



**Universidade:  
presente!**

**UFRGS**  
PROPEAQ



**XXXI SIC**

21. 25. OUTUBRO • CAMPUS DO VALE

<b>Evento</b>	Salão UFRGS 2019: SIC - XXXI SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFRGS
<b>Ano</b>	2019
<b>Local</b>	Campus do Vale - UFRGS
<b>Título</b>	Algoritmos de Roteamento: dois estudos de caso aplicados no município de Porto Alegre
<b>Autor</b>	CARINE BERTAGNOLLI BATHAGLINI
<b>Orientador</b>	LUCIANA SALETE BURIOL



# **XXXI SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA**

Evento: Salão UFRGS 2019: SIC – XXXI SALÃO DE INICIAÇÃO  
CIENTÍFICA DA UFRGS

Ano: 2019

Local: Campus do Vale – UFRGS

Título: Algoritmos de Roteamento: dois estudos de caso aplicados no município  
de Porto Alegre

Autor: CARINE BERTAGNOLLI BATHAGLINI  
Orientador: LUCIANA SALETE BURIOL

# Algoritmos de Roteamento: dois estudos de caso aplicados no município de Porto Alegre

Carine B. Bathaglini, Luciana S. Buriol

Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Instituto de Informática

O trabalho desenvolvido aborda dois problemas: Problema do Caixeiro Viajante (PCV) e o Problema de Roteamento de Veículos Capacitados (PRVC) que é uma generalização do PCV, onde múltiplos veículos são considerados. O PCV pode ser definido como um grafo  $G = (V, A)$ , onde:  $V$  é o conjunto de vértices;  $A$  é o conjunto de arestas, ou arcos que ligam dois vértices  $i, j \in V$  e a cada arco  $a \in A$  está associada uma distância  $d_{ij}$ , para ir de  $i$  até  $j$ . O objetivo é encontrar o caminho mais curto, que passa por todos os vértices uma única vez, começando e terminando no mesmo lugar. O PRVC, por sua vez, pode ser definido como um grafo  $G = (V, A)$ , onde:  $V$  é o conjunto de vértices;  $C \subset V$  é o conjunto dos clientes;  $d_c$  é a demanda dos clientes  $c \in C$ ;  $D \subset V$  é o conjunto dos depósitos;  $v_d$  é o número de veículos no depósito  $d \in D$ ;  $c_p$  é a capacidade dos veículos no depósito  $d \in D$ ;  $A$  é o conjunto dos arcos que ligam dois vértices  $i, j \in V$ , e a cada arco  $a \in A$  está associada uma distância  $d_{ij}$ , para ir de  $i$  até  $j$ . O objetivo é definir um conjunto de rotas que atendam todos os clientes minimizando os custos. Por se tratarem de problemas NP-Difícil são comumente resolvidos por heurísticas.

O problema do PCV foi aplicado no desenvolvimento de um aplicativo, chamado Turistando em Porto Alegre, para plataforma Android com a linguagem de programação Java. Este consiste em calcular a menor rota possível entre pontos turísticos seguindo restrições como um tempo máximo para o trajeto, e os possíveis meios de locomoção do usuário. Neste estudo de caso empregou-se o algoritmo do vizinho mais próximo, um dos primeiros algoritmos utilizados para determinar uma solução para o PCV.

Analisando-se o estudo de caso dos caminhões que realizam a coleta de lixo, o PRVC foi abordado. Ele é uma variação do Problema de Roteamento de Veículos (PRV) no qual os veículos apresentam capacidade de carga máxima delimitada e precisam coletar ou entregar itens em vários pontos. Os itens têm um determinado peso ou volume, e os veículos têm uma capacidade máxima que podem transportar. O problema consiste em carregar ou entregar os itens pelo menor custo, sem nunca exceder a capacidade dos veículos e passando em cada ponto apenas uma vez. Foram então aplicados: o algoritmo do vizinho mais próximo e o algoritmo Savings[1], visando identificar qual seria o ideal para encontrar soluções de menor custo para o presente problema.

Em resumo, para o primeiro estudo de caso, os turistas seriam beneficiados, pois percorreriam os principais pontos turísticos de Porto Alegre, seguindo a menor rota considerando as variáveis delimitadas. Já para o segundo, testes foram realizados com dados disponibilizados pelo banco de dados do DataPOA[2] do conjunto Limpeza Urbana percebeu-se que os algoritmos facilitariam o deslocamento dos caminhões de lixo otimizando as coletas; Assim, ao desenvolver este trabalho percebeu-se que os problemas PCV e PRVC podem ser aplicados nas mais diversas situações que envolvam deslocamento de veículos e pessoas.

Referências:

[1] *Scheduling of Vehicles from a Central Depot to a Number of Delivery Points*, G. Clarke; J. W. Wright. (1964)

[2] DataPOA(11/06/2019): <http://datapoa.com.br/group/limpeza-urbana>