



1ª CONFERÊNCIA  
**Veículos  
inteligentes**

Como eles irão afetar a nossa vida,  
os negócios e o transporte público?

# Corrida de Veículos Autônomos Elétricos em Escala: Resultados e Aprendizados

Prof. Dr. Edson C. Kitani FATEC Santo André - Centro Paula Souza

Prof. Dr. Luiz Celiberto Junior - UFABC

APOIO:



Por meio da  
**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

REALIZAÇÃO:



MINISTÉRIO DA  
INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR  
E SERVIÇOS





1º CONFERÊNCIA  
**Veículos  
inteligentes**

**Corrida de Veículos Autônomos Elétricos  
em Escala: Resultados e Aprendizados**  
Prof. Dr. Edson C. Kitani





# 1<sup>a</sup> CONFERÊNCIA Veículos inteligentes

## Corrida de Veículos Autônomos Elétricos em Escala: Resultados e Aprendizados

Prof. Dr. Edson C. Ktani

### Etecs e Fatecs - Divisão por Região Administrativa



CENTRO PAULA SOUZA é vinculado à Secretaria de Desenvolvimento Tecnologia e Inovação e administra as Escolas Técnicas (Etecs) estaduais.

As Etecs atendem mais de 213 mil Ensinos Médio, Técnico e Técnico

Nas Fatecs, o número de alunos cursos de graduação tecnológica

**Laura Laganá**  
*Diretora-Superintendente*



1º CONFERÊNCIA  
**Veículos  
inteligentes**

**Corrida de Veículos Autônomos Elétricos  
em Escala: Resultados e Aprendizados**

Prof. Dr. Edson C. Kitani

**Grande São Paulo**



**FATEC SANTO ANDRÉ** iniciou as atividades em 2007 para ministrar cursos graduação voltadas para o mercado região do ABC.

Atualmente, contamos com 3 cursos de aproximadamente 900 alunos

- **Tecnologia em Eletrônica Automotiva**
- **Tecnologia em Mecânica Automotiva**
- **Tecnologia em Mecatrônica Industrial**

**Prof. Dr. Alexander Tressino de Carvalho** *Diretor*



1º CONFERÊNCIA  
**Veículos  
inteligentes**

# Laboratórios



## Corrida de Veículos Autônomos Elétricos em Escala: Resultados e Aprendizados

Prof. Dr. Edson C. Kitani

- Eficiência Energética
- Desenvolvimento de ECUs de Automotivos
- Sistemas Embarcados
- Veículos Autônomos
- Mock-ups
- Hardware in the Loop
- Gigas de Testes
- Sistemas de Comunicação Veicular
- Projeto de Sensores
- Robótica Móvel



# A COMPETIÇÃO



# Inicio do Projeto

## 1<sup>o</sup> Brazilian Competition of Electric AV Race in Scale Project Description

**Objective:** Coordinate and implement the 1<sup>o</sup> Brazilian Competition of Electric Autonomous Vehicle Race in Scale.

**Targets:**

- Join enthusiasts in this new area
- Map all new knowledge to be develop by students
- Establish network of cooperation with Universities and Companies in order to prepare the next engineers
- Create a challenge for high school students, under graduate and graduated students
- To challenge the best RC human pilot against the best AV in Scale

**Status:** Event defined and deploying invitations

**Resources:**

- Raspberry PI 2 or 3
- Cameras Mono or Stereo
- Jetson TK1 from NVIDIA
- PC computers
- RC chassis



Junior



Free

Status	2017		2018			
	Dez	1Q	2Q	3Q	4Q	
Concept & Research	100%					
Technical discussion	100%					
Seaching Sponsorships	20%					
Communications	20%					
Local Organizations						
Competition (04/11)						

Contact: Dr. Edson Kitani - FATEC Santo Andre  
Dr. Luiz Celiberto Jr. - UFABC



## Corrida de Veículos Autônomos Elétricos em Escala: Resultados e Aprendizados

Prof. Dr. Edson C. Kitani

O projeto nasceu em 2017 como um trabalho de colaboração entre a **FATEC Santo André** e a **UFABC** para estimular os alunos a estudarem, pesquisarem e trabalharem nessa área emergente dos **veículos autônomos e mobilidade urbana**.



Prof. Edson



Prof. Luiz



## MIT RACECAR Class

(Rapid Autonomous Complex-Environment Competing Ackermann-steering Robot)

Two-week short course for racing in MIT's tunnels  
with **fully-autonomous** 1/10-scale electric cars



Massachusetts Institute of Technology  
*Independent Activities Period*  
January 2015



1º CONFERÊNCIA  
**Veículos  
inteligentes**

2016 - AVC

**Corrida de Veículos Autônomos Elétricos  
em Escala: Resultados e Aprendizados**  
Prof. Dr. Edson C. Kitani





1º CONFERÊNCIA  
**Veículos  
inteligentes**

2016 - AVC

**Corrida de Veículos Autônomos Elétricos  
em Escala: Resultados e Aprendizados**  
Prof. Dr. Edson C. Kitani



Autonomous Vehicle Competition (AVC) existe desde 2012 e é patrocinada pela empresa Spark Fun.



# 2017 – DIY Robot

**Corrida de Veículos Autônomos Elétricos  
em Escala: Resultados e Aprendizados**  
Prof. Dr. Edson C. Kitani



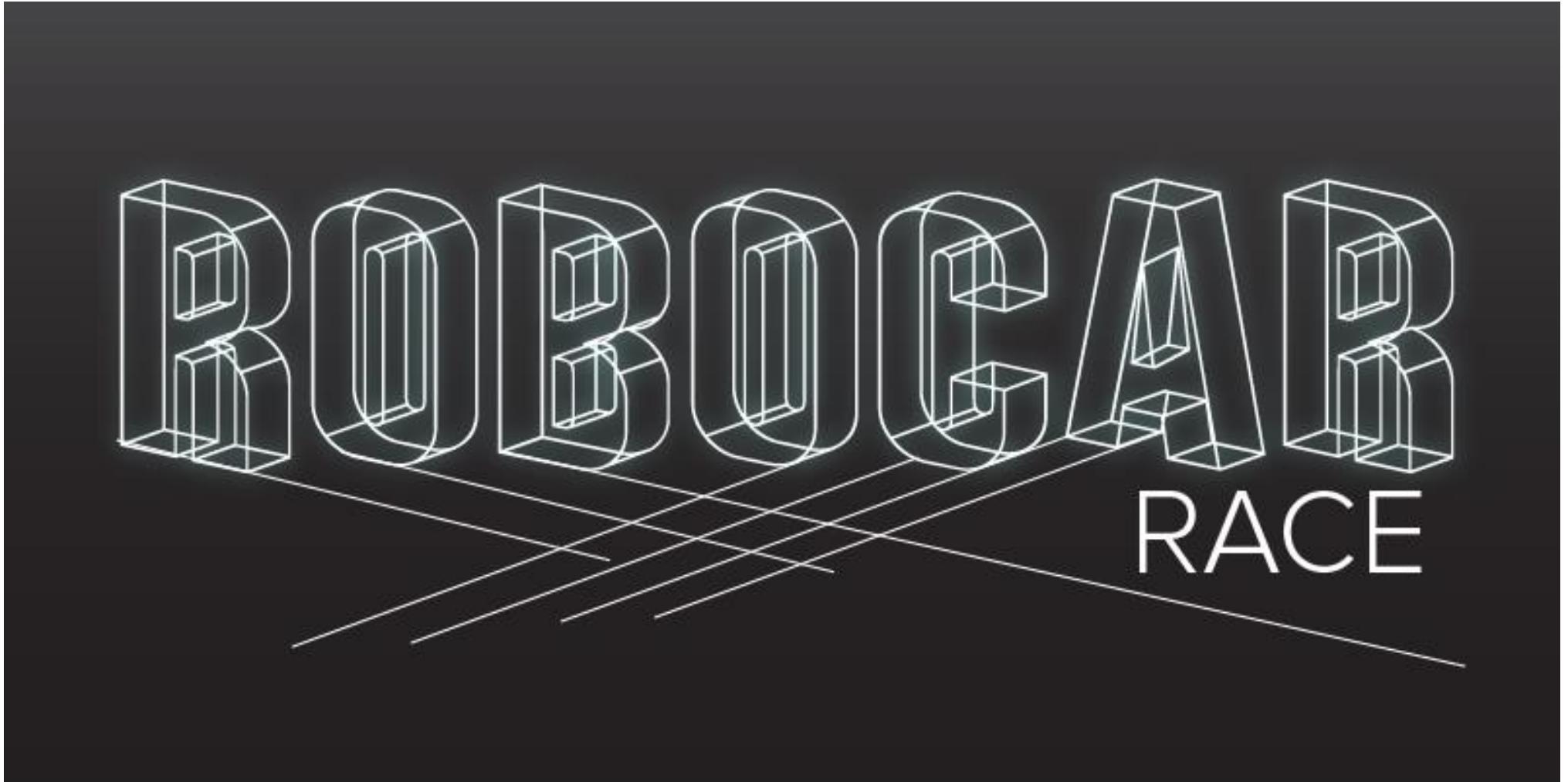


1º CONFERÊNCIA  
**Veículos  
inteligentes**

2018 – Brasil

**Corrida de Veículos Autônomos Elétricos  
em Escala: Resultados e Aprendizados**  
Prof. Dr. Edson C. Kitani

## **1ª Corrida de Veículos Autônomos Elétricos em Escala**

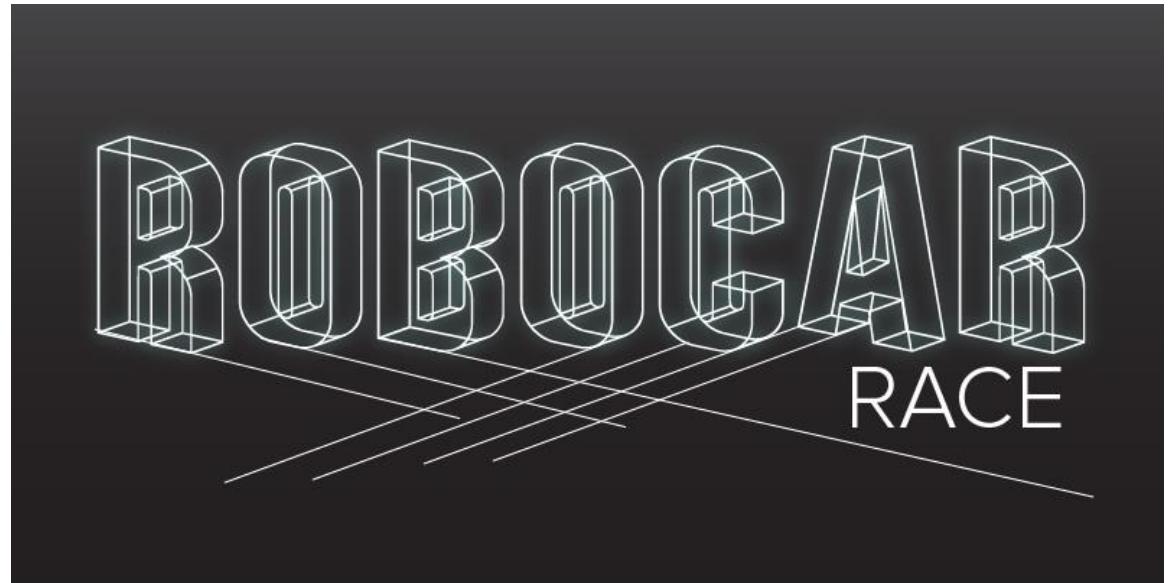




1º CONFERÊNCIA  
**Veículos  
inteligentes**

**Corrida de Veículos Autônomos Elétricos  
em Escala: Resultados e Aprendizados**

Prof. Dr. Edson C. Kitani



**Fatec**  
Santo André



A CORRIDA DE VEÍCULOS ELÉTRICOS AUTÔNOMOS EM ESCALA É UMA PROPOSTA PARA REUNIR GRUPOS DE PESQUISAS E ENTUSIASMAS NA ÁREA DA CONDUÇÃO AUTÔNOMA DE VEÍCULOS TERRESTRES.

**O GRANDE DESAFIO PARA 2023**

O grande desafio desta competição é termos, após 5 cinco anos de trabalhos, pesquisas e melhorias, ter um carro elétrico autônomo que possa **competir** contra um **Piloto humano de RC** da Sociedade Paulista de Radiomodelismo. Eles já aceitaram o desafio, agora só precisamos encontrar o melhor carro autônomo.

Um Piloto habilidoso percorre a pista em menos de 20 segundos e os carros de competição podem atingir 120 km/h na reta.



1º CONFERÊNCIA  
**Veículos  
inteligentes**

**Corrida de Veículos Autônomos Elétricos  
em Escala: Resultados e Aprendizados**  
Prof. Dr. Edson C. Kitani



## Categoria Junior:

Raspberry Pi 2 ou 3

1 câmera apenas

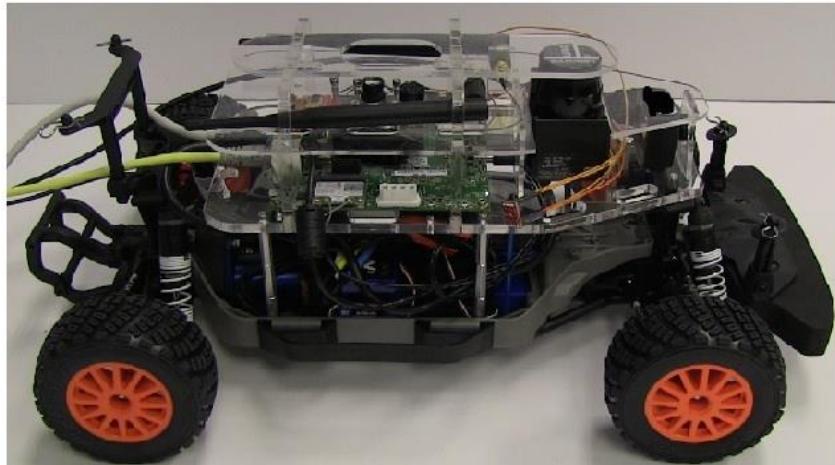
Para alunos de Graduação e Ensino Médio Técnico

## Categoria Free:

Computação livre:

Câmera e sensores sem limite

Para alunos de Graduação, Pós Graduação e Interessados





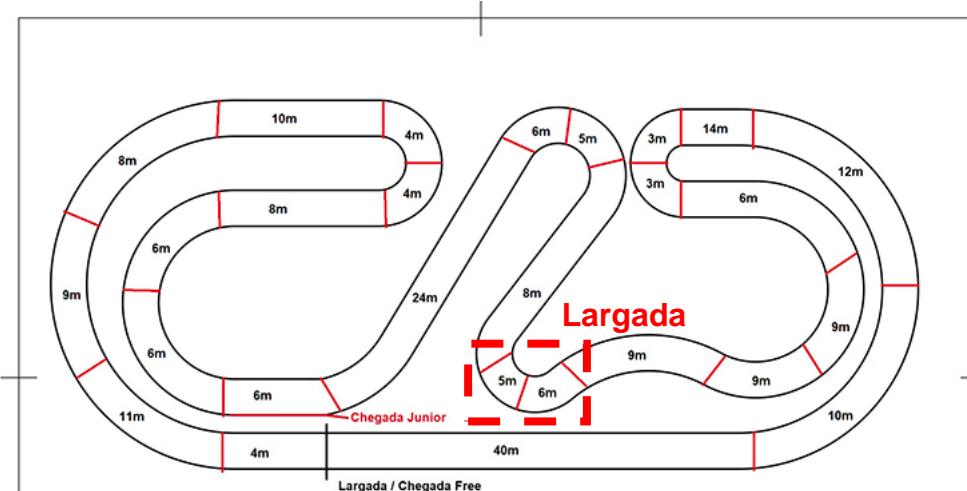
# 1º CONFERÊNCIA Veículos inteligentes

## Corrida de Veículos Autônomos Elétricos em Escala: Resultados e Aprendizados

Prof. Dr. Edson C. Kitani



## PISTA DE CORRIDA DA SOCIEDADE PAULISTA DE RADIOMODELISMO



Comprimento total: 246m  
Comprimento trajeto Junior: 170m  
Comprimento trajeto Free: 246m  
Largura da pista: 5m

Dept.	Technical reference	Created by	Approved by
		Ricardo Celso	29/08/2018
		Document type	Document status
		Title	DWG No.
Pista_Roborace			
Rev.	Date of issue	Sheet	1/1



# 1º CONFERÊNCIA Veículos inteligentes

**Corrida de Veículos Autônomos Elétricos  
em Escala: Resultados e Aprendizados**

Prof. Dr. Edson C. Kitani





## Números da Competição (03 e 04 de novembro)

- ❖ 26 Equipes inscritas e 92 participantes, mas vieram para competição 15 Equipes e 52 participantes
- ❖ 11 Universidades e Faculdades participantes
- ❖ 1 Empresa estava entre os competidores
- ❖ 28 Voluntários da Fatec Santo André e UFABC
- ❖ 7 Juízes convidados das empresas apoiadoras
- ❖ 15 Empresas apoiadoras
- ❖ Prefeitura de Santo André
- ❖ Custos da organização < R\$2500,00



1º CONFERÊNCIA  
Veículos  
inteligentes

Corrida de Veículos Autônomos Elétricos  
em Escala: Resultados e Aprendizados  
Prof. Dr. Edson C. Kitani

## Faculdades e Universidades que competiram



Fatec  
Santo André

INSTITUTO MAUÁ DE TECNOLOGIA  
 MAUÁ



Fatec  
Itaquera  
Prof. Miguel Reale

  
EESC • USP

Fatec  
Zona Leste

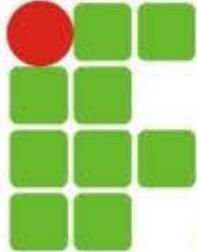
Universidad  
Católica  
Nuestra Señora de la Asunción

  
UNICAMP

 Facens

Universidade Federal de Santa Maria  
  
1960

UFSC

  
INSTITUTO FEDERAL DE  
EDUCAÇÃO, CIÉNCIA E TECNOLOGIA  
BAHIA  
Campus Vitória da Conquista



1º CONFERÊNCIA  
Veículos  
inteligentes

## APOIADORES

Corrida de Veículos Autônomos Elétricos  
em Escala: Resultados e Aprendizados  
Prof. Dr. Edson C. Kitani

**Mitutoyo**  
*Soluções para o Futuro*



**BOSCH**  
Tecnologia para a vida

  
**MAMUTE**  
Eletrônica

 **NATIONAL INSTRUMENTS™**



**ETAS**



  
**ibis**  
HOTELS  
**SANTO ANDRÉ**

  
**Sam's CLUB**

Go Further

  
**Xtremerc**  
Automodelismo

  
**A.A.R.C.**  
do ABC



PREFEITURA DE  
**SANTO ANDRÉ**  
MOVIDOS PELA NOSSA GENTE, ORGULHO EM CUIDAR DE VOCÊ

  
**NVIDIA.**

  
**UDACITY**



**BGB**  
Ferramentaria e  
Automação Industrial

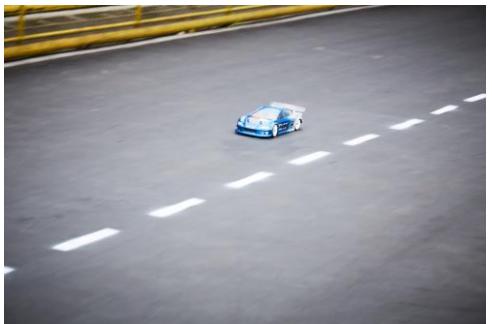
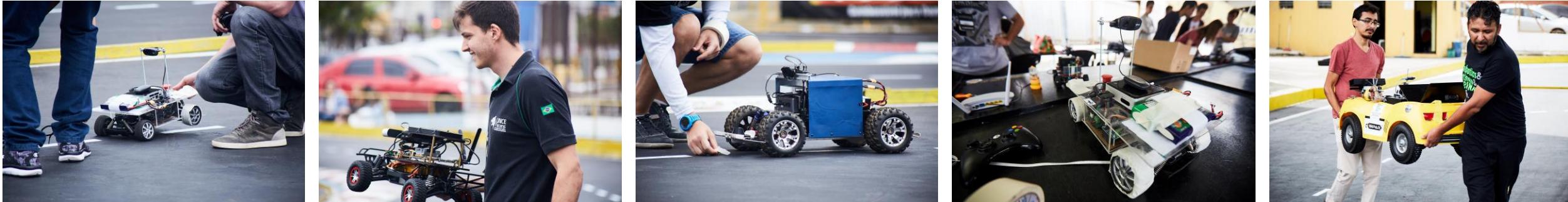
  
**ROBOCORE**



# 1º CONFERÊNCIA Veículos inteligentes

## Corrida de Veículos Autônomos Elétricos em Escala: Resultados e Aprendizados

Prof. Dr. Edson C. Kitani





1º CONFERÊNCIA  
**Veículos  
inteligentes**

**Corrida de Veículos Autônomos Elétricos  
em Escala: Resultados e Aprendizados**  
Prof. Dr. Edson C. Kitani

Foram premiados os 3 primeiros colocados de cada categoria.

**1ª do Free**



**Zurg com 59 s. 359 ms (Zurg)**

**1ª do Junior**



**Car-not—found 2 m. 25 s. 909 ms (UFABC)**



1º CONFERÊNCIA  
**Veículos  
inteligentes**

**Corrida de Veículos Autônomos Elétricos  
em Escala: Resultados e Aprendizados**  
Prof. Dr. Edson C. Kitani

O vencedor da categoria de melhor TDP (Technical Description Paper), cujo trabalho será publicado no **JPAUT (Journal of Production and Automation)**



HOME    AIMS AND SCOPE    VOLUMES & ISSUES    INSTRUCTIONS FOR AUTHORS    EDITORIAL COMMITTEE    CONTACT US    ABOUT JPAUT



**latest articles**

06 | volume 1, number 2, july 2018 – december 2018.

<https://jpaut.com.br>

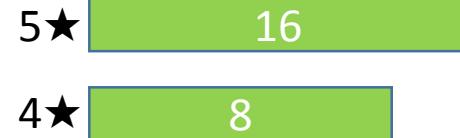


**EQUIPE SEMEAR – USP SÃO CARLOS**

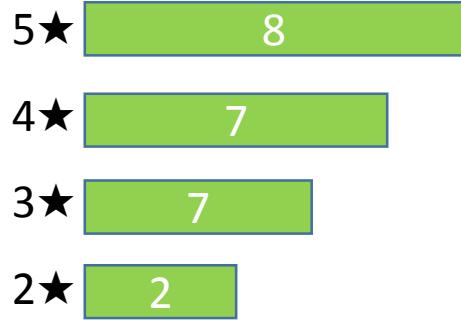


## Pesquisa de opinião entre os participantes. 24 respondentes.

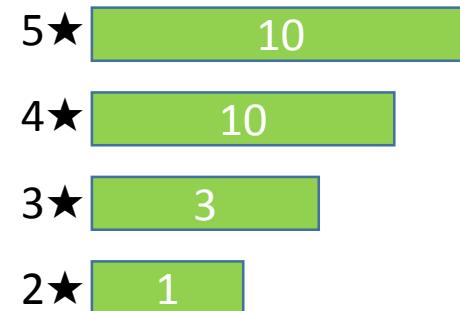
### Organização



### Divulgação/Material de Apoio



### Local e Infra Estrutura



### Ficou sabendo por





## Sugestões

Utilizar mais de semântica ou pelo menos criar mais etapas de avaliação.

Como por exemplo provas estáticas(apresentação de projeto) e dinâmicas  
(desvio de objetos, tempo de volta, etc)

Água gelada

Acredito que um lugar maior para trabalhar nos projetos, de preferência fechado.

Um lugar pra comer se possível no mesmo local

Pra organização daria a seguinte sugestão

Não parem, vocês estão fazendo algo inigualável. Obrigado!!!

Em casos de comida, em locais onde a iluminação não afetaria a programação (ex: com sol forte, programação é uma, com sol fraco outra, sem sol...)

Criação de um fórum para que diferentes equipes troquem informações, compartilhem códigos de edições passadas e tirem dúvidas e se ajudem entre si.



## Sugestões

Mais divulgação

Assessoria de imprensa para maior relacionamento com a mídia para divulgação.

Em alguns anos, seria bom fazer uma competição no nível da América do Sul, que universidades de diferentes países estejam envolvidas na organização

Um espaço melhor para as equipes ficarem.

Metodologia de clasificacion

Um espaço maior para os boxes



# CONCLUSÕES



## **Principais resultados e conclusões do evento:**

- ❖ Reunimos grupos distintos que não se conheciam em torno de um tema comum
- ❖ Em várias equipes, os desafios da competição criaram a necessidade de buscar mais conhecimento
- ❖ Abrimos espaço para integrar empresas e universidades num negócio que crescerá nos próximos anos
- ❖ Muitas equipes sentiram a complexidade de lidar com ambiente externo
- ❖ Simular é diferente de testar em ambiente real
- ❖ Exigência de integrar várias áreas de conhecimento
- ❖ Evitar coincidir o evento com as datas do ENEM
  
- ❖ **Software é a chave do negócio**

# The Building Blocks of Autonomy

Prepared by  VISION SYSTEMS INTELLIGENCE

## AUTONOMOUS SOLUTIONS



Level of Integration ↑

### PROCESSING



### SENSORS



### CONNECTIVITY



### MAPPING



### ALGORITHMS



### SECURITY/SAFETY



### DEVELOPMENT TOOLS





# PRÓXIMOS PASSOS



1º CONFERÊNCIA  
**Veículos  
inteligentes**

SABINA SANTO ANDRÉ

**Corrida de Veículos Autônomos Elétricos  
em Escala: Resultados e Aprendizados**  
Prof. Dr. Edson C. Kitani





1º CONFERÊNCIA  
**Veículos  
inteligentes**

OBRIGADO!!

**Corrida de Veículos Autônomos Elétricos  
em Escala: Resultados e Aprendizados**  
Prof. Dr. Edson C. Kitani

**AGRADECIMENTO ESPECIAL A TODOS OS VOLUNTÁRIOS E EMPRESAS APOIADORAS DO EVENTO**



Prof. Dr. Edson C. Kitani – FATEC Santo André  
[edson.kitani@fatec.sp.gov.br](mailto:edson.kitani@fatec.sp.gov.br)



Prof. Dr. Luiz Celiberto Junior - UFABC  
[celibertojr@gmail.com](mailto:celibertojr@gmail.com)