



# **PLANO DE A A O - Projeto de Inser o Social Stricto Sensu**

## **Semestre 2024/2**

**Título:** Inova o e Tecnologia para o Envelhecimento Saudável - ITES

**CH:** 8 horas semanais

**Período:** 10/09/2024 a 10/12/2024 (Fase IV)

**Docente responsável:** Leandro Procópio Alves

**Institui o de Origem:** Universidade Anhembi Morumbi

**Campus:** São José dos Campos

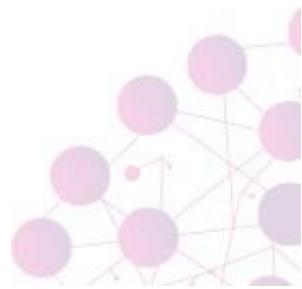
**Programa de Pós-gradua o Stricto Sensu:** Engenharia Biomédica

**Modalidade (presencial, híbrido, digital):** Presencial

### **1. DESCRI O DO PROJETO (Breve descritivo, que aparecerá na página, para os discentes entenderem a proposta e a dedica o necessária)**

O projeto de Inova o e Tecnologia para o Envelhecimento Saudável-ITES   um centro de pesquisas que reúne pesquisadores associados conectados com universidades, indústrias e organiza es governamentais cujo objetivo   desenvolver tecnologias para apoiar o Envelhecimento Saudável. Esta iniciativa visa desenvolver educa o e pesquisa de qualidade, permitindo sua implementa o, dissemina o do conhecimento e transferência de tecnologia.

O constante aumento do envelhecimento da popula o e suas consequências nos altos gastos com o sistema de saúde tem origem principalmente nas internaa es de longa dura o induzidas por doenças cr nico-degenerativas as quais exigem a integra o de especialistas muito bem qualificados conectados





com a academia e com a indústria. O foco do ITES   melhorar a qualidade de vida dos idosos, desafogar o SUS e estimular a gera o de novas tecnologias e o crescimento da capacidade da produ o industrial na área da saúde para enfrentar tal cenário.

As áreas de pesquisa a serem desenvolvidas pelo ITES vão desde pesquisas básica e aplicada, a estudos pré- clínicos e clínicos envolvendo Engenharia Biomédica e Saúde, nas seguintes linhas de pesquisa:

Diagnóstico:

- Espectroscopia  ptica
- Estratégias de promo o e preven o
- Pesquisa clínica e de biomarcadores
- Termografia

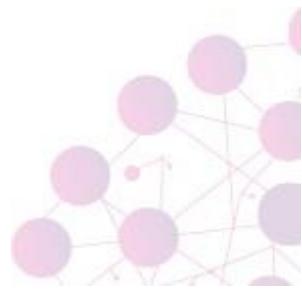
Terapia:

- Biomateriais
- Fototerapia
- Medicina translacional
- Ozonioterapia
- Tecnologia de reabilita o
- Terapia Fotodinâmica
- Terapias farmacológicas e não farmacológicas

Para capacitar pesquisadores, serão utilizados recursos de treinamento e estratégias desenvolvidas em coopera o com a academia através de programa de Pós-Gradua o em Engenharia Biomédica, e paralelamente em associa o com o Parque Tecnológico de São José dos Campos-PqTec, disseminar e transferir tecnologia para a indústria. Dessa forma o ITES estabelece um arranjo único para promover a saúde e a qualidade de vida do idoso.

## **2. OBJETIVO GERAL:**

Desenvolver e aplicar novas abordagens diagnósticas e terapêuticas, inclusive estratégias de promo o e preven o, como métodos de reabilita o e transforma o do estilo de vida, visando promover o envelhecimento saudável. Neste sentido, serão envidados esforços para o desenvolvimento de novas técnicas para a detec o precoce de doenças e abordagens terapêuticas não farmacológicas voltadas para o tratamento de doenças transmissíveis e não transmissíveis.





### 3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Utilizar a técnica de espectroscopia Raman associada a novos biomarcadores moleculares do proteoma de doenças, para se fazer o diagnóstico in vivo em tempo real, possibilitando atuar e verificar a resposta metabólica do paciente. Desenvolver biomarcadores funcionais através de tecnologia *point-of-care* digital (Missão Pesquisa).

Aplica o de técnicas não invasivas, tais como termografia, bioimpedância e EEG, para o diagnóstico precoce e monitoramento da condi o clínica do indivíduo (Missão Pesquisa).

Definir processos e protocolos para esteriliza o, manipula o e armazenamento de membrana amniótica voltadas para transplantes, visando a repara o tecidual de órgãos, e implantes de pele, inclusive em queimados. Projeto em coopera o com a Universidade de Valparaíso, Chile (Missão Internacionaliza o).

Desenvolvimento, caracteriza o e aplica o de dispositivos voltados para fototerapia, aplicados na reabilita o de idosos, principalmente acometidos por doenças neurodegenerativas, pulmonares e diabetes (Missão Pesquisa).

Desenvolvimento de novos fotosensibilizadores para aplica es em terapia fotodinâmica, voltados para o tratamento oncológico (Missão Pesquisa).

Desenvolver estratégias de preven o, reabilita o e análises de risco e prognóstico da condi o de saúde e qualidade de vida (Missão Transferência de Conhecimentos para a Sociedade).

Desenvolver competências voltadas para o estudo do movimento e equilíbrio, avalia o da força muscular e capacidade cardiovascular (Missão Forma o de Recursos Humanos).

Os diferentes dispositivos, sistemas e processos desenvolvidos a partir do projeto ITES, serão transferidos para a iniciativa privada, após valida o pelos hospitais conveniados (Missão Transferência de Conhecimento para o Setor empresarial e/ou para o Setor Público).





Promover e organizar eventos em coopera o com o PqTec e demais colaboradores, através do projeto #Colmeia que integra universitários, empresas, pesquisadores e professores no desenvolvimento de projetos de inova o (Missão Divulga o científica e populariza o da ciência).

#### **4. TERRITÓRIO/COMUNIDADE IMPACTADO/A PELAS A OES DO PROJETO:**

O estabelecimento de técnicas voltadas para o diagnóstico precoce, como a identifica o, caracteriza o e monitoramento de biomarcadores moleculares por espectroscopia óptica, biomarcadores funcionais por tecnologia digital, e o estabelecimento do Sistema de Imageamento Raman (SIR), pelo qual o escaneamento a laser de um tecido biológico resultará na imagem bioquímica da área avaliada, impactarão positivamente na saúde do indivíduo conforme resultados já alcançados pelo grupo. Através do monitoramento de biomarcadores os programas de reabilita o cardiovascular e física ter o prescri o mais assertiva com conseqüente redu o do número de internaq es e procedimentos de alto custo. Os resultados do SIR já apontam para benefícios efetivos como, por exemplo, na cirurgia de remo o de tecido tumoral, que será menos invasiva a partir da determina o das margens do tumor em tempo real e durante o procedimento. Tornar a cirurgia mais eficiente reduzir , também, o impacto psicossocial envolvido, melhorando o prognóstico. Em conjunto e fortalecido pelo diagnóstico precoce, as técnicas terapêuticas propostas neste projeto impactarão muito positivamente a qualidade de vida do idoso. Um exemplo disso   medicina regenerativa que a partir do processamento de biomateriais, como a membrana amniótica humana (MAh), permite sua aplica o no transplante de c rnea, o reparo tecidual de pacientes com lesões graves como implante em queimados e p  diab tico, reduzindo a progressão das lesões e evitando a amputa o do membro acometido. Nesse contexto também se inserem a ozonioterapia com alta eficiência na desinfec o de tecidos/fluidos biológicos, e a fotobiomodula o que favorece a repara o tecidual em fun o do aumento do fluxo sanguíneo, nas extremidades do corpo, tal como membros inferiores e cérebro. Essa última tem importante aplica o no tratamento de doenças neurodegenerativas como Alzheimer, cuja terapia   potencializada com o aumento do fluxo sanguíneo intracraniano via fotobiomodula o transcraniana. A terapia fotodinâmica também será potencializada com o desenvolvimento e uso





de moléculas fotosensibilizadoras isentas de auto-agrega o, já em curso pelo grupo, gerando menor toxicidade residual ao paciente e maior eficiência do tratamento. Com a sele o e promo o de altera es estruturais em moléculas de origem natural, será possível, também, promover terapias para regenera o de órgãos e tecidos, com aplica o t pica e/ou induzida por alimentos funcionais. Todos os desenvolvimentos em curso e propostas futuras estão em consonância com a Política de Inova o, Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia do MCTI e são geridas pelo Núcleo de Inova o Tecnológica (NIT) do CIT  que contribui há anos com o FORMICT-MCTI. Mais informa es podem ser obtidas no endereço: [www.cite.org.br/cinova](http://www.cite.org.br/cinova). Vale ressaltar que as a es para promo o da saúde do idoso, tomadas junto ao PqTec SJC via Centro de Inova o Tecnológica em Saúde-CITS já têm impactado positivamente os indicadores de empreendedorismo e CT&I, fortalecendo a produ o e a difusão do conhecimento científico e tecnológico em colabora o com as institui es associadas ao Projeto. Paralelamente esse conjunto de projetos desenvolvidos em coopera o com as empresas de base tecnológica instaladas no PqTec SJC apresentam enorme potencial para aumentar a produtividade da indústria da saúde no país.

##### **5. PRINCIPAIS A ES PLANEJADAS PARA O DESENVOLVIMENTO DO PROJETO:**

O projeto de Inova o e Tecnologia para o Envelhecimento Saudável-ITES foi subdividido em fases para que sua implanta o seja consistente e gere os impactos esperados.

Nesta primeira fase, com dura o de três meses, foram estipuladas a es fundamentais para a implanta o e continuidade do projeto. Abaixo estão relacionadas as a es e mais adiante serão correlacionadas com as metas e competências a serem desenvolvidas.

A primeira e mais importante a o diz respeito a formaliza o dos convênios com as entidades impactadas, como os hospitais e o centro de referência no cuidado do idoso da cidade de São José dos Campos.

Com os convênios firmados, as próximas a es serão concentradas nos alunos inscritos no projeto. Os alunos serão divididos em grupos de trabalho temáticos. Cada grupo terá um ou mais pesquisadores como líderes e responsáveis por promover uma completa imersão nas diferentes técnicas, sistemas e equipamentos que serão empregados ao longo do projeto. Durante essa





imersão os alunos terão contato com hospitais, indústrias, startups vivenciando na prática a inova o tecnológica.

Outra a o de igual importância será a abordagem e compreensão dos aspectos  ticos. Sendo essa um pré requisito para intera o com os voluntários.

Por fim, os alunos terão conhecimento, experiência e segurança para realizar as interven es propostas.

## **6. METAS, HABILIDADES E COMPETÊNCIAS DESENVOLVIDAS A PARTIR DAS A OES DO PROJETO:**

O presente projeto visa promover uma base para a dissemina o e transferência de conhecimento por meio da sinergia de recursos educacionais da academia, indústria e institui es governamentais, para intercâmbio e treinamento profissional, bem como para instigar a cultura de inova o na área da saúde. O recrutamento de pesquisadores pela indústria   tímido no país, quando comparado a países mais desenvolvidos, e para aumentar esse número são necessários recursos de treinamento e a ado o de estratégias sinérgicas entre academia e indústria. O desenvolvimento de competências será fortalecido, também, pela promo o da cultura de empreendedorismo e transferência de conhecimento, bem como com o desenvolvimento do relacionamento entre academia e indústria, conectando a universidade com as indústrias (+ de 150) residentes no PqTec SJC, além de aplicar o conhecimento obtido na melhoria da saúde e qualidade de vida do idoso.

Com isso as metas de Identificar novos biomarcadores a partir da análise espectral Raman, com vistas   sua aplica o em diagnóstico, a obten o de espectros termográficos, de bioimpedância e EEG, além do desenvolvimento de protocolos para fototerapia, irão nos ajudar a transferir tecnologia para o setor médico-hospitalar, associar atividade física com métodos de reabilita o e transforma o do estilo de vida e capacitar graduandos e profissionais dos diferentes segmentos da saúde, aprendendo a trabalhar em equipe e desenvolver pensamento crítico.

## **7. FORMA DE INTERVEN O NO ENTORNO:**

A interven o do entorno em rela o   atua o diagnóstica e terapêutica na comunidade de idosos





pode ser feita de várias formas, algumas das quais incluem:

1. Educa o e conscientiza o da comunidade sobre a importância do diagnóstico e tratamento adequados para os idosos. Isso pode envolver a realiza o de palestras, workshops e outros eventos educacionais para informar as pessoas sobre os cuidados que os idosos precisam e como a comunidade pode apoiá-los.
2. Identifica o precoce de problemas através de campanhas de rastreamento e avalia es de saúde regulares para identificar problemas antes que se tornem mais graves.
3. Acesso aos cuidados de saúde, envolvendo por exemplo a melhoria do transporte para serviços de saúde e a colabora o com os provedores de saúde para garantir que os idosos recebam o tratamento necessário.
4. Promo o do autocuidado entre os idosos. Isso pode envolver a educa o sobre hábitos saudáveis, como alimenta o equilibrada e atividade física regular, e a promo o da adesão a esses hábitos saudáveis.
5. Cria o de redes de apoio. Isso pode envolver a cria o de grupos de apoio, voluntariado em organiza es que atendem idosos e a realiza o de visitas regulares para garantir que os idosos estejam bem e recebendo a aten o e os cuidados necessários.
6. Acesso a recursos como alimentos, abrigo, roupas e outras necessidades básicas para receberem a assistência necessária em rela o diagnóstica e de tratamento.

## **8. INDICADORES DE AVALIA O DE IMPACTO:**

### **8.1 Alunos envolvidos:**

LEANDRO DE LIMA AZEVEDO, TATIANA REGINA DE OLIVEIRA HEINZELMANN, PEDRO AUGUSTO LAURINDO IGREJA MARRAFA, MAYCON CRISPIM DE OLIVEIRA CARVALHO e LETÍCIA CRISTINE DE SIQUEIRA SANTOS

### **8.2 Comunidade(s) envolvida(s):**

Casa do Idoso de São José dos Campos (Centro, Sul e Leste), com mais de 2.000 atendimentos m s;





## 9. CRONOGRAMA DOS ENCONTROS:

Período: 10/09/2024 a 10/12/2024 (Fase IV)

Os alunos serão imersos no entendimento do projeto através de encontros semanais e presenciais nas instalações do CITÉ, no Parque Tecnológico de São José dos Campos e, também, nas instalações das Casas do Idoso, equipamento da Prefeitura Municipal de São José dos Campos. Neles serão abrangidos:

1º mês (setembro): Orientação sobre o projeto para os novos alunos, de forma que eles se certifiquem de seguir as melhores práticas éticas e colaborem efetivamente com as partes interessadas no desenvolvimento do projeto.

2º mês (outubro): Neste semestre daremos continuidade nas coletas de dados e intervenções em uma nova unidade, Casa do Idoso – Centro, com coleta de dados a partir de diferentes sistemas, como termografia, cinemetria, baropodometria, entre outros.

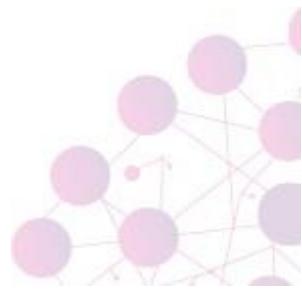
3º mês (novembro): Continuidade das coletas de dados; Análise dos resultados obtidos e produção de relatórios técnico científicos.

4º mês (dezembro): Continuidade das coletas de dados; Análise dos resultados obtidos, produção de relatórios técnico científicos e organização das tratativas para a próxima etapa.

## 10. RESULTADOS QUALITATIVOS E QUANTITATIVOS ESPERADOS:

O objetivo do presente projeto proposto é de reunir cientistas, profissionais da saúde e da indústria médica, para discutir abertamente as dificuldades encontradas para superar barreiras técnicas e metodológicas, visando aumentar a promoção da saúde do indivíduo através da quebra de paradigmas, propondo mudanças comportamentais ao adotar alimentação natural, prática de atividades físicas, antecipação e otimização de diagnósticos e de terapias.

A singularidade do plano estratégico do projeto ITES é ser desenvolvido junto a um Parque Tecnológico em pleno funcionamento para promover maior interação entre indústria, academia, hospitais, empresários e uma ampla gama de atores públicos e privados, criando assim um modelo de referência de pesquisa de ponta para a produção de Ciência, Inovação, Tecnologia e Educação com foco na Atenção à Saúde do Idoso. O projeto ITES se beneficiará de um ambiente vocacionado para reunir profissionais que lá já estão presentes, de maneira a promover a





integra o de engenheiros, médicos, enfermeiros, fisioterapeutas, psicólogos e profissionais da indústria da saúde, permitindo que trabalhem em coopera o e coordenem conhecimentos, inova es e melhores práticas para a preven o, diagnóstico e tratamento da saúde humana, objetivando contribuir para o envelhecimento saudável. Esses profissionais ao se permitirem realizar uma troca intensiva de experiências com colaboradores especialistas de outras áreas, quebram paradigmas e se tornam agentes de uma nova cultura voltada para a prática da saúde integral, beneficiando toda a popula o e conseqentemente o idoso.

## **11. IMPACTOS ESPERADOS**

Essa iniciativa foi concebida para atingir e atrair a aten o de um público mais jovem para os desafios e oportunidades no campo de pesquisa, inova o tecnológica e assistência ao idoso. Ao longo dos anos, a proposta   contribuir ativamente para a promo o do envelhecimento ativo e saudável e paralelamente criar um volume valioso de ativos de propriedade intelectual para alcançar uma massa crítica de iniciativas empreendedoras, condi o indispensável para impulsionar a inova o e trazer investimentos tanto do setor público quanto do privado.

Nesse contexto ainda se espera que com a gera o de capital humano devidamente capacitado, a abordagem delineada no presente projeto se ramifique país afora gerando impacto significativo na pesquisa e aten o a saúde.

## **12. ADERÊNCIA E CONTRIBUI O DO PROJETO PARA O PPG**

O projeto ITES, foi idealizado para atuar de maneira sinérgica com diversas institui es de ensino e pesquisa do país e do exterior e com empresas de base tecnológica instaladas no Parque Tecnológicos de São José dos Campos-PqTec SJC. Ele tem como parceiros o PqTec SJC, o Centro de Inova o, Tecnologia e Educa o-CIT , Universidade Federal de São Paulo-Unifesp, a Universidade Estadual Paulista-Unesp, a Universidade Anhembi Morumbi-UAM, o Hospital São Francisco de Assis de Jacareí, SP, e a Casa do Idoso de São José dos Campos, além de contar





com a colaboração internacional da Universidad de Valparaiso-Chile. Neste sentido, há vários anos diversas linhas de pesquisa voltadas para a saúde do idoso vem sendo desenvolvidas e testadas em cooperação com os parceiros. O PqTec SJC   um dos 3 parques tecnológicos de maior expressão científico-tecnológico do país, e sua envergadura possibilita uma intensa cooperação com outros parceiros e colaboradores, tais como, o ITA, Fatec, IPT, laboratórios associados do próprio PqTec SJC, além de 150 empresas de base tecnológica instaladas no parque, com dezenas destas atuando diretamente na área da saúde. Nesse contexto, diversos projetos de P&D&I com aplicação na área da saúde são desenvolvidos em cooperação com a indústria. A concepção do ITES   alinhada com as políticas preconizadas pela ANS e aspectos regulatórios ditados pela ANVISA para o desenvolvimento de novos medicamentos e equipamentos voltados para a saúde do idoso e tem como base a infraestrutura do CIT , uma associação sem fins lucrativos voltada para o desenvolvimento de pesquisa básica e aplicada com foco na área da saúde. O CIT , por sua vez coordena o Centro de Inovação Tecnológica em Saúde-CITS do PqTec SJC <https://pqtec.org.br/programas/centros-de-desenvolvimento-tecnologico/>. Essa infraestrutura   distribuída em 10 laboratórios de pesquisa instalados no PqTec SJC que concentram suas atividades em novos materiais e próteses, processamento de imagens, diagnóstico e tratamento a laser, termografia, ozônio, análise e caracterização estrutural de moléculas orgânicas, biomarcadores, medicina assistida por computação, impressão 3D, entre outros.

O ITES tem quatro diretrizes fundamentais, a pesquisa básica e aplicada, desenvolvida em seus laboratórios e laboratórios associados, ensaios clínicos realizados com hospitais parceiros, transferência de tecnologia suportada pela parceria com o PqTec SJC, e a relação com a sociedade que tem como base o Programa Viver - Envelhecimento Ativo e Saudável (Pr -DH) <https://www.gov.br/pt-br/servicos/programa-viver-envelhecimento-ativo-e-saudavel>, que visa contribuir para a promoção do envelhecimento ativo e saudável e, conseqüentemente, para a participação e inclusão da pessoa idosa no contexto atual. Além disso, estudos clínicos com idosos, uma vez aprovados pelo comit  de  tica em pesquisa são realizados em cooperação com a Casa do Idoso de São José dos Campos, instituição municipal que desenvolve atividades sociais,





esportivas culturais e educativas com idosos, e também com o Hospital São Francisco de Assis de Jacareí.

As áreas de concentra o do projeto são duas: Sistemas Diagnósticos e Sistemas e Processos Terapêuticos, entre as quais se dividem as linhas de pesquisa abaixo,   saber, os quais fazem parte do PPG em Engenharia Biomédica da Universidade Anhembi Morumbi. Vale ressaltar que esse programa agrega benefícios não são no âmbito comunitário dos idosos, mas também profissional aos professores e alunos do programa.

### 13. BIBLIOGRAFIA:

BARROS, Maria Elizabeth Diniz; PIOLA, Sérgio Francisco; VIANNA, Solon Magalhães. Política de saúde no Brasil: diagnóstico e perspectivas. 1996.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Proje o da popula o do Brasil: popula o brasileira envelhece em ritmo acelerado. 2008. Knechel, N.A. Os Desafios de Inscrever Adultos Idosos em Estudos de Intervens o Yale J Biol Med. 2013, 86(1): 41-47

MATSAGANIS, Manos; GLENNERSTER, Howard. The threat of 'cream skimming' in the post-reform NHS. Journal of health economics, v. 13, n. 1, p. 31-60, 1994.

SIERRA, F., Geroscience e os desafios das sociedades envelhecidas Aging Med (Milton). 2019; 2(3): 132-134. Doi:10.1002/agm2.12082

Wilson, J. et al, Barreiras e facilitadores ao uso de e-saúde por idosos: uma revisão de escopo BMC Public Health, 2021; 21: 1556 doi: 10.1186/s12889-021-11623-w

Leandro Procópio Alves, Prof. Dr.

São José dos Campos, 13 de agosto de 2024.

