



<b>Evento</b>	Salão UFRGS 2019: FEIRA DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DA UFRGS - FINOVA
<b>Ano</b>	2019
<b>Local</b>	Campus do Vale - UFRGS
<b>Título</b>	SINERGIAS ENTRE SISTEMAS MULTIAGENTE, APRENDIZADO DE MÁQUINA E SISTEMAS COMPLEXOS: TEORIA E APLICAÇÕES
<b>Autor</b>	LUIGGI CAMARGO LENTZ
<b>Orientador</b>	ANA LUCIA CETERTICH BAZZAN

# **RESUMO**

## **TÍTULO DO PROJETO: Sinergias Entre Sistemas Multiagente, Aprendizado de Máquina e Sistemas Complexos: Teoria e Aplicações**

Aluno: Luiggi Camargo Lentz

Orientador: Ana Lúcia C. Bazzan

### **RESUMO DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS PELO BOLSISTA**

#### **1. Sistemas Complexos Multiagente:**

O primeiro passo para se obter os efeitos da aplicação em conjunto de sistemas complexos multiagente e aprendizado de máquina foi a familiarização com o simulador de mobilidade urbana SUMO e todas as suas extensões para obter um bom entendimento da sua capacidade de simular, modelar e monitorar sistemas complexos multiagente como redes de tráfego. Para isso foi necessário aprender como os agentes do simulador interagem com o ambiente, como podem ser modificados antes e durante a simulação e como isso pode afetar todos os elementos da simulação.

A modificação de elementos e comportamentos durante a execução da simulação se tornou possível graças a utilização da interface em Python chamada TraCI que permite extrair informações durante a simulação e também modificar aspectos desejados. A alteração do número de agentes na simulação foi um aspecto essencial para obter os resultados desejados sobre a interação entre os mesmos.

#### **2. Aprendizado de Máquina:**

O estudo e experimentação com aprendizado por reforço foi uma maneira eficiente de se obter resultados relativos a possibilidade de aplicação de métodos de decisão para maximizar os efeitos desejados. Utilizar um algoritmo que não necessita de um modelo do ambiente a ser testado torna a aplicação em sistemas complexos algo plausível visto a dificuldade e possível inviabilidade de modelagem de um sistema complexo multiagente.

Q-Learning foi o algoritmo escolhido por não necessitar de um modelo de ambiente e por proporcionar um método de tomada de decisão para um dado agente que maximiza o resultado desejado em toda e qualquer etapa de um certo processo de Markov. Porém os melhores resultados é algo sujeito a como o algoritmo é recompensado por tomar uma “boa” decisão, no caso é necessário encontrar qual o melhor método de recompensa para um certo cenário.

### 3. Aplicação em Conjunto:

Utilizando o ambiente proporcionado pelo SUMO, o monitoramento e a modificação de elementos proporcionados pela interface TraCI e a modelagem de um método de tomada de decisões gerado pelo algoritmo Q-Learning foi possível obter resultados referentes ao problema de controle semafórico e mostrou como a utilização dessas áreas em conjunto pode proporcionar novos métodos de resoluções de problemas reais.

A aplicação de aprendizado de máquina em sistemas complexos multiagente mostra ser uma metodologia eficiente que pode ser utilizada em problemas de larga escala como a melhoria do tráfego urbano e está sendo melhor compreendida através de experimentos relativos ao controle de semáforos em centros urbanos.