

## RELATÓRIO DE MISSÃO DE TRABALHO NO EXTERIOR

PROF. ADRIANO DE OLIVEIRA ANDRADE

[adriano@ufu.br](mailto:adriano@ufu.br)

### CRONOGRAMA DE ATIVIDADES REALIZADAS

<b>Data</b>	<b>Atividade realizada</b>
20/07/2019 - 21/07/2019	Viagem de Uberlândia para Madri - Espanha
22/07/2019	Visita ao CAR-CSIC Madri - Consejo Superior de Investigaciones Científicas  Participação em reunião sobre realização de convênio entre o CSIC e a Universidade Federal de Uberlândia
23/07/2019	Viagem de Madri a Berlim, para participação no evento 41st International Engineering in Medicine and Biology Conference
24/07/2019 a 27/07/2019	Participação em diversas atividades técnicas e científicas do evento 41st International Engineering in Medicine and Biology Conference
28/07/2019	Viagem de Berlim para Madri
29/07/2019	Reunião com grupo de pesquisadores do CAR-CSIC, com a finalidade de discutir formas de estabelecimento de cooperação, com envolvimento de estudantes de pós-graduação e compartilhamento de dados coletados em pesquisas dos grupos envolvidos
30/07/2019	Realização de apresentação, no CAR-CSIC, sobre as pesquisas realizadas no Núcleo de Inovação e Avaliação Tecnológica em Saúde da UFU  Visita guiada aos laboratórios do CAR-CSIC, com a finalidade de conhecer a infraestrutura da instituição

31/07/2019	<p>Reunião com grupo de pesquisadores do CAR-CSIC, com a finalidade de</p> <p>(i) Planejar compartilhamento de dados e informações para que estudantes brasileiros sob a orientação do Prof. Adriano Andrade possam realizar o processamento de dados</p> <p>(ii) Discutir formas de cooperação envolvendo o compartilhamento de dados</p> <p>(iii) Planejar a realização de protocolos experimentais no Brasil por meio de tecnologia (sensores) disponibilizados pelo CAR-CSIC</p>
01/08/2019 a 05/08/2019	<p>(i) Organização de dados compartilhados pelo grupo CAR-CSIC</p> <p>(ii) Organização da proposta de convênio de cooperação internacional entre a UFU e o CSIC</p> <p>(iii) Avaliação e calibração dos sensores disponibilizados pelo CSIC para realização de pesquisas no Brasil</p>
05/08/2019	<p>(i) Redação de relatório da missão de trabalho</p> <p>(ii) Teste de sensores disponibilizados pelo grupo CAR-CSIC</p> <p>(iii) Envio da proposta de convênio de cooperação internacional entre a UFU e o CSIC à Diretoria de Relações Internacionais e Interinstitucionais da UFU – Processo SEI 23117.068485/2019-45</p> <p>(iii) Viagem Madri – São Paulo</p>
06/08/2019	Viagem São Paulo - Uberlândia

## RESUMO DAS ATIVIDADES REALIZADAS DURANTE A MISSÃO DE TRABALHO

O Prof. Adriano Andrade, coordenador do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Biomédica da UFU, participou de uma missão de trabalho no âmbito do Programa de Internacionalização CAPES-PRINT UFU, de 20 de junho a 06 de agosto de 2019.

A missão de trabalho teve como intuito a realização de cooperação técnica e científica com pesquisadores do Centro de Automática e Robótica (CAR-CSIC), que é vinculado ao Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC, Conselho Nacional de Pesquisa da Espanha, <https://www.csic.es>) e Universidade Politécnica de Madrid (Madri, Espanha). O CSIC promove, coordena, desenvolve e dissemina a pesquisa científica e tecnológica com caráter multidisciplinar, com o objetivo de contribuir para o progresso do conhecimento e do

desenvolvimento econômico, social e cultural; bem como para treinar pessoal e avaliar os direitos públicos e privados nestes campos.

O CSIC é a maior organização pública de pesquisa multidisciplinar da Espanha. Tem uma equipe de mais de 10.000 funcionários, entre esses 3.202 cientistas e cerca de 3.802 pesquisadores. O CSIC tem 116 institutos ou centros distribuídos em toda a Espanha. Há também uma delegação em Bruxelas. O CSIC Possui uma experiência considerável em projetos de P&D e treinamento de pessoas.



Da esquerda para a direita: Prof. José Ignacio Serrano Moreno (ROBOTICS & CYBERNETICS), Profa. María Dolores Del Castillo Sobrino (ROBOTICS & CYBERNETICS), Alexandre Amiessami (Estudante, ENSEA, França), Prof. Adriano de Oliveira Andrade (UFU), Prof. Eduardo Rocón de Lima (NEURAL AND COGNITIVE ENGINEERING)

O CAR-CSIC possui uma excelente infraestrutura, que contempla acesso à internet de alta velocidade, laboratórios de robótica, eletrônica, mecânica e usinagem, pistas de testes de veículos autônomos. As instalações do CAR são amplas, em um ambiente extremamente agradável, com a hospitalidade e cordialidade dos pesquisadores, técnicos e estudantes.



Andador robótico desenvolvido por pesquisadores do CSIC



Exoesqueleto desenvolvido por pesquisadores do CSIC

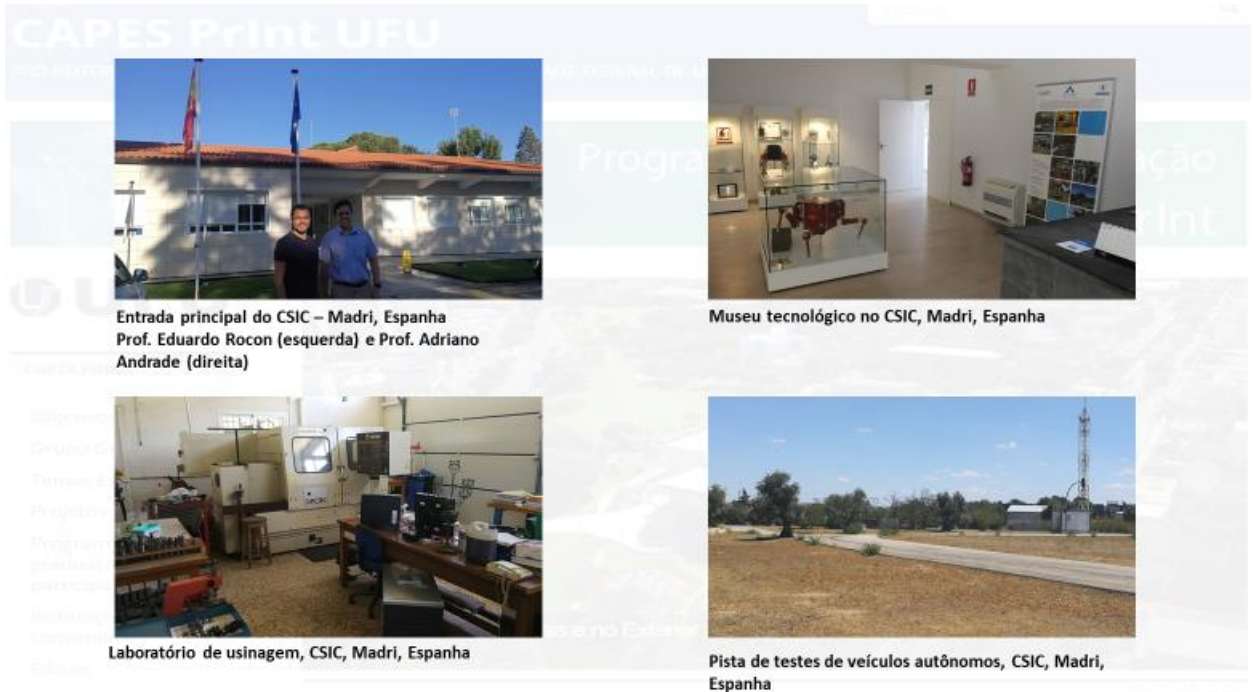


Infraestrutura básica para impressa 3D e montagem de dispositivos eletrônicos



Estações de trabalho, com acesso à internet de alta velocidade, computadores e ambiente climatizado

Durante a visita o Prof. Adriano apresentou as pesquisas realizadas pelo Núcleo de Inovação e Avaliação Tecnológica em Saúde (NIATS, <http://www.niats.feelt.ufu.br>) da UFU, e interagiu principalmente com os pesquisadores do CSIC-CAR (Centre for Automation and Robotics - <https://www.car.upm-csic.es>), que possuem pesquisas complementares às desenvolvidas no NIATS.



Entrada principal do CSIC – Madrid, Espanha  
Prof. Eduardo Rocon (esquerda) e Prof. Adriano Andrade (direita)

Museu tecnológico no CSIC, Madrid, Espanha

Laboratório de usinagem, CSIC, Madrid, Espanha

Pista de testes de veículos autônomos, CSIC, Madrid, Espanha

As pesquisas de interesse de ambos os grupos são relacionadas ao desenvolvimento e avaliação de tecnologias direcionadas às pessoas com doença de Parkinson, e outras doenças neuro-motoras.



Como resultados iniciais da missão de trabalho no CSIC tivemos:

- A redação de um plano de cooperação entre a UFU e o CSIC, que ainda deve ser avaliado e assinado por ambas as instituições;
- O compartilhamento de dados de pesquisas realizados pelo CSIC, em âmbito de projetos da União Européia, para que estudantes da UFU possam realizar trabalhos de alto impacto e em conjunto com os pesquisadores do SCIC;
- O compartilhamento de dispositivos do CSIC para que estudantes brasileiros possam realizar coletas de dados no Brasil.

## **PARTICIPAÇÃO EM EVENTO CIENTÍFICO**

A visita do Prof. Adriano Andrade ao CSIC foi combinada com a participação do professor no evento científico 41st EMBC Conference 2019 (<https://embc.embs.org/2019/>), em Berlim, Alemanha, de 23 a 27 de julho de 2019. O professor recebeu apoio financeiro do CNPq para o custeio de sua participação no evento, otimizando assim, o uso dos recursos CAPES-PRINT UFU.

O EMBC é um dos eventos mais tradicionais no cenário internacional na área de Engenharia Biomédica. Este ano o evento teve aproximadamente 3.000 participantes de 65 países. O Prof. Adriano Andrade foi o único professor participante da UFU, na área de Engenharia Biomédica. O doutorando Fábio Henrique M. Oliveira, que trabalha sob a supervisão do Prof. Adriano, teve a oportunidade de participar do evento pela primeira vez, e apresentar resultados relevantes de sua pesquisa de doutorado.

Durante o evento o Prof. Adriano coordenou uma sessão técnica na área de monitoramento não invasivo de sinais biomédicos. Foi justamente nessa sessão, que o artigo “On the Use of Non-Contact Capacitive Sensors for the Assessment of Postural Hand Tremor of Individuals with Parkinson’s Disease”, que reporta um tecnologia desenvolvida na UFU para a avaliação de progresso da doença de Parkinson, foi apresentado. Este artigo será publicado pelo IEEE e disponibilizado na base de dados IEEEXplore.

A participação do Prof. Adriano no EMBC2019 foi de extrema relevância pois

- Possibilitou a interação com grupos de pesquisadores do Canadá, Austrália, Estados Unidos e Inglaterra;
- Promoveu discussões e reflexões relevantes sobre o ensino em Engenharia Biomédica, tanto em nível de graduação quanto de pós-graduação;
- Possibilitou o contato com pesquisadores da Inglaterra e da Austrália, que poderá resultar em de novas colaborações;
- Possibilitou o contato com empresas e tecnologias de baixo custo que podem ser incorporadas em nossas pesquisas;
- Possibilitou a participação em atividades relacionados ao IEEE que podem dar início ao estabelecimento de um grupo do IEEE em Engenharia Biomédica na UFU.



Prof. Adriano Andrade na seção de registro da conferência EMBC 2019



Prof. Adam Bujnowski (Rússia) e Prof. Adriano Andrade, coordenando a sessão *Non Invasive Monitoring*



Prof. Adriano Andrade (esquerda) coordenando a sessão em que o doutorando da UFU/NIATS (Fábio Henrique) apresenta resultados de artigo científico



Encontro com colegas de laboratórios parceiros do NIATS (Canadá e Austrália) durante a EMBC 2019

### On the Use of Non-Contact Capacitive Sensors for the Assessment of Postural Hand Tremor of Individuals with Parkinson's Disease\*

Fábio Henrique M. Oliveira, Amanda G. Rabelo, Luiza M. D. Luiz, Adriano A. Pereira, Marcus F. Vieira and Adriano O. Andrade

Artigo apresentado durante sessão técnica da EMBC 2019. Desenvolvimento de tecnologia inovadora para a avaliação do progresso da doença de Parkinson

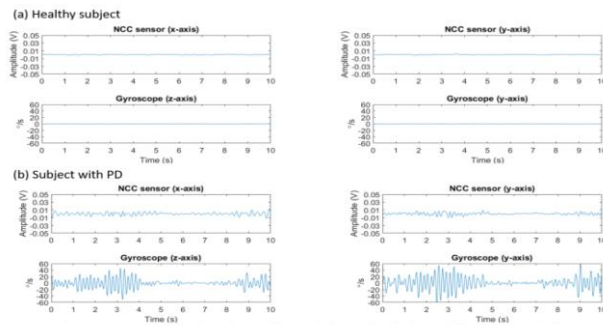
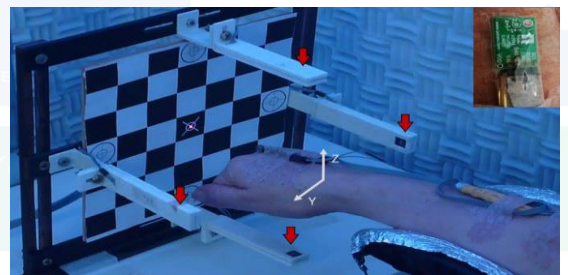


Figure 2. Typical signals collected for a healthy subject (a) and for a person with PD with visible postural hand tremor (b).

Resultados demonstrado o uso da tecnologia desenvolvida na UFU, que permite a avaliação quantitativa do tremor em pessoas com a doença de Parkinson



Demonstração da tecnologia desenvolvida na UFU durante apresentação em sessão técnica científica da EMBC 2019

Table with 3 columns: SAC13, Non Invasive Monitoring, and details of presentations. The table lists various presentations related to non-invasive monitoring and sensor technology.

O trabalho desenvolvido na UFU foi selecionado para apresentação oral em sessão técnica dedicada à inovações em monitoramento não invasivo

