

Departamento de Biodinâmica do Movimento do Corpo Humano: evolução acadêmica e científica

<https://doi.org/10.11606/issn.1981-4690.2024e38nesp227028>

Alberto Carlos Amadio*
Patrícia Chakur Brum*
Tiago Fernandes*
Cláudia Lúcia de Moraes Forjaz*
Antonio Herbert Lancha Junior*
Carlos Eduardo Negrão*
Edilamar Menezes de Oliveira*
Guilherme Wesley Peixoto Fonseca*
Paulo Rizzo Ramires*
Maria Urbana Pinto Brandão Rondon*
Júlio Cerca Serrão*
Luis Augusto Teixeira*

*Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

Uma breve história do Departamento de Biodinâmica do Movimento do Corpo Humano

Conforme disciplinado em seu Regimento Interno¹, são três as missões básicas da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo (EEFE-USP): promover e desenvolver o conhecimento em Educação Física e Esporte, por meio do ensino, da pesquisa e da extensão; ministrar o ensino superior visando à formação de pessoal capacitado ao exercício das atividades profissionais e da investigação científica em Educação Física e Esporte; estender à sociedade serviços indissociáveis das atividades de ensino e de pesquisa.

Em complemento, por ocasião da reunião anual de planejamento estratégico da EEFE-USP, realizada na cidade do Embu das Artes - SP, em fevereiro de 2004, delimitou-se a missão básica da EEFE-USP: oferecer ensino de qualidade e produzir conhecimento inovador nas áreas de Educação Física e Esporte de maneira interdisciplinar, interagindo com a sociedade. Definiu-se ainda que a vocação da Unidade é formar profissionais que assumam papel de liderança na sociedade, desenvolver pesquisa interdisciplinar voltada a ampliar as interfaces e cooperações institucionais dentro e fora da USP e oferecer serviços de extensão de qualidade indissociáveis das atividades

de ensino e pesquisa. Essas diretrizes foram homologadas pela Congregação da EEFE-USP e, passados mais de 20 anos, permanecem vigentes até os dias atuais.

O Departamento de Biodinâmica do Movimento do Corpo Humano (EFB), contribui com o cumprimento dessa missão atendo às questões relativas à área biodinâmica do movimento.

Para que se possa corretamente dimensionar tais contribuições faz-se necessário tecer breves considerações históricas.

Pode-se considerar que o EFB se originou a partir do extinto Departamento de Organização e Aplicação Desportiva (DOAD), que em conjunto com o Departamento de Ginástica (EFG) e o Departamento Técnico Desportivo (EFT) constituíam a estrutura administrativa da EEFE-USP, em acordo com o então Regimento da Escola, baixado pela Resolução nº 1.767, de 08 de janeiro de 1980².

O primeiro registro oficial daquela que seria a primeira reunião do DOAD data de 19 de março de 1970. Na ocasião, atendendo ao disposto na Portaria GR nº 1.057³ e na decisão da Congregação, a reunião contou com a presença dos seguintes membros: Prof. Dr. Cyro de Andrade,

Professor Catedrático (MS-6) e Presidente do Departamento; Prof. Dr. Dimas Alves de Almeida, Professor Catedrático (MS-6); Prof. Dr. Jarbas Salles Figueiredo, Professor Catedrático (MS-6); Prof. Jamil André, Professor Assistente MS-3; Prof. Mauro Soares Teixeira, Professor Instrutor (MS-1); Prof. Luis Roberto Zuliani, Professor Instrutor (MS1) e; Prof. Rubens Rodrigues Lombardi, Professor Instrutor (MS1).

Em 27 de outubro de 1972, registra-se a primeira reunião do Conselho do Departamento de Organização e Aplicação Desportiva (DOAD/EEF), instalado conforme Portaria nº1.380, de 01 de fevereiro de 1971⁴.

A partir de 31 de agosto de 1991, conforme definido pela Resolução nº 3.864⁵, o DOAD passa a ser denominado EFB. Na ocasião define-se aquelas que seriam as disciplinas ministradas pelo EFB para os cursos de Bacharelado em Educação Física e Bacharelado em Esporte. Eram elas: Introdução à Pesquisa Científica; Elementos de Informática e Computação; Controle Motor; Biomecânica; Bioquímica da Atividade Motora; Fisiologia da Atividade Motora; Crescimento e Desenvolvimento Humano; Nutrição e Atividade Motora; Socorros de Urgência; Aprendizagem Motora; e Medidas e Avaliação da Atividade Motora.

Os laboratórios do Departamento sempre representaram a base de sustentação que alicerça nossas atividades de pesquisa, ensino e extensão. A efetiva incorporação de alguns dos laboratórios já existentes na EEF- USP ao EFB data do início dos anos 1990. Esse fato encontra-se documentado na ata da centésima vigésima terceira reunião do Conselho Departamental, realizada em 3 de outubro de 1991⁶. Nessa reunião histórica aprovou-se a incorporação daqueles que seriam

os primeiros laboratórios do Departamento. São eles: o Laboratório de Biomecânica; o Laboratório de Fisiologia Aplicada à Atividade Motora, que em 2003 passaria a ser denominado Laboratório de Reabilitação Cardiovascular e Fisiologia do Exercício; e o Laboratório de Nutrição Aplicada à Atividade Motora. Foram designados para coordenar os primeiros laboratórios do Departamento, o Prof. Dr. Alberto Carlos Amadio, o Prof. Dr. Carlos Eduardo Negrão e, o Prof. Dr. Antonio Herbert Lancha Junior, respectivamente.

Atualmente, o EFB conta com oito laboratórios, nos quais os seus onze docentes desempenham as suas atividades acadêmicas. São eles, o Laboratório de Biomecânica (Prof. Dr. Alberto Carlos Amadio e Prof. Dr. Júlio Cerca Serrão); o Laboratório de Bioquímica e Biologia Molecular do Exercício (Profa. Dra. Edilamar Menezes de Oliveira e Prof. Dr. Tiago Fernandes); o Laboratório de Controle Autônomo da Circulação (Profa. Dra. Maria Urbana Pinto Brandão Rondon); o Laboratório de Fisiologia Celular e Molecular do Exercício (Profa. Dra. Patrícia Chakur Brum); o Laboratório de Hemodinâmica da Atividade Motora (Profa. Dra. Cláudia Lúcia de Moraes Forjaz e Prof. Dr. Paulo Rizzo Ramires); o Laboratório de Nutrição e Metabolismo Aplicados à Atividade Motora (Prof. Dr. Antonio Herbert Lancha Jr. e Prof. Dr. Guilherme Wesley Peixoto da Fonseca); o Laboratório de Reabilitação Cardiovascular e Fisiologia do Exercício (Prof. Dr. Carlos Eduardo Negrão); e o Laboratório Sistemas Motores Humanos (Prof. Dr. Luis Augusto Teixeira).

As contribuições do EFB para a consecução da missão da EEF- USP, ao longo dos seus noventa anos de história, são sumarizadas a seguir.

Impacto do Departamento de Biodinâmica do Movimento do Corpo Humano na trajetória acadêmica da EEF- USP

Graduação

Com base na Missão EEF- USP, que é a de oferecer ensino de qualidade e produzir conhecimento inovador nas áreas de Educação Física e Esporte, interagindo com a sociedade, o EFB estabeleceu no seu Projeto Acadêmico Institucional, metas e ações para suas atividades relacionadas ao

ensino de graduação. Assim, os docentes do Departamento têm importante participação não só se responsabilizando por um amplo conjunto de disciplinas obrigatórias e optativas no Núcleo Geral e Específico dos Cursos de Graduação da EEF- USP, como também, participando nos colegiados decisórios para a implantação e aperfeiçoamento da grade curricular oferecida, bem como, na discussão

e avaliação de estratégias para o oferecimento de um ensino de qualidade, voltado para a prática profissional que atenda às demandas da sociedade.

Nesse contexto, nos últimos anos foi discutida uma importante reformulação curricular, visando adequar os Cursos oferecidos pela EEFE-USP às Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Educação Física (Conselho Nacional de Educação, Resolução nº 6 de 18 de dezembro de 2018)⁷. Essa reformulação foi implementada em 2023, com a participação dos docentes do EFB junto à Comissão de Graduação. Foram criados o Curso de Bacharelado em Educação Física, com a possibilidade de o graduando optar por uma das duas ênfases: Desenvolvimento Humano (currículo 39041-200) ou Treinamento e Gestão no Esporte (currículo 39041-300); e o Curso de Licenciatura em Educação Física. Com essa mudança, foi extinto o Curso de Bacharelado em Esporte. Além da implantação do novo currículo, o que demandou a participação efetiva de todos os docentes do Departamento em relação a ajustes importantes em carga horária e períodos de oferecimento de suas disciplinas, alguns docentes também têm atuado junto às Coordenações de Cursos (CoCs) tanto no Bacharelado quanto na Licenciatura em Educação Física, procurando auxiliar na discussão de estratégias para a incorporação dos ajustes curriculares ainda necessários para atender às

diretrizes nacionais dos cursos, tais como, o ajuste da carga horária para integrar as horas designadas para Atividades Acadêmicas Complementares (AACs), inclusão das atividades de extensão e estágios curriculares no currículo; aprimoramento do processo de avaliação da qualidade de ensino e o acompanhamento de egressos; e discussão sobre implementação de novas tecnologias no ensino.

Nos Cursos oferecidos pela EEFE-USP, os graduandos ingressam em um Núcleo Geral (dois primeiros anos) e ao término do quarto semestre é oferecida a possibilidade de escolha entre os dois cursos (Licenciatura ou Bacharelado em Educação Física) do chamado Núcleo Específico (dois últimos anos). A estrutura hierárquica acadêmica, com ingresso único, Núcleo Geral, escolha do curso e escolha entre as ênfases no curso de Bacharelado, demonstra que a EEFE-USP considera os dois cursos e as referidas ênfases como possuidores da mesma base epistemológica e diretamente ligados ao exercício profissional da Educação Física. Nesse contexto, grande parte dos docentes do EFB atuam ministrando disciplinas no Núcleo Geral que são voltadas para a natureza multidimensional do conhecimento sobre o movimento do corpo humano. Ainda, alguns docentes ministram também disciplinas do Núcleo Específico. As disciplinas ministradas pelos docentes do Departamento podem ser visualizadas no QUADRO 1.

QUADRO 1 - Disciplinas sob responsabilidade do Departamento de Biodinâmica do Movimento do Corpo Humano oferecidas na grade curricular dos Cursos de Bacharelado em Educação Física e/ou Licenciatura em Educação Física.

Disciplinas	Semestre
EFB0112 - Fisiologia da Atividade Motora I	3º
EFB0113 - Fisiologia da Atividade Motora II	4º
EFB0115 - Nutrição e Atividade Motora	4º
EFB0108 - Exercício Físico e Doenças Crônico-Degenerativas	6º
EFB0110 - Coaching de Bem-Estar e Saúde*	8º
EFB0111 - Suplementação Nutricional e Performance*	8º
EFB0118 - Introdução à Pesquisa Científica	2º
EFB0203 - Bioquímica da Atividade Motora	2º
EFB0116 - Crescimento e Desenvolvimento Humano	4º
EFB0221 - Fundamentos da Biomecânica	3º
EFB0222 - Biomecânica Aplicada	4º
EFB0224 - Controle Motor	3º
EFB0117 - Aprendizagem Motora	4º
EFB0100 - Genética da Atividade Motora*	6º
EFB0114 - Medidas e Avaliação da Atividade Motora	3º
EFB03120 - Socorros de Urgência	2º

*Disciplinas optativas ministradas.

Por fim, vale ressaltar que, alicerçado em seus Laboratórios de Pesquisa o EFB também representa um ambiente dedicado à geração de conhecimento sistemático e à inserção do graduando em um ambiente de pesquisa, como por exemplo em seus programas de iniciação científica, que reforçam a proposta de uma formação orientada científica e academicamente. Essas ações do EFB relacionadas à busca pela qualidade do ensino de graduação estão associadas com o Objetivo 4 de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU⁸, “EDUCAÇÃO DE QUALIDADE”.

Pós-Graduação

Nas comemorações do 90º aniversário da EEFE-USP, destaca-se o sucesso do programa de pós-graduação, uma pedra angular digna de celebração. Os cursos de pós-graduação *stricto sensu* oferecidos pela EEFE-USP são pioneiros e os mais antigos na América Latina, marcando um legado de inovação e excelência. A história deste programa remonta à criação do curso de mestrado em Educação Física em março de 1977, seguido, doze anos depois, pela inauguração do primeiro curso de doutorado em Educação Física da América Latina. Inicialmente, o programa se estruturou em duas áreas de concentração: mestrado em "Pedagogia do Movimento Humano" e mestrado/doutorado em "Estudos Biodinâmicos do Movimento Humano". A área de concentração em “Biodinâmica do movimento humano” (hoje “Estudos Biodinâmicos da Educação Física e Esporte”), em particular, envolve estudos relacionados às áreas de Educação Física e Esporte sob o prisma da fisiologia, bioquímica e biofísica do movimento humano. Essa área de concentração tem sido amplamente suportada por ações dos docentes do EFB desde a sua criação.

O curso de doutorado foi criado no ano de 1989 sob a liderança do Prof. Dr. Alberto Carlos Amadio, que presidia a Comissão de Pós-Graduação (CPG) da EEFE-USP, contando com o Prof. Dr. Carlos Eduardo Negrão como membro titular daquela Comissão. Esses docentes do EFB, juntamente com o Prof. Dr. Rubens L. Rodrigues e a Profa. Dra. Maria Alice M. Navarro, deram os passos iniciais para a estruturação daquele que viria a se tornar um programa de pós-graduação

de reconhecida excelência. A qualidade elevada desse programa tem sido atestada por sucessivas avaliações da CAPES, destacando-se o conceito 6 (excelência internacional) em 2007, e o conceito máximo 7 no triênio seguinte. Esse conceito máximo tem sido mantido pela CAPES até os dias de hoje, comprovando a excelência e compatibilidade internacional de nosso programa.

A missão principal de formar docentes, pesquisadores e profissionais especializados em Biodinâmica do Movimento tem sido cumprida de forma relevante pela atuação dos docentes do EFB. Nossos docentes têm se destacado na gestão da CPG, orientação de alunos, oferecimento de disciplinas, integração com o ensino de graduação e na produção científica. A orientação de alunos de mestrado e doutorado requer conhecimento especializado, financiamento e laboratórios bem equipados. Esse ramo de nossa atuação tem sido da maior relevância para o desenvolvimento científico da Educação Física e Esporte no Brasil, contribuindo decisivamente para a nucleação de grupos de pesquisa em diferentes regiões do país. Nosso próprio corpo docente se beneficiou desse processo de qualificação, visto que dos nossos 11 professores atuais, um cursou o mestrado, 4 cursaram o doutorado e 3 cursaram mestrado e doutorado no programa de pós-graduação da EEFE-USP. Estratégias integrativas, como a orientação de estágios de docência no programa PAE-USP e a participação em atividades de extensão universitária, complementam a formação dos nossos alunos de pós-graduação. Do total de alunos orientados pelos docentes do EFB em nosso programa, 129 concluíram o mestrado e 75 o doutorado. Temos ainda 10 alunos de mestrado e 15 de doutorado que atualmente estão sendo orientados por docentes do EFB.

Os docentes do EFB têm sido responsáveis por ministrar 18 disciplinas de pós-graduação, abrangendo as temáticas de adaptações cardiovasculares ao treinamento aeróbico ou resistido, exercício físico na prevenção e reabilitação cardiovascular, exercício no tratamento de insuficiência cardíaca, efeitos do exercício físico no metabolismo muscular, avaliação e prescrição de exercício, efeitos de esteroides anabólicos androgênicos na saúde e desempenho físico, genética da atividade

motora, integração metabólica do exercício físico, nutrição aplicada à atividade motora, biomecânica da análise do movimento humano, e integração sensoriomotora em movimentos voluntários. Essas disciplinas sustentam a formação acadêmica sólida de nossos alunos na área de Biodinâmica do Movimento.

Por fim, a produção de dezenas de artigos científicos publicados por ano por alunos do programa sob orientação de professores do EFB destaca o impacto significativo dos nossos estudantes de pós-graduação na produção de conhecimento científico. Esse legado de sucesso e excelência é um marco a ser comemorado neste nonagésimo aniversário da EEFE-USP, contribuindo decisivamente para a formação de pessoal qualificado e para o avanço da pesquisa científica em Educação Física e Esporte no Brasil.

Cultura e Extensão Universitária

Com base em sua Missão, o EFB estabeleceu em seu Projeto Acadêmico Institucional, o objetivo de promover a integração de suas atividades com a sociedade através das atividades de extensão descritas a seguir.

Projetos e Programas de Extensão Especializados voltados à Sociedade

Desde sua formação, o EFB tem interagido

diretamente com a sociedade através do oferecimento de cursos comunitários e programas de atividade física visando a manutenção da saúde e qualidade de vida dos participantes. Essas ações, expostas no QUADRO 2, são voltadas à diferentes populações, cobrem as diferentes áreas do conhecimento abordadas pelo Departamento e se integram diretamente às atividades de ensino e pesquisa dos docentes que as coordenam. Ressalta-se que elas estão associadas com o Objetivo 3 de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU⁸, “SAÚDE E BEM-ESTAR”, promovem a aproximação do Departamento com a Sociedade e, portanto, têm importante impacto social.

Cursos de Extensão Acadêmica

Outra contribuição de extensão relevante do EFB é sua atuação na formação continuada, alcançada por meio do oferecimento regular de Cursos de Extensão em diferentes níveis (difusão, aperfeiçoamento, atualização e especialização) e da promoção de Eventos técnico-científicos de amplitude nacional e internacional. Essas ações também se alinham ao projeto acadêmico institucional e se associam ao Objetivo 4 das ODS da ONU⁸, “EDUCAÇÃO DE QUALIDADE”. As atividades desenvolvidas nos últimos anos são listadas nos QUADROS 3 e 4.

QUADRO 2 - Cursos e Programas para a Comunidade.

Atividade Física Orientada e Controle Alimentar para Pessoas Obesas
Programa Continuado de Treinamento em Suporte Básico de Vida
Programa de Atividades Motoras para Indivíduos Idosos para Ganhos Integrados de Equilíbrio Corporal Dinâmico, Aptidão Cardiovascular, Força Muscular e Funções Cognitivas
Projeto Exercício e Coração
Projeto Remama
Programa de Atividade Física para a Prevenção e Reabilitação Cardíaca (InCor-EEFEUSP)

QUADRO 3 - Cursos de extensão universitária dos últimos anos.

Cursos	Modalidade
Aprendizagem Motora	Especialização
Nutrição Aplicada ao Exercício Físico	Especialização
Bases da Nutrição Esportiva e da Suplementação Nutricional	Especialização
Aprendizagem Motora	Aperfeiçoamento
Tópicos Avançados da Biomecânica Aplicados ao Treinamento de Força: manipulando com eficiência e segurança os parâmetros que afetam o treinamento	Atualização
Exercício para a Saúde e Desempenho: Bases Metabólicas e Fisiológicas	Difusão

QUADRO 4 - Eventos técnico-científicos promovidos nos últimos anos.

Eventos Técnico-Científicos	Abrangência
1st. International Symposium on Exercise Physiology and Molecular Biology	Internacional
Applied Sports Nutrition: a Practical Perspective on Nutritional Strategies to Maximize Performance	Internacional
I Meeting de Suplementação Nutricional, Desempenho e Sistema Imune	Internacional
International Symposium “Advances in Clinical Exercise Physiology”	Internacional
International Symposium Exercise and Cardiovascular Health: From Experimental to Interventional Studies	Internacional
International Symposium: Cardiovascular Effects of Exercise	Internacional
Meeting de Saúde Intestinal: Aspectos Nutricionais e do Exercício Físico	Internacional
Simpósio Internacional de Exercício e Câncer & 3º Festival Paulista de Remadoras Rosas	Internacional
Encontro docentes de EEFPE: Ferramentas do E-disciplinas	Nacional
Workshop Técnicas de Pipetagem	Nacional

Outras Atividades de Extensão do Departamento

Destacam-se também como atividades de extensão do EFB, a atuação de seus docentes em consultorias e assessorias prestadas tanto internamente para a USP quanto para instituições externas de destaque nacional e internacional, como Fundações de Amparo à Pesquisa, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Os docentes têm contribuído também com a elaboração de políticas públicas, participando da elaboração da “Diretriz Brasileira de Hipertensão”, “Diretriz Brasileira de Medida de Pressão Arterial”, “Guia Brasileiro de Atividade Física e Câncer”, “Diretriz Brasileira de Cardio-

oncologia”; “Posicionamento Brasileiro sobre o Impacto dos Distúrbios de Sono nas Doenças Cardiovasculares”; e “Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose”. Há também interação dos docentes com o setor privado, através de consultorias para órgãos como o Hospital Sírio Libanês; o São Paulo Futebol Clube; e a “Vulcabras/Olympikus”. Para completar, o Departamento assessora ações de saúde pública, participando de Campanhas como: “Combate à Hipertensão”, “Dia Mundial de Atividade Física”, “Combate ao Diabetes”; “Dia do Desafio”; e “Dia do Idoso”.

Por fim, os docentes ministram ainda inúmeras palestras e conferências, participam de comissões julgadoras de defesas e concursos em outras instituições e contribuem como pareceristas

e editores em inúmeros periódicos científicos com inserção nacional e internacional. Vários ainda assumem cargos na diretoria de Sociedade Científicas e alguns em órgãos de fomento como FAPESP e CAPES.

Dessa forma, as atividades de extensão desenvolvidas pelos docentes do EFB têm grande impacto na sociedade, incentivando e orientando a população para a prática de atividade física visando a melhora da qualidade de vida, contribuindo na formulação de políticas públicas de saúde, garantindo a formação continuada e atualizada de profissionais, promovendo eventos científicos inovadores e assessorando diferentes ramos da sociedade. Com essas ações, o conhecimento de ponta produzido pelo EFB contribui com o desenvolvimento social de nosso país.

Pesquisa e Inovação

Laboratório de Biomecânica

Uma breve contextualização histórica

Não se pode contar a história do Laboratório de Biomecânica da EEFÉ-USP sem que se mencione um importante convênio firmado entre o Brasil e a então República Federal da Alemanha, por volta de 1965. Dentre as metas do acordo, uma merece especial destaque: fornecer subsídios para viabilizar a construção de laboratórios de Biomecânica nas Universidades brasileiras que tivessem vocação para desenvolver a área. Com esse propósito, em 1979, ocorre fato de relevo histórico: a visita ao Brasil do Prof. Dr. Wolfgang Baumann (1935-2022), chefe do *Institut für Biomechanik der Deutsche Sporthochschule Köln* (DSHS), com o objetivo de identificar as universidades brasileiras com potencial para desenvolver a Biomecânica no país. O relatório apontava que a EEFÉ-USP apresentava excelentes condições acadêmicas para o desenvolvimento de um núcleo de ensino e pesquisa em Biomecânica. O Programa propunha para a EEFÉ-USP o seguinte: criação da Pós-graduação *stricto-sensu*; a construção do Laboratório de Biomecânica e; a criação da Academia de Treinadores. Em consequência, decidiu-se selecionar um docente da instituição para atividade de intercâmbio científico na DSHS. O escolhido para a missão foi o Prof. Dr. Alberto Carlos Amadio. Findo o seu doutoramento, o Prof.

Amadio regressa ao Brasil. Como uma de suas principais tarefas estava a criação do Laboratório de Biomecânica da EEFÉ-USP.

A criação do Laboratório de Biomecânica da EEFÉ-USP

A criação do Laboratório de Biomecânica, no escopo do convênio supracitado, envolveu longo processo que se estendeu de 1963 a 1982. Tratava-se de um projeto minucioso que incluía desde a definição de suas metas científicas até a delimitação do espaço físico. Objetivava-se, naquela etapa, por meio da Biomecânica, estabelecer um programa permanente de investigação e apoio científico para o desenvolvimento da área. Esperava-se ainda desenvolver projetos e outros programas acadêmicos em Biomecânica voltados à formação de recursos humanos. Em sua etapa inicial, o projeto de criação foi coordenado pelo Prof. Dr. Hartmut Riehle, pelo Prof. Dr. Moacyr Brondi Daiuto (1915-1994), então Diretor da EEFÉ-USP, e pelo Prof. Dr. Hartmut Heinrich Grabert (1931-2014), Professor Catedrático da disciplina Cinesiologia. Em que pese a importância desses Professores, foi sem margem de dúvida, o Prof. Amadio que moldou a estrutura do Laboratório. Finalmente, em outubro de 1988, o Laboratório de Biomecânica da EEFÉ-USP iniciou suas atividades acadêmicas. As seguintes instituições estiveram envolvidas na sua viabilização: o Ministério de Educação e Cultura (MEC), o Departamento de Educação Física e Desportes (DED), o Governo Federal do Brasil; o Fundo de construções da Universidade de São Paulo (FUNDUSP); o *Bundesministerium des Innern, Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit* (BMIGTZ), a República Federal da Alemanha; e a *Deutsche Sporthochschule Köln* (DSHS).

Contribuições do Laboratório de Biomecânica da EEFÉ-USP

O Laboratório de Biomecânica tem contribuído de forma regular com o avanço do conhecimento na área. Suas produções se concentram, fundamentalmente, na descrição e análise de parâmetros da biomecânica externa e interna ao movimento humano, em diferentes idades, níveis de condição física e estados de saúde. Análises pautadas no estudo de fatores biomecânicos que

condicionam o desempenho e a sobrecarga no movimento humano. A locomoção humana, o calçado esportivo e o exercício constituem os nossos focos primários de estudo. No que se refere à locomoção, temos contribuído com o avanço do conhecimento em diferentes manifestações desses movimentos, em diferentes fases de desenvolvimento do ser humano, em diferentes condições ambientais e também em diferentes condições de saúde. Destacamos os estudos, que inseridos nessa perspectiva, objetivam determinar a influência do calçado esportivo no movimento humano. Como fruto de nossos estudos, acreditamos ter contribuído para um redimensionamento da importância do calçado no movimento humano.

Temos produzido mais do que conhecimento científico. Nosso grupo tem se destacado em outra ação acadêmica estratégica: desenvolver tecnologia e inovação. Trata-se de uma das metas fulcrais das universidades de classe mundial. Traduz-se num reconhecido desafio para a USP. Dentre nossas ações desenvolvidas nessa área, sublinhamos o desenvolvimento de um calçado de corrida, em regime de colaboração técnica e científica entre o nosso Laboratório e a Olympikus, empresa brasileira de material esportivo. As parcerias científicas e tecnológicas do nosso Laboratório com as empresas calçadistas não são recentes. Em 1997, firmamos acordo de mesma natureza com a São Paulo Alpargatas S. A., parceria que contribuiu de forma significativa com o desenvolvimento de nossas pesquisas na área. Sublinhamos ainda que nossas parcerias com o setor produtivo não se deram apenas na área do calçado esportivo. Por além desse âmbito de ação, também firmamos programa de cooperação científica com a Brudden Equipamentos Ltda., empresa líder nacional na produção de equipamentos para prática de exercícios. Como fruto da parceria, desenvolvemos um sistema de controle de choque mecânico para esteira rolante. A nosso juízo, tais ações constituem evidências inequívocas do impacto tecnológico e social que nossas ações de pesquisa têm alcançado.

Outro fato merece destaque, em função do seu relevo para a história da Biomecânica brasileira. Em 1992, o Laboratório de Biomecânica da EEFÉ-USP assumiu a responsabilidade pela organização do IV Congresso Nacional de Biomecânica (IV CNB), evento que contou com o apoio científico e patrocínio da FAPESP. Nesse evento, ocorreu a criação da Sociedade Brasileira de Biomecânica

(SBB), fundada, portanto, no dia 4 de dezembro de 1992. A partir dessa data, a SBB assumiu a responsabilidade pela promoção e organização dos próximos congressos, que após mais de 30 anos passados, perdura com muita vitalidade acadêmica até os dias de hoje. Destaque-se ainda que na SBB, a Biomecânica do Esporte ocupa uma importante sessão, tendo em vista o fato de profissionais de diferentes áreas com diferentes interesses científicos integrarem a entidade. Por esta razão é preciso que se faça o registro histórico de que a Biomecânica, principalmente no que diz respeito à organização institucional, consolidou-se no Brasil a partir do IV CNB e a criação da SBB, organizado pela EEFÉ-USP.

Atividade de ensino: graduação, pós-graduação e extensão

Nosso laboratório tem forte compromisso com o ensino da Biomecânica nas diferentes etapas da formação acadêmica.

Na graduação, a efetiva introdução da biomecânica nos cursos de Educação Física no Brasil teve impulso na época em que se estava concretizando o acordo cultural entre o Brasil e a República Federal da Alemanha, iniciado por volta de 1960. Conforme o decreto que regulamentava o seu funcionamento, desde o princípio, a Escola já contava com a Disciplina *Mecânica animal e Cinesiologia*, cátedra sob responsabilidade do Prof. Dr. Floriano de Alencar (1902-1969), primeiro catedrático da matéria. Mais tarde, no início dos anos 1960, assumiu a regência da disciplina Cinesiologia o Prof. Hartmut Heinrich Grabert (1931-2014). Atribui-se ao Prof. Grabert, no contexto da EEFÉ-USP, a responsabilidade histórica pelo início dos estudos em Biomecânica. Inaugurava-se uma nova fase, não apenas no ensino, mas também na experimentação científica, ação que culminou com a fundação do Laboratório de Biomecânica da EEFÉ-USP em 1988.

Atualmente, oferecemos duas disciplinas obrigatórias em nosso curso de graduação: *Fundamentos da Biomecânica* (EFB 221) e *Biomecânica Aplicada* (EFB 222), cada uma delas com 4 créditos. No programa de Pós-Graduação *stricto sensu* da EEFÉ-USP oferecemos a disciplina *Aplicações da Biomecânica na Análise do Movimento Humano* (EFB-5751), para os cursos de Mestrado e Doutorado. Destacamos

que, no programa de Pós-Graduação da EEFE-USP, formamos um número muito expressivo de mestres e doutores. Atualmente, nossos antigos orientandos se dedicam ao ensino e à pesquisa da Biomecânica em importantes instituições de ensino superior de diferentes regiões do Brasil. Uma ação que, a nosso juízo, tem exercido grande impacto não apenas na consolidação da Biomecânica brasileira, como também na formação acadêmica e profissional na área da Educação Física e do Esporte.

Na extensão oferecemos regularmente o curso *Tópicos avançados da biomecânica do exercício: manipulando com eficiência e segurança os parâmetros que afetam o treinamento*, um curso que têm alcançado um contingente significativo de profissionais de todo o país. Consideramos que nossas ações no ensino da Biomecânica têm grande impacto social, pois tem permitido irradiar o conhecimento gerado em nosso laboratório para toda a sociedade.

Laboratório de Bioquímica e Biologia Molecular do Exercício

O Laboratório teve seu início na década de 80, com os Profs. Carlos Eduardo Negrão e Paulo Rizzo Ramires. O Prof. Paulo ingressou no EFB em 1988 e realizou mestrado e doutorado em Educação Física, na área de Biodinâmica, sob orientação do Prof. Negrão e realizou estágio de pesquisa na University of Wisconsin, Madison - USA (Doutorado Sanduíche). Implementou a linha de pesquisa sobre *Efeitos do Treinamento Físico (TF) sobre o Sistema de Defesas Antioxidantes do Organismo*, que buscava o entendimento das vias de produção de radicais livres e espécies reativas de oxigênio sobre o Sistema Cardiovascular (SCV) e a função endotelial. Vários alunos foram formados sob a orientações desses coordenadores que resultaram em artigos científicos de destaque como os publicados no: *Journal of Smooth Muscle Research*, 2008; *Nitric Oxide*, 2015. *Clinics*, 2017. Atualmente, o Prof. Paulo é Vice-Coordenador do LAHAM e investiga o papel terapêutico do exercício físico na regulação cardiovascular e metabólica em pacientes com doença cardiovascular.

No ano 1998, a Profa. Edilamar Menezes de Oliveira ingressou no Laboratório e na Disciplina de *Bioquímica da Atividade Motora*. Doutora em

Bioquímica pela UFRGS e com tese realizada na área de Biologia Molecular pelo Laboratório de Genética e Cardiologia Molecular do InCor da FM-USP. A Profa. Edilamar inseriu novas perspectivas de investigação no Laboratório avaliando os efeitos de treinamento físico sobre o sistema cardiovascular, buscando aspectos moleculares que ainda eram incipientes na área. Inicialmente, investigamos os efeitos do treinamento físico na hipertrofia cardíaca. Para isso, o Laboratório se propôs a padronizar protocolos de treinamento por natação (com dois volumes de treino) e de força/resistido para investigar hipertrofia cardíaca excêntrica e concêntrica, respectivamente. Nossa pergunta era: *Quais são as bases fisiológicas moleculares envolvidas nestes dois tipos de hipertrofia cardíaca?*

Com esta linha de investigação, o Laboratório contou com apoio financeiro da FAPESP na alínea Auxílio à Pesquisa Regular (Processo nº 2004/11624-6) com o projeto intitulado “Participação do Sistema Renina-Angiotensina na hipertrofia cardíaca induzida pelo treinamento resistido”. A partir desse projeto, o Laboratório demonstrou as adaptações morfológicas, melhora de contratilidade dos cardiomiócitos isolados e da função cardíaca, evidenciando os mecanismos moleculares envolvidos^{9,10}. Ainda, como fruto do projeto, demonstrou se de forma elegante, que o sistema renina-angiotensina através dos receptores AT1, por *stretch* mecânico sobre os cardiomiócitos, ocasionado pelo pico da pressão durante a sessão treinamento, ativa receptores AT1, independente da Angiotensina II, por um mecanismo contrarrelógio, via β -arrestina^{11,12}. Dessa forma, participando da gênese da hipertrofia cardíaca concêntrica fisiológica e exercendo efeito cardioprotetor. A partir desse projeto, o Laboratório contribuiu para a formação de vários alunos de IC e mestrado. Ainda, contribuimos na literatura mostrando as diferenças entre a hipertrofia cardíaca concêntrica fisiológica e patológica, como por exemplo pelo uso de esteroides anabólicos¹³.

Em 2003, a Profa. Patrícia Brum obteve financiamento FAPESP na alínea Projeto Jovem Pesquisador, o que propiciou a reforma e a união dos espaços físicos dos Laboratórios de Fisiologia e Bioquímica, tornando a área mais bem dimensionada, estruturada e com recursos otimizados. Mais tarde, o Laboratório sofreu

nova readequação de espaço, pela direção da nossa Unidade, com a organização de uma sala para freezers e também com reforma do Biotério e ingresso na rede BIOTUSP.

Em parceria com o Prof. Negrão, em 2004, o Laboratório iniciou um Banco de DNAs de indivíduos treinados, com militares da Guarda Metropolitana de São Paulo. Com isso, o Laboratório dedicou parte de sua pesquisa a investigar vários Polimorfismos Gênicos associados à hipertrofia cardíaca, melhora de fluxo sanguíneo e desempenho físico. O projeto proporcionou a formação de vários pesquisadores, mestres e doutores e muitas publicações científicas. Nesse contexto, mostramos que a atividade do N domínio terminal da ACE1 pode ser modulado pelo treinamento aeróbio em interação com o seu Polimorfismo I/D¹⁴. O N-dom da enzima regula a eritropoiese pelo aumento das células tronco na medula óssea, melhorando o consumo de O₂¹⁵. Com esses dois estudos, mostramos um novo mecanismo de regulação da eritropoiese e do aumento do consumo de O₂ no treinamento aeróbio.

O Laboratório também expandiu seu alcance internacional por meio da coordenação de projetos com colaborações internacionais (Convênio Brasil-Estados Unidos; SPRINT-FAPESP, 2014/50673-4; MCTI-CNPq, 18/2015-2018 com o ICGEB, Trieste, Itália. Universidad Complutense e Autónoma de Madrid, na Espanha) e nacionais (UFES, ICB-USP, UNIFESP, EEFEE), que nos propiciaram investigar os efeitos do treinamento aeróbio nas alterações vasculares e melhora do fluxo sanguíneo coronário em animais normotensos e hipertensos¹⁶⁻¹⁸, através das restaurações das células progenitoras endoteliais, levando à angiogênese e, promovendo remodelamento microvascular e reparo da função vascular¹⁹, além de prevenir a rarefação muscular esquelética²⁰ e cardíaca²¹.

Com o retorno da Profa. Edilamar de seu Pós-doutorado no Lab de Stem Cells, KGI de Claremont, Califórnia, em 2009, foi implementada uma nova linha de pesquisa no Laboratório envolvendo com RNAs não codificantes, com foco em microRNAs, sendo o primeiro grupo no Brasil com estudos nessa área. Aprofundamos o entendimento da regulação epigenética no remodelamento cardíaco fisiológico e muscular esquelético pelo treinamento aeróbico, na hipertensão arterial,

no infarto do miocárdio e na obesidade, através de um *set* de microRNAs²²⁻²⁴.

Com importantes publicações na literatura, mostramos que o treinamento aeróbico de moderado, e alto volume de treino, regula o grau de hipertrofia cardíaca pelo miRNA-208a²⁵, miR-27a/b e miR-143, tendo como alvos componentes do sistema renina-angiotensina²⁶, via de sinalização AKT-mTOR²⁷, além de regular o colágeno e a complacência ventricular pelo aumento da expressão do miRNA-29, levando ao aumento do débito cardíaco²⁸⁻²⁹. Promove ainda revascularização e angiogênese pelo miR-126³⁰ e remodelamento da artéria carótida pós-lesão pelo miR-146a³¹ melhorando a função vascular. No músculo esquelético, previne a rarefação vascular pelo balanço angiogênico e apoptótico, na hipertensão, pelos miRNAs-16, -21, -126³². Assim, nossos estudos mostram que o treinamento físico modula a expressão de miRNAs cardíacos, musculares e vasculares, exercendo efeitos benéficos no sistema cardiovascular, podendo ser potenciais biomarcadores de desempenho físico e de diferentes patologias, bem como potenciais alvos terapêuticos para prevenção de doenças cardiovasculares. Atualmente, o Laboratório investiga os efeitos do treinamento físico em uma rede regulatória circRNAs-miRNAs-mRNA-vias de sinalização, atenuando o infarto do miocárdio e a hipertensão arterial³³.

Em 2019, o Prof. Tiago Fernandes ingressou como docente e pesquisador associado ao Laboratório. Como um pesquisador da área cardiovascular e muscular esquelética, tem interesse de longa data nos mecanismos moleculares que regulam o fenótipo desses tecidos e as doenças humanas. Seu grupo de pesquisa investiga a regulação transcricional e pós-transcricional mediada por RNAs longos não codificantes (lncRNAs) no curso de doenças cardiovasculares, musculares e oncológicas, além de investigar os efeitos terapêuticos do exercício físico nessas condições. Recentemente, o docente foi contemplado com o Projeto FAPESP (Processo: 22/11948-8) para o estudo do impacto da deleção do lincRNA-p21 sobre as adaptações miogênicas, fenotípicas, funcionais, reparativas e moleculares do músculo esquelético.

Mais recentemente, o Laboratório investiga em conjunto os efeitos do treinamento físico sobre o sistema cardiovascular e o músculo esquelético no câncer de mama, pulmão e colón retal.

Esses projetos receberam apoio financeiro do CNPq, da FAPESP (Regular e Temáticos, Bolsas de IC, mestrado, doutorado e BEPE) e PRPI-USP.

Divulgamos o conhecimento consolidado pelo Laboratório em conferências e palestras em congressos nacionais e internacionais, bem como em artigos de revisão e capítulos de livros, dos quais destacam-se: *Cardiologia do Exercício*³⁴ e *Endothelium and Cardiovascular Diseases: Vascular Biology and Clinical Syndromes*³⁵. Os alunos do Laboratório receberam prêmios de Mérito Universitário de melhor trabalho acadêmico, e de melhor tese na pós-graduação, além de inúmeras premiações em congressos científicos. Os docentes são pesquisadores do CNPq 2 (Prof. Tiago; Processo: 312628/2023-4) e 1B (Profa. Edilamar; Processo: 313376/2021-2). Nossas publicações colocaram o Laboratório como referência internacional em estudos com exercício físico e sistema renina-angiotensina e RNAs não codificantes.

Laboratório de Controle Autônomo da Circulação

O Laboratório de Controle Autônomo da Circulação (LACAC) do EFB, desenvolve projetos de pesquisa voltados à investigação dos mecanismos de controle neural cardiocirculatório em humanos, com especial destaque ao controle simpático do sistema nervoso autônomo e ao fluxo sanguíneo muscular, em repouso, durante o exercício físico e, após o treinamento físico aeróbio. O foco de estudos do Laboratório é em pacientes com várias condições fisiopatológicas de doença cardiovascular e com fatores de risco cardiovascular, mas também, visa estudar os mecanismos de controle neurovascular em indivíduos saudáveis.

As atividades do LACAC, sob a coordenação da Profa. Dra. Maria Urbana P. B. Rondon, tiveram início em 2011, quando ela ingressou como docente na EEFÉ-USP e, os principais resultados alcançados pelo Laboratório serão apresentados a seguir vinculados à atuação de sua pesquisadora principal.

Histórico dos principais resultados alcançados e de impacto científico na linha de pesquisa desenvolvida no Laboratório de Controle Autônomo da Circulação

A partir da finalização de seu curso de Mestrado

e Doutorado na EEFÉ-USP, as pesquisas da Profa. Urbana demonstraram as adaptações na função cardíaca durante o exercício dinâmico em indivíduos treinados³⁶ e, posteriormente, de forma importante, que uma única sessão de exercício físico aeróbio era capaz de diminuir a pressão arterial de pacientes hipertensos idosos³⁷. Esse estudo teve grande repercussão clínica, sendo publicado em periódico de grande impacto e recebido mais de 400 citações. Em continuidade a esses estudos, observamos que o treinamento físico aeróbio diminuía significativamente a pressão arterial de pacientes hipertensos e que essa redução pressórica estava associada à normalização da atividade nervosa simpática, medida diretamente no nervo fibular, e à melhora na sensibilidade barorreflexa arterial³⁸. Com seu ingresso em 2011 como docente do EFB, além das atividades acadêmicas e de gestão administrativa, a Profa. Urbana teve a oportunidade de coordenar um Projeto Universal (475911/2013-0) do CNPq e participar como Pesquisadora Principal de um Projeto Temático FAPESP (2010/50048-1), o que permitiu a instrumentalização do Laboratório e o início do desenvolvimento dos projetos dessa linha de pesquisa na EEFÉ-USP.

Nessa etapa, em colaboração com outros pesquisadores, os estudos conduzidos no laboratório demonstraram que pacientes após a síndrome coronariana aguda, na UTI e 1 mês após o evento isquêmico, apresentavam níveis muito elevados de atividade simpática e disfunção barorreflexa. Contudo, aprendemos que 6 meses de treinamento físico aeróbio normalizava essa disfunção autônoma e melhorava a capacidade funcional desses pacientes, o que não ocorria com os pacientes que seguiram somente o tratamento clínico³⁹. Esses resultados tiveram grande repercussão científica e clínica, visto que a hiperatividade nervosa simpática é um importante marcador prognóstico de mortalidade em pacientes com doença cardiovascular. Em seguida, descrevemos que pacientes com infarto do miocárdio apresentavam alterações neurovasculares não só em repouso, mas durante o exercício físico de preensão de mão⁴⁰. Adicionalmente, ainda nessa linha de investigação, foi conduzido um estudo no laboratório que observou que os pacientes com síndrome coronariana aguda e com o polimorfismo Gln27Gln do receptor

β -2 adrenérgico apresentavam hiperativação simpática ainda mais exacerbada durante o exercício e que um período de 2 meses de treinamento aeróbio conseguia reverter essas respostas⁴¹. Esse estudo recebeu o 4o. lugar do Prêmio Álvaro Osorio Almeida Award no *1st PanAmerican Congress of Physiological Science*, da Sociedade Brasileira de Fisiologia em 2014.

Numa outra classe de pacientes, isto é, pacientes com síndrome metabólica, estudos conduzidos por alunos do laboratório em parceria com o Instituto do Coração do HC-FMUSP demonstraram que existem alterações no padrão oscilatório da atividade nervosa simpática e da função barorreflexa e que a presença da apneia obstrutiva do sono contribui para a piora nesse padrão autonômico⁴². Na continuidade desses estudos, pudemos demonstrar que a dieta hipocalórica associada ao treinamento físico aeróbio melhora tanto a função barorreflexa, quanto a modulação simpática, independentemente da presença da apneia obstrutiva do sono, além de melhorar os componentes da síndrome metabólica e o padrão de sono nesses pacientes⁴³.

Mais recentemente, estudo desenvolvido em nosso laboratório com a colaboração da Unidade de Reabilitação Cardiovascular e Fisiologia do Exercício do Instituto do Coração do HC-FMUSP, avaliou mais de 130 pacientes com insuficiência cardíaca e demonstrou que existe uma associação direta entre o padrão de oscilação simpática e, a hiperativação simpática e a função barorreflexa simpática. Esse achado tem impacto clínico importante já que a fração de ejeção do ventrículo esquerdo, que exprime a função cardíaca, é ainda mais reduzida nos pacientes com menor capacidade de oscilação simpática, o que sugere que esses pacientes estariam sob maior risco de eventos cardiovasculares⁴⁴.

Vale destacar ainda que a participação como Pesquisadora Principal em um novo Projeto Temático FAPESP (2015/22814-5) no período de 2016 a 2022 e a coordenação de outro Projeto Universal financiado pelo CNPq (439488/2018-4) de 2019 a 2023, bem como, o apoio recebido pela CAPES para as bolsas de estudo dos alunos de pós-graduação e o apoio recebido do EFB, têm sido cruciais para a realização dos estudos desenvolvidos no Laboratório. Com esse apoio, além das publicações científicas e parcerias estabelecidas, vários prêmios foram recebidos com os trabalhos

desenvolvidos e apresentados em eventos científicos nacionais e internacionais pelos alunos de pós-graduação do Laboratório, tais como, o Prêmio de 2º lugar do Departamento de Educação Física e Esporte da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo, nos anos 2014 e 2018^a e o Prêmio *International Early Career Investigator Award*, da *American Heart Association*, no ano de 2019^b.

Por fim, gostaríamos de destacar que em 2019 tivemos a oportunidade de organizar juntamente com outros dois Professores do Departamento e da Universidade, a publicação do livro *Cardiologia do exercício: do atleta ao cardiopata*³⁴, o qual foi desenvolvido com a colaboração e expertise de outros pesquisadores e docentes do Departamento e de outras Instituições, bem como, com a colaboração de alunos e egressos da pós-graduação que atuam ou atuaram neste Laboratório e em outros do Departamento. Essa obra de abrangência nacional, com mais de 280 citações, traz para a área importante contribuição científica, intelectual e é de grande relevância social.

Laboratório de Fisiologia Celular e Molecular da Exercício

O Laboratório de Fisiologia Celular e Molecular do Exercício (CMEP) foi criado em 2003 sob a coordenação da Profa. Dra. Patricia Chakur Brum após seu retorno de um estágio de pós-doutorado na Universidade de Stanford. Com apoio da EEFÉ-USP e da FAPESP no Programa Jovem Pesquisador, o laboratório se dedicou ao estudo dos mecanismos moleculares envolvidos nos benefícios do exercício físico aeróbio nas doenças crônicas com parceria com a Universidade de Stanford.

O CMEP desenvolve pesquisas com o objetivo de identificar e caracterizar mecanismos celulares e moleculares envolvidos nas adaptações ao exercício aeróbio na saúde e nas doenças crônicas não transmissíveis (e.g. doenças cardiovasculares e mais recentemente, câncer). O principal interesse está em selecionar alvos que sejam modulados em resposta ao exercício aeróbio agudo (uma única sessão de exercício físico) ou crônico (aumento da aptidão aeróbia adquirido com sessões repetidas de exercício físico), e que são diferencialmente expressos nas doenças crônicas não transmissíveis. A

descoberta e a melhor compreensão de tais alvos contribuem para: a) a elucidação dos mecanismos de adaptação dos músculos esquelético e cardíaco ao exercício físico, e/ou b) para a compreensão dos efeitos preventivos e terapêuticos do exercício físico na fisiopatologia de processos que afetam os músculos cardíaco e esquelético nas doenças cardiovasculares e no câncer. Mais recentemente, o laboratório tem estudado o impacto do treinamento físico aeróbico no microambiente, metabolismo e na imunologia do tumor.

O CMEP é vocacionado à pesquisa básica direcionada ao avanço do conhecimento, mas com perspectivas de aplicação. Hoje, o laboratório agrega pesquisa básica, clínica e inseriu a pesquisa em um projeto de extensão universitária, o REMAMA. Em relação à pesquisa básica, o laboratório formou 15 mestres e 10 doutores, além de 7 pós-doutores, que estudaram o efeito do exercício aeróbico nas doenças cardiovasculares, principalmente na insuficiência cardíaca e seu impacto sobre músculo esquelético, coração e sistemas neuro-hormonais. A produção científica resultante das teses, dissertações e pós-doutorados foi extensa e o laboratório recebeu vários prêmios nacionais e internacionais em congressos e menção honrosa no prêmio Teses USP. Para citar alguns, Prêmio Zerbini de Cardiologia 2005 - 2º lugar: Categoria Nacional – Incor em Cardiologia, conferido ao trabalho “*Exercise training prevents cardiac dysfunction and altered sarcoplasmic calcium reuptake in a genetic model of cardiomyopathy*”; Prêmio *Young Investigator Award* conferido ao trabalho “*Sustained IIPKC inhibition restores both proteasomal activity and protein quality control in heart failure*” e menção honrosa Teses USP em 2012 para o trabalho “*Contribuição do complexo enzimático NADPH oxidase na atrofia muscular de ratos infartados: influência do treinamento físico aeróbico*”.

Em relação à pesquisa básica na área de oncologia do exercício, essa é a área mais recente de pesquisa do laboratório, que formou 2 doutores e 1 mestre e supervisionou 3 pós-doutores. Em 2021, um trabalho de doutorado do CMEP ganhou o prêmio Octavio Frias de Oliveira na categoria Pesquisa em Oncologia pelo trabalho intitulado “*Exercise training reverses cancer-induced oxidative stress and decrease in muscle COPS2/TRIP15/ALIEN.*” Esse estudo

demonstrou o potencial do exercício físico em minimizar a caquexia do câncer (estudo translacional onde testamos o alvo da proteômica COPS2 em células, animais e pacientes com câncer). Atualmente o CMEP conduz estudos clínicos voltados para o estudo do efeito do treinamento físico multicomponente sobre a aptidão física, a funcionalidade, a saúde cardiovascular, a imunidade e a cognição em diferentes fases do continuum do câncer, ou seja, desde pacientes com a doença ativa até os em remissão. A aproximação da pesquisa básica da clínica propiciou ao laboratório a oportunidade de desenvolver pesquisa translacional com o propósito de compreender os mecanismos associados aos benefícios clínicos do exercício físico. Ainda, o CMEP foi o responsável por agregar a pesquisa ao projeto de extensão REMAMA, programa de atividades físicas de canoagem para mulheres em remissão do câncer de mama na raia olímpica da USP. Dos resultados de pesquisa no REMAMA na época da pandemia, o CMEP deu início ao programa REMAMA-ON, rebatizado como ONcoFITT, programa de condicionamento físico multicomponente remoto para mulheres que tiveram câncer de mama, oferecendo uma nova modalidade de extensão universitária agregada à pesquisa. O objetivo da aproximação da pesquisa nos projetos de extensão REMAMA e ONcoFITT é o de fornecer práticas baseadas em evidências científicas e produção de conhecimento científico que orientam a produção de conteúdos e vivências teórico-práticas. Sobretudo, a forte integração dessa iniciativa à pesquisa contempla a investigação de aspectos relacionados à prática da atividade física com curadoria científica multidisciplinar para fundamentar futuras intervenções conforme necessidades da comunidade atendida pelos programas.

O CMEP, desde sua criação, conta com o suporte financeiro de agências de fomento à pesquisa, como FAPESP e CNPq. Adicionalmente obteve recursos de agências internacionais. Esses financiamentos auxiliaram na qualidade e internacionalização da pesquisa, além do intercâmbio de alunos de graduação, pós-graduação e pós-doutorado do laboratório. O CMEP também recebeu discentes e pesquisadores internacionais.

O CMEP conta com a colaboração de pesquisadores nacionais e internacionais e

estabeleceu convênios com diferentes universidades internacionais, a saber: Stanford, Universidade Norueguesa de Ciência e Tecnologia, Harvard, Universidade de Bath e Universidade de Leeds.

O CMEP recebeu e formou alunos de graduação, pós-graduação e pós-doutorandos, além de pesquisadores e alunos de outras instituições. Sempre contou com apoio de técnicos de pesquisa e especialistas em pesquisa que desempenham papel essencial na gerência e condução da pesquisa do laboratório. Os egressos do CMEP contribuem com a pesquisa e ensino na área de fisiologia do exercício e afins. Alguns hoje são docentes em universidade pública ou privada (USP, UNINOVE, Unifesp, UNIP e Senac) dando continuidade à pesquisa e ao ensino na área. Outros ocupam cargos de pesquisa e seguem suas carreiras em Universidade fora do país (Harvard University, Universidade Norueguesa de Ciência e Tecnologia, Instituto Karolinska).

Desde sua criação em 2003, o CMEP produz conhecimento científico altamente qualificado e com inserção internacional. Contribui com o ensino e formação científica de diversos graduandos, pós-graduando e pós-doutores. Atua diretamente na pesquisa associada a programas de extensão universitária. Portanto, por meio dos alunos, técnicos, especialistas e colaboradores, o CMEP tem logrado êxito na sua proposição de integrar ensino, pesquisa e extensão universitária e contribuído para a sociedade.

Laboratório de Hemodinâmica da Atividade Motora

O Laboratório de Hemodinâmica da Atividade Motora (LAHAM) foi criado em 2001 sob a coordenação das Profas. Dras. Cláudia Lúcia de Moraes Forjaz e Taís Tinucci. Em sua formação, caracterizou-se como um laboratório interdisciplinar, juntando a Medicina e a Educação Física, e pesquisando na Área “Exercício Físico e Fisiopatologia”. O Laboratório foi inserido na Plataforma de Grupos de Pesquisa do CNPq em 2002, onde permanece até hoje. Em 2014, com a aposentadoria da Dra. Taís Tinucci, o LAHAM permaneceu sob a coordenação da Dra. Cláudia Forjaz e, em abril de 2023, o Dr. Paulo Rizzo Ramires assumiu como vice-coordenador.

O LAHAM desenvolve pesquisas abrangentes sobre os efeitos agudos (durante e após uma

sessão) e crônicos (após um período de treinamento regular) dos exercícios aeróbicos e resistidos (dinâmicos e isométricos) na função e regulação do sistema cardiovascular. Esses estudos são realizados em diferentes populações, incluindo indivíduos saudáveis e portadores de diferentes doenças crônico-degenerativas com repercussões cardiovasculares.

As investigações do LAHAM apresentam uma perspectiva translacional, incluindo a pesquisa básica sobre mecanismos fisiológicos e a pesquisa aplicada de eficácia e eficiência. No âmbito da pesquisa básica, as investigações estudam os mecanismos hemodinâmicos, autonômicos e vasculares responsáveis pela regulação das respostas cardiovasculares ao exercício físico. Considerando-se a pesquisa aplicada clínica, os estudos verificam a influência de diversos fatores relacionados ao exercício físico, como o tipo e o protocolo de exercício, assim como relacionados às condições de prática, como o horário do dia e a luminosidade do ambiente, nas respostas fisiológicas produzidas pelo exercício físico, sugerindo estratégias para minimizar os riscos e otimizar os benefícios da prática física. Considerando-se a pesquisa aplicada em situação real, o LAHAM desenvolve estudos em ambientes reais de prática física por meio de seu projeto de extensão comunitária denominado “Projeto Exercício e Coração”.

Além de seus coordenadores, o LAHAM conta com uma gama de pesquisadores colaboradores, parceiros em projetos específicos. No âmbito nacional, esses colaboradores incluem pesquisadores da EEFÉ-USP, de outras unidades da USP (e.g., Escola de Artes, Ciências e Humanidades; Hospital Universitário; Faculdade de Medicina) e de outras instituições de ensino superior do país (e.g., Hospital Israelita Albert Einstein, UNINOVE, Universidade Federal de São Paulo, Universidade de Pernambuco, Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Universidade Federal de Juiz de Fora - Campus Governador Valadares, entre outras), bem como ex-alunos de doutorado do laboratório, que se tornam colaboradores após suas titulações. Considerando-se o âmbito internacional, o LAHAM estabeleceu parcerias com pesquisadores de instituições renomadas, como a Liverpool John Moores University e a Norumbia University no Reino Unido; a James Cook University na Austrália; a Universidade do Porto em Portugal;

a Oregon University e a Oregon Health and Science University nos Estados Unidos; a Universidade Pedagógica em Moçambique; e a Universidade de Leuven na Bélgica. Atualmente, o LAHAM conta com uma equipe composta por quatro funcionários, sendo um especialista de laboratório, dois educadores e um médico, que desempenham um papel vital nas diversas atividades do laboratório.

Desde sua formação em 2001 até 2023, o LAHAM executou mais de 2.600 testes ergoespirométricos e mais de 2.300 sessões experimentais de diferentes projetos de pesquisa. Ao longo desses anos, contribuiu para a formação de 28 doutores e 12 mestres orientados pelos coordenadores do laboratório, além de ter auxiliado na formação de mais de 10 pós-graduandos orientados pelos pesquisadores colaboradores. O LAHAM permitiu ainda o desenvolvimento de 20 iniciações científicas e 2 pós-doutorados.

Os egressos do LAHAM atuam em diferentes áreas profissionais. Alguns prosseguiram com seus estudos, fazendo doutorado ou pós-doutorado, enquanto outros se tornaram docentes/pesquisadores em universidades no exterior (Reino Unido e Estados Unidos) ou em diferentes estados brasileiros, como Amazonas, Minas Gerais, Paraná, Pernambuco e São Paulo. Outros egressos atuam no setor empreendedor, sendo proprietários de empresas que atuam com exercício físico e saúde.

O conhecimento produzido pelo LAHAM tem sido amplamente divulgado no meio científico a partir da apresentação de trabalhos em eventos científicos nacionais (mais de 250 resumos e de 180 palestras) e internacionais (mais de 50 resumos e 10 palestras), além da publicação de artigos em periódicos arbitrados (mais de 40 em revistas nacionais e mais de 130 em revistas internacionais). Todas essas atividades resultaram na obtenção de mais de 35 premiações em eventos científicos. Adicionalmente, o laboratório foi responsável pela execução de 7 eventos científicos, que reuniram diversos pesquisadores nacionais e internacionais. Para completar, o conhecimento produzido pelo LAHAM foi transmitido ao público em geral por meio de entrevistas dadas a diferentes meios de comunicação e pela produção de materiais informativos.

Para a execução de suas pesquisas, o LAHAM

obteve financiamento de diferentes agências, especialmente, junto à FAPESP, ao CNPq e à própria USP, totalizando mais de 25 auxílios, além de bolsas de estudos para seus alunos.

Dessa forma, em seus 23 anos de existência, o LAHAM desempenhou com excelência seu papel como laboratório de pesquisa dentro de uma Universidade que preza pela integração entre pesquisa, ensino e extensão. Nesse período, destacou-se na produção de conhecimento, na formação de recursos humanos em diferentes níveis acadêmicos e atuou junto à comunidade. O sucesso alcançado foi resultado da ação integrada de todos os seus membros, incluindo coordenadores, pesquisadores associados, equipe técnica e estudantes.

Laboratório de Nutrição e Metabolismo Aplicados à Atividade Motora

A história do desenvolvimento da área de Nutrição Aplicada à Atividade Motora no Brasil apresenta uma relação intrínseca com a EEFÉ-USP que exerceu papel primordial no pioneirismo dos estudos associando nutrição e atividade motora ainda quando não havia caracterização e delimitação concreta dessa área do conhecimento. Em meados de 1988, o Laboratório de Nutrição Experimental e Metabolismo Aplicados à Atividade Motora, liderado pelo Prof. Dr. Sérgio Miguel Zucas, iniciou oficialmente suas atividades na EEFÉ-USP. Desde a sua criação, o Laboratório de Nutrição teve como objetivo contribuir para produção de conhecimento na área de Nutrição e Educação Física, assim como formar recursos humanos para a atuação acadêmica e científica, o que ficou evidente em 1989 com a implementação da primeira bolsa de IC da EEFÉ-USP financiada pelo CNPq. O Laboratório já obteve mais de 68 auxílios à pesquisa, e formou pesquisadores relevantes em todas as áreas da nutrição, que atualmente ocupam cargos em universidade pública e privada no país e até internacionalmente.

Em meados de 1996, o Laboratório de Nutrição, hoje denominado, Laboratório Professor Doutor Sérgio Miguel Zucas, iniciou a orientação dos primeiros alunos de pós-graduação, tendo como orientador e coordenador do Laboratório, o Prof. Dr. Antonio Herbert Lancha Junior. Em 1997, por meio do apoio

financeiro da FAPESP foi criado o Laboratório de Nutrição Humana Aplicada à Atividade Motora, situado no Centro de Práticas Esportivas da USP (CEPEUSP), visando o desenvolvimento de pesquisa com seres humanos. Na década de 90, o Laboratório iniciou um programa à comunidade de orientação nutricional para mulheres obesas pré-menopausa. Esse programa foi oferecido por mais de 20 anos à comunidade, resultando inclusive em dois livros, um acadêmico e um com conteúdo científico em linguagem simples, levando a informação acadêmica além dos muros da universidade.

Os estudos em humanos desenvolvidos no Laboratório de Nutrição contribuíram para o nosso entendimento sobre padrões nutricionais e de atividade física em indivíduos com obesidade, importância da atividade física e reeducação alimentar na prevenção de doenças crônicas (ex., diabetes mellitus do tipo II), manipulação das variáveis de treinamento físico no tratamento da obesidade e estratégias de reposição hídrica. Em contrapartida, os estudos experimentais objetivavam o entendimento do efeito da dieta hiperlipídica e hiperglicídica no desenvolvimento de obesidade, impacto da suplementação de aspartato/asparagina na resistência periférica à insulina, influência da suplementação de triglicerídios de cadeia média na fadiga central, além das adaptações do metabolismo de aminoácidos, glicídios e lipídios ao treinamento físico com intuito de minimizar a fadiga muscular.

Em 1999, iniciamos os estudos com a suplementação de creatina e seus efeitos sobre as concentrações plasmáticas de lactato em rato. Os trabalhos continuaram para expandir o entendimento da influência da suplementação de creatina no treinamento intervalado de alta intensidade (HIIT), resistido, e concorrente. Adicionalmente, esses estudos evoluíram para a compreensão da aplicação terapêutica da creatina em idosos, pacientes com osteoartrite, diabetes mellitus tipo II e câncer, além de diversos estudos refutando o impacto da suplementação de creatina sobre a piora da função renal em populações distintas. Ao mesmo tempo, os estudos com dietas hiperlipídicas e resistência à insulina continuaram dando frutos ao Laboratório, sendo responsáveis pela primeira publicação em uma revista com alto fator de

impacto científico (IF acima de 6 à época).

Em 2015, o Laboratório teve a honra de organizar no Brasil o IBEC (*International Biochemistry of Exercise Conference*), que pela primeira vez acontecia na América Latina, possibilitando a vinda de diversos pesquisadores renomados na área e o acesso desses professores aos alunos que vieram de todas as partes do Brasil.

Dando continuidade aos estudos com suplementação, o Laboratório de Nutrição também contribuiu com o entendimento do impacto da suplementação de proteína e leucina isolada nos mecanismos de síntese proteica mediados pela via da proteína alvo de rapamicina (mTOR). Para o entendimento dessas questões, o Laboratório desenvolveu um equipamento para treinamento de força em ratos, o que originou a primeira patente da EEFÉ-USP. O impacto da suplementação de cafeína sobre o desempenho físico também foi outra linha de pesquisa desenvolvida no Laboratório de Nutrição da EEFÉ-USP.

Ao longo dos anos, o Laboratório desenvolveu diversas parcerias com institutos internacionais como AgroParisTech, Universidade Livre de Bruxelas, Universidade da Sorbone, Universidade de Clermont Ferrand, para citar alguns. Em todos os casos, várias publicações foram realizadas com conjunto, e diversos alunos puderam visitar as instituições internacionais, promovendo internacionalização do nosso programa de pós-graduação. Como exemplo, tivemos os estudos realizados com vitamina D em parceria com a França, e pesquisas com probióticos e função imune e intestinal.

Além disso, diversos estudos com suplementação de bicarbonato de sódio também foram alvo de pesquisas e publicações no Laboratório, que tem atuado em estudos *in vitro* e *in vivo*, em modelos experimentais e clínicos, com aplicação de técnicas bioquímicas, moleculares e avaliação de composição corporal em populações saudáveis e com complicações clínicas, como idosos e pacientes com sarcopenia há várias décadas.

Laboratório de Reabilitação Cardiovascular e Fisiologia do Exercício

As atividades científicas relacionadas à área de Fisiologia do Exercício do EFB tiveram

início em 1987, sob a coordenação do Prof. Dr. Carlos Eduardo Negrão, que aqui nos relata os principais resultados alcançados pelas investigações conduzidas nesse Laboratório.

Período de 1987 a 1995

Fundamentado nos conhecimentos adquiridos no programa de doutorado na University of Wisconsin - Madison, Estados Unidos, iniciei as atividades científicas em Fisiologia do Exercício no Laboratório de Reabilitação Cardiovascular e Fisiologia do Exercício. Num dos primeiros trabalhos, descrevemos que o exercício físico provoca bradicardia associada à redução da frequência cardíaca intrínseca, diferentemente do que se imaginava que essa resposta se devia a um aumento do tônus vagal⁴⁵. Em seguida, descrevemos que o exercício físico moderado, mas não o intenso, diminui a pressão arterial em ratos hipertensos, em consequência da diminuição do débito cardíaco⁴⁶ associada à atenuação do tônus simpático⁴⁷.

Período de 1997 a 2014

Com o retorno do programa de pós-doutorado na University of California - Los Angeles, Estados Unidos, demos início aos estudos clínicos. Descrevemos que a obesidade aumenta a atividade nervosa simpática muscular e diminui a função vascular⁴⁸. Em seguida, mostramos que o exercício físico associado à dieta hipocalórica diminui o peso corporal, com a vantagem de preservar a massa magra. Mostramos também que essas condutas não medicamentosas reduzem a atividade nervosa simpática muscular e melhoram o fluxo sanguíneo muscular⁴⁹. Verificamos, também, que o exercício e a dieta hipocalórica aumentam a função cardíaca associada à melhora nas vias de cálcio do cardiomiócito⁵⁰. Em relação aos estudos sobre insuficiência cardíaca, descrevemos que a atividade nervosa simpática muscular no repouso e durante o exercício está diretamente relacionada à severidade da insuficiência cardíaca⁵¹. Em seguida, descrevemos que o exercício físico reduz a ativação simpática nesses pacientes⁵². Logo, aprendemos que esse efeito simpato-inibitório do exercício ocorre independentemente do uso de betabloqueador, distúrbio do sono, sexo e idade⁵³⁻⁵⁶. Essas descobertas são muito importantes porque a

atividade nervosa simpática muscular é um preditor independente de mortalidade em pacientes com insuficiência cardíaca. Dando continuidade a esses estudos, verificamos que o carvedilol diminui a atividade simpática, mas não altera o fluxo sanguíneo muscular⁵⁷. Descobrimos, também, que a exacerbação nervosa simpática, juntamente com a disfunção endotelial, limita a vasodilatação muscular durante manobras fisiológicas⁵⁸⁻⁶⁰, e que essa alteração vascular é ainda mais significativa em pacientes com insuficiência cardíaca e distúrbio do sono⁶¹. Direcionamos, também nossa atenção à miopatia esquelética da insuficiência cardíaca. Descrevemos que o treinamento físico melhora a expressão de mecano e metaborreceptores e a modulação de cálcio na musculatura desses pacientes^{62,63}.

Período de 2015 até o momento

Motivado pela nova especialidade da Cardiologia, a Cardio Oncologia, elaboramos um Projeto Temático sobre as novas condutas de diagnóstico e tratamento do paciente com câncer e doença cardiovascular. Verificamos que o câncer de mama provoca alteração subclínica na função cardíaca, o que está associado à desregulação do manuseio de cálcio no cardiomiócito⁶⁴. No âmbito clínico descrevemos que a doxorrubicina e a ciclofosfamida aumentam a atividade nervosa simpática muscular e os níveis circulantes de micropartículas endoteliais. Essas respostas contribuem para a redução da condutância vascular muscular e elevação da pressão arterial⁶⁵. O tratamento com 5-FU e/ou oxaliplatina não provoca alterações clínicas em pacientes em tratamento do câncer de colón⁶⁶. Descrevemos, também, que o treinamento físico evita a intolerância ao exercício e preserva a função cardíaca durante o tratamento com doxorrubicina⁶⁷. Citamos, também, o estudo sobre a similaridade da atividade nervosa simpática muscular e da capacidade física entre pacientes com insuficiência cardíaca provocada pelo tratamento do câncer e pacientes com insuficiência cardíaca provocada por outras etiologias⁶⁸, e o estudo que mostra que o treinamento físico melhora a função vascular em sobreviventes de Linfoma de Hodgkin⁶⁹. Nos estudos sobre a doença cardiovascular, ressaltamos que o treinamento muscular

inspiratório e o treinamento aeróbio aumentam o fluxo sanguíneo muscular, em pacientes com insuficiência cardíaca⁷⁰, e que o treinamento aeróbio aumenta os níveis de microRNA-1 que regulam a síntese de proteína e a regeneração muscular que contribuem para o aumento da área de secção transversa do músculo esquelético e da capacidade física, em pacientes com insuficiência cardíaca⁷¹. Verificamos, também, que o treinamento intervalado de alta intensidade, em pacientes com insuficiência cardíaca provoca queda mais acentuada na atividade nervosa simpática muscular e aumento mais significativo no fluxo sanguíneo muscular que o treinamento moderado⁷². Mais recentemente, verificamos que a melhora no consumo de oxigênio máximo está diretamente relacionada à diminuição da atividade simpática em pacientes com insuficiência cardíaca⁷³.

Foram muitos anos de investimento que valeram muito à pena. Sentimos que estamos deixando contribuições científicas e um caminho bem definido para as futuras gerações. Evidenciamos a contribuição que recebemos dos pesquisadores colaboradores e destacamos a participação dos alunos de iniciação científica, alunos de pós-graduação e pesquisadores em nível de pós-doutorado nesse processo. Expressamos também o nosso mais sincero agradecimento ao EFB e à EEFÉ-USP. A oportunidade e o apoio que recebemos foram fundamentais para o desenvolvimento científico deste Laboratório. Por fim, explicitamos que essas atividades científicas ao longo de quase 40 anos só foram possíveis pelo apoio financeiro recebido da FAPESP, CNPq e CAPES.

Laboratório Sistemas Motores Humanos

O Laboratório Sistemas Motores Humanos (LSMH) foi fundado pelo Prof. Dr. Luis Augusto Teixeira no ano de 2001, como parte do EFB, com o propósito de conduzir investigações sobre comportamento motor. Mais especificamente, as linhas de pesquisa conduzidas no LSMH têm se concentrado em diferentes questões relacionadas ao desenvolvimento da lateralidade por experiências motoras, respostas reativas no controle postural, e mais recentemente aos efeitos de treinamento de equilíbrio corporal baseado em perturbações em indivíduos com déficits motores. A seguir, destacamos alguns dos

trabalhos que consideramos terem contribuído significativamente para o avanço científico.

As investigações sobre o desenvolvimento da lateralidade realizadas no LSMH têm buscado compreender o papel do ambiente e das experiências motoras desde a primeira infância até a idade adulta. Dentro dessa linha de pesquisa, destaca-se um estudo operacionalmente desafiador conduzido com bebês de 5 meses de idade. Nessa pesquisa, observou-se que a obstrução temporária da visão do braço mais utilizado pelo bebê resultou na redução da frequência de seu uso para realizar movimentos de alcançar. A mudança na frequência de uso de um dos braços persistiu mesmo após a restauração da visão plena de ambos os braços. Esses resultados revelaram que a visibilidade dos braços influencia a seleção do braço para realizar movimentos intencionais, o que pode ter implicações diretas no desenvolvimento da lateralidade. Estudos adicionais realizados em contextos naturais ou laboratoriais com crianças revelaram que a maior frequência de uso da mão não-preferida, induzido pela organização espacial do ambiente ou por solicitação do experimentador, levou a uma mudança na preferência manual para tarefas de alcance. Em um estudo com jovens destros, demonstramos que poucas sessões de prática com a mão não-preferida resultaram em uma alteração na preferência manual para a tarefa praticada (toques sequenciais entre os dedos). O aumento da preferência pela mão não-preferida persistiu mesmo após 30 dias de repouso. Contrariando a concepção preponderante de que a lateralidade é determinada principalmente por herança genética, esses resultados indicam que uma parcela significativa da lateralidade humana pode ser influenciada pelo ambiente e pela frequência diferencial de uso dos braços direito e esquerdo.

Na investigação da regulação do equilíbrio corporal, o foco de pesquisa no Laboratório tem sido nas respostas reativas a perturbações não-antecipadas da postura ereta. Para estudar este tópico, desenvolvemos em parceria com o SENAI uma plataforma de suporte corporal que pode ser movida de forma computadorizada em translações e/ou rotações abruptas para gerar desequilíbrio corporal. Utilizando esse dispositivo para avaliar pessoas que sofreram acidente vascular encefálico unilateral, apresentamos evidências de que o hemisfério cerebral direito é especializado tanto no controle da postura ereta quieta quanto

na geração de respostas posturais automáticas para recuperar o equilíbrio após deslocamentos repentinos da base de suporte. Em uma pesquisa recente, avaliamos o efeito do treinamento baseado em perturbações posturais em nossa plataforma móvel em pessoas com bloqueio de marcha, devido ao estágio avançado da doença de Parkinson. Após 8 sessões de treinamento com dificuldade crescente de perturbações, observamos que as pessoas que passaram pelo treinamento perturbatório apresentaram melhores respostas reativas a novas perturbações do equilíbrio corporal em comparação com pacientes que participaram de treinamento de força durante o mesmo período. Um ponto adicional de interesse nos resultados foi que os dois grupos, de equilíbrio perturbado e de força, relataram redução da frequência de congelamento de marcha em seu cotidiano.

Os trabalhos de investigação científica aqui sumarizados são apenas uma modesta amostra dos 140 artigos publicados em periódicos científicos nacionais e internacionais ao longo dos últimos 23 anos de existência do LSMH.

Considerações finais

O EFB tem sua missão e objetivos bem definidos, e apresenta estratégias adequadas para sua concretização nas áreas de ensino, pesquisa e extensão. Possui um corpo docente e de pesquisadores reduzido em relação às demandas, mas altamente qualificado, comparável às melhores universidades brasileiras em sua área. No contexto internacional, também se situa em um patamar comparável às melhores instituições que conhecemos na área. Seus índices de produção científica são elevados, como demonstrado pelos números e pela qualidade das publicações em periódicos científicos de

Ressalte-se que os avanços científicos alcançados são fruto da dedicação de um numeroso grupo de estudantes e colaboradores que atuaram no Laboratório. Como principal colaborador, destacamos o Prof. Dr. Daniel Boari Coelho, que trabalhou por muitos anos como especialista de laboratório e concluiu seu doutorado no Instituto de Psicologia da USP em "Neurociências e Comportamento" sob a orientação do Prof. Luis Teixeira. Sem sua atuação dedicada e altamente qualificada, muitos dos nossos feitos não teriam sido possíveis. Atualmente, o Dr. Daniel é professor na Faculdade de Engenharia Biomédica da Universidade Federal do ABC. Como não há espaço suficiente para citar nominalmente todos os que participaram dos trabalhos de pesquisa no LSMH, apresentamos alguns números. No total, 19 estudantes de IC, 27 de mestrado, 7 de doutorado e um estagiário de pós-doutorado desenvolveram seus trabalhos de pesquisas no LSMH. A energia e sinergia deste grupo são os grandes responsáveis pelos resultados alcançados pelo Laboratório neste nonagésimo aniversário da EEFÉ-USP.

referência. A participação regular dos docentes do EFB em bancas de doutoramento, provas de concursos públicos acadêmicos, avaliação de projetos científicos e consultorias expressa uma atividade característica das universidades mais dinâmicas e influentes do mundo. Os docentes do EFB obtêm, por mérito dos projetos submetidos à financiamento externo, importantes recursos financeiros para a Universidade.

Do breve relato da história do EFB, resta claro a sua colaboração para sustentar a excelência acadêmica alcançada pela EEFÉ-USP ao longo dos seus 90 anos de história.

Notas

- a. Prêmio de 2º lugar do Departamento de Educação Física e Esporte da Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo, nos anos 2014 e 2018 (Amaro-Vicente G, aluna de mestrado).
- b. Prêmio *International Early Career Investigator Award*, da *American Heart Association*, no ano de 2019 (Ferreira-Santos L, aluna de doutorado).

Referências

1. Universidade de São Paulo. Escola de Educação Física e Esporte. Resolução nº 8.543, de 27 de novembro de 2023. Baixa o Regimento da Escola de Educação Física e Esporte. Disponível em: <https://leginf.usp.br/?resolucao=resolucao-no-8543-de-27-de-novembro-de-2023>.
2. Universidade de São Paulo. Escola de Educação Física e Esporte. Resolução nº 1.767, de 08 de janeiro de 1980.
3. Universidade de São Paulo. Portaria GR nº 1.057, de 1970.
4. Universidade de São Paulo. Portaria 1.380, de 01 de fevereiro de 1971.
5. Universidade de São Paulo. Resolução nº 3.864, de 28 de agosto de 1991. Altera denominação de Departamentos da Escola de Educação Física, e em conseqüência, modifica o art. 49 do Regimento da mencionada Escola. Disponível em: <https://leginf.usp.br/?resolucao=resolucao-no-3864-de-28-de-agosto-de-1991>.
6. Universidade de São Paulo. Escola de Educação Física e Esporte. Ata da 123ª Reunião do Conselho Departamental, de 03 de outubro de 1991.
7. Brasil. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Resolução nº 6, de 18 de dezembro de 2018. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais dos Cursos de Graduação em Educação Física. Brasil: Diário Oficial da União de 19/12/2018.
8. Organização das Nações Unidas. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. 2016. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>.
9. Barauna VG, B Junior ML, Costa Rosa LFBP, Casarini DE, Krieger JE, Oliveira EM. Cardiovascular adaptations in rats submitted to a resistance-training model. *Clin Experimental Pharmacol Physiol*. 2005;32:249-254.
10. Melo SFS, Barauna VG, Júnior MAC, Bozi LHM, Drummond LR, Natali AJ, Oliveira EM. Resistance training Regulates Cardiac Function through Modulation of miRNA-214. *Int J Molecular Sci*. 2015;16(4):6855-6867.
11. Barauna VG, Magalhães FC, Krieger JE, Oliveira EM. AT1 receptor participates in the cardiac hypertrophy induced by resistance training in rats. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*. 2008;295(R381-R387).
12. Melo SFS, Silva Júnior ND, Barauna VG, Oliveira EM. Cardiac AT(1) receptor-dependent and IGF1 receptor-independent signaling is activated by a single bout of resistance exercise. *Physiol Res*. 2017;66(6):1061-1065.
13. Rocha FL, Carmo EC, Roque FR, Hashimoto NY, Rossoni LV, Frimm C, Anéas I, Negrão CE, Krieger JE, Oliveira EM. Anabolic steroids induce cardiac renin-angiotensin system and impair the beneficial effects of aerobic training in rats. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 2007;(60):H3575-83.
14. Alves CR, Fernandes T, Lemos JR, Magalhães FC, Trombetta IC, Alves GB, Mota GFAD, Dias RG, Pereira AC, Krieger JE, Negrão CE, Oliveira EM. Aerobic exercise training differentially affects ACE C- and N-domain activities in humans: Interactions with ACE I/D polymorphism and association with vascular reactivity. *J Renin Angiotensin Aldosterone Syst*. 2018;19(2):1470320318761725.
15. Magalhães FC, Fernandes T, Bassaneze V, Mattos KC, Schettert I, Marques FLN, Krieger JE, Nava R, Barauna VG, Oliveira EM. High-volume endurance exercise training stimulates hematopoiesis by increasing ACE NH2-terminal activity. *Clinical Sci*. 2021;135(20):2377-2391.
16. Roque FR, Soci UP, De Angelis K, Coelho MA, Furstenuau CR, Vassallo DV, Irigoyen MC, Oliveira EM. Moderate exercise training promotes adaptations in coronary blood flow and adenosine production in normotensive rats. *Clinics*. 2011;66(12):2105-2111.
17. Roque FR, Briones AM, García-Redondo AB, Galán M, Martínez-Revelles S, Avendaño MS, Cachofeiro V, Fernandes T, Vassallo DV, Oliveira EM, Salaices M. Aerobic exercise reduces oxidative stress and improves vascular changes of small mesenteric and coronary arteries in hypertension. *Br J Pharmacol*. 2013;168(3):686-703.
18. Rodrigues LF, Pelozin BRA, da Silva Junior ND, Soci UPR, do Carmo EC, da Mota GFA, Cachofeiro V, Lahera V,

- Oliveira EM, Fernandes T. Angiotensin II promotes skeletal muscle angiogenesis induced by volume-dependent aerobic exercise training: Effects on miRNAs-27a/b and Oxidant-Antioxidant Balance. *Antioxidants (Basel)*. 2022;11(4):651.
19. Fernandes T, Nakamuta JS, Magalhães FC, Roque FR, Lavini-Ramos C, Schettert IT, Coelho V, Krieger JE, Oliveira EM. Exercise training restores the endothelial progenitor cells number and function in hypertension: implications for angiogenesis. *J Hypertens*. 2012;30(11):2133-2143.
20. Gomes JLP, Fernandes T, Soci UPR, Silveira AC, Barretti DLM, Negrão CE, Oliveira EM. Obesity downregulates microRNA-126 inducing capillary rarefaction in skeletal muscle: Effects of aerobic exercise training. *Oxid Med Cell Longev*. 2017;2017:2415246.
21. Fernandes T, Casaes L, Soci U, Silveira A, Gomes J, Barretti D, Roque F, Oliveira E. Exercise training restores the cardiac microRNA-16 levels preventing microvascular rarefaction in obese Zucker rats. *Obes Facts*. 2018;11(1):15-24.
22. Fernandes T, Baraúna VG, Negrão CE, Phillips MI, Oliveira EM. Aerobic exercise training promotes physiological cardiac remodeling involving a set of microRNAs. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 2015;309(4).
23. Silveira AC, Gomes JLP, Roque F, Fernandes T, Oliveira EM. MicroRNAs in obesity-associated disorders: the role of exercise training. *Obesity Facts*. 2022;15(2):105-117.
24. Improta-Caria AC, Soci UPR, Rodrigues LF, Fernandes T, Oliveira EM. MicroRNAs regulating pathophysiological processes in obesity: the impact of exercise training. *Current Opinion Physiol*. 2023;33.
25. Soci UPR, Fernandes T, Barauna VG, Hashimoto NY, de Fátima Alves Mota G, Rosa KT, Irigoyen MC, Phillips MI, de Oliveira EM. Epigenetic control of exercise training-induced cardiac hypertrophy by miR-208. *Clin Sci (London)*. 2016;130(22):2005-2015.
26. Fernandes T, Hashimoto NY, Magalhães FC, Fernandes FB, Casarini DE, Carmona AK, Krieger JE, Phillips MI, Oliveira EM. Aerobic exercise training-induced left ventricular hypertrophy involves regulatory MicroRNAs, decreased angiotensin-converting enzyme-angiotensin ii, and synergistic regulation of angiotensin-converting enzyme 2-angiotensin (1-7). *Hypertension*. 2011;58(2):182-9.
27. Pelozin BRA, Soci UPR, Gomes JLP, Oliveira EM, Fernandes T. mTOR signaling-related microRNAs as cardiac hypertrophy modulators in high-volume endurance training. *J Appl Physiol*. 2022;132(1):126-139.
28. Soci UP, Fernandes T, Hashimoto NY, Mota GF, Amadeu MA, Rosa KT, Irigoyen MC, Phillips MI, Oliveira EM. MicroRNAs 29 are involved in the improvement of ventricular compliance promoted by aerobic exercise training in rats. *Physiol Genomics*. 2011;15:43(11):665-73.
29. Improta-Caria AC, Rodrigues LF, Joaquim VHA, Sousa RAL, Fernandes T, Oliveira EM. MicroRNAs regulating signaling pathways in cardiac fibrosis: potential role of exercise training. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 2024;1:326(3).
30. Silva-Jr ND, Fernandes T, Soci UP, Monteiro AW, Phillips MI, Oliveira EM. Swimming training in rats increases cardiac MicroRNA-126 expression and angiogenesis. *Med Sci Sports Exerc*. 2012;44(8):1453-62.
31. Pereira N, Gatto C, Oliveira EM, Fernandes T. Noncoding RNAs in the cardiovascular system: exercise training effects. In: Valarmathi MT, organizador. *Muscle cells: recent advances and future perspectives*. IntechOpen, 2020.
32. Fernandes T, Magalhães FC, Roque FR, Phillips MI, Oliveira EM. Exercise training prevents the microvascular rarefaction in hypertension balancing angiogenic and apoptotic factors: role of microRNAs-16, -21, and -126. *Hypertension*. 2012;59(2).
33. Joaquim VHA, Pereira NP, Fernandes T, Oliveira EM. Circular RNAs as a diagnostic and therapeutic target in cardiovascular diseases. *Int J Molecular Sci*. 2023;24(3):2125.
34. Negrão CE, Barretto ACP, Rondon MUPB, editores. *Cardiologia do exercício: do atleta ao cardiopata*. Barueri: Manole, 2019. 836 p.
35. Luz PL, Libby P, Laurindo FRM, Chagas ACP, editores. *Endothelium and cardiovascular diseases: vascular biology and clinical syndromes*. Amsterdam: Elsevier, 2018. 758 p.
36. Brandao MU, Wajngarten M, Rondon E, Giorgi MC, Hironaka F, Negrão CE. Left ventricular function during dynamic exercise in untrained and moderately trained subjects. *J Appl Physiol*. 1993;75(5):1989-1995.
37. Brandão Rondon MU, Alves MJ, Braga AM, Teixeira OT, Barretto AC, Krieger EM, Negrão CE. Postexercise blood pressure reduction in elderly hypertensive patients. *J Am Coll Cardiol*. 2002;39(4):676-82.
38. Laterza MC, Matos LD, Trombetta IC, Braga AM, Roveda F, Alves MJ, Krieger EM, Negrão CE, Rondon MU. Exercise training restores baroreflex sensitivity in never-treated hypertensive patients. *Hypertension*. 2007;49(6):1298-1306.
39. Martinez DG, Nicolau JC, Lage RL, Toschi-Dias E, de Matos LDNJ, Alves MJNN, Trombetta IC, Dias da Silva VJ, Middlekauff HR, Negrão CE, Rondon MUPB. Effects of long-term exercise training on autonomic control in

- myocardial infarction patients. *Hypertension*. 2011;58(6).
40. Martinez DG, Nicolau JC, Lage RL, Trombetta IC, de Matos LD, Laterza MC, Negrão CE, Rondon MU. Abnormal muscle vascular responses during exercise in myocardial infarction patients. *Int J Cardiol*. 2013;165(1):210-2.
41. Ferreira-Santos L, Martinez DG, Nicolau JC, Moreira HG, Alves MJ, Pereira AC, et al. Neurovascular control during exercise in acute coronary syndrome patients with Gln27Glu polymorphism of β 2-adrenergic receptor. *PLoS ONE*. 2017;12(2):e0173061.
42. Toschi-Dias E, Trombetta IC, Silva VJD, Maki-Nunes C, Cepeda FX, Alves MJ, Drager LF, Lorenzi-Filho G, Negrão CE, Rondon MU. Time delay of baroreflex control and oscillatory pattern of sympathetic activity in patients with metabolic syndrome and obstructive sleep apnea. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 2013;304(7):H1038-44.
43. Toschi-Dias E, Trombetta IC, Silva VJD, Maki-Nunes C, Cepeda FX, Alves M, et al. Diet associated with exercise improves baroreflex control of sympathetic nerve activity in metabolic syndrome and sleep apnea patients. *Sleep Breath*. 2019;23:143-51.
44. Toschi-Dias E, Montano N, Tobaldini E, Trevizan PF, Groehs RV, Antunes-Correa LM, Nobre TS, Lobo DM, Sales ARK, Ueno-Pardi LM, Matos LDNJ, Oliveira PA, Braga AMFW, Alves MJNN, Negrão CE, Rondon MUPB. Oscillatory pattern of sympathetic nerve bursts is associated with baroreflex function in heart failure patients with reduced ejection fraction. *Front Neurosci*. 2021;15:669535.
45. Negrão CE, Moreira ED, Santos MC, Farah VM, Krieger EM. Vagal function impairment after exercise training. *J Appl Physiol*. 1992;72(5):1749-53.
46. Véras-Silva AS, Mattos KC, Gava NS, Brum PC, Negrão CE, Krieger EM. Low-intensity exercise training decreases cardiac output and hypertension in spontaneously hypertensive rats. *Am J Physiol*. 1997;273(6):H2627-31.
47. Gava NS, Véras-Silva AS, Negrão CE, Krieger EM. Low-intensity exercise training attenuates cardiac beta-adrenergic tone during exercise in spontaneously hypertensive rats. *Hypertension*. 1995;26(6 Pt 2):1129-33.
48. Ribeiro MM, Trombetta IC, Batalha LT, Rondon MU, Forjaz CL, Barretto AC, Villares SM, Negrão CE. Muscle sympathetic nerve activity and hemodynamic alterations in middle-aged obese women. *Braz J Med Biol Res*. 2001 Apr;34(4):475-8.
49. Trombetta IC, Batalha LT, Rondon MUPB, Laterza MC, Kuniyoshi FHS, Gowdak MMG, Barretto ACP, Halpern A, Villares SMF, Negrão CE. Weight loss improves neurovascular and muscle metaboreflex control in obesity. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 2003;285(3).
50. Paulino EC, Ferreira JC, Bechara LR, Tsutsui JM, Mathias Jr W, Lima FB, Casarini DE, Cicogna AC, Brum PC, Negrão CE. Exercise training and caloric restriction prevent reduction in cardiac Ca²⁺-handling protein profile in obese rats. *Hypertension*. 2010 Oct;56(4):629-35.
51. Negrão CE, Rondon MU, Tinucci T, Alves MJ, Roveda F, Braga AM, Reis SF, Nastari L, Barretto AC, Krieger EM, Middlekauff HR. Abnormal neurovascular control during exercise is linked to heart failure severity. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 2001;280(3):H1286-92.
52. Roveda F, Middlekauff HR, Rondon MU, Reis SF, Souza M, Nastari L, Barretto AC, Krieger EM, Negrão CE. The effects of exercise training on sympathetic neural activation in advanced heart failure: a randomized controlled trial. *J Am Coll Cardiol*. 2003;42(5):854-60.
53. Fraga R, Franco FG, Roveda F, Matos LN, Braga AM, Rondon MU, Rotta DR, Brum PC, Barretto AC, Middlekauff HR, Negrão CE. Exercise training reduces sympathetic nerve activity in heart failure patients treated with carvedilol. *Eur J Heart Fail*. 2007;9(6-7):630-6.
54. Ueno LM, Drager LF, Rodrigues AC, Rondon MU, Braga AM, Mathias W Jr, Krieger EM, Barretto AC, Middlekauff HR, Lorenzi-Filho G, Negrão CE. Effects of exercise training in patients with chronic heart failure and sleep apnea. *Sleep*. 2009;32(5):637-47.
55. Antunes-Correa LM, Melo RC, Nobre TS, Ueno LM, Franco FGM, Braga AMW, Rondon MUPB, Brum PC, Barretto ACP, Middlekauff HR, Negrão CE. Impact of gender on benefits of exercise training on sympathetic nerve activity and muscle blood flow in heart failure. *Eur J Heart Fail*. 2010;12:58-65.
56. Antunes-Correa LM, Kanamura BY, Melo RC, Nobre TS, Ueno LM, Franco FG, Roveda F, Braga AM, Rondon MU, Brum PC, Barretto AC, Middlekauff HR, Negrão CE. Exercise training improves neurovascular control and functional capacity in heart failure patients regardless of age. *Eur J Prev Cardiol*. 2012;19:822-9.
57. Matos LD, Gardenghi G, Rondon MU, Soufen HN, Tirone AP, Barretto AC, Brum PC, Middlekauff HR, Negrão CE. Impact of 6 months of therapy with carvedilol on muscle sympathetic nerve activity in heart failure patients. *J Card Fail*. 2004;10(6):496-502.

58. Santos AC, Alves MJNN, Rondon MUPB, Barretto ACP, Middlekauff HR, Negrão CE. Sympathetic activation restrains endothelium-mediated muscle vasodilatation in heart failure patients. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 2005;289(2).
59. Alves MJNN, Rondon MU, Santos A.C, Sympathetic nerve activity restrains reflex vasodilatation in heart failure. *Clin Auton Res*, 2007;17(6):364.
60. Alves MJ, Santos MR, Nobre TS, Martinez DG, Pereira Barretto AC, Brum PC, Rondon MU, Middlekauff HR, Negrão CE. Mechanisms of blunted muscle vasodilation during peripheral chemoreceptor stimulation in heart failure patients. *Hypertension*. 2012;60(3):669-76.
61. Lobo DM, Trevizan PF, Toschi-Dias E, Oliveira PA, Piveta RB, Almeida DR, Mady C, Bocchi EA, Lorenzi-Filho G, Middlekauff HR, Negrão CE. Sleep-Disordered Breathing Exacerbates Muscle Vasoconstriction and Sympathetic Neural Activation in Patients with Systolic Heart Failure. *Circ Heart Fail*. 2016;9(11):e003065.
62. Antunes-Correa LM, Nobre TS, Groehs RV, Alves MJ, Fernandes T, Couto GK, Rondon MU, Oliveira P, Lima M, Mathias W, Brum PC, Mady C, Almeida DR, Rossoni LV, Oliveira EM, Middlekauff HR, Negrão CE. Molecular basis for the improvement in muscle metaboreflex and mechanoreflex control in exercise-trained humans with chronic heart failure. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 2014 Dec 1;307(11):H1655-66.
63. Nobre TS, Antunes-Correa LM, Groehs RV, Alves MJNN, Sarmento AO, Bacurau AV, Urias U, Alves GB, Rondon MUPB, Brum PC, Martinelli M, Middlekauff HR, Negrão CE. Exercise training improves neurovascular control and calcium cycling gene expression in patients with heart failure with cardiac resynchronization therapy. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 2016;311(5).
64. Costa TSR, Urias U, Negrão MV, Jordão CP, Passos CS, Gomes-Santos IL, Salemi VMC, Camargo AA, Brum PC, Oliveira EM, Hajjar LA, Chammass R, Filho RK, Negrão CE. Breast Cancer Promotes Cardiac Dysfunction Through Deregulation of Cardiomyocyte Ca²⁺-Handling Protein Expression That is Not Reversed by Exercise Training. *J Am Heart Assoc*. 2021;10(5):e018076.
65. Sales ARK, Negrão MV, Testa L, Ferreira-Santos L, Groehs RVR, Carvalho B, Toschi-Dias E, Rocha NG, Laurindo FRM, Debbas V, Rondon MUPB, Mano MS, Hajjar LA, Hoff PMG, Filho RK, Negrão CE. Chemotherapy acutely impairs neurovascular and hemodynamic responses in women with breast cancer. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 2019;317(7):H1-H12.
66. Groehs RV, Negrão MV, Hajjar LA, Jordão CP, Carvalho BP, Toschi-Dias E, Andrade AC, Hodas FP, Alves MJNN, Sarmento AO, Testa L, Hoff PMG, Negrão CE, Filho RK. Adjuvant Treatment with 5-Fluorouracil and Oxaliplatin Does Not Influence Cardiac Function, Neurovascular Control, and Physical Capacity in Patients with Colon Cancer. *Oncologist*. 2020;25(12):e1956-e1967.
67. Gomes-Santos IL, Jordão CP, Passos CS, Brum PC, Oliveira EM, Chammass R, Camargo AA, Negrão CE. Exercise training preserves myocardial strain and improves exercise tolerance in doxorubicin-induced cardiotoxicity. *Front Cardiovasc Med*. 2021;8:605993.
68. Rodrigues AG, Sales ARK, Faria D, Fonseca SMR, Bond MMK, Jordão CP, de Souza FR, Bittar CS, Santos MHH, Sarmento AO, Negrão MV, Hajjar LA, Negrão CE, Kalil Filho R. Sympathetic neural overdrive and diminished exercise capacity in reduced ejection fraction heart failure related to anthracycline-based chemotherapy. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 2023;325(5):H1126-H1132.
69. Santos LS, Rehder MHHDS, Negrão MV, Goes-Santos BR, Toshi Dias E, Paixão CJ, Urias U, Giannetti NS, Hajjar LA, Filho RK, Negrão CE. Aerobic exercise training combined with local strength exercise restores muscle blood flow and maximal aerobic capacity in long-term Hodgkin lymphoma survivors. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*. 2024;326(6):H1462-H1468.
70. Trevizan PF, Antunes-Correa LM, Lobo DML, Oliveira PA, Almeida DR, Abduch MCD, Mathias Junior W, Hajjar LA, Kalil Filho R, Negrão CE. Effects of inspiratory muscle training combined with aerobic exercise training on neurovascular control in chronic heart failure patients. *ESC Heart Fail*. 2021;8(5):3845-3854.
71. Antunes-Correa LM, Trevizan PF, Bacurau AVN, Ferreira-Santos L, Gomes JLP, Urias U, Oliveira PA, Alves MJNN, Almeida DR, Brum PC, Oliveira EM, Hajjar L, Kalil Filho R, Negrão CE. Effects of aerobic and inspiratory training on skeletal muscle microRNA-1 and downstream-associated pathways in patients with heart failure. *J Cachexia Sarcopenia Muscle*. 2020;11(1):89-102.
72. Sales ARK, Azevedo LF, Silva TOC, Rodrigues AG, Oliveira PA, Jordão CP, Andrade ACM, Urias U, Guimarães GV, Bocchi EA, Alves MJNN, Hajjar LA, Filho RK, Grunewald ZI, Martinez-Lemus LA, Padilla J, Negrão CE. High-Intensity Interval Training Decreases Muscle Sympathetic Nerve Activity and Improves Peripheral Vascular Function in

Patients With Heart Failure With Reduced Ejection Fraction. *Circ Heart Fail.* 2020;13(8):e007121.
73. Goes-Santos BR, Rondon E, Antunes-Correa LM, Negrão CE. Reply to Muscle sympathetic nerve activity measurement: a promising autonomic detecting tool for cardiovascular disease. *Int J Cardiol.* 2023;384:54.

ENDEREÇO

Alberto Carlos Amadio
Escola de Educação Física e Esporte
Universidade de São Paulo
Av. Prof. Mello Moraes, 65 - Cidade Universitária
05508-030 - São Paulo - SP - Brasil
E-mail: acamadio@usp.br
