

**PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO  
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY  
RIBEIRO**

*Centro CCT  
Laboratório LCMAT*

**Plano de Trabalho para Renovação de Bolsa de Iniciação Científica**

**Bolsista:** Daniel Terra Gomes

**Matricula:** 00119110484

**Orientadora:** Prof. Dra. Annabell Del Real Tamariz

**Curso:** Bacharelado em Ciência da Computação

**Título do Projeto:** Project-driven Data Science: Aprendendo e Mapeando

**Título do Plano de Trabalho:** Dirigindo para o futuro: Softwares e Algoritmos avançados que alimentam Veículos Autônomos.

**Fonte financiadora:** PIBICT/UENF

# 1 Justificativa

Os veículos autônomos (VAs) estão revolucionando o transporte e a mobilidade autônoma nos últimos anos, prometendo aumentar a segurança nas estradas, melhorar a eficiência do tráfego, reduzir as emissões de gases de efeito estufa, aumentar acessibilidade dos cidadãos ao transporte público e privado, agilizar o transporte de encomendas e muito mais (PAREKH NISHI PODDAR, 2022; DREIBELBIS, 2023; OTHMAN, 2021).

Logo, para que esses veículos atinjam todo o seu potencial revolucionário, é necessário pesquisas significativas relacionadas a questões organizacionais e tecnológicas para que os VAs atinjam melhores níveis de difusão social (DIFUSÃO...), e o seu mais alto nível de automação, ou seja, nível 5 SAE (MOBILIUS, 2021). Visto que, como já estudado no primeiro ano de Iniciação Científica (GOMES, 2023), para alcançar maior apoio organizacional e social, e melhores níveis de automação, um veículo autônomo (VA) necessita de: melhores sensores, conexão móvel, computação de borda móvel, melhores algoritmos de aprendizado de máquina, análise de dados, aprendizado distribuído, além da aceitação do público e um melhor amparo legislativo para que essa tecnologia seja extensamente utilizada pela sociedade (KPMG International, 2020), e que, também, seja capaz de, por exemplo, compreender o ambiente a sua volta e identificar o estado atual dos agentes próximos de maneira acurada (KHAN HESHAM EL SAYED, 2022).

No entanto, quando se trata de operação segura, acurada e eficiente nas vias, é necessário ir além, um VA não deve apenas entender o estado atual dos agentes próximos, mas também antecipar proativamente o comportamento, comunicar e interpretar intenções e estados dos usuários e objetos na redondeza (NEUFVILLE, 2022). Considerando que, uma parte considerável dessa interpretação, geralmente é prever o comportamento dos pedestres, veículos e sinalizações (ou, de modo geral, dos usuários vulneráveis das vias) (MOZAFFARI, 2020).

Essa capacidade de identificação, compreensão e interpretação do ambiente são partes fundamentais dos componentes de um VA, sendo esses: percepção, planejamento e controle (GOMES, 2023, p. 37). Que são componentes operados e gerenciados por softwares e algoritmos que trabalham no controle do veículo, a partir do computador central, cujo fica encarregado de processar os dados oriundos dos diversos sensores espalhados pelo VA (GOMES, 2023, p. 39).

Sabendo disso, temos como objetivo (seção 2) buscar uma familiarização e compreensão do estado atual das pesquisas e projetos em detecção de ambiente, detecção de pedestres, planejamento de caminhos, e controle de movimento veicular para veículos autônomos a partir da testagem dos principais algoritmos encontrados (elaborado na seção 3 e 4). Visto que, como pesquisado e estudado no primeiro ano de projeto (GOMES, 2023), fazem parte das *Tecnologias Essenciais para a Direção Autônoma* e mais especificamente das *Arquiteturas, Algoritmos e Softwares* de VAs, cujo será a delimitação desse segundo ano de projeto.

## 2 Objetivos

Temos como objetivo desta pesquisa a familiarização e compreensão dos principais softwares e algoritmos de controle de Veículos Autônomos.

## 3 Metodologia

Utilizaremos uma metodologia, com o propósito de revisar a literatura existente, cuja essência é desenvolver e colocar as pessoas envolvidas em contato direto com todo material já desenvolvido em relação a esta iniciação científica, que será constituída principalmente de: artigos científicos, cursos online, publicações em periódicos, jornais online, monografias, dissertações e vídeo aulas.

Nesse formato metodológico, pesquisa bibliográfica, será possível ter contato e se fundamentar com os principais materiais da atualidade relacionados a Veículos Autônomos e seus Algoritmos de Controle, de modo a ter contato com o que há de mais recente sobre o assunto.

Arelado ao que foi apresentado, seguiremos um princípio metodológico chamado “*Project-based learning*”<sup>1</sup> (KRAJCIK; BLUMENFELD, 2006), que visa construir soluções a partir de problemas reais em nossa sociedade. Visto que, é uma modalidade de estudo que deixa as pessoas envolvidas livres para seguir a sua curiosidade, desejo de resolver os problemas encontrados pelo caminho e de buscar por mais informações para resolvê-los. Contemplando assim os objetivos desejados para a realização de maneira satisfatória deste projeto.

---

<sup>1</sup>Aprendizagem baseada em projetos

Além disso, as pesquisas realizadas serão fundamentadas no método de pesquisa *Revisão Sistemática de Literatura* (RSL) que segundo Maria Cristiane (Universidade de São Paulo) ([GALVÃO, 2020](#)), e Davi Nakano (Universidade de São Paulo) ([NAKANO, 2018](#)) refere-se a um tipo de investigação que se concentra em uma questão bem definida, visando identificar, selecionar, avaliar e sintetizar as evidências disponíveis relacionadas a uma questão formulada de interesse para o pesquisador.

Desse modo, amparado de todo esse ferramental teórico apresentado, seguiremos o seguinte passo a passo:

1. Primeiro faremos uma pesquisa e levantamento Bibliográfico de modo a agrupar e selecionar os materiais relevantes para este projeto, que será desenvolvida através dos seguintes meios na internet (Google academic, Google livros, biblioteca virtual, jornais virtuais, site das bibliotecas de universidades, plataforma CAPES, YouTube e outros). A busca nesses bancos de dados contemplará os anos de 2022 a 2023. Contudo, também, podemos recorrer a materiais publicados há mais tempo por falta de referenciais melhores. Como palavra-chave empregaremos os termos: Autonomous Vehicles Software, Autonomous, Cars, Mobility, Connected Car, AV, TaxiBot, Self-driving cars, Algorithmus, Deep Learning, Computer Vision, entre outros. A pesquisa irá se limitar aos idiomas: alemão, inglês, português, e podendo se estender até ao espanhol e francês.
2. De maneira seguinte, faremos a testagem dos algoritmos mais importantes encontrados, de modo a compreendermos os seus funcionamentos. Esses testes se limitaram aos algoritmos relacionados ao controle e autonomia dos veículos autônomos. Recorreremos a repositórios de códigos online para o armazenamento desses algoritmos, e os testes serão realizados em uma máquina local. Ressaltamos que, não nos limitaremos a linguagens de programação, e daremos prioridade a algoritmos e softwares de livre acesso.
3. Por fim, elaboraremos o relatório final usando os materiais encontrados, e dos resumos e rascunhos feitos ao longo das pesquisas.

A elaboração desse projeto terá as seguintes etapas ilustradas na Figura 1:

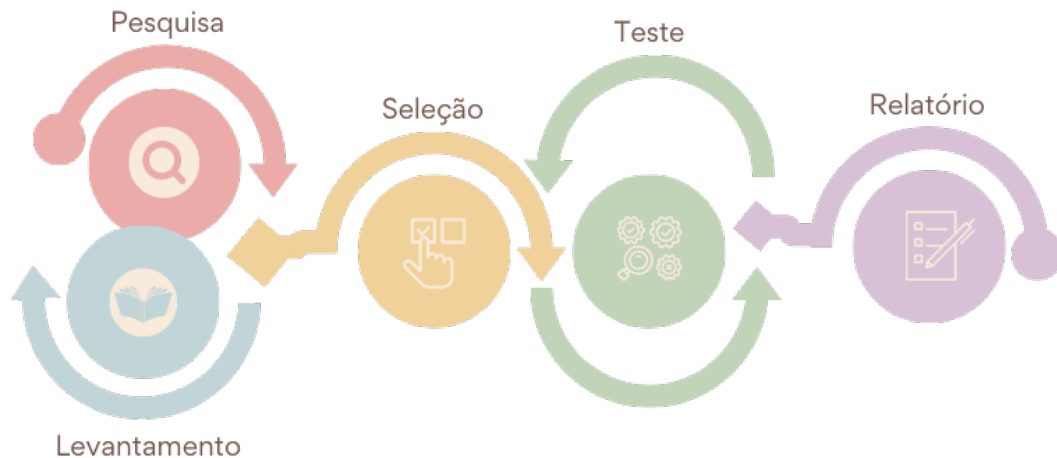


Figura 1: Etapas do projeto. Autoral.

## 4 Etapas

A fim de alcançar os objetivos 2 do Projeto de Pesquisa, nesta seção do *Plano de Trabalho* listamos as principais atividades que serão realizadas:

1. Pesquisa bibliográfica sobre softwares de controle para veículos autônomos;
2. Levantamento bibliográfico algoritmos de controle de Veículos Autônomos;
3. Seleção dos principais algoritmos achados no levantamento bibliográfico;
4. Teste de alguns dos principais dos algoritmos achados;
5. Elaboração do Relatório Final.

## 5 Cronograma das atividades

Este cronograma visa mostrar o desenvolvimento de atividades (listadas na seção 4 e ilustrada na figura 1), cada etapa 4 foi dividida de modo a otimizar o tempo e as necessidades do projeto.

Etapas/Mês	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º
1												
2												
3												
4												
5												

Tabela 1: Etapas do Cronograma de atividades

## Referências

- DIFUSÃO de conhecimento e transformação social. <https://revistapesquisa.fapesp.br/difusao-de-conhecimento-e-transformacao-social/>. Accessed: 2023-4-10. Citado na página 1.
- DREIBELBIS, E. *Global fleet of autonomous vehicles may emit more carbon than Argentina*. 2023. <https://www.pcmag.com/news/global-fleet-of-autonomous-vehicles-may-emit-more-carbon-than-argentina>. Accessed: 2023-3-7. Citado na página 1.
- GALVÃO, I. L. M. R. M. C. B. Revisão sistemática da literatura: conceituação, produção e publicação. LOGEION, 2020. Citado na página 2.
- GOMES, D. T. Veículos autônomos no brasil e suas tecnologias. PIBICT/UENF, p. 1–61, 2023. Disponível em: [https://github.com/ARRETDaniel/Latex-works/blob/master/relatorio-IC-2023/Relatorio\\_2023.pdf](https://github.com/ARRETDaniel/Latex-works/blob/master/relatorio-IC-2023/Relatorio_2023.pdf). Citado na página 1.
- KHAN HESHAM EL SAYED, S. M. M. A. Level-5 autonomous driving—are we there yet? a review of research literature. *ACM Computing Surveys*, ACM Computing Surveys, p. 1–38, 2022. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/358040996\\_Level-5\\_Autonomous\\_Driving-Are\\_We\\_There\\_Yet\\_A\\_Review\\_of\\_Research\\_Literature](https://www.researchgate.net/publication/358040996_Level-5_Autonomous_Driving-Are_We_There_Yet_A_Review_of_Research_Literature). Citado na página 1.
- KPMG International. *2020 Autonomous Vehicles Readiness Index*. 2020. <https://assets.kpmg.com/content/dam/kpmg/xx/pdf/2020/07/2020-autonomous-vehicles-readiness-index.pdf>. Accessed: 2023-2-22. Citado na página 1.
- KRAJCIK, J. S.; BLUMENFELD, P. C. *Project-based learning*. [S.l.]: na, 2006. Citado na página 1.
- MOBILIUS, S. Taxonomy and definitions for terms related to driving automation systems for on-road motor vehicles. *SAE Mobilius*, SAE International, p. 1–41, 2021. Disponível em: [https://www.sae.org/standards/content/j3016\\_202104](https://www.sae.org/standards/content/j3016_202104). Citado na página 1.
- MOZAFFARI, O. Y. S. Deep learning-based vehicle behaviour prediction for autonomous driving applications: a review. *elsevier*, v. 2, p. 1–15, 2020. Citado na página 1.
- NAKANO, D. e. M. J. J. Writing the literature review for empirical papers. Universidade de São Paulo, 2018. ISSN 1980-5411. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/0103-6513.20170086>. Citado na página 2.
- NEUFVILLE, R. Potential of connected fully autonomous vehicles in reducing congestion and associated carbon emissions. *Sustainability*, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/11/6910>. Citado na página 1.

OTHMAN, K. Multidimension analysis of autonomous vehicles: The future of mobility. Civil Engineering Journal, 2021. ISSN 2676-6957. Disponível em: [www.CivileJournal.org](http://www.CivileJournal.org). Citado na página 1.

PAREKH NISHI PODDAR, M. C. D. A review on autonomous vehicles: Progress, methods and challenges. Electronics, 2022. ISSN 2525-8761. Citado na página 1.