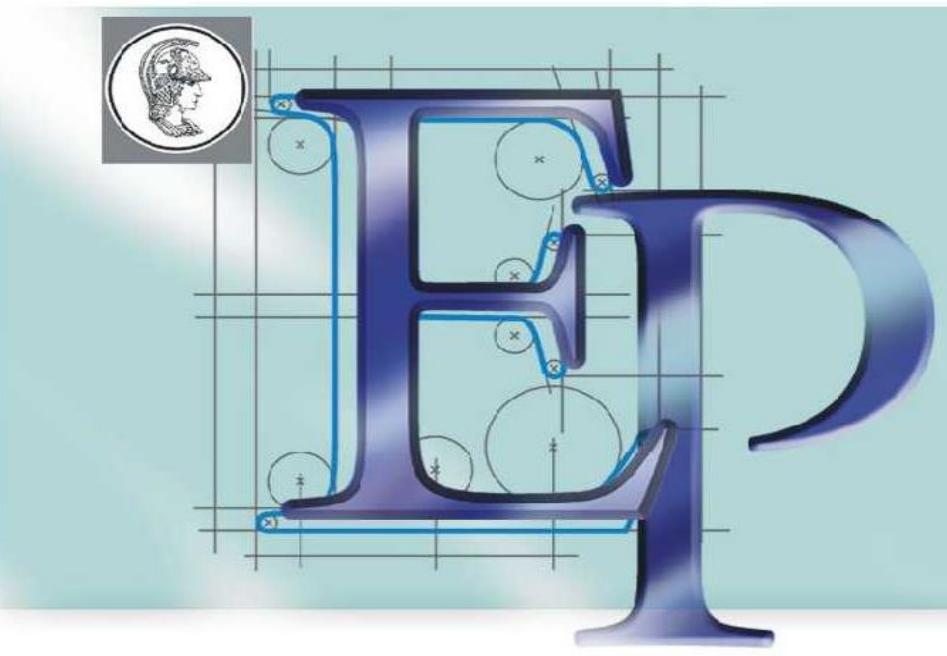


Projeto de Formatura – 2023



PCS - Departamento de Engenharia de Computação e Sistemas Digitais

Engenharia de Computação

Tema:

Geração automática de casos críticos para avaliação de controle inteligente de veículos autônomos em ambiente simulado

Introdução

A finalidade dos veículos autônomos é tornar a condução automatizada mais segura do que a humana. Contudo, desafios como a criação de controles com segurança crítica necessitam de dados representativos, embora escassos, para a realização de testes extensivos. Identificar e coletar **casos críticos** de cenários de tráfego é essencial para construção de controles autônomos seguros. A Figura 1 mostra exemplos de situações críticas de condução veicular – objeto de interesse do projeto

Objetivo: desenvolvimento de metodologia de automação para produção e coleta de dados de conduções veiculares mais arriscadas, em simulação.



Figura 1: Situações de condução crítica – esq. exemplo de colisão / dir. exemplo de quase colisão

Metodologia

O diagrama da Figura 2 ilustra os principais procedimentos para alcançar a meta proposta.

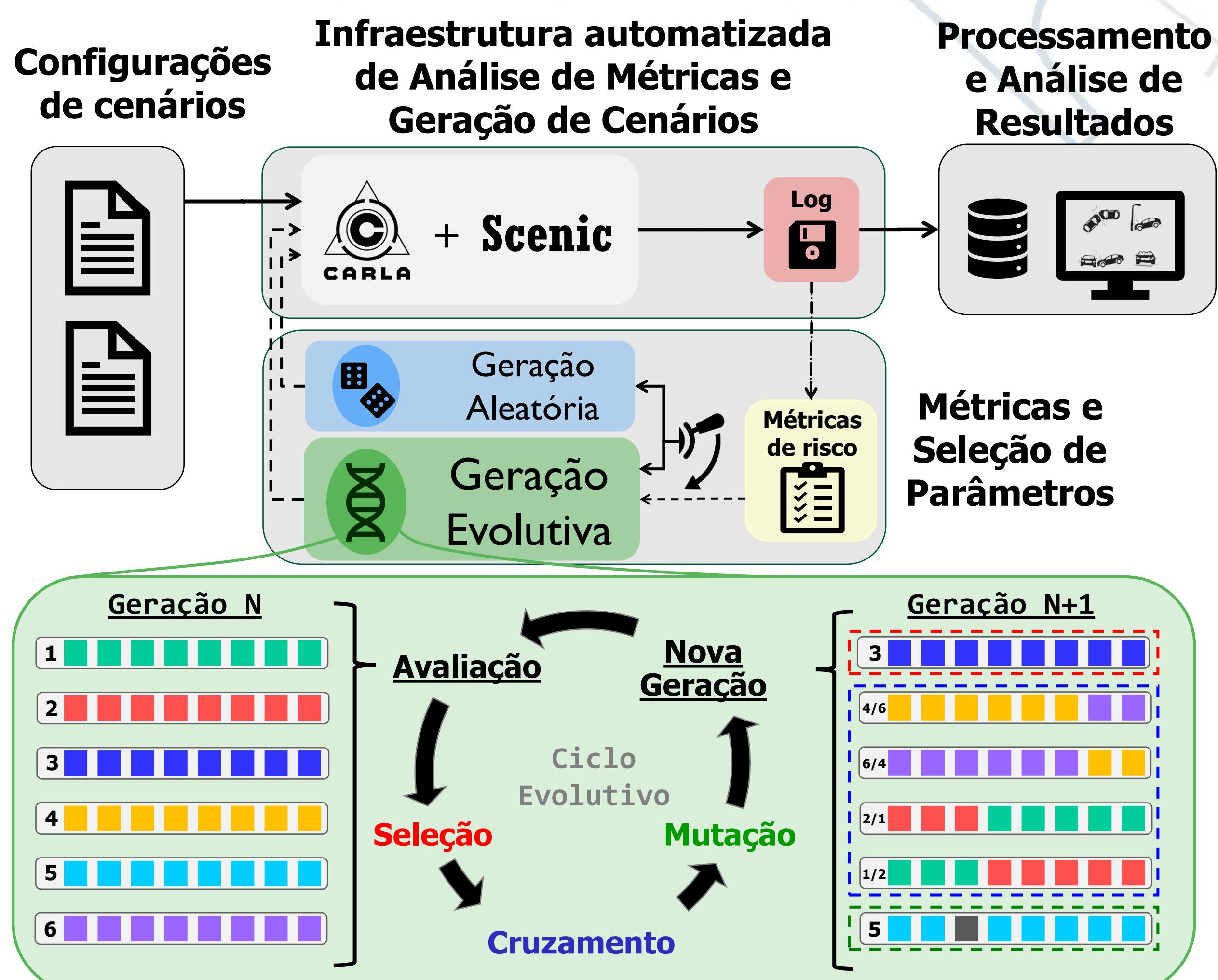


Figura 2: Fluxo de operação para a produção de cenários críticos (mais arriscados) – Destaque para a lógica de criação de novos cenários via Algoritmo Genético – cada linha representa os parâmetros de configuração de uma simulação – Geração posterior ($N+1$) tem origem da Geração anterior (N)

Integrante: Gabriel Kenji Godoy Shimanuki

Professor Orientador: Prof. Dr. Paulo Sérgio Cugnasca

Co-orientador: Alexandre Moreira Nascimento

O estudo de caso desse projeto envolve a utilização de Algoritmo Genético (AG) para a otimização dos parâmetros de descrição de cenários testados. Foram escolhidas 6 situações de cruzamento, conforme apresentado na Figura 3.

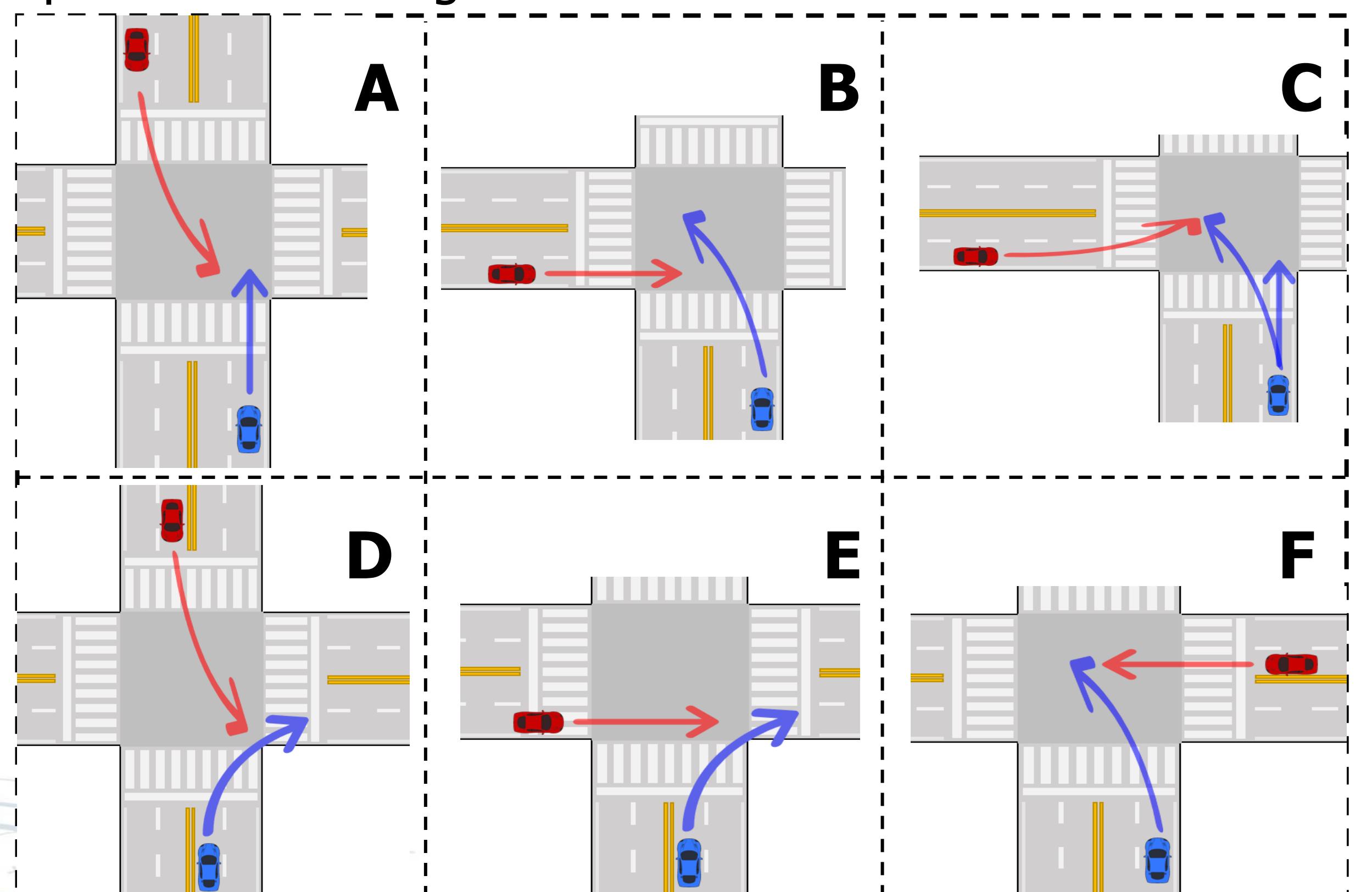


Figura 3: Cenários de teste de cruzamento do estudo de caso

Uma das métricas utilizadas é a contagem de colisões nos experimentos. Ao total foram executadas 36k simulações. A Figura 4 sumariza o número de colisões em cada cenário de cruzamento, indicando que conforme a produção de novas gerações, a heurística evolutiva otimiza a favor de maior ocorrência de casos de condução de risco. Ao total, a geração **aleatória** resultou em uma incidência de **13,7%** de colisões, enquanto o **AG** resultou em mais de **18%** de colisões.

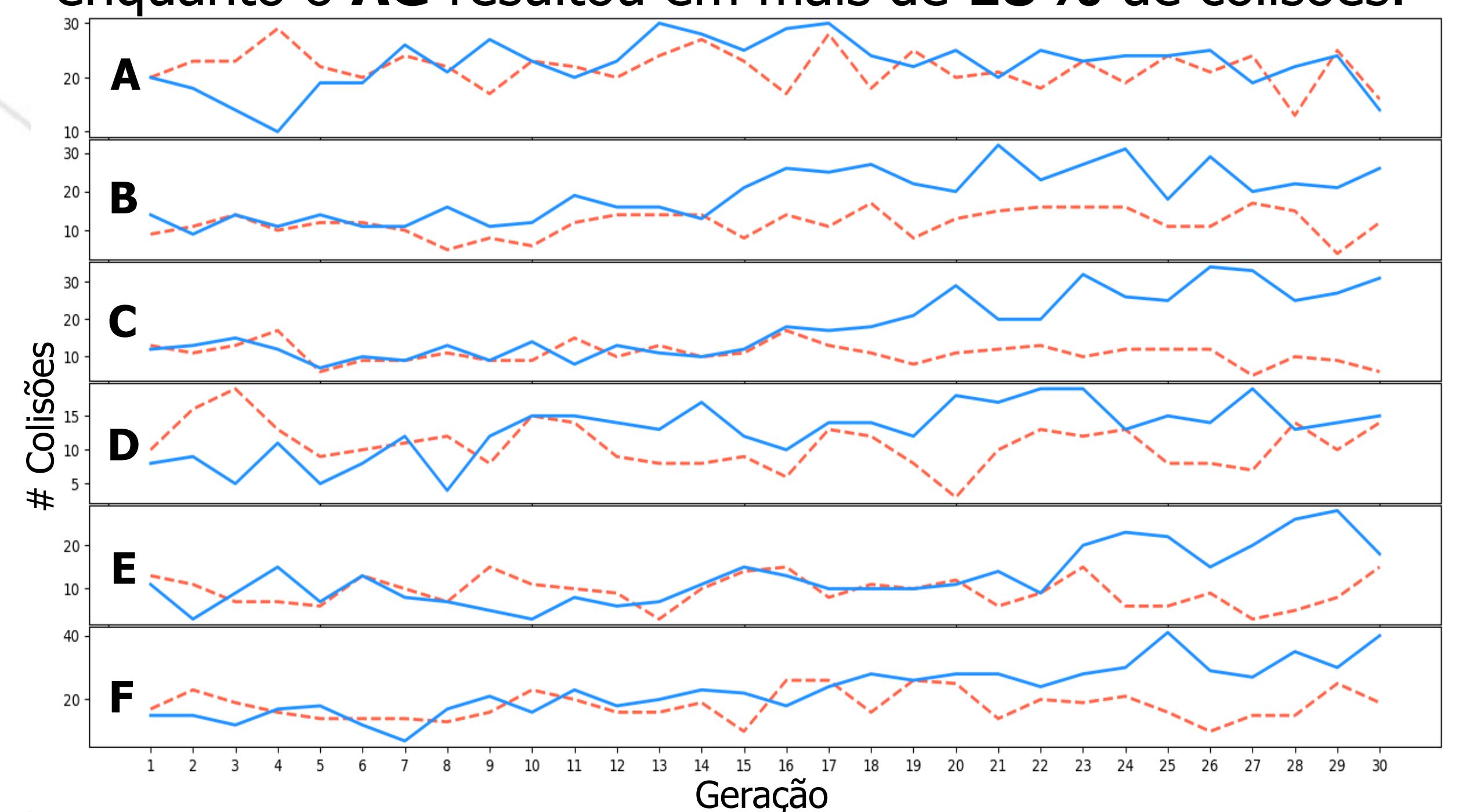


Figura 4: Comparação da quantidade de colisões nos 6 cenários. linha azul contagem via AG, linha vermelha via aleatória

Conclusão

Com base nos experimentos realizados, observa-se que o ajuste dos parâmetros de simulação via Algoritmo Genético resulta em um aumento significativo da incidência de conduções mais arriscadas durante a coleta de dados.

Agradecimentos