

Dados do Plano de Trabalho	
Título do Plano de Trabalho:	O estudo da decomposição em caminhos de cactos
Modalidade de bolsa solicitada:	PIBIC
Projeto de Pesquisa vinculado:	O estudo computacional do problema da decomposição em caminhos de grafos simples

1. OBJETIVOS

O objetivo geral do trabalho desenvolvido pelo aluno será derivar um algoritmo polinomial que resolva o problema de decisão a seguir.

Problema 1

Entrada: Um cacto G e um inteiro k .

Questão: G possui uma decomposição em caminhos de tamanho menor ou igual a k ?

A derivação de um algoritmo polinomial para o Problema 1 auxiliaria o projeto geral, pois, além de agregar mais valor aos resultados obtidos, as ideias utilizadas ajudariam com o problema parametrizado mais geral, onde G é um grafo qualquer e o parâmetro é a sua largura em árvore, visto que cactos possuem largura em árvore igual a dois.

Muitas vezes os resultados algorítmicos de um trabalho são produtos de caracterizações estruturais que podem ser computadas de forma eficiente. Assim, um dos objetivos específicos é a caracterização estrutural da decomposição em caminhos mínima de cactos que possam ser computadas em tempo polinomial.

Para auxiliar na derivação de algoritmos eficientes para problemas computacionais, muitas vezes é necessário a redução do espaço de busca de soluções. Para isso, a derivação de desigualdades que relacionam as propriedades do grafo aos seus parâmetros tem um papel importante. Portanto, outro objetivo específico da pesquisa será a demonstração de desigualdades que relacionam o tamanho de decomposições por caminho mínimo e máximo aos mais diversos parâmetros do cacto como número de vértices e arestas, grau dos vértices e cintura do grafo.

2. METODOLOGIA

Para solucionar o problema, serão aplicadas as técnicas conhecidas para derivação de algoritmos polinomiais como divisão-e-conquista, programação dinâmica e escolhas gulosas. Caso haja dificuldades na derivação de algoritmos polinomiais, será então feita a tentativa de prover indícios de que tais algoritmos não existem. Isso será feito, provando-se que o problema se encontra na classe de complexidade **NP-completo**.

A prova de que um problema de decisão se encontra na classe **NP-completo** dá indícios de que tal problema não possui algoritmo polinomial ou, se existe, ele não pode ser obtido facilmente, pois, até os dias atuais, nunca se encontrou um problema, dentre os milhares conhecidos, que estivesse simultaneamente nas classes **NP-completo** e **P**, onde **P** é a classe de problemas de decisão que possuem algoritmos polinomiais.

3. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

As atividades a serem realizadas pelo estudante no período de um ano são:

- **ago/19 – nov/19:** Levantamento bibliográfico e revisão da literatura;
- **dez/19 – mai/20:** Investigação da solução do Problema [1](#);
- **mai/20 – jul/20:** Escrita e formalização dos resultados obtidos.