



Fundação de Apoio ao Desenvolvimento  
da Universidade Estadual de Londrina

**OF. DIR. nº 021/2025**

**Londrina, 12 de fevereiro de 2025**

## **À TECTROL SOLUCÕES EM AUTOMACÃO INDUSTRIAL**

**Ref.: Apresentação de proposta e Plano de Trabalho Projeto à TECTROL**

### **Atividades Realizadas durante o projeto 2024**

Durante a vigência do projeto, foram produzidos:

1. Um TCC no tema “*Estudo da Tecnologia UWB para Estimação da Posição em Ambientes Indoor*” feito pelo aluno Bruno Mazziere Rico, Abril-2024
2. Foi apresentado no Congresso Brasileiro de Automática, Out-2024 o trabalho “*Avaliação do uso de Dispositivos UWB para Posicionamento Indoor de Veículos Terrestres Autônomos*”, constará nos anais do congresso.

Os colaboradores docentes Daniel Strufaldi Batista e Marcelo C. Tosin são co-autores dos trabalhos em congresso. Profa. Maria B. de Moraes França tem ajudado com equipamentos e componentes para montagens. Professor Leonimer cedeu laboratório (prédio da Barbie) para testes de campo e esperamos em breve elaborar um artigo com participação de todos os envolvidos.

### **Novas Atividades nova proposta 2025**

Dois novos projetos foram colocados em execução e preciso da extensão deste projeto para inseri-los:

3. Projeto de I.C. 2024-2025: “*Desenvolvimento de hardware customizado para sistema de Navegação utilizando UWB e Sensores Inerciais*” por Luan Vitor Pacheco
4. Projeto de Mestrado 2024-2026: “*Estudo e Implementação de Algoritmos para localização indoor utilizado módulos UWB*” por Vinícius Dourado Silva.

Estes dois novos sub-projetos visam explorar duas frentes de trabalho principais: (A) desenvolvimento e implementação de algoritmos, (B) desenvolvimento de hardware customizado.

Anexado a este ofício estão pré-projetos de I.C. e Mestrado de Luan Vitor Pacheco e Vinícius Dourado Silva. Alunos bolsistas CNPq que durante o ano de 2025 estarão

Rua Espírito Santo, 1809 - Centro – CEP 86020-420 Londrina/Paraná

Fone: (43) 3321-3262 E-mail: [fauel@fauel.org.br](mailto:fauel@fauel.org.br)



Fundação de Apoio ao Desenvolvimento  
da Universidade Estadual de Londrina

sendo remunerados mensalmente com bolsas de R\$ 700,00 (I.C. CNPq) e R\$ 2100,00 (Mestrado CNPq). A ideia é aproveitá-los na execução desta nova fase de cooperação com a Tectrol no desenvolvimento de um MPV.

O objeto de contrato seria a disponibilização de todo **Memorial de Projeto não-patenteável** (arquivos de projetos de software, hardware, desenhos (PCB e mecânicos) não-público, e textos públicos (relatórios, TCCs, dissertações e artigos). Caso durante o projeto surja oportunidade alguma inovação não prevista, que seja patenteável, e que foi produzida com a participação da UEL, uma nova minuta de cooperação será feita.

A contrapartida da Tectrol seria na manutenção de mais um bolsista de (R\$ 700,00 / mês) e materiais de consumo e permanentes conforme tabela abaixo:

### Orçamento

Item	Descrição	Investimento
1	Bolsas de IC (graduando) 12 meses – 700,00	R\$ 8.400,00
2	Seguro bolsista	R\$ 150,00
3	Taxa de Bancada (componentes, material de consumo)	R\$ 4.000,00
4	Serviços de Terceiros (usinagem, confecção de PCBs)	R\$ 4.000,00
5	Taxa FAUEL (15% Lei das Fundações nº 20537/21)	R\$ 2.920,59
<b>Total</b>		<b>R\$ 19.470,59</b>

Forma de Pagamento: R\$ 19.295,00 parcelado em 12 vezes, sendo a primeira parcela paga na data assinatura do instrumento jurídico. O relatório técnico será entregue ao final do projeto.

### Desenvolvimento das Atividades de Campo

Conforme combinado com o setor de P&D da TECTROL os participantes (alunos) serão acompanhados em atividades in loco todas as semanas às quintas-feiras. A empresa irá fornecer equipamentos de segurança compatíveis com as atividades realizadas em ambiente industrial (EPIs) e disponibilizará um funcionário para auxiliar e acompanhar as atividades.

### Cronograma

As atividades durante o ano de 2025 se estenderão de fevereiro de 2025 a janeiro de 2026 conforme cronograma a seguir.

	FEV 2025	MAR 2025	ABR 2025	MAI 2025	JUN 2025	JUL 2025	AGO 2025	SET 2025	OUT 2025	NOV 2025	DEZ 2025	JAN- 2026
<b>A</b>	X											
<b>B</b>		X										
<b>C</b>		X										
<b>D</b>		X										
<b>E</b>			X									
<b>F</b>				X								
<b>G</b>				X								
<b>H</b>					X							
<b>I</b>				X	X							
<b>J</b>					X	X						
<b>K</b>					X	X	X					
<b>L</b>							X	X	X			
<b>M</b>								X	X	X	X	X
<b>N</b>											X	X

### **FASE I – Estudos e avaliação**

A. Refazer uma ampla revisão bibliográfica dos trabalhos já desenvolvidos sobre o tema, relacionados à localização espacial em ambientes fechados.

B. Realizar ensaios em laboratório e em campo para avaliar a tecnologia DCW3000 (módulo UWB).

C. Realizar procedimento determinístico de calibração (no algoritmo);

D. Elaborar âncoras experimentais de fácil instalação e manutenção e instalar em ambiente de testes definido (galpão da TECTROL, por exemplo);

### **FASE II – Projeto de um hardware dedicado**

E. Familiarização com os softwares como Altium ou assemelhados para a fabricação da PCB.

F. Escolher e comprar os componentes eletrônicos para a fabricação de um protótipo inicial. Incluir sensores inerciais MEMS.

G. Protótipo da TAG e ANCORA: desenvolvimento de um protótipo mínimo viável para a TAG e ANCORA de diferentes topologias com o objetivo de encontrar a que



Fundação de Apoio ao Desenvolvimento  
da Universidade Estadual de Londrina

ofereça a melhor relação de consumo energético, tamanho, e outras características.

H. Fabricação e montagem de PCB otimizada para TAG e ÂNCORA.

I. Projeto e impressão de acessórios de suporte para TAG e ÂNCORA e baterias se for o caso.

***FASE III – Firmware, software de gerenciamento e testes de campo***

J. Desenvolvimento de firmware mínimo para testes do hardware. Encapsular os algoritmos de calibração, multilateração, busca de âncoras, etc., em bibliotecas com documentação.

K. Desenvolvimento de software de testes: ferramenta para avaliar o funcionamento em tempo-real do sistema UWB.

L. Testes: executar testes em campo intensivamente, buscando a validação dos resultados teóricos, avaliação real de desempenho e comparação entre topologias.

***FASE IV – Busca de inovações, relatório final e divulgação científica***

M. Iniciar testes com algoritmos de fusão de dados para navegação integrada de sensores UWB com IMUs, tacômetros, etc.

N. Elaboração de divulgação científica e relatório.

Agradecemos a oportunidade e ficamos à disposição para esclarecimentos adicionais.

Atenciosamente,

**Emerson Guzzi Zuan Esteves**  
**Diretor-Presidente**  
**FAUEL**