# **Estrutura do Relatório**

## **Resumo**

*Essa seção deve apresentar o nosso projeto em poucas palavras.*

## **Introdução e Objetivos**

*Essa seção deve fornecer contexto ao nosso projeto, incluindo as informações básicas necessárias. Deve incluir uma motivação (Por que achamos que o projeto pode ser do interesse de outras pessoas?). Também deve listar os objetivos (O que desejamos alcançar?) que podem ser verificados posteriormente (O projeto cumpriu as metas?).*

## **Modelo**

*Essa seção deve fornecer uma descrição detalhada das equações do modelo, incluindo todas as variáveis e parâmetros.*

## **Resultados e Discussões**

*Essa seção deve explicitar os primeiros resultados da simulação de (possivelmente) uma versão simplificada do modelo completo. Devemos mostrar que sabemos resolver um sistema de EDOs numericamente.*

## **Conclusões**

*Essa seção deve responder a pergunta “O que aprendemos com o projeto?”.*

# **Sugestões de Temas (ChatGPT)**

*Here are 25 unique and interesting problems for your Numerical Methods project, focusing on industrial and commercial applications:*

* ***Chemical Reactor Dynamics:*** *Modeling the reaction rates and concentrations in a multi-stage chemical reactor.*
* ***Heat Exchanger Optimization:*** *Simulating the heat transfer in a counterflow or crossflow heat exchanger to optimize thermal performance.*
* ***Electric Vehicle Battery Management:*** *Predicting the charge/discharge cycles and temperature regulation in lithium-ion batteries.*
* ***Pipeline Transport of Fluids:*** *Modeling the flow and pressure dynamics in long-distance oil or gas pipelines.*
* ***Supply Chain Logistics:*** *Simulating inventory levels and transportation logistics in a multi-echelon supply chain.*
* ***Wind Farm Power Output:*** *Modeling the power generation of a wind farm based on varying wind conditions and turbine dynamics.*
* ***HVAC System Dynamics:*** *Simulating the temperature and humidity control in a complex HVAC system for a large building.*
* ***Robotic Arm Control:*** *Modeling the dynamics and control of a multi-jointed robotic arm used in manufacturing.*
* ***Desalination Plant Dynamics:*** *Simulating the processes in a reverse osmosis desalination plant.*
* ***Electric Grid Stability:*** *Modeling the stability and power flow in an electric grid with multiple power sources.*
* ***Thermal Management in Electronics:*** *Simulating the heat dissipation in electronic circuits and components.*
* ***Pharmaceutical Manufacturing:*** *Modeling the mixing, reaction, and crystallization processes in drug production.*
* ***Wastewater Treatment:*** *Simulating the biochemical processes in a wastewater treatment plant.*
* ***Traffic Flow Optimization:*** *Modeling and optimizing traffic flow in a city using intelligent traffic light systems.*
* ***Structural Health Monitoring:*** *Simulating the stress and strain in a bridge or building under varying load conditions.*
* ***Aerospace Engineering:*** *Modeling the flight dynamics of a drone or small aircraft under different conditions.*
* ***Renewable Energy Integration:*** *Simulating the integration of solar panels, wind turbines, and battery storage in a microgrid.*
* ***Food Processing:*** *Modeling the heat and mass transfer in food drying or freezing processes.*
* ***Smart Grid Demand Response:*** *Simulating consumer behavior and demand response in a smart grid.*
* ***Hydraulic Fracturing:*** *Modeling the fluid dynamics and fracture propagation in hydraulic fracturing for oil and gas extraction.*
* ***Automated Guided Vehicles:*** *Simulating the navigation and control of AGVs in a warehouse setting.*
* ***3D Printing:*** *Modeling the material deposition and cooling in a 3D printing process.*
* ***Marine Vessel Navigation:*** *Simulating the dynamics of a marine vessel navigating through varying sea conditions.*
* ***Smart Building Energy Management:*** *Modeling the energy consumption and efficiency in a smart building with IoT devices.*
* ***Bioreactor Dynamics:*** *Simulating the growth and product formation in a bioreactor for biofuel production.*

*These problems encompass a wide range of industrial and commercial applications, providing a rich set of scenarios for your numerical methods project.*

# **Tema Escolhido**

*Escolhemos o tema* ***"Traffic Flow Optimization: Modeling and Optimizing Traffic Flow in a City using Car-Following Models"*** *para o nosso projeto devido à importância crescente de desenvolver soluções eficazes para o congestionamento em áreas urbanas. Ao utilizar modelos de seguimento de veículos, como o Optimal Velocity Model (OVM), podemos simular e analisar o comportamento do tráfego em cenários urbanos complexos. Essa abordagem nos permite identificar e implementar estratégias de otimização que visam melhorar a eficiência e a segurança do tráfego, beneficiando motoristas e reduzindo o impacto ambiental.*

# **Principais Alterações para o P2**

1. ***Aprimoramento dos Modelos e Parâmetros****:*
   * *Melhorar o desenvolvimento e a explicação dos parâmetros dos modelos.*
   * *Aprofundar o trabalho no modelo para torná-lo mais robusto.*
2. ***Exploração das Inconsistências nos Resultados****:*
   * *Analisar e explorar melhor as inconsistências encontradas nos resultados.*
   * *Propor explicações e possíveis soluções para essas inconsistências.*
3. ***Documentação do Livro Didático****:*
   * *Incluir algumas páginas relevantes do livro didático utilizado em formato .pdf no relatório.*
4. ***Objetivos Claros para o Relatório Final****:*
   * *Um modelo de carro inteligente que simula mudanças de faixa de forma eficiente e segura.*
   * *Ajustar o modelo de aceleração para comportamentos mais realistas.*
   * *Incluir reações mais realistas entre veículos.*
   * *Simular situações de tráfego complexas como congestionamentos e entradas/saídas de rodovias.*