/palestras	Infraestrutura geral, pessoal especializado, transporte, tipografia, equipamentos, outros)	200 participações	40 participações anuais	>35participações  30-35 particip.  <30 participações 
Curso de metrologia e qualidade	Infraestrutura em geral (laboratórios, equipamentos, pessoal especializado, material didático)	80 alunos	16 alunos/ano	> 15/ano  10-15/ano  < 10 alunos 
Curso de Proteção Radiológica atendendo normas da CNEN	Infraestrutura, Recursos para material didático, pessoal qualificado, alimentação, apoio administrativo e acadêmico em geral. O curso será ministrado em outras unidades da USP ou fora da Univ. de São Paulo.	5 - 10 cursos (400 – 600 pessoas)	01 - 02 evento/ano (80 a 120 pessoas/ano)	≥80/ano  70-79/ano  < 70/ano 
Curso de Gerenciamento de Resíduos Químicos	Infraestrutura, Recursos para material didático, pessoal qualificado, alimentação, apoio administrativo e acadêmico em geral e divulgação pela STI.	5 cursos (150 pessoas)	1 curso/ano (25 a 30 alunos/ano)	≥25/ano  20-24/ano  < 20/ano 
Gestão de água e energia	Manter sistemas de produção de água por processo de troca iônica, com significativa redução no consumo de energia e redução nas perdas de água	Economia da ordem de 2,5 milhões de reais	Economia de R\$ 500 mil/ano	>300 mil/ano  250-300 mil/ano  < 250 mil/ano 
Convênios com inst. públicas/privadas, visitas escolas ensino médio	Divulgação nas instituições de ensino, infraestrutura adequada, pessoal especializado na condução das visitas, material didático e de divulgação, multimídia, entre outros	4.000 a 5.000 alunos	800 a 1.000 alunos anualmente	>799/ano  700-799/ano  < 700/ano 
Prestação de serviços especializados (setor agrícola)	Apoio institucional em infraestrutura, equipamentos e pessoal especializado em técnicas avançadas.	Captação de R\$ 17 Milhões de reais	3,4 milhões/ano	>3,0 milhões/ano  2,5-2,99 milhões  < 2,5 milhões 
Cursos especializados, curta duração, para alunos de graduação	Recursos para material didático, alimentação, apoio administrativo em geral e divulgação pela STI.	5 cursos	01 evento/ano	≥1/ano  0,6 – 0,8/ano  < 0,6/ano 

Dentro da Meta  Meta parcialmente atendida  Insatisfatório 

iii) Síntese de novas moléculas enriquecidas em isótopos estáveis: inovação tecnologia e disponibilização de produtos de domínio de poucos países no mundo, de interesse agrônomo e saúde (uréia-<sup>13</sup>C, fertilizantes de eficiência aumentada marcados em <sup>15</sup>N, <sup>34</sup>S, <sup>10</sup>B; D<sub>2</sub>O e/ou H<sub>2</sub><sup>18</sup>O); iv) Cursos de treinamento para disseminar os conceitos de metrologia e qualidade, atendendo a públicos acadêmicos e também a profissionais de empresas e laboratórios privados; v) Curso de Proteção Radiológica atendendo às normas da CNEN, objetivando dar treinamento e formação aos profissionais que trabalham com material radioativo e radiações ionizantes, assim como estudantes de pós-graduação de diversas instituições. A meta para o quinquênio seria oferecer o curso, no CENA, para cerca de 400 pessoas, de todo o país, e para outras 200 em outras instituições; vi) Curso de gerenciamento de resíduos químicos e águas servidas, para profissionais da USP e de outras instituições externas, com meta de participação de 150 profissionais. As ações que serão desenvolvidas no CENA, nesta área, devem proporcionar uma economia, para a USP, de R\$ 2,5 milhões no quinquênio; vii) Avaliações e diagnósticos em áreas que sofreram impactos ambientais relevantes, destacando-se a bacia dos rios Parnaíba e Baixo Rio Grande; com esse objetivo, deve-se estabelecer termo de cooperação técnica com o Ministério Público de Minas Gerais; viii) Estabelecimento de convênio de colaboração técnica com a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), promovendo conjuntamente capacitação e treinamento de profissionais, que permitam a otimização da proteção radiológica; requisitos regulatórios, guias de referências e manuais de orientação; ix) manutenção das Consultorias, pareceres ad hoc, atendimentos comunitários, conferências, palestras, assessoria a órgãos governamentais e não governamentais e participação em bancas externas à USP; x) Oferecimento de cursos de inverno (6 a 8 no quinquênio), para alunos da graduação da região, em técnicas avançadas e especializadas desenvolvidas nas Divisões Científicas do CENA/USP; xi) Produção e disponibilização, para a comunidade científica, de materiais de referência certificados de interesse agropecuário e isotópico, reduzindo a dependência de importações; xii) Desenvolvimento de métodos avançados para análise de amostras de interesse agroambiental, agrônomo e ambientais; xiii) prestação de serviços analíticos especializados, gerando receita própria, com destaque o atendimento ao setor exportador de commodities agrícolas, como açúcar e carne, pela realização de análises necessárias para a aceitação dos produtos brasileiros no exterior. Essa prestação de serviços deve sofrer redução da ordem de 15% nos próximos cinco anos (meta: captação de R\$ 17 milhões de reais no período 2018-2022), devido a perspectiva de redução das exportações, principalmente de açúcar.

## 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 Internacionalização é uma ferramenta valiosa para garantir a qualidade no ensino e pesquisa do CENA.






















A participação de pós-graduandos em programas de estágios de curta duração e doutorado sanduíche no exterior ocorre rotineiramente. Nos últimos 5 anos, 50 alunos do Programa de Pós-Graduação em Ciências participaram de intercâmbio científico (doutorado sanduíche), além de 2 mestrandos, tendo como destinos principais: EUA (21); Espanha (8); França (5); Holanda (4) e Alemanha (4). No mesmo período, o CENA recebeu 15 Missões Internacionais provenientes de Universidades ou Sociedades Científicas dos EUA (9 missões), França (2), Tailândia (2), China (1) e Colômbia (1) com vistas a colaborações acadêmicas e de pesquisa. Assim a mobilidade acadêmica é muito boa, entretanto fortemente direcionada do país para o exterior, contemplando de forma assimétrica a atração de alunos estrangeiros. As ações, descritas na Tabela 4, serão desenvolvidas para fomentar o fluxo de alunos de pós-graduação e pós-doutorado do exterior para a unidade. Dentre estas ações destacam-se os programas de atração de jovens talentos e bolsas/auxílios da própria instituição. A aprovação do projeto PRINT CAPES, coordenado pela USP, com participação do CENA/USP, deve incentivar as ações de internacionalização.




Para os próximos cinco anos (2018 - 2022), são metas da internacionalização: i) Incentivo, com apoio em infraestrutura, financeiro, pessoal e administrativo, à realização de eventos/cursos internacionais no CENA, com a participação de docentes/pesquisadores estrangeiros; ii) incentivo e ampliação do Simpósio Científico dos Pós-Graduandos, com pleno apoio do PPG e da Diretoria do CENA, convidando palestrantes estrangeiros; iii) criar mecanismos para atrair pesquisadores visitantes do e alunos de pós-graduação e fomentar a participação de alunos do CENA em intercâmbios científicos internacionais (40 alunos no próximo quinquênio); iv) incentivo à missões de professores visitantes do exterior, buscando a consolidação de parcerias estratégicas; v) aumento do número de trabalhos científicos com pesquisadores de instituições do exterior (colaboração internacional entre 35 e 40 % e buscar que 15 a 20 % dos documentos possam ter visibilidade acima de 99 %); vi) apoio (financeiro, infraestrutura e pessoal)

## INTERNACIONALIZAÇÃO

OBJETIVO GERAL: Promover e ampliar a mobilidade e intercambio internacional da Instituição

Tabela 4. Objetivo específicos, metas e ações nas atividades da Internacionalização (2018-2022).

Objetivos Específicos	Ações	Metas (quinquênio)	Metas Parciais	Indicadores
Promover eventos internacionais no CENA/USP	Disponibilizar infraestrutura geral (anfiteatros, material didático, pessoal especializado, transporte e multimídia) e apoio financeiro na realização de eventos internacionais	15 eventos	3/ano	> 3 eventos/ano  2 - 3/ano  <2/ano 
Simpósio Científico dos Pós-Graduandos no CENA/USP	Disponibilizar infraestrutura geral (Central de aulas, anfiteatros, pessoal especializado, folders, transporte, multimídia, diárias, apoio acadêmico, entre outros), com participação de alunos do exterior	5 eventos	01 evento/ano	> 4 eventos/ano  2 - 3/ano  < 2 eventos/ano 
Cooperação internacional com pesquisadores do exterior	Apoio Institucional (infraestrutura laboratorial, equipamentos, pessoal especializado, apoio administrativo) e incentivos projetos de cooperação	5 pesquisadores	1 - 2/ano	>1,0/ano  1,0/ano  < 1,0/ano 
Missões de professores visitantes do Exterior e parcerias estratégicas	Infraestrutura em geral (laboratórios, equipamentos, pessoal especializado, transportes, recepção, organização da CRInt)	10 missões	02 missões/ano	≥ 2/ano  1-2/ano  < 1 missões/ano 
Publicações Científicas com pesquisadores do Exterior (% colaboração internacional)	Apoio financeiro e prêmios para publicações em periódicos de destaque mundial, e com participação de pesquisadores do exterior (3 vezes a mediana de Citation Score – Scopus – tabela 9, com máximo de 6)	40 % dos trabalhos com participação de pesquisadores do Exterior e 10 a 15 % com visibilidade acima de 99%	30 % em 2018 35% em 2019 40% a partir de 2020	> 35%  30 – 35%  < 30 
Participação de alunos de pós-graduação em intercâmbios internacionais	Apoio financeiro e participação no programa PRINT da CAPES, junto ao programa de internacionalização da Universidade de São Paulo, aprovado na CAPES, e outros programas de agências de fomento	40 - 45 Alunos	7-9 alunos/ano	≥ 8 alunos/ano  6 -7 /ano  < 7/ano 
Atração de alunos de pós-graduação do Exterior para o CENA	Participação do projeto PRINT da CAPES/USP, disponibilizar infraestrutura de trabalho, equipamentos e pessoal qualificado	10 a 15 alunos	2 – 3 alunos/ano	>2 alunos/ano  0,4 e 0,6/ano  < 0,4/ano 

Dentro da Meta  Meta parcialmente atendida  Insatisfatório 



aos projetos visando dupla titulação; vii) sistematização e otimização à coleta de dados relacionados com as atividades internacionais da instituição; viii) incentivo e flexibilização, inclusive com recursos próprios, que promova a realização de programas sabáticos no exterior por jovens pesquisadores, principalmente nos 5 primeiros anos da carreira, promovendo a reciclagem, atualização, novas linhas de pesquisa e inserção internacional.

## **PLANO DE ENSINO**

### **ENSINO DE GRADUAÇÃO**

Relativamente ao ensino de graduação, destaca-se, a partir de 2001, um aumento significativo na participação de docentes do CENA que, no presente, oferecem 33 disciplinas próprias (sigla CEN), sendo 15 essenciais e 18 optativas, a 5 cursos de graduação da ESALQ/USP (Ciências Biológicas, Ciências dos Alimentos, Gestão Ambiental, Agronomia e Engenharia Florestal). Nos últimos cinco anos, foram oferecidas disciplinas para 4.445 alunos (843 em 2013; 1087 em 2014; 774 em 2015, 881 em 2016 e 860 em 2017).

Os docentes também são responsáveis e supervisores das disciplinas de Estágio Supervisionado em Ciências Biológicas I e II (LCB-0615 e LCB-0635) e Engenharia Agrônômica (CEN0640 e CEN0650 - Técnicas Avançadas em Agropecuária I e II). Pode-se ainda destacar os Estágios Vivenciais em Engenharia Agrônômica (0110660) e Estágio em Gestão Ambiental (0110690), além de Estágio Profissionalizante e de Orientação em Trabalhos de Conclusão de Cursos (TCC) de cursos de graduação da ESALQ/USP.

Além das atividades voltadas ao ensino formal de graduação, o CENA tem oferecido um número expressivo de estágios de iniciação científica (convênios com dezenas de instituições). Nos últimos 5 anos, o CENA recebeu 750 estagiários.

As metas propostas para o quinquênio 2018 – 2022 são:

i) aprimoramento e reestruturação do conteúdo/ementa das disciplinas; ii) propostas de novas disciplinas para a grade curricular em cursos de graduação de unidades da USP, destacando-se a ESALQ/USP, para suprir carências na formação dos discentes nas áreas de especialidade do CENA; iii) orientação de estágios supervisionados, TCC, monografias, programas de graduação (IC, Pré iniciação, Estágios remunerados); iv) oferecimento de cursos, em áreas estratégicas, para alunos de graduação de Piracicaba e região; v) apoio à criação de uma revista online (start up Science), voltada a alunos de graduação na temática ambiental.

## ENSINO DE PÓS-GRADUAÇÃO

O Programa de Pós-Graduação em Ciências oferecido pelo CENA (PPG-CENA) atingiu o conceito máximo de excelência da 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 atingiu, no triênio 2011-2013, **conceito 7** na avaliação trienal da CAPES, mantendo até o presente.

Nos últimos 5 anos, o PPG-CENA contou com 341 alunos ativos, e já formou, até o final de 2017, 985 profissionais, sendo 539 mestres e 446 doutores, incluindo casos de dupla titulação. No período de 2014 a 2017, o programa titulou 86 mestres e 96 doutores.

Para o próximo quinquênio propõe-se as seguintes metas: i) criação de mecanismos objetivando um aumento da ordem de 10 % no número de alunos de mestrado e doutorado no PPG-Ciências; ii) manutenção de um conjunto de disciplinas de forma dinâmica e com reavaliação periódica em função da evolução do estado da arte; iii) ampliação da disponibilidade de disciplinas e da carga didática para 2.000 horas anual (média no quinquênio), no Programa de Pós-graduação em Ciências, visando atender a carências na formação dos pós-graduandos; iv) ampliação da disponibilidade de recursos próprios ao programa (R\$ 600.000,00 no quinquênio), com provisão de bolsas a alunos de mestrado e doutorado; v) melhoria da infraestrutura dos laboratórios (duas etapas de pequenas obras); vi) implementação de uma assessoria de comunicação científica, ampliando a divulgação das atividades de pesquisa desenvolvidas pelos Pós-graduandos; vii) incentivar a participação de pós-graduandos em intercâmbios internacionais e duplicar a participação de pós-graduação do exterior na unidade; viii) aumento da participação de docentes/pesquisadores visitantes seniores nacionais e/ou internacionais; ix) manutenção do conceito 7 da CAPES na avaliação quadrienal.




























A Figura 3 apresenta os dados referentes à carga horária dos docentes do CENA, no quinquênio 2013 a 2017, em disciplinas de graduação, pós-graduação, a qual deve ser ampliada, principalmente nas atividades de ensino de pós-graduação. As principais ações para melhorias nas atividades de ensino de graduação e pós-graduação, para atingir os objetivos, estão relacionadas na Tabela 5.

Com relação a ações de permanência estudantil, mesmo o CENA não oferecendo um curso próprio de graduação, pode-se mencionar que a instituição conta com uma secretaria de apoio acadêmico eficiente, envolvendo duas funcionárias, que dão suporte às atividades docentes e discentes, nos períodos diurno

## ENSINO: GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO

OBJETIVO GERAL: MANTER A EXCELÊNCIA NOS CURSOS DE PÓS-GRADUAÇÃO E AMPLIAR OFERECIMENTO DE DISCIPLINAS EM CURSOS DE GRADUAÇÃO

Tabela 5. Objetivo específicos, metas e ações nas atividades de Ensino (2018-2022).

Objetivos Específicos	Ações	Metas (quinquênio)	Metas Parciais	Indicadores
Disciplinas de Graduação	Disponibilizar infraestrutura geral (central de aulas, laboratórios, manutenção de equipamentos multiusuários, reprografias, estagiários para apoio)	12.000 horas aulas	2000 h/ano até 2020 2400 h/ano até 2022	>1800/ano  1600 a 1790/ano  <1600 horas 
Alunos matriculados em disciplinas essenciais e optativas	Manter as 33 disciplinas sob responsabilidade de docentes do CENA, com possibilidade de ampliação, com medida de 800 alunos inscritos anualmente.	3.500 a 4000 alunos	800 alunos/ano	>800 alunos/ano  600 - 799/ano  < 600 alunos 
Disciplinas em outras unidades de ensino	Apoio financeiro da instituição para possíveis deslocamentos de docentes, reprografia e material didático	3 a 5 disciplinas (Essenciais e/ou Optativas)	3 disciplinas - 2020 3 a 5 disciplinas até 2022	>3 Disciplinas  2 – 3 Disciplinas  < 2 disciplinas 
Orientação de alunos de Iniciação científica	Infraestrutura laboratorial, equipamentos, pessoal especializados, alguns insumos e serviços e recursos para estagiários (estágio pago pela USP), bolsas agências de fomento (FAPESP, CNPq, Empresas, recursos próprios)	300 alunos	60 alunos/ano	>50/ano  40 – 49/ano  < 40 alunos 
Cursos especializados, curta duração, para alunos de graduação	Recursos para material didático, alimentação, apoio administrativo em geral e divulgação pela STI.	5 cursos	01 evento/ano	1,0/ano  0,6 – 0,8/ano  < 0,6/ano 
Curso de Pós-Graduação em Ciências	Manter a excelência do curso de pós-graduação no programa Ciências. Apoio Institucional: infraestrutura, pessoal de apoio e apoio financeiro (estagiários, manutenções, reprografia, correios, materiais escritórios e bolsas).	Conceito 7 da CAPES	Conceito 7 da CAPES	Conceito 7  Conceito 6  < Conceito 6 
Curso de Pós-graduação Interunidades (CENA/ESALQ)	Apoio Institucional (Secretaria, salas de aulas, local para defesas, pessoal de apoio, correios, tipografia, outros)	Conceito 7 da CAPES	Conceito 7 da CAPES	Conceito 7  Conceito 6  < Conceito 6 
Programa de bolsas para alunos de Pós-graduação em Ciências	Apoio financeiro da Instituição (Renda Industrial), para distribuição de bolsas de mestrado e doutorado a alunos de pós-graduação, com proposta de aumento 10% inscritos	30 - 40 bolsas	6 -8 bolsas/ano	>6 bolsas/ano  4 - 5 bolsas/ano  < 4 bolsas/ano 
Disciplinas no programa de Pós-graduação do CENA/USP (Ciências)	Incentivar os docentes, credenciados no curso de pós-graduação do CENA, no oferecimento de disciplinas periodicamente, e credenciamento de novas disciplinas, atendendo ao Projeto Acadêmico do Docente e do CENA	8.000 a 10.000 horas aula	1.600 a 2.000 horas aula/ano	> 1.600 horas  1.300 a 1.599  < 1.300 horas 

Dentro da Meta  Meta parcialmente atendida  Insatisfatório 

e noturno. Esta secretaria auxilia os discentes em todas as atividades referentes ao ensino de graduação e estágios. A unidade conta com 8 salas de aula, equipadas com lousas, computadores, sistemas de projeção, condicionadores de ar e acesso à internet, além de uma sala equipada com microcomputadores (20 unidades) utilizados para aulas práticas envolvendo simulações e modelagem e um laboratório multiusuário. Os discentes contam também com apoio da seção técnica de biblioteca, incluindo cursos e treinamentos periódicos relacionados a levantamento bibliográfico, organização de referências, outros. A disponibilidade de bolsas de iniciação científica para alunos de graduação (FAPESP, CNPq, PIBIC/PIBIT, RUSP, FEALQ, recursos próprios para estagiários), para a grande maioria dos alunos é outro diferencial do programa do CENA. Especificamente com relação aos alunos de pós-graduação pode-se considerar o apoio integral da Divisão Acadêmica, através da Seção de Pós-graduação, com 4 funcionários, ressaltando-se o programa especial, de disponibilizar bolsas de mestrado e doutorado, aos alunos do curso de Ciências, com recursos próprios do CENA/USP.

## **INFRAESTRUTURA FÍSICA**

O CENA é constituído por 22 laboratórios de pesquisa e pelas áreas de apoio. A área edificada é de 18.752,35 m<sup>2</sup>, divididas em áreas administrativas; 22 laboratórios; central de aulas com 8 salas e um anfiteatro; uma biblioteca; uma central de informática; além de um anfiteatro para eventos; casas de vegetação; Seções Técnicas de informática, resíduos e proteção radiológica; área de lazer e cantina. Embora o espaço físico existente seja adequado, para atender às atividades acadêmicas e científicas, ocorrem algumas disparidades e deficiências. Esforços devem ser desenvolvidos no sentido de minimizar estes pontos negativos. A Tabela 6 indica alguns procedimentos e ações objetivando as melhorias pretendidas.

Assim posto, com relação ao planejamento para os próximos cinco anos (2018 a 2022), apresentadas na 1ª reunião ordinária do Conselho Deliberativo do CENA (02/03/2018), podem-se mencionar os seguintes investimentos e reformas: i) construção do prédio de pesquisa do CENA/USP (3.600 m<sup>2</sup>), para três áreas estratégicas e Central Multiusuário; ii) construção da garagem para a frota oficial e barracão para as equipes de manutenção e patrimônio; iii) estabelecimento e estruturação da Central Multiusuário; iv) projeto linha da vida em prédios com projeto executivo aprovado; v) execução do projeto de combate a incêndios e obtenção do AVCB; vi) manutenções em todos os laboratórios de ensino e pesquisa (2 etapas

de pequenas obras); vii) almeja-se a implementação do irradiador multipropósito do CENA; viii) melhorias e otimizações

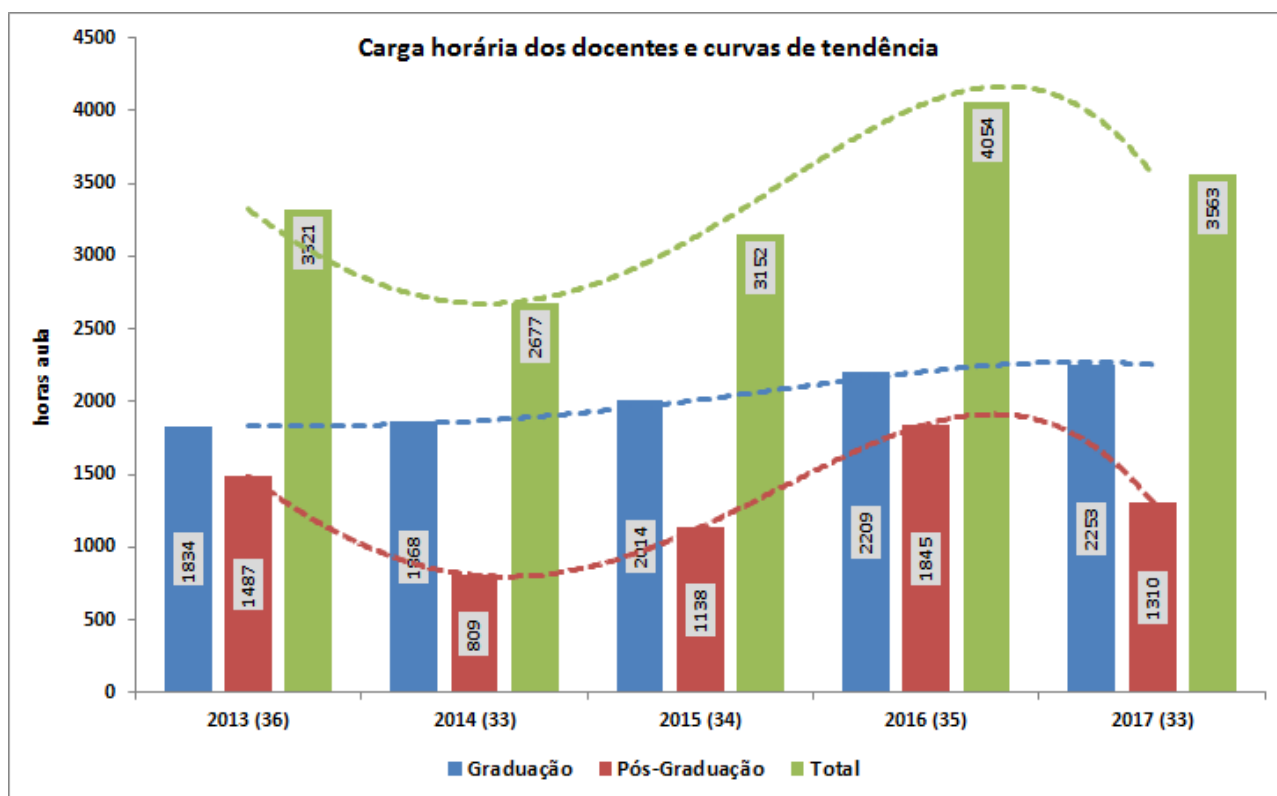


Figura 3. Carga horária (2013-2017) dos docentes do CENA (graduação e pós-graduação)

nas casas de vegetação e estufas; ix) melhorias nas áreas de lazer da instituição; x) construção de área (120 m<sup>2</sup>) para abrigar a Seção Técnica de Proteção Radiológica (STPR); xi) construção de área para terceirizadas. Estima-se investimentos da ordem de 12 milhões para atender a essas demandas, sendo 75 e 25 % com recursos próprios e da USP, respectivamente.

## GESTÃO AMBIENTAL

O gerenciamento de resíduos e rejeitos químicos, águas servidas, rejeitos radioativos, fazem parte da política ambiental da instituição, e importantes ações são desenvolvidas em duas Seções Técnicas (Gerenciamento de resíduos químicos e Proteção Radiológica).

O Programa de Gerenciamento de Resíduos Químicos e Águas Servidas do CENA/USP foi implementado em 2001, contando com apoio financeiro (R\$ 3,0 milhões nos últimos 15 anos) de diversas instituições (FAPESP, FINEP, CNPq, USP e CENA). 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, 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. Ao mesmo tempo em que oferece essa facilidade aos laboratórios da instituição, o Grupo Gestor de Resíduos Químicos desenvolve, atividades de pesquisa, ensino e extensão na sua área de atuação, o que contribui para a geração de conhecimento e para a formação de pessoal especializado.

A Seção Técnica de Proteção Radiológica (STPR) é responsável pela execução e manutenção do Plano de Radioproteção de sua instalação. Este Plano é um documento que descreve o sistema de radioproteção que engloba o conjunto de medidas para 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. Para tanto, a STPR é constituída por pessoal treinado e qualificado (2 especialistas do CENA e um do SESMT/Reitoria), contando com instalações e equipamentos adequados às práticas desenvolvidas sob sua responsabilidade, prestando relevantes serviços para a comunidade do Campus “Luiz de Queiróz” e para outras Unidades da USP.



























O planejamento das ações para os próximos cinco anos (2018 a 2022), sempre buscando o aprimoramento, objetivando a superação das deficiências e os desafios relacionados com gestão ambiental (Tabela 6), inclui: i) manutenção do programa de gestão de resíduos químicos e águas servidas, trazendo economia, no período de 2018 a 2022, da ordem de R\$ 2,5 milhões para a USP; ii) aprovação do licenciamento ambiental do CENA junto ao IBAMA; iii) obtenção da licença de operação, para todas as dependências do CENA, junto ao IBAMA; iv) obtenção da licença de instalação do irradiador multipropósito, junto ao IBAMA; v) obtenção da licença de instalação e funcionamento do irradiador multipropósito, junto a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN); vi) construção de infraestrutura para a Seção Técnica de Proteção Radiológica e disponibilização dos equipamentos fundamentais para a gestão de rejeitos radioativos; vii) Adequação à Política Ambiental da USP e a PNRS (Lei 12.305); viii) ampliação dos cursos Gerenciamento de Resíduos para profissionais externos ao CENA; ix) Recomposição e manejo Arbóreo nas dependências do CENA concluindo o Termo de Compromisso da Instituição junto à Secretaria Municipal de Meio Ambiente; x) estabelecimento de acordo de parceria com a CNEN, objetivando o fortalecimento da proteção radiológica e segurança em exposições na área de ensino e pesquisa (Grupo de Trabalho em Proteção Radiológica e Comissão de Energia Nuclear); x) Estabelecer o termo de cooperação técnica com o Ministério Público do Estado de Minas Gerais, objetivando ações conjuntas, que possibilitem contribuir, de forma efetiva, com o fortalecimento da atuação do MP Mineiro na tutela do meio ambiente, dentre eles apoio






## INFRAESTRUTURA E GESTÃO AMBIENTAL

OBJETIVO GERAL: AMPLIAR E OTIMIZAR INFRAESTRUTURA (ENSINO E PESQUISA) E MANTER A EXCELÊNCIA EM GESTÃO AMBIENTAL

Tabela 6. Objetivo específicos, metas e ações nas atividades de Infraestrutura e Gestão Ambiental (2018-2022)

Objetivos Específicos	Ações	Metas (quinquênio)	Metas Parciais	Indicadores
Adequações e melhorias na infraestrutura física atual (18.000 m <sup>2</sup> )	Continuar com o programa de recuperação da infraestrutura do CENA, contemplando nos próximos 5 anos, duas etapas de pequenas obras (melhorias nos laboratórios e demais dependências)	Investimentos de R\$ 300.000,00	R\$ 150.000,00 -2019 R\$ 150.000,00 -2021	>60.000,00/ano  50.000,00/ano  < 50.000,00/ano 
Construção do Prédio de Pesquisa do CENA	Construir prédio de 3.600 m <sup>2</sup> (85 % recursos do CENA), constituindo o Laboratório de Radioisótopos e Laboratório de <sup>14</sup> C, Central Multiusuário, outros	Finalizar obras em 2021	Licitação – 1º tri/19 Obras – 600 dias	Conclusão 2021  Conclusão 2022  concl. após 2022 
Execução do Projeto de combate à incêndios	Construir toda a infraestrutura necessária envolvendo equipamentos de combate à incêndios (incluindo caixa de água de 150 mil litros) e obtenção do AVCB junto ao bombeiro.	Finalizar obras em 2020, incluindo obtenção do AVCB	Licitação 2º tri/19 Obras – 360 dias	Conclusão 2020  Conclusão 2021  concl. após 2021 
Construção da nova área para Seção Técnica de Proteção Radiológica	Infraestrutura (120 m <sup>2</sup> ) para abrigar a equipe de especialistas em Proteção Radiológica do CENA, que presta excelente serviços ao CENA e USP.	Finalizar Obras em 2020	Licitação 2º tri/19 Obras – 180 dias	Conclusão 2020  Conclusão 2021  concl. após 2021 
Construção área para manutenção, equipe terceirizadas e área lazer	Construção de área para empresa terceirizadas (limpeza), equipe de manutenção geral e melhorias e ampliações na sede social da Instituição	Finalizar obras em 2021	Licitação 4º tri/19 Obras – 500 dias	Conclusão 2021  Conclusão 2022  concl. após 2022 
Manter o programa de Gestão de Resíduos Químicos e Água	Manter a equipe qualificada da Seção Técnica de Gerenciamento de Resíduos Químicos, infraestrutura adequada, Central de Água desionizada, recursos específicos ao programa, treinamentos.	Economia de 2,5 milhões de reais – água/energia/quim.	Economia de R\$ 500.000,00/ano	>400 mil/ano  300-400 mil/ano  < 300 mil/ano 
Cursos de extensão na área de Gerenciamento de Resíduos Químicos	Oferecimento anual dos cursos de difusão em Proteção radiológica e de Gerenciamento de Resíduos e Rejeitos Químicos a profissionais de todo o país.	400 a 600 profissionais treinados	80 a 100 pessoas/ano	>80 pessoas/ano  70 a 79/ano  < 70 pessoas/ano 
Licenciamentos ambientais junto ao IBAMA	Apresentar projeto junto ao IBAMA, com objetivo de obtenção de licença de operação de todas as dependências do CENA (laboratórios, depósitos, outros) e Licença de instalação do Irradiador Multipropósito do CENA.	Projeto RAS – 2018 Lic. operação – 2018 Lic. Instalação - 2018	Projeto RAS – 2018 Lic.operação– 2018 Lic.Instalação- 2018	licenças 2018  licenças 2019  lic. após 2019 
Licença prévia, junto à CNEN, de instalação do irradiador multipropósito	Preparo de todas as documentações exigidas pela CNEN (RAS), com apoio fundamental dos especialistas da STPR do CENA e contratação de empresas especializadas para projetos especiais necessários (projeto estatístico de queda de aeronaves, entre outros).	Licença prévia de Instalação em 2019	Licença prévia de Instalação em 2019	licenças 2019  licenças 2020  lic. após 2020 

Dentro da Meta  Abaixo da Meta  Insatisfatório 

a projetos ambientais, elaborando laudos, consultorias, publicações científicas; xi) oferecimento do curso de Proteção Radiológica em outras unidades da USP, e outras Universidades e Centros de Pesquisa do país; xii) instalação e funcionamento da Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) do Laboratório de Nutrição Animal do CENA/USP, com possibilidade de aproveitamento energético da planta; xiii) preparo de relatórios bienais de: monitoramento da APP situada entre as edificações do CENA/USP e o Rio Piracicaba; integridade vegetacional, com base em registro fotográfico e imagens de satélite; qualidade do solo, para controle de contaminantes, nos entornos dos depósitos de rejeitos radioativos e pontos de descarga de água pluvial; programa de gerenciamento de resíduos sólidos; controle de riscos; efluentes líquidos; resíduos químicos; treinamento e capacitação e comunicação social e ambiental.

## **VALORIZAÇÃO DOS RECURSOS HUMANOS**

A busca por uma instituição de excelência deve ser realizada de forma contínua e incessante, e para tanto pressupõe contar com recursos humanos de alto nível e motivados. Como uma instituição de excelência em suas atividades-fim, o CENA sempre contou com uma comunidade formada por docentes, funcionários técnicos e administrativos, corpo discente e pós-doutorandos, reconhecidos nacional e internacionalmente, pela sua qualidade, qualificação e competência, nas áreas de conhecimento em que o centro atua. Desta forma, a diretoria do CENA tem o dever de incentivar e valorizar suas atividades. Promover bases para capacitação técnico-científica atual e em uma programação para alocação de recursos humanos nos próximos 5 anos, torna-se imprescindível. Com isso, deve-se promover o potencial do corpo de funcionários e técnicos em todos os segmentos, através de estímulo à formação e ao desenvolvimento na carreira. A disponibilidade de cursos de curta duração, envolvendo técnicas avançadas, na própria instituição, para funcionários técnicos deve ser implementada nos próximos cinco anos.

Como meta, deve-se propor e trabalhar ativamente para a progressão horizontal na carreira dos docentes e funcionários, junto aos órgãos superiores e reitoria, com base no mérito, dedicação e engajamento. O estímulo a estágios e intercâmbios e treinamentos no país e no exterior, para funcionários, alunos e docentes, visando avanços tecnológicos e parcerias científicas, deve ser implementado no centro, como apresentado no eixo excelência acadêmica. Deve-se ainda promover de forma compatível com a capacidade orçamentária do CENA, a instalação de serviços complementares para melhoria da qualidade de vida e a integração social de todos, no ambiente de trabalho do CENA.

O desenvolvimento docente e o apoio às atividades didáticas devem continuar a ser incentivadas, principalmente com o apoio da reitoria da universidade de São Paulo. Além disso, para a manutenção da qualidade da instituição, como bem mencionado pela comissão de avaliação externa dentro da avaliação institucional (2010-2014), é imprescindível a renovação e reposição do quadro docente em regime RDIDP. Importante destacar que a comissão externa referente àquela avaliação institucional, recomendou especial atenção da USP à reposição do quadro, pois as aposentadorias já verificadas e outras eminentes, representa uma enorme ameaça ao desempenho da Unidade. A carência de servidores técnicos e administrativos, em alguns setores, principalmente pela saída de pessoal, em parte foram supridas com a vinda de profissionais de outras unidades da USP ou remanejamento interno com o treinamento adequado dos mesmos, possibilitando inclusive o desenvolvimento na carreira e a realização profissional. No entanto é importante atuar junto aos órgãos superiores, que pode a partir de uma avaliação e controle dos gastos da USP, propor uma nova política de reposição e contratações.

## **PERFIL DOS DOCENTES**

Proposta dos perfis dos docentes, com critérios definidos para atividades de Ensino, Pesquisa, Extensão, Orientação e Gestão Universitária (Tabela 7). Os critérios estabelecem os requisitos das atividades como necessárias (Nec.), desejáveis (Des.) ou suplementares (Supl.), esperadas de cada perfil, em cada linha de atuação universitária (Tabela 8). As atividades identificadas como necessárias devem ser entendidas pelo docente para a recomendação positiva, podendo existir situações excepcionais que devem ser justificadas pelo docente, na avaliação. As atividades desejáveis são esperadas para um determinado perfil, mas a ausência não implica em avaliação desfavorável, sendo importante que o docente atenda a uma ou duas delas. As atividades suplementares constituem diferenciais positivos a serem considerados na avaliação quinquenal. A totalização dos pontos, em cada perfil docente, deve-se considerar pontuação mínima em cada uma das atividades (pesquisa, ensino, orientação, extensão e gestão) proposta na Tabela 8.

Tabela 7. Critérios para atividades de Ensino, Pesquisa, Extensão e Gestão Universitária.

Pesquisa	Ensino	Orientação	Extensão	Gestão*
P1- <b>número</b> de trabalhos publicados em periódico científico indexado. (se: com orientados, incluindo Pós-Doc <b>PESO = (A/B) x 4 e</b> sem orientados <b>PESO = (A/B) x 2</b> )	E1 - <b>carga horária</b> (horas aula/semana) em disciplinas essenciais e optativas na graduação - PESO 3	Or1- <b>número</b> de alunos/graduação orientados, com permanência mínima de 1 ano C/ bolsa PESO 1 S/bolsa PESO 0,5	Ex1- Organização ou coordenação de curso(s) de especialização, aperfeiçoamento, atualização e difusão PESO 1	G1- Diretor de Unidade PESO 10 Vice-Diretor de Unidade - Peso 5
P2 - <b>número</b> de trabalhos publicados em congressos e similares Se: >50% com orientados PESO 0,4 e se <50% PESO 0,2)	E2 - <b>carga horária</b> (horas aula/semana) em disciplinas na Pós-Graduação PESO 4	Or2 - <b>número</b> de mestres titulados PESO 3	Ex2- Atividades (nº) de: Assessorias; Consultorias; Transferência Tecnológica; Produção material de referência; consultor ad hoc projetos e papers. Peso 1	G2- Chefe Técnico de Divisão Científica. Titular - Peso 2,5 Vice - PESO 1,0
P3 - <b>número</b> de livro com ISBN (Peso 5) e de Capítulo de livro com ISBN (PESO 2) e Tradução de Livro (PESO 2)	E3- Apoio ao ensino: produção de material didático e livros didáticos (unidades) PESO 1	Or3 - Número de Doutores Titulados PESO 5	Ex3- Participação em Comissões examinadoras ou julgadoras: Qualificação e TCC - PESO 0,5 Mestrado - PESO 1 Doutorado - PESO 2 Concurso público - Peso 3	G3 - Coordenação de Curso de Pós-Graduação ou Fundações Titular - Peso 2,5 Supl. - PESO 1,0
P4 - <b>número</b> de distinções, premiações, comitês editoriais de revista, agência de fomento e de palestras plenárias - PESO 1	E4 - organização ou coordenação de: curso e eventos; criação de disciplinas de graduação ou pós; organização de lab. didáticos. PESO 1	Or4- <b>número</b> de Supervisão de Pós-doc (Pós-Doc em andamento/ano) PESO 1	Ex4 - Participação em sociedade, colegiado ou comissão externa à USP: direção de sociedade científica, técnicas e tecnológ., culturais, comunitárias ou profissionais; conselhos municipais, estaduais ou federais; conselhos outras instituições - Peso 1	G4 - Presidência de comissões estatutárias e órgãos colegiados: CPG, CPq, CRInt, Grad.; Conselho Gestor Campus Titular- PESO 4 Supl. ou Vice - PESO 2
P5 - Coordenação ou participação em auxílio pesquisa (Fapesp, CNPq, outros) Coordenar - PESO 2 Participante-PESO 1	E5 - Prêmios e honrarias ligados ao ensino. PESO 1		Ex5- Participação em projetos de lei e normativas legais e técnicas ou participação em projetos comunitários PESO 1	G5 - Membro de Colegiados e Comissões e Conselhos das Pró-Reitorias: CD; Conselho do Campus; CoPG; CoPq; CoGd; CoCEx; CEUA; Biossegurança; Ética Ambiental; CPG, CPq, CRInt, Grad. e CoCs-ESALQ. Titular - PESO 1 Supl. - PESO 0,5
P6 - Coordenação ou pesquisador principal ou participante em projetos temáticos e Projetos de Colaboração internacional e Redes Coordenador -Peso 4 Principal - Peso 3	E6- Carga horária em cursos de extensão, difusão, especialização. PESO 1		Ex6 - Prêmios e distinções em Sociedade Científica e Congressos PESO 1	G6 - Coordenação de comissões assessoras permanentes: SEF; SGA, CERT, CAI, CAD, CAA; COP, CLR, outras). Titular - PESO 5

Participante – Peso 1				Supl. - PESO 2
P7 - Patente Depositada (PESO 4) e Patente Registrada (PESO 8)			Ex7 - Estágios complementares realizados (Pós dout. ou treinamento min. de 6 meses) - Peso 4	
P8 - Bolsa Produtividade CNPq (período) Nível 2; Nível 1D, 1C, 1B e 1A - Pesos: 2; 4; 6; 8 e 10 respectivamente			Ex8 - Participação em capacitações voltadas à profissionais do serviço público - PESO 1	
			Ex9 - convênios ou contratos de parceria ou geração de produtos/processos, c/ obtenção de recursos peso 2	

\*Pontuação por ano de atuação (válido a partir de 1 ano); (\*\*) limitado a 5 por ano, totalizando no máximo 25 pontos para esse critério.

Com relação às atividades de pesquisa, para efeito de pontuação, referente à publicação de trabalhos científicos, em revistas indexadas (P1), considera-se os dados da mediana do Citation Score da área de publicação, conforme detalhado na Tabela 9, e o Citation Score (Scopus) do periódico, da área, onde o trabalho científico foi publicado, e a inserção ou não do orientado ou pós-doc supervisionado pelo docente. Assim a pontuação atribuída seria:  $(A/B) \times 4$  com o orientado e/ou Pós-Doc na autoria e  $(A/B) \times 2$  sem o orientado e/ou Pós-Doc (A = Citation Score do periódico e B = Mediana do Citation Score - Tabela 9 - da área do periódico utilizado pelos docentes do CENA).

A Comissão Permanente de Avaliação do CENA/USP, acompanhará detalhadamente a produção quantitativa e qualitativa da Instituição, ao final de: 2019; 2021 e em dezembro de 2022 (quinquênio). Nas avaliações intermediárias deve-se constatar se as metas parciais do Projeto Acadêmico estão sendo cumpridas e tomar as medidas cabíveis para correção das ações e atividades caso as metas parciais estabelecidas estejam insuficientes.

Tabela 8. Tabela de critérios atribuídos por categoria docente (Doutor 1 - Dr1; Doutor 2 - Dr2; Associado 1 - As1; Associado 2 - As2; Associado 3 - As3 e Titular), para período 2018 a 2022.

<b>Resumo dos Critérios</b>							
<b>Atividade/Peso</b>		<b>Perfil</b>					
<b>Atividade</b>	<b>Peso</b>	<b>Dr1</b>	<b>Dr2</b>	<b>As1</b>	<b>As2</b>	<b>As3</b>	<b>Titular</b>
P1	4;2*	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>14</b>	<b>17</b>
P2	0,4 e 0,2	10	12	14	14	15	15
P3	5; 2; 2	Supl.	Supl.	Des.	Des.	Des.	1
P4	1	Supl.	Supl.	Des.	Des.	Des.	Des.
P5	2;1	1	1	1	1	1	1
P6	4; 3;1	Supl.	Supl.	Supl.	Des.	Des.	1
P7	8; 4	Supl.	Supl.	Supl.	Supl.	Supl.	Supl.
P8	2;4;6;8 e10	Des.	Des.	Des.	Des.	Des.	Des.
<b>Total Pontos Pesquisa</b>		<b>23,0</b>	<b>29,6</b>	<b>36,2</b>	<b>42,2</b>	<b>48,4</b>	<b>65,4</b>
E1**	3	(2 horas**)	(2 horas)	(2 horas)	(2 horas)	(2 horas)	(2 horas)
E2***	4	(2 horas)	(3 horas)	(3 horas)	(3 horas)	(3 horas)	(3 horas)
E3	1	Supl.	1	1	1	1	2
E4	1	1	1	1	1	1	1
E5	1	Supl.	Supl.	Des.	Des.	Des.	Des.
E6*	1	Supl.	Des.	(15h/30 semanas)	(15h/30 semanas)	(15h/30 semanas)	(15h/30 semanas)
<b>Total Pontos - Ensino</b>		<b>15,0</b>	<b>20,0</b>	<b>20,5</b>	<b>20,5</b>	<b>20,5</b>	<b>21,5</b>
Or1	1;0,5	5	5	5	6	8	6
Or2	3	1	2	2	2	2	2
Or3	5	Supl.	1	1	2	2	2
Or4	1	Supl.	Supl.	1	1	2	2
<b>Total pts Orientação</b>		<b>6,5</b>	<b>14,5</b>	<b>19,5</b>	<b>25,5</b>	<b>32,0</b>	<b>30,5</b>
Ex1	1	Des.	1	1	2	3	3
Ex2	1	1	2	3	4	5	5
Ex3	0,5; 1; 2; 3	5	5	7	8	10	12
Ex4	1	1	1	1	2	2	2
Ex5	1	Supl.	Des.	Des.	1	1	1
Ex6	1	Supl.	Supl.	Des.	1	1	2
Ex7	4	Des.	Des.	Des.	Des.	Des.	Des.
Ex8	1	Supl.	Supl.	Des.	Des.	Des.	Des.
Ex9	2	Supl.	Des.	1	1	2	3
<b>Total Pts - Extensão</b>		<b>5,0</b>	<b>7,5</b>	<b>13,5</b>	<b>20,5</b>	<b>28,5</b>	<b>33,0</b>
G1	10;5	NÃO	NÃO	NÃO	NÃO	Des.	Des.
G2	2,5;1	Supl.	Supl.	Des.	Des.	Des.	Des.
G3	2,5;1	Supl.	Des.	Des.	Des.	Des.	Des.
G4	4;2	Supl.	Supl.	Des.	1 (suplente)	1	1
G5	1;0,5	1	1	1	1	1	1
G6	5;2	Supl.	Supl.	Supl.	Supl.	Des.	Des.
<b>Total Pontos - Gestão</b>		<b>1,0</b>	<b>2,0</b>	<b>2,0</b>	<b>6,0</b>	<b>10,0</b>	<b>10,0</b>
<b>Pontos Necessários</b>		<b>50,5</b>	<b>73,6</b>	<b>91,7</b>	<b>114,7</b>	<b>139,4</b>	<b>160,4</b>

Nec. = necessário; Des.= desejável e Supl.= suplementar,\*considerando trabalhos científicos com citation score (mediana) na área de publicação \*\*média de horas aula/semana nos últimos 5 anos; Ex2 - máximo de 5 ao ano; \*\*\*Para o Dr1 ingressante em 2018 e 2019, considera-se a média dos últimos 3 anos.



Tabela 9. Mediana das áreas dos trabalhos científicos dos docentes do CENA, considerando os periódicos com publicações.

Área de Publicação	Mediana do Citation Score (Scopus)	Nº de periódicos com publicação (últimos 5 anos)
Agricultural and Biological Science	1,01	25
Agronomy and Crop Science	2,08	39
Chemistry	3,19	52
Animal Science and Zoology	1,10	29
Water Science and Technology	2,54	21
Paleontology/Geology	2,03	15
Environmental Science	2,58	67
Forestry	1,88	11
Biochemistry, Genetics and Molecular Biology	2,03	22
General Physics and Astronomy	1,14	5
Veterinary	1,71	14
Multidisciplinary	3,01	11
Plant Science	2,51	21

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades de pesquisa, ensino e extensão demonstram que o CENA/USP se constitui em uma instituição de excelência, com impactos importantes na sociedade brasileira, que resultam das ações desenvolvidas para atingir suas metas e cumprir sua missão. Porém, mesmo com muitas virtudes, foram identificadas oportunidades de aperfeiçoamento como instituição de ensino, pesquisa e extensão, e as metas para otimizar as ações foram descritas neste Projeto Acadêmico. O desafio mais importante do CENA/USP, para os próximos cinco anos, está na manutenção da qualidade da sua pesquisa e ensino, em face da aposentadoria iminente de alguns dos seus pesquisadores líderes. Com relação às prováveis perdas de docentes, do quadro do CENA, pode-se observar a Figura 4, 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 julho de 2018 um docente entrou com solicitação de aposentadoria e se desvinculou permanentemente do quadro em outubro de 2018, e o quadro atual passou a ter 32 docentes. Deve-se ainda

mencionar que outros três docentes se encontram em licença prêmio com aposentadorias previstas para 2019. Assim posto, o cumprimento das metas estabelecidas, neste Projeto Acadêmico, 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.

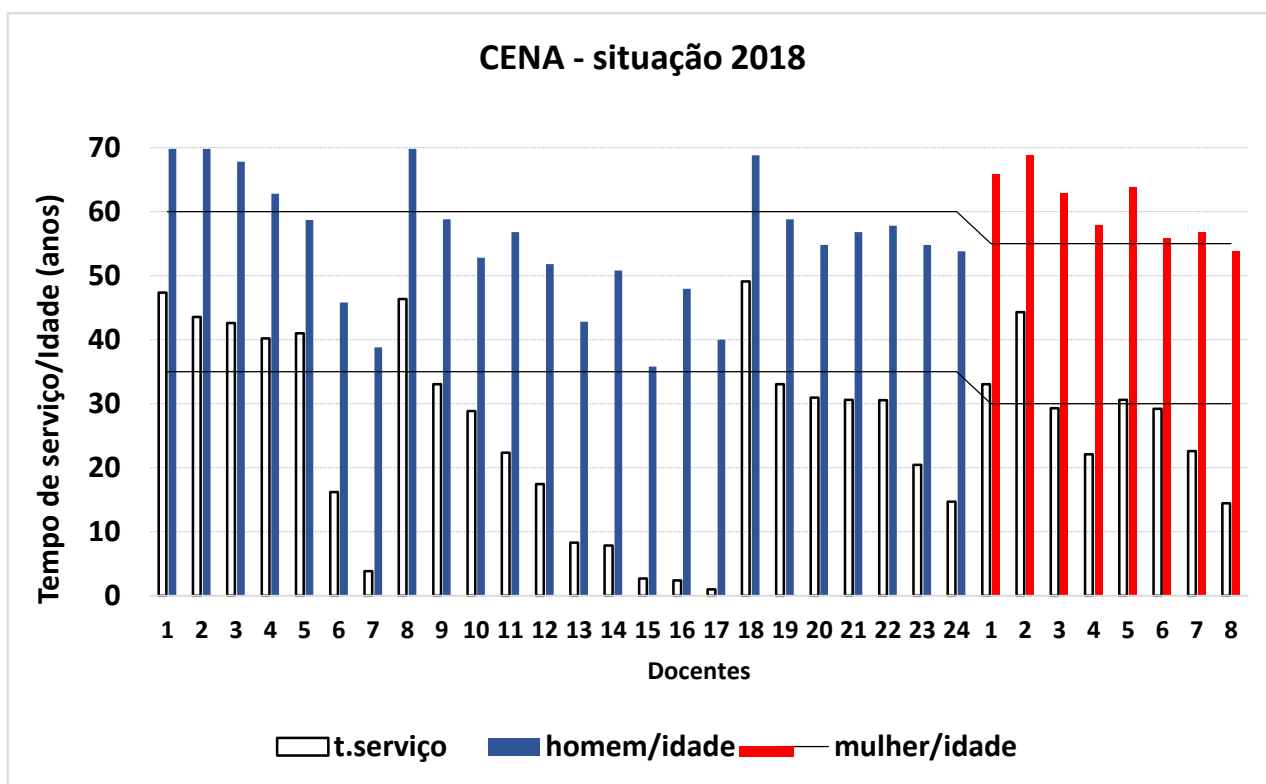


Figura 4. Situação (tempo de serviço e idade) dos docentes ativos do CENA/USP