

1. O TÍTULO deve ser informativo e sucinto, apenas a primeira letra em caixa alta, devendo ser mantido exatamente igual no formato escolhido (PAINEL ou VÍDEO LIVRE). Nomes científicos e elementos químicos deverão ser escritos conforme as normas.
2. O PRIMEIRO AUTOR será, obrigatoriamente, um estudante de nível médio, de graduação ou pós-graduação. O estudante poderá apresentar somente 1 (um) trabalho como primeiro autor, sendo ele o responsável em submetê-lo no sistema. A equipe de trabalho está limitada a seis (6) autores para trabalhos de Pesquisa e Ensino e dez (10) autores para trabalhos de Extensão.
3. O SEGUNDO AUTOR será obrigatoriamente o(a) orientador(a), que poderá ter, no máximo, 8 trabalhos sob sua orientação.
4. O RESUMO deverá ser redigido em português, em parágrafo único, de maneira clara e objetiva, contendo os itens exigidos em cada tipo de trabalho (vide tópico III, item 5). Deve conter no mínimo 2.000 e no máximo 3.000 caracteres (incluindo espaços), excluindo título e autores, em parágrafo único e espaçamento simples. Não podem ser incluídos gráficos, tabelas, figuras, referências bibliográficas e subtítulos.

Deve conter introdução, objetivos, material e métodos (ou metodologia), resultados e conclusões.

---

**TÍTULO:** Uso da meta-heurística Border Collie Optimization na resolução do problema do caixeiro-viajante

**PRIMEIRO AUTOR:** Artur Souza Papa

**SEGUNDO AUTOR:** Marcus Henrique Soares Mendes

**RESUMO:**

Um clássico exemplo de problema de otimização combinatória é o Problema do Caixeiro Viajante (PCV), nele tem-se a seguinte situação, um caixeiro viajante deve visitar  $n$  cidades diferentes, iniciando e encerrando sua viagem na primeira cidade. Apesar de parecer um caso simples, trata-se de um problema NP-difícil, ou seja, é um problema que possui grande dificuldade de solução exata. Assim, observa-se que devido à complexidade do PCV é interessante considerar o uso de heurísticas e meta-heurísticas para solucioná-lo. Nesse viés, dentre essas possibilidades para resolver o problema, tem-se a meta-heurística baseada em enxame Border Collie Optimization (BCO). Meta-heurísticas baseadas em enxame (*swarm*) são aquelas inspiradas no comportamento social de insetos ou animais. Dessa maneira, vale notar que o BCO tem como principal característica a imitação do estilo de pastoreio dos cães Border Collie para solucionar problemas, estes cães são extremamente inteligentes, atléticos e podem ser facilmente treinados, sendo o pastoreio uma habilidade inerente que eles possuem. Seguindo esse raciocínio, pode-se dizer que os Border Collie possuem, principalmente, três técnicas de pastoreio: gathering (reunião), stalking (perseguição) e eyeing (observação). No primeiro método, os cães controlam as ovelhas pelos lados e pela frente, eles tendem a reuni-las e direcioná-las para a fazenda. Para a segunda técnica, os cachorros adotam poucos movimentos parecidos com os de lobos quando eles vão controlar as ovelhas. Eles se agacham abaixando suas cabeças, colocam seus traseiros altos e seus rabos para baixo. No último artifício os Border Collie imitam o comportamento dos lobos de seleção da vítima, isso é chamado de “dar uma

olhada” ou observação. Quando as ovelhas se perdem, esses cães inteligentes olham fixamente nos seus olhos, o que exerce pressão psicológica para que o grupo se mova na direção correta. Posto isso, vale citar que foi utilizada a linguagem python para programar o algoritmo e suas devidas funções. Assim, tem-se que o algoritmo proposto foi testado em 8 funções de benchmarking disponíveis na literatura. Cada experimento consistiu de 30 execuções independentes nas quais coletou-se dados estatísticos de desempenho de cada iteração, como: média, desvio padrão, melhor e pior fitness de cada execução. Observou-se que os resultados alcançados estão compatíveis com os valores esperados de desempenho nas 8 funções. Outrossim, tem-se que para utilizar o BCO para resolver o PCV é necessário adaptar o algoritmo proposto para lidar com variáveis de decisão discretas e isto pode ser feito transformando a matriz de geração dos indivíduos em uma matriz com 0's e 1's e, logo após, pegar as arestas com o valor 1 e multiplicar por seus respectivos valores da matriz de pesos. Na continuidade da pesquisa o resultado do BCO adaptado para variáveis discretas será comparado à heurística do vizinho mais próximo aplicado anteriormente à instância bays29.tsp do PCV.