

Teoria de Grafos: Otimização Combinatória, Complexidade Computacional, Algoritmos e Classes (Processo 428941/2016-8)

Relatório Parcial

30 de abril de 2020

Sumário

1	Apresentação	2
1.1	Dados do Projeto	2
2	Produção Científica	3
2.1	Publicações em periódicos indexados	3
2.2	Publicações e Comunicações em Eventos Científicos	4
2.3	Outras Publicações	9
3	Formação de Recursos Humanos	10
3.1	Doutorados	10
3.2	Mestrados	10
3.3	Prêmios e Destaques	11
3.4	Organização de Eventos Científicos	12

1 Apresentação

Este documento é um relato das atividades do Projeto Teoria de Grafos: Otimização Combinatória, Complexidade Computacional, Algoritmos e Classes (CNPq Proc. 428941/2016-8) no período compreendido entre 1 de junho de 2017 e 30 de abril de 2020.

O texto está organizado da seguinte maneira. A Seção 1.1 recolhe informação burocrática do projeto. A Seção 2 faz um sumário da *produção científica* do projeto no período, dividido em publicações em periódicos indexados (Seção 2.1) e publicações por ocasião de participação em eventos científicos (Seção 2.2). A Seção 3 sumariza os resultados dos esforços de *formação de recursos humanos* alcançados pelo projeto no período. Contém a lista de trabalhos concluídos em nível de Pós-Graduação e indica, dentre estes, trabalhos que foram objeto de premiação ou outra forma de destaque (Seção 3.3). Este relatório parcial omite a relação de trabalhos em nível de Graduação (trabalhos de conclusão de curso, iniciação científica etc) que serão informados no relatório final do projeto. Em seguida são relatados eventos científicos organizados no escopo do projeto (Seção 3.4).

1.1 Dados do Projeto

Processo: 428941/2016-8.

Título: Teoria de Grafos: Otimização Combinatória, Complexidade Computacional, Algoritmos e Classes.

Página WWW: <http://www.inf.ufpr.br/teoria/universal2016/>

Instituição de Vínculo e de Execução: Universidade Federal do Paraná (UFPR), CNPJ: 75095679000149.

Coordenador: André Luiz Pires Guedes.

Vigência: 1 de junho de 2017 a 31 de maio de 2020.

2 Produção Científica

O projeto conta com 8 artigos já publicados em periódicos indexados. Seus membros apresentaram trabalhos em 19 eventos científicos.

2.1 Publicações em periódicos indexados

1. Alexandre Prusch Züge and Renato Carmo. On comparing algorithms for the maximum clique problem. *Discrete Applied Mathematics*, 247:1–13, 2018
2. Kathie Cameron, Murilo V. G. da Silva, Shenwei Huang, and Kristina Vuskovic. Structure and algorithms for (cap, even hole)-free graphs. *Discrete Mathematics*, 341:463–473, 2018
3. Nicollas M. Sdroievski, Murilo V. G. da Silva, and André L. Vignatti. The hidden subgroup problem and MKTP. *Theoretical Computer Science*, 795:204–212, 2019
4. Leandro Zatesko, João P. W. Bernardi, Sheila M. de Almeida, Renato Carmo, and André L. P. Guedes. A connectivity-based decomposition for graph edge-colouring. *Matemática Contemporânea*, 46:156–164, 2019
5. Martín Rinemberg and Francisco J. Soulignac. The eternal dominating set problem for interval graphs. *Inf. Process. Lett.*, 146:27–29, 2019
6. E. P. Cruz, M. Groshaus, A. L. P. Guedes, and J. P. Puppo. Biclique graphs of interval bigraphs. *Discrete Applied Mathematics*, 281:134 – 143, 2020
7. L. M. Zatesko, A. Zorzi, R. Carmo, and A. L. P. Guedes. Edge-colouring graphs with bounded local degree sums. *Discrete Applied Mathematics*, 281:268 – 283, 2020
8. Charles Maske, Jaime Cohen, and Elias Duarte Jr. Speeding up the gomory-hu parallel cut tree algorithm with efficient graph contractions. *Algorithmica*, (82):1601–1615, 2020

2.2 Publicações e Comunicações em Eventos Científicos

1. IX Latin and American Algorithms, Graphs and Optimization (LAGOS 17):
 - (a) Camile F. Bordini and André L. Vignatti. An approximation algorithm for the p-hub median problem. *Electronic Notes in Discrete Mathematics*, 62:183–188, 2017. LAGOS'17 - IX Latin and American Algorithms, Graphs and Optimization
 - (b) M. Groshaus, A. L. P. Guedes, and J. P. Puppo. Biclique graph of bipartite permutation graphs. *Electronic Notes in Discrete Mathematics*, 62:33–38, 2017. LAGOS'17 - IX Latin and American Algorithms, Graphs and Optimization
 - (c) Mayara M Omai, Sheila M de Almeida, and Diana Sasaki. Avd-edge coloring on powers of paths. *Electronic Notes in Discrete Mathematics*, 62:273–278, 2017. LAGOS'17 - IX Latin and American Algorithms, Graphs and Optimization
2. II Encontro de Teoria da Computação da Sociedade Brasileira de Computação (ETC - SBC):
 - (a) Gabriel A. G. Sobral, Marina Groshaus, and André L. P. Guedes. Biclique edge-choosability in some classes of graphs. In *II Encontro de Teoria da Computação - ETC, São Paulo, Brasil, 2017*
 - (b) Leandro M. Zatesko, Renato Carmo, and André L. P. Guedes. Edge-colouring of triangle-free graphs with no proper majors. In *II Encontro de Teoria da Computação - ETC, São Paulo, Brasil, 2017*
3. II Workshop de Pesquisa em Computação dos Campos Gerais (WPCCG 2017):
 - (a) E. P. Cruz, M. Groshaus, and A. L. P. Guedes. Algoritmos de varredura para listagem de bicliques maximais em modelos bipartidos de intervalos e arco-circulares. In *II Workshop de Pesquisa em Computação dos Campos Gerais, volume 2, pages 9–12, Ponta Grossa, Paraná, 2017*
 - (b) Leandro M. Zatesko, Renato Carmo, and André L. P. Guedes. On a conjecture on edge-colouring join graphs. In *II Workshop de Pesquisa em Computação dos Campos Gerais, volume 2, pages 69–72, Ponta Grossa, Paraná, 2017*

- (c) Renato S. Melo, Andre L. Vignatti, Arthur P. Da Costa, and Felipe do Nascimento. Participação feminina no cinema brasileiro: Análise através de redes sociais. In *Proceedings of the II Workshop de Pesquisa em Computação dos Campos Gerais*, pages 37–40, 06 2017.
4. 35° Seminário de Extensão Universitária da Região Sul: C. R. Beleti JR., D. C. M. Goncalves, M. Valerio, Alexandre P. Zuge, R. M. Santiago JR., G. J. Alves, and V. H. S. Alencar. Popularizando a computação: o desenvolvimento de recursos para a educação não-formal sobre arquitetura de computadores. In UNILA, editor, *35° Seminário de Extensão Universitária da Região Sul - SEURS*, pages 1248–1253, Foz do Iguaçu, 2017. UNILA
5. 33rd Annual ACM Symposium on Applied Computing (SAC'18): Renato S. Melo and Andre L. Vignatti. A preselection algorithm for the influence maximization problem in power law graphs. In *Proceedings of the 33rd Annual ACM Symposium on Applied Computing*, pages 1782–1789, 2018.
6. 7th International Conference on Operations Research and Enterprise Systems (ICORES 18): Leandro M. Zatesko, Renato Carmo, and André L. P. Guedes. Upper bounds for the total chromatic number of join graphs and cobipartite graphs. In *Proceedings of the 7th International Conference on Operations Research and Enterprise Systems - Volume 1: ICORES,,* pages 247–253. INSTICC, SciTePress, 2018.
7. VIII Latin American Workshop on Cliques in Graphs (LAWCG 2018):
- (a) Marina Groshaus and André L. P. Guedes. The biclique graph of K_3 -free graphs are the square of some graph. In *Proc. VIII Latin American Workshop on Cliques in Graphs*, page 25, Rio de Janeiro, 2018
- (b) L. M. Zatesko, R. Carmo, and A. L. P. Guedes. A recolouring procedure for total colouring. In *Proc. VIII Latin American Workshop on Cliques in Graphs*, page 31, Rio de Janeiro, 2018
- (c) Marina Groshaus, André Luiz Pires Guedes, and Fabricio Schiavon Kolberg. Circular-arc bigraphs and the helly subclass. In *Proc. VIII Latin American Workshop on Cliques in Graphs*, page 60, Rio de Janeiro, 2018
- (d) E. P. Cruz, M. Groshaus, and A. L. P. Guedes. Biclique graphs of interval bigraphs and circular-arc bigraphs. In *Proc. VIII Latin*

- American Workshop on Cliques in Graphs*, page 68, Rio de Janeiro, 2018
- (e) Leandro Zatesko, João P. W. Bernardi, Sheila M. de Almeida, Renato Carmo, and André L. P. Guedes. A decomposition for edge-colouring. In *Proc. VIII Latin American Workshop on Cliques in Graphs*, Rio de Janeiro, 2018
8. Computer on the beach 2018: C. A. Macedo, V. H. S. Alencar, C. R. Beleti JR., Alexandre P. Zuge, and R. M. Santiago JR. Abordagem didático-pedagógica para o ensino de arquitetura de computadores em espaços educacionais não formais. In *Proc. Computer on the beach*, Florianópolis, 2018.
9. 26o Evento de Iniciação Científica da Universidade Federal do Paraná (EVINCI): Bruno Henrique Labres. Características topológicas de redes do mundo real. Anais do XXVI do Evento de Iniciação Científica da Universidade Federal do Paraná, 2018, 2017 - 2018. Orientador: André Luís Vignatti.
10. European Conference on Combinatorics, Graph Theory and Applications (EUROCOMB 18): Leandro Zatesko, Renato Carmo, André Guedes, Alesom Zorzi, Raphael Machado, and Celina Figueiredo. On the chromatic index of complementary prisms. *Acta Mathematica Universitatis Comenianae*, 88(3):1071–1077, 2019. EUROCOMB'2019.
11. X Latin and American Algorithms, Graphs and Optimization (LAGOS 19)
- (a) Marina Groshaus, André L. P. Guedes, and Fabricio Schiavon Kolberg. Subclasses of circular-arc bigraphs: Helly, normal and proper. *Electronic Notes in Theoretical Computer Science*, 346:497 – 509, 2019. The proceedings of Lagos 2019, the tenth Latin and American Algorithms, Graphs and Optimization Symposium (LAGOS 2019)
- (b) João Pedro W. Bernardi, Murilo V. G. da Silva, André Luiz P. Guedes, and Leandro M. Zatesko. The chromatic index of proper circular-arc graphs of odd maximum degree which are chordal. *Electronic Notes in Theoretical Computer Science*, 346:125 – 133, 2019. The proceedings of Lagos 2019, the tenth Latin and American Algorithms, Graphs and Optimization Symposium (LAGOS 2019)

- (c) Luis Gustavo da Soledade Gonzaga and Sheila Morais de Almeida. Sigma coloring on powers of paths and some families of snarks. *Electronic Notes in Theoretical Computer Science*, 346:485–496, 2019. The proceedings of Lagos 2019, the tenth Latin and American Algorithms, Graphs and Optimization Symposium (LAGOS 2019)
12. 8th Brazilian Conference on Intelligent Systems / XV Encontro Nacional de Inteligência Artificial e Computacional (BRACIS'19 / ENIAC): A. M. Lima, M. V. G. da Silva, and A. L. Vignatti. Recognizing power-law graphs by machine learning algorithms using a reduced set of structural features. In *Anais do XV Encontro Nacional de Inteligência Artificial e Computacional (ENIAC)*, 2019.
13. IEEE 43rd Annual Computer Software and Applications Conference (COMPSAC): Robison C. Brito, José F. Loureiro, Eduardo Todt, and Andre L. P. Guedes. Optimization system for dynamic flight planning for groups of drones using cooperation with mobile recharge bases by means of multiagent system and recursive auctions. In *2019 IEEE 43rd Annual Computer Software and Applications Conference (COMPSAC)*, Milwaukee, Wisconsin, USA, 2019. IEEE
14. III Workshop de Pesquisa em Computação dos Campos Gerais (WPCCG 2019):
- (a) M. Groshaus, A. L. P. Guedes, and F. S. Kolberg. On subclasses of circular arc bigraphs. In *III Workshop de Pesquisa em Computação dos Campos Gerais*, volume 3, pages 68–73, Ponta Grossa, Paraná, 2019
- (b) C. A. Santos and A. L. P. Guedes. Planejamento de caminhos 3d: Comparação dos algoritmos por grade 3d e grafo de visibilidade. In *III Workshop de Pesquisa em Computação dos Campos Gerais*, volume 3, pages 116–121, Ponta Grossa, Paraná, 2019
- (c) L. M. Zatesko and E. A. Vieira. $P = np$ or 5-snarks exist. In *Proc. 3rd Workshop de Pesquisa em Computação dos Campos Gerais (WPCCG '19)*, pages 135–140, Ponta Grossa, Brazil, 2019
- (d) A. M. Lima, G. M. Santos, Silva. M. V. G., and A. L. Vignatti. Estimando centralidade de percolação utilizando amostragem e teoria da dimensão vapnik-chervonenkis. In *Anais do III Workshop de Pesquisa em Computação dos Campos Gerais*, pages 86 – 91, 2019

- (e) H Hepp, Silva. M. V. G., and L.M. Zatesko. Uma revisão sobre a relação de bqp com outras classes de complexidade computacional. In *Anais do III Workshop de Pesquisa em Computação dos Campos Gerais*, pages 74–79, 2019
 - (f) D. Recksidler Jr and Silva. M. V. G. Aparecimento de cliques em grafos aleatórios lei de potência no modelo de ligação preferencial. In *Anais do III Workshop de Pesquisa em Computação dos Campos Gerais*, pages 74–79, 2019
15. XXXII Concurso de Teses e Dissertações da Sociedade Brasileira de Computação (CTD - SBC 2019):
- (a) Leandro Zatesko, Renato Carmo, and André Guedes. Novel procedures for graph edge-colouring. In *Anais do XXXII Concurso de Teses e Dissertações*, Porto Alegre, RS, Brasil, 2019. SBC
 - (b) Nicollas M. Sdroievski, Murilo V. G. Da Silva, and André L. Vignatti. Conhecimento zero estatístico e reduções eficientes para o problema mktp. In *Anais do XXXII Concurso de Teses e Dissertações da SBC*, 2019
16. LI Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (SBPO): Leandro Zatesko, Renato Carmo, and André Guedes. Novel procedures for graph edge-colouring. In *Prêmio de Tese do LI Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional*, Campinas, GALOÁ, 2019. SBPO. Prêmio: melhor de tese de doutorado.
17. Computer on the beach 2019: Cleiton Santos and A. L. P. Guedes. Algoritmos de planejamento de caminhos 3D. In *Proc. Computer on the beach*, Florianópolis, 2019.
18. LARC-CBR'19: C. A. d. L. Moraes, C. A. Santos, F. Chabatura Neto, and J. V. Moreira. Capivara team description paper for the robocup brazil open flying robot league. In *XVIII Latin American Robotics Competition (LARC) and XVII Brazilian Robotics Competition (CBR)*, 2019
19. XV Escuela de Verano en Matemáticas Discretas (Valparaiso, Chile, 2020): Alane M. de Lima. Sample complexity in graph problems. Seminário apresentado na XV Escuela de Verano en Matemáticas Discretas, 2020

2.3 Outras Publicações

G. J. Alves, D. C. M. Goncalves, Alexandre P. Zuge, C. R. Beleti Jr., and R. M. Santiago Jr. *As tecnologias digitais e o ensino de ciências e de computação na sociedade contemporânea*, volume 1, book chapter Projeto "Por dentro do computador": uma iniciativa de divulgação e popularização da arquitetura de computadores, pages 162–172. Booknando Livros, Palotina, PR, 2019. Organizado por Eliana Santana Lisbôa e Valdir Rosa

3 Formação de Recursos Humanos

A seguir apresentamos a lista dos 3 doutores e 10 mestres formados dentro do escopo do projeto. Na Seção 3.3 indicamos trabalhos que foram objeto de premiação ou outra forma de destaque.

Omitimos deste relatório parcial a relação de trabalhos em nível de Graduação (trabalhos de conclusão de curso, iniciação científica etc) que serão informados no relatório final do projeto.

3.1 Doutorados

1. Santiago Viertel. *Small World Models and a Compact Routing Scheme*. Doutorado, PPGInf/UFPR, 2018. Orientador: André Luis Vignatti
2. Leandro Miranda Zatesko. *Novel Procedures for Graph Edge-colouring*. Doutorado, PPGInf/UFPR, dezembro 2018. Orientadores: Renato Carmo e André Luiz Pires Guedes. Banca: Celina M. H. de Figueiredo, Raphael Machado e Murilo V. G. da Silva
3. Juan Pablo Puppo. *Estudio del operador biclique aplicado a distintas clases de grafos*. Doutorado, UBA, Buenos Aires, Argentina, maio 2019. Orientadores: Marina Groshaus e André Luiz Pires Guedes. Banca: Flavia Bonomo, Pablo De Caria e Luerbio Faria

3.2 Mestrados

1. Gabriel Augusto Gonçalves Sobral. *Biclique aresta-coloração por listas*. Mestrado, PPGInf/UFPR, junho 2017. Orientador: André Luiz Pires Guedes e Marina Groshaus. Banca: Murilo Vicente Gonçalves da Silva e Sheila Morais de Almeida
2. Gustavo Gasparetto Higuchi. *A transformada esparsa de fourier e sua aplicação na extração de características de imagens*. Mestrado, PPGInf/UFPR, 2018. Orientador: André Luis Vignatti
3. Edmilson Pereira da Cruz. *Grafos biclique de grafos de bi-intervalos e bi-arco-circulares*. Mestrado, PPGInf/UFPR, junho 2018. Orientador: André Luiz Pires Guedes e Marina Groshaus. Banca: Renato Carmo e Sheila Morais de Almeida

4. Nicollas Mocelin Sdroievski. Conhecimento zero estatístico e reduções eficientes para o problema mktp. Mestrado, PPGInf/UFPR, dezembro 2018. Orientador: Murilo Vicente Gonçalves da Silva e André Luís Vignatti. Banca: Renato Carmo e Vinicius Fernandes dos Santos
5. Henrique Hepp. Alocação de recursos com máxima conectividade em redes com topologia arbitrária. Mestrado, UFPR, 2018. Orientadores: Elias P. Duarte Jr e Jaime Cohen
6. Mayara Midori Omai. Colorações distintas nos vértices em potências de caminho. Mestrado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) - Ponta Grossa, setembro 2018. Orientadora: Sheila Moraes de Almeida. Coorientadora: Diana Sasaki Nóbrega. Banca: André Luiz Pires Guedes, Raphael Carlos Santos Machado, Renato José da Silva Carmo
7. Raphael Escorse Crotti. Teoria combinatória de números: uma amostra da relação existente entre a combinatória e a aritmética. Mestrado, UFABC, 2019. Orientador: Jair Donadelli Jr
8. Paulo Roberto Pereira. Educação financeira para alunos do ensino médio da rede estadual de ensino. Mestrado, UFABC, 2019. Orientador: Jair Donadelli Jr
9. João P. W. Bernardi. Homomorfismos para coloração de grafos. Mestrado, PPGInf/UFPR, março 2020. Orientador: Murilo V. G. da Silva e Leandro Zatesko. Banca: Renato Carmo e Sheila Moraes de Almeida
10. Helder de Medeiros Souza. Classificação de lançamentos contábeis. Mestrado, PPGInf/UFPR, março 2020. Orientador: Renato Carmo e André Luiz Pires Guedes. Banca: Marcos Sunyé e Cláudio Edwards

3.3 Prêmios e Destaques

1. Nicollas Mocelin Sdroievski. Conhecimento zero estatístico e reduções eficientes para o problema mktp. Mestrado, PPGInf/UFPR, dezembro 2018. Orientador: Murilo Vicente Gonçalves da Silva e André Luís Vignatti. Banca: Renato Carmo e Vinicius Fernandes dos Santos

Terceiro lugar no XXXII Concurso de Teses e Dissertações da Sociedade Brasileira de Computação (CTD-SBC 2019)

2. Leandro Miranda Zatesko. *Novel Procedures for Graph Edge-colouring*. Doutorado, PPGInf/UFPR, dezembro 2018. Orientadores: Renato Carmo e André Luiz Pires Guedes. Banca: Celina M. H. de Figueiredo, Raphael Machado e Murilo V. G. da Silva
 - (a) Melhor tese de doutorado no Prêmio de Teses de Doutorado Sociedade Brasileira de Pesquisa Operacional (SOBRAPO)
 - (b) Prêmio Curta Ciência - Three Minute Thesis da Universidade Federal do Paraná.
 - (c) Finalista no XXXII Concurso de Teses e Dissertações da Sociedade Brasileira de Computação (CTD-SBC 2019)
 - (d) Representante do Programa de Pós-Graduação em Informática da UFPR no Prêmio CAPES de Teses.

3.4 Organização de Eventos Científicos

Os seguintes eventos foram promovidos e organizados por membros e alunos do projeto.

1. II Workshop de Pesquisa em Computação dos Campos Gerais (UTFPR-Ponta Grossa, 2017): <http://www.wpccg.pro.br/wpccg2017/>
2. I Semana de Algoritmos UFPR, 2018: <http://www.inf.ufpr.br/teoria/isemana.html>

O evento contou com a participação de Celina H. M. de Figueiredo (UFRJ) e Raphael Machado (INMETRO/CEFET-RJ) na condição de palestrantes convidados e de Vinícius dos Santos (DCC - UFMG) que realizou visita técnica.
3. Teoria de Ramsey: Minicurso ministrado por Jair Donadelli Jr. no Congresso Pan-Amazônico de Matemática de 12 a 14 de novembro de 2018 na Universidade Federal do Pará.
4. Grupo de Estudos de Complexidade Computacional (UFPR, 2019): <http://www.inf.ufpr.br/teoria/complex.html>
5. III Workshop de Pesquisa em Computação dos Campos Gerais (UTFPR-Ponta Grossa, 2019): <http://www.wpccg.pro.br/wpccg2019/>.