

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC
CENTRO DE EDUCAÇÃO SUPERIOR DO ALTO VALE DO ITAJAÍ – CEAVI

Marcelo de Souza

**Relatório Semestral de Atividades
de Afastamento de Docente**

Relatório apresentado como condição para manutenção do afastamento de docente para frequentar Curso ou Programa de Pós-Graduação “stricto sensu”, conforme resolução nº 056/2010 CONSUNI.

Porto Alegre, 2/2019

1. INTRODUÇÃO

Esse relatório visa demonstrar o andamento e desempenho do docente afastado, referente ao semestre 2/2019. São descritas as atividades desenvolvidas neste semestre e as próximas etapas do trabalho. Seguem anexos a esse relatório:

- Avaliação do orientador.
- Histórico escolar.
- Comprovante de matrícula, conforme exigência do disposto no inciso III do artigo 9º da resolução nº 056/2010 – CONSUNI.
- Resumo e pôster publicados em 2019.

O atestado de frequência não foi anexado, pois a frequência está demonstrada no histórico escolar.

2. IDENTIFICAÇÃO

2.1. Docente Pós-Graduando

Nome do Pós-Graduando:	Marcelo de Souza
E-mail do Pós-Graduando:	marcelo.desouza@udesc.br
Centro de Lotação:	CEAVI
Departamento de Lotação:	Engenharia de Software

2.2. Curso em Andamento

Universidade:	Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Órgão:	Instituto de Informática
Programa de Pós-Graduação:	Programa de Pós-Graduação em Computação
Período do Afastamento:	01/03/2019 – 28/02/2022
Nível do Curso:	Doutorado
Nome do Orientador:	Dr. Marcus Rolf Peter Ritt
Nome do Co-orientador:	

3. ATIVIDADES DESENVOLVIDAS

3.1. Dissertação / Tese

Título Previsto:
Contribuições para a configuração automática de algoritmos
Resumo do Projeto de Dissertação/Tese:
<p>Uma metaheurística é um framework algorítmico independente de problema, que define um conjunto de componentes para o desenvolvimento de algoritmos de otimização heurísticos [Sörensen e Glover, 2013]. O desenvolvimento de uma metaheurística para determinado problema envolve duas principais etapas: (i) selecionar os componentes heurísticos e (ii) definir os valores dos seus parâmetros de entrada. Uma instância de componentes e parâmetros de entrada é chamada de <i>configuração</i>, e a tarefa de encontrar a melhor delas é chamada de <i>configuração de algoritmos</i>.</p> <p>O processo de configuração manual de algoritmos é oneroso, entediante e, muitas vezes, enviesado. O pesquisador deve testar diferentes combinações de componentes e valores para seus parâmetros na busca de uma boa configuração. A tarefa também é complexa, pois componentes apresentam desempenhos variados em função dos valores dos seus parâmetros e da interação com outros componentes. Além disso, os testes devem considerar um conjunto variado de instâncias de treinamento, o que torna o processo lento. Para superar essas dificuldades, vários estudos propõem automatizar esse processo, dando origem à área de <i>configuração automática de algoritmos (AAC)</i>.</p> <p>O primeiro passo para aplicar técnicas de AAC para o projeto de metaheurísticas é definir um <i>framework</i> parametrizado, que descreve os componentes, suas possíveis combinações e o intervalo de valores dos seus parâmetros de entrada. Esse <i>framework</i> é frequentemente representado por uma gramática. Para explorar o espaço de busca definido pela gramática, pode-se aplicar ferramentas de configuração automática de algoritmos, como <i>irace</i>, <i>ParamILS</i>, <i>SMAC</i> e <i>GGA</i>.</p> <p>O trabalho possui dois objetivos principais. O primeiro deles é construir um <i>solver</i> genérico para problemas binários que utilize técnicas de AAC para gerar o melhor</p>

algoritmo para a solução do problema. Neste sentido, o *solver* recebe como entrada uma descrição do problema e um conjunto de instâncias de treinamento, e retorna o melhor algoritmo heurístico para sua solução. Os componentes do *solver* foram selecionados com base na literatura da programação quadrática binária irrestrita (UBQP), visto que muitos problemas binários de otimização podem ser reduzidos a ele. Problemas com restrições lineares também podem ser reduzidos via aplicação de uma transformação. Com isso, a gramática define um conjunto de componentes que podem ser aplicados a uma grande variedade de problemas [Kochenberger et al., 2014], o que torna o *solver* genérico para essa classe de problemas.

Mesmo as abordagens automáticas de configuração de algoritmos sofrem devido à complexidade do processo. A tarefa é computacionalmente onerosa, pois deve considerar grandes espaços de busca e um conjunto de diferentes instâncias de treinamento. Além disso, os métodos sofrem com a má escolha de instâncias de treinamento ou com a convergência precoce dos modelos de amostragem utilizados. Neste sentido, o segundo objetivo do trabalho é propor um conjunto de técnicas para melhorar o desempenho das ferramentas de configuração. Essas técnicas incluem: (i) a identificação e descarte de configurações ruins sem a necessidade da sua execução completa; e (ii) a identificação de convergência reinício do processo de configuração automáticos. Com isso, espera-se que o tempo de configuração seja diminuído, ao mesmo tempo que os resultados sejam melhorados.

Resultados preliminares apontam um bom desempenho do framework baseado no UBQP para a solução de diferentes problemas de otimização combinatória. Em todos os casos, os algoritmos resultantes superaram métodos do estado-da-arte e encontraram soluções superiores às melhores conhecidas para algumas instâncias [Souza e Ritt, 2018a; Souza e Ritt, 2018b]. Em experimentos preliminares, as estratégias de *capping*, que visam reduzir o tempo de configuração, se mostraram eficientes para diferentes problemas de otimização. O tempo total de configuração foi reduzido, ao passo que a qualidade das configurações encontradas foi mantida. Esses resultados apontam para a eficácia dos métodos propostos.

Referências

[Kochenberger et al., 2014] KOCHENBERGER, Gary et al. The unconstrained binary quadratic programming problem: a survey. *Journal of Combinatorial Optimization*, v. 28, n. 1, p. 58-81, 2014.

[Sörensen e Glover, 2013] SÖRENSEN, Kenneth; GLOVER, Fred W. Metaheuristics. Encyclopedia of operations research and management science, p. 960-970, 2013.

[Souza e Ritt, 2018a] SOUZA, Marcelo; RITT, Marcus. Automatic grammar-based design of heuristic algorithms for unconstrained binary quadratic programming. In: European Conference on Evolutionary Computation in Combinatorial Optimization. Springer, Cham, 2018. p. 67-84.

[Souza e Ritt, 2018b] SOUZA, Marcelo; RITT, Marcus. An Automatically Designed Recombination Heuristic for the Test-Assignment Problem. In: 2018 IEEE Congress on Evolutionary Computation (CEC). IEEE, 2018. p. 1-8.

Fase em que se encontra a Dissertação/Tese:

As técnicas de *capping* foram apresentadas em julho na Escola Latino-Americana de Verão em Pesquisa Operacional (ELAVIO 2019) e em agosto no *Configuration and Selection of Algorithms Workshop* (COSEAL 2019). Também foi realizada uma visita acadêmica ao Alliance Manchester Business School da Universidade de Manchester, no Reino Unido. Na oportunidade, os métodos propostos foram estendidos e novas estratégias foram desenvolvidas, em colaboração com o professor Manuel López Ibáñez. Os métodos foram integrados à ferramenta *irace* de configuração de algoritmos e serão disponibilizados para a comunidade científica.

Atualmente, os mecanismos propostos estão sendo testados em diferentes problemas, incluindo programação quadrática binária irrestrita, caixeiro viajante e coloração de grafos. Também estão sendo realizadas simulações para identificar os melhores métodos e análises em diferentes cenários de configuração. Os resultados formarão parte de um artigo científico que será submetido a um periódico na área de inteligência artificial.

Data prevista para a realização do “Exame de Qualificação” ou data da realização:

No PGCC da UFRGS, o “Exame de Qualificação (em abrangência)” consiste de uma prova que abrange conteúdos de Teoria da Computação e Análise e Projeto de Algoritmos. Esta prova foi realizada em dezembro de 2018, sendo aprovado com nota 10,0. Essa nota foi registrada no histórico acadêmico como

	<p>conceito A na disciplina de CMP600 – Exame de Qualificação em Abrangência.</p> <p>A defesa da “Proposta de Tese” está planejada para o ano de 2020.</p>
--	--

3.2. Disciplinas

Disciplinas cursadas no semestre:

Disciplina	Créditos	Avaliação Final
CMP700 – Proposta de Tese	-	(em andamento)

* Anexar Histórico Escolar

Etapas do trabalho concluídas no semestre:	
<p>Neste semestre, foram realizadas as seguintes etapas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Publicação e apresentação dos resumos nos eventos ELAVIO e COSEAL. • Visita ao professor Manuel López-Ibáñez na Universidade de Manchester. • Extensão dos métodos de capping e implementação de novas estratégias. • Planejamento de novos experimentos para análise dos métodos de capping. • Planejamento de métodos de reinício automático para o irace. 	
Etapas previstas para o próximo semestre:	
<p>Espera-se concluir as seguintes etapas nos próximos meses:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Finalização dos experimentos com os métodos de capping. • Escrita de artigo para periódico. • Desenvolvimento e testes de estratégias de reinício automático para o irace. • Experimentos com as estratégias de reinício automático. • Escrita da proposta de tese 	
Total de créditos exigidos	18
Total de créditos obtidos até o presente semestre	24, conforme histórico escolar.

Porto Alegre, 4 de novembro de 2019.

Marcelo de Souza
Matricula UDESC: 958401-3-02



Orientador: Dr. Marcus Rolf Peter Ritt



Coordenadora do Programa: Dra. Luciana Saete Buriol

Prof.^a Dr.^a Luciana Saete Buriol
Coordenadora do Programa de
Pós-graduação em Computação - PPGC
Instituto de Informática - UFRGS



Assinaturas do documento



Código para verificação: **D66FV1C5**

Este documento foi assinado digitalmente pelos seguintes signatários nas datas indicadas:



MARCELO DE SOUZA (CPF: 063.XXX.319-XX) em 04/11/2019 às 17:37:29

Emitido por: "SGP-e", emitido em 13/07/2018 - 14:37:41 e válido até 13/07/2118 - 14:37:41.

(Assinatura do sistema)

Para verificar a autenticidade desta cópia, acesse o link <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo/conferencia-documento/VURFU0NfMTIwMjJfMDAwMzAzMDhfMzA2NzlfMjAxOV9ENjZGVjFDNQ==> ou o site <https://portal.sgpe.sea.sc.gov.br/portal-externo> e informe o processo **UDESC 00030308/2019** e o código **D66FV1C5** ou aponte a câmera para o QR Code presente nesta página para realizar a conferência.