

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ Instituto de Matemática e Computação



XMCO03 – Metaheurísticas Apresentação da disciplina e Metodologia



1. Apresentação do professor

- Formação
- Áreas de Pesquisa

2. Metodologia e Boas Práticas

- Qualidades pessoais e profissionais esperadas
- Boas Práticas
- Trabalhos

3. Detalhes da Disciplina

- Ementa, Objetivos, Competências e Habilidades
- Referências
- Avaliações

📆 1. APRESENTAÇÃO DO PROFESSOR

Nome: Rafael de Magalhães Dias Frinhani

Formação

- 1997 Técnico em Processamento de Dados (Colégio Integrado de Viçosa)
- 2004 Bacharel em Ciência da Computação (UFLA)
- 2010 MBA Executivo em Governança de TI (UFLA)
- 2011 Mestre em Ciência da Computação (UFMG)
- 2018 Doutor em Engenharia Eletrônica e Computação (ITA)

Certificações

- Furukawa Master Cabling Certified Professional (licença nº M0938/06)
- Furukawa Cabling Certified Professional (licença nº 00860/05)

Experiência Profissional e Acadêmica

- 2006/2013 Consultor/Analista de TI na Magneti Marelli Shock Absorbers Lavras. Implantação e Administração de datacenter tier1, server farm, projeto e implantação de infraestrutura de TI.
- 2006/2013 Professor no Instituto Presbiteriano Gammon.
- 2004/2006 Gerente de Projetos na Redes & Cia. Atuação em todo Brasil atendendo empresas como Siemens, CSN, CEMIG, Porto Seguro, Camargo Côrrea Cimentos, TRW *Automotive*, Sumidenso, Mangels, Unimed, Petrobrás entre outras.

📆 1. APRESENTAÇÃO DO PROFESSOR

Áreas de Pesquisa

- Otimização Combinatória, Pesquisa Operacional, Inteligência Artificial, *Ciência de Redes;*
- Sistemas Distribuídos (Computação Móvel e Ubíqua, Internet of Things, Wireless Sensor Networks);
- Governança e Gestão de Serviços de TI, Infraestrutura.

Exemplos de Trabalhos Desenvolvidos



A PageRank-based heuristic for the minimization of open stacks problem

Rafael de Magalhães Dias Frinhan f *, Marco Antonio Moreira de Carvalho 2, Nei

f Federal University of Itajubá, Mathematics and Computer Sciences Institute, Itajubá, Minas Gersis, 37500-35400-000, Brazil, 3 Technological institute of Aeronautics, Computer Sciences Division, Sito José dos

OPENACCESS Citation: Rinhani RdMD, Carvelho MAMd, Some

NY (2018) A PageRank based heutistic for the minimization of open stacks problem. PLoSONE

Received: April 26, 2018

Accepted: August 14 2018 Published: August 30, 2018

Coowlight @ 2018 Birthaniet al. This is an open across article distributed under the terms of the permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Data Availability Statement Alidata are fally available without restriction. The First constraint modeling challenge, SCOOP, Faggiol i & Bentwogli q Chu & Studiev datasets are available in Supporting information flies (S2. Datasets - MOSP Instances Files). The files related to Carvelho & Soma matices are piece x pattern: https://www. respectively netheral allibrary Carvilla

The minimization of open stacks problem (MOSP) aims to determine the ideal production sequence to optimize the occupation of physical space in manufacturing settings. Most of current methods for solving the MOSP were not designed to work with large instances, precluding their use in specific cases of similar modeling problems. We therefore propose a PageRank-based heuristic to solve large instances modeled in graphs. In computational experiments, both data from the literature and new datasets up to 25 times fold larger in input size than current datasets, totaling 1330 instances, were analyzed to compare the proposed heuristic with state-of-the-art methods. The results showed the competitiveness of the proposed heuristic in terms of quality, as it found optimal solutions in several cases, and in terms of shorter run times compared with the fastest available method. Furthermore based on spedific graph densities, we found that the difference in the value of solutions between methods was small, thus justifying the use of the fastest method. The proposed heuristic is scalable and is more affected by graph density than by size.

The cutting-stock problem occurs in industrial settings in which smaller objects of different sizes and shapes are manufactured to meet customer demands from larger objects of predefined size, such as wood panels, paper or steel rolls and flat glass. The arrangement of smaller objects, i.e., pieces, in larger objects defines a pattern. At each stage of the production process a pattern is processed, and the resulting pieces are added to specific stacks close to the machine that produced them. However, in this case, physical constraints prevent the allocation of space for the simultaneous accommodation of stacks of all requested pieces. To avoid the risk of damaging products (e.g., glass) and to reduce logistics cods, once a stack is open, it can only be closed and moved to make room when the demand for pieces of the same type has been met.

The minimization of open stacks problem (MOSP) [1] sims to determine the ideal pattern processing sequence that results in the lowest maximum number of simultaneously open stacks to determine the optimal space allocation in industrial settings. Several problems are

PLOS ONE | https://doi.org/10.1371/journal.pone.0203076 August 30, 2018

2017 International Conference on High Performance Computing & Simulation

A GRASP Heuristic in the Choice of Clusterheads for Wireless Sensor Networks Provided as a Service

Rafael de Magalhães Dias Prinhani Federal University of Itajubá Itatuba, Brazil

Bruno Guazzelli Batista Federal University of Itajubá Itatubu, Brazil Email: brunosuzzzelli@unitei.edu.br

Federal University of Itajuba Itatuba, Brazili

researchers, since it is not a trivial task. Several methodologies for clustering, routing and energy saving in WSNs are available in the literature. However, the lack of detailed and crucial information from the analyzed studies made it possible to propose and develop a new approach. In this way, in this paper we propose and develop a new strategy to choose dusterheads in WSNs, based on the GRASP metaheuristic, in order to increase the energy autonomy and, consequently, the system libitime. Based on experiments and comparative analyzes, it was verified that the application of our algorithm in the process of choices of clusterheads allowed

A Wireless Sensor Network (WSN) is a self-organizing system consisting of sensor nodes with a capacity for environmental monitoring, computation and communication. It provides managers such as those of civil, government and commercial bodies with the capacity to implement, monitor and react to events and phenomena in a particular environment

Each WSN node is equipped with different types of sensors such as sensors for heat, pressure, humidity and movement, These nodes can be arranged in groups (clusters), where at least one of the members must be able to detect an event in the region, process it and make a decision about whether or not to disseminate the results to other nodes [2]. However since they are supplied by a battery, the sensors have limited

cation and computing functions. The WSN applications include monitoring fires in forest environments, vehicular traffic monitoring, use in the gas and petroleum industry, particularly for off-shore platforms where the monitoring of extraction is of crucial importance as well as in the area of health, for example, monitoring body emperature [3]. Thus, several types of equipment fitted with sensory devices are embedded in different settings and have become one of the pillars of the advanced technology which

includes environments such as the Internet of Things (IoT). IoT, which is also known as the Sensing Network, is generally defined as consisting of several objects/things which are interconnected with an infinite range of other object which are the following: GPS (Global Positioning System), infra-red. humidity, temperature, ultra-sound, RPID (Radio Prequency Identification) and several others [4], These interconnected devices collect this information and process it for decisioncan be carried out in various ways and have a wide range

how to make the best use of the limited amount of resources. This gives rise to the use of routing protocols, which are aimed at allowing efficient communication between the nodes and reducing the path followed by a data package, or avoiding sensors will not be overloaded. Another key factor is energy saving since a suitable routing protocol can help to prolong the life of the network, and the longer the distance to the information transmission, the greater the energy consumption

The large number and great diversity of sensor nodes means that the WSN routing can be classified as a combined and non-trivial problem; this has led to studies in the application of optimization techniques aimed at maximizing the lifetime of this type of network. When faced with the wide range of applications for WSN and the critical importance of ensuring the correct operation of this system, the application of mech anisms for optimization have become a key factor, both in the academic and industrial environment, so that a WSN can b flowed to carry out its tasks in a satisfactory way, at a low cost and for the longest lifetime possible.

Given the above, the aim of this study is to propose and apply a new GRASP metaheuristic (Greedy Randomized Adaptive Search Procedure) as a method for choosing the out to making a greater improvement in prolonging the WSN with other protocols like LEACH and LEACH-C. It can thus be determined whether it is feasible to apply alternative routing methods in a WSN in a way that can enable the nodes to increase their life expectancy with regard to energy autonomy

planning of the experiments are outlined in Section III: in

Section IV the results of the experiments are examined and,

978-1-5386-3250-5/17 \$31.00 © 2017 IEEE

Optimization of traffic in real manufacturing environment through WAN accelerators

Alternate Title: Otimização de tráfego em ambiente real de manufatura por meio de aceleradores WAN

Rafael M. D. Frinhan Universidade Federal de Itajubá Itajubá, Minas Gerais - Brazil frinhani@unifei.edu.br

Wallace F. Serafim Universidade Federal de Itaiubá Itajubá, Minas Gerais - Brazil wallace.seraf@gmail.com

Bruno G. Batista Universidade Federal de Itajubá Itajubá, Minas Gerais - Brazil brunoguazzelli@unifei.edu.br

Applications that traffic over a Wide Area Network (WAN), which can connect offices and datacenters across the globe, suffer from performance degradation caused by problems such as latency and packet loss. WAN optimization aims to minimize or eliminate the impact caused by WAN limitations to improve the performance of systems and applications. This paper seeks to analyze the acquisition of a WAN optimization solution considering technical and business aspects, by comparing tested solutions in the real environment of manufacturing multinational. Has been found that the purchase of a WAN optimization solution provides the necessary performance for business operation, besides quick return on

· Applied computing → IT Governance : • Networks → Wide Area Networks; Network performance analysi

KEYWORDS

WAN Optimization, Quality of Services, ROL ITIL

ACM Reference Format Rafael M. D. Prinhant Wallace F. Serafim, and Bruno G. Batista. 2019. Onlimitation of Iraffic in real manufacturing on fromment through WAN ac-celerators. In Proceedings of SISS 2019 (SISS '8), 8 pages, https://doi.org/10. 1145/33302043330284

1 INTRODUÇÃO

A Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) estabeleceu-se como extrutura fundamental de empresas altamente competitivas que buscam melhoria contínua a nível operacional, tático e extratéas redex locais (Local Area Network - LAN) e as redex de longa distância (WideArea Network - WAN) destacam-se por possibilitar a transmissão de dados, voz, imagem e video entre dispositivos finais, servidores e serviços disponibilizados por meio de ambientes em nuvem [2]. Nexte contexto, a WAN permite a conexão das IANs de

Permission to make digital or hard capies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. Copy rights for components of this work on set by others than ACM must be bounded A between the well is necessited. To copy otherwise, or resultion.

SRS'19, May 20 N, 2019, Aracqta, Brazil e 2019 A sociation for Computing Machinery ACM SBN 978-1-4503-7237-4/19/0c., \$15.00 https://doi.org/10.1145/3330204.33302

net Service Provider - ISP), a partir de tecnologias de comunicação a longs distância como HDLC (High Level Data Link Control), MPLS (Multiprotocol Label Switching) a Frame Relay [3-5].

Antes da disseminação da WAN, o modelo de provimento de serviços de TIC adotado considerava que cada escritório de uma empresa mantivesse localmente seus próprios servidores (e.g., siste-mas, aplicações, arquivos). Entretanto, este formato de prestação de serviços possui desvantagens como maior dificuldade de compartiento de informações, maior custo de aquisição e manutenção de infraestrutura, além de dificultar a sinergia entre os diversos sixtemas presentes em cada localidade, bem como a aplicação de necanismos de segurança da informação [3]. Atualmente, com a maior disponibilidade e redução de custos de

mplantação das WANs, o modelo local de prestação de serviços de TIC tende a não ser mais utilizado. O uso de datacentera remotos contribui para obtenção de diversos beneficios, os quais incluem a facilidade na distribuição da informação, diminuição da comple xidade da infraestrutura local, redução dos custos com aquisição manutenção e rerenciamento dos serviços [6]. A utilização de computação em nuvem, por exemplo, permite aumentar dinamican a carracidade de prestação de serviços de uma empresa, para atendo às solicitações de serviços dos clientes internos de forma coerent com az necessidades do nestécio [7].

(Oualty of Service - OoS) day TICs, a comunicação por WAN é sempenho das aplicações e, consequentemente, a produtividade acesso aos servicos remotos, o aumento da largura de banda é senho de uma conexão WAN não se dá somente pela langura de taxa de transferência e taxa de perda de pacotes [6]. Neste sentido aumentar a largura de banda pode não representar melho desempenho das aplicações, caso a baixa qualidade da rede seja fruto de problemas como J£ter (variação no tempo de entrega de

pacotes), over aubar iption (gargalo) ou perda de pacotes. A aceleração WAN pode ser descrita como uma solução baseado na anticación de técnicas de etimicación de tráfean, com objetivo de tomar a WAN um meio mais adequado para o uso de serviços remotos, ao remover ou amenirar os problemas de desempenhe comumente encontrados neste tipo de rode [9].

Face an exposto, o objetivo deste trabalho foi arcalisar um real de conexão remota, afim de auxiliar na tomada de decisão sobre



Modelo em grafo baseado nos padrões de corte para o Problema de Minimização de Pilhas Abertas

Rafael de Magalhães Dias Frinhani

Daniel Sadamo Hirayama Universidade Federal de Itajubá - UNIFEI Av. BPS, 1303, Pinheirinho - Itajubá - MG

frinhani@unifei.edu.br; dsadamohirayama@gmail.com

Nei Voshihiro Somo

Instituto Tecnológico de Aeronáutica - ITA Praca Mar. Eduardo Gomes, 50, Vila das Acácias - São José dos Campos - SP nvs@ita.br

Marco Antonio Moreira de Carvalho

Universidade Federal de Ouro Preto - LIFOP Campus Universitário Morro do Cruzeiro - Ouro Preto - MG. mamc@iceb.ufop.br

RESUMO
Diversos métodos para solução do Problema de Minimização de Pilhas Abertas (MOSP) são baseados no grafo MOSP, mas como neste modelo o sequenciamento da produção ocorre na perspectiva das peças, seu uso com métodos focados nos padrões de corte pode não ser trivial. Neste artigo foi validada uma modelagem em grafos baseada nos padrões denominada Padrão Padrão. Implementou-se heurísticas clássicas de sequenciamento de padrões (Yuen3 e Yuen5) que originalmente não usam grafos, mas foram ajustadas para o modelo proposto. Também adaptou se Yuen3 para melhor explorar este modelo. Experimentos comproyam a viabilidade do modelo proposto, com a heurística adaptada apresentando soluções melhores que a original em vários casos

PALAVRAS CHAVE. Modelagem em Grafos. MOSP. Sequenciamento de Produção.

Tópicos (TAG - Teoria e Algoritmos em Grafos, POI - PO na Indústria

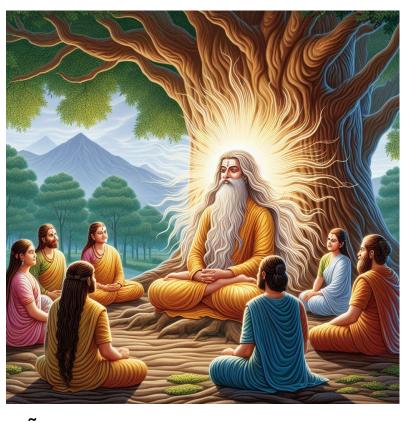
ABSTRACT
Many methods for solving the Open Stack Minimization Problem (MOSP) are based on the MOSP graph. Still, as in this model, the production sequencing occurs from the pieces perspective; its use with methods focused on cutting patterns may not be trivial. This article valid dated a pattern-based graph modeling called Pattern × Pattern. Was implemented classic pattern sequencing heuristics (Yuen3 and Yuen5) that originally did not use graphs but were adjusted to the proposed model. Yuen3 has also been adapted to exploit this model better. Experiments prove the feasibility of the proposed model, with the adapted heuristic presenting better solutions than the

KEYWORDS. Graph Modeling. MOSP. Production Sequencing.

Paper Topics (TAG - Theory and Algorithms in Graphs, ORI - OR in Industry)

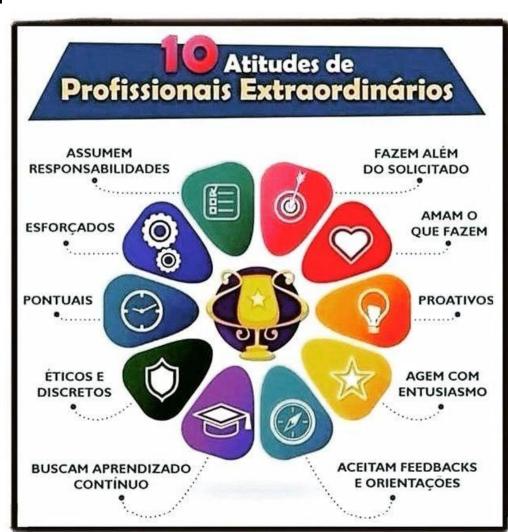
O Professor

- Também aprende! Compartilhe o seu conhecimento;
- Se você causar uma boa impressão ele pode te abrir portas;
- Seu papel é orientar, o restante é com você!
- Questione, tire suas dúvidas, contribua com a discussão;
- Trate-o com cordialidade, assim como gostaria de ser tratado;
- É um observador, você é notado mesmo no meio da diversidade;
- Não é carrasco. Certos conteúdos são complexos e exigem maior dedicação;
- É importante que você se adeque aos prazos da disciplina. É mais fácil vários se adequarem a um do que o contrário;
- Busque o diálogo para resolver as questões da disciplina antes de acionar a coordenação ou ouvidoria.



Habilidades e Comportamentos esperados dos Discentes

- Postura profissional, ética, comprometimento com o curso, professores e colegas;
- Autonomia, autodidata, capacidade de auto motivar-se;
- Interesse pela leitura técnica e no aprofundamento de conceitos;
- Boa escrita e capacidade de organizar conceitos, poder de síntese e objetividade;
- Resolva problemas, busque a solução, foco em resultados;
- Proatividade, antecipar-se para que o problema não ocorra;
- Prestativo, ter boa vontade, envolver-se na busca pela solução;
- Vise a qualidade do trabalho, busque a excelência;
- Saiba se relacionar, trabalhar em grupo; e
- Seja versátil, persistente e resiliente.



2. MÉTODO DE TRABALHO



Sugestão de Curso

Aprendendo a aprender: Ferramentas mentais poderosas para ajudá-lo a dominar assuntos difíceis.

- University of California, San Diego
- Português, Gratuito
- Aulas curtas, 4 semanas de duração



http://www.coursera.org/learn/aprender

Boas Práticas

As aulas são presenciais, seja pontual, a chamada é feita apenas uma vez!

Dedicação exclusiva às atividades da disciplina durante a aula. Gentileza não utilizar os recursos abaixo e similares:











Otimize seu tempo. ;-)

Aulas bem assistidas = menor tempo de estudo extraclasse.

Participe das aulas, atividades e discussões, questione! Evite comportamentos que atrapalhem o andamento da aula.

Situe-se sobre o cronograma, andamento da matéria, prazos e datas importantes.

Trabalhos

- A nota é proporcional a qualidade do trabalho;
- PLÁGIO É CRIME!! De o crédito a quem ele é devido;
- Siga criteriosamente as diretrizes do trabalho;
- Dedique-se, certamente irá aprender algo que será utilizado na sua vida profissional;
- Utilize referências confiáveis e as descreva corretamente. Nem tudo que se encontra na internet tem credibilidade;
- Nos trabalhos em grupo cobre, se interesse pela parte dos colegas (não carregue ninguém nas costas); e
- Escute com atenção as críticas e sugestões do professor e colegas.

Cuide dos Recursos

- Não consuma alimentos nos laboratórios e salas de aula.
- Não desconecte os cabos dos computadores (energia, monitor, rede). Caso traga seu equipamento utilize o wifi.



AO FINAL DA AULA

- Gentileza recolher o lixo que esteja na mesa ou chão
- Coloque o monitor e teclado no lugar
- Desligue corretamente o equipamento
- Ponha as cadeiras próximo da mesa para facilitar a saída dos colegas e manter o ambiente organizado

EMENTA

Introdução aos problemas e métodos de otimização, modelagem, princípios gerais de metaheurísticas, metaheurísticas baseadas em solução única e baseadas em População.

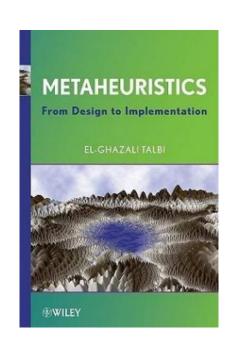
OBJETIVOS

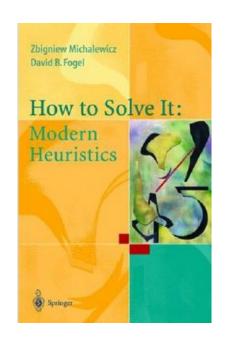
Gerais: Apresentar ao discentes os aspectos teóricos e práticos de metaheurísticas para solução de problemas de otimização. **Específicos:** Desenvolver a capacidade de analisar problemas reais de otimização, habilidade de implementar metaheurísticas existentes e de projetar novos métodos, aplicação de metaheurísticas para solução de problemas de otimização (ex. manufatura, transporte, financeiro, agendamento etc).

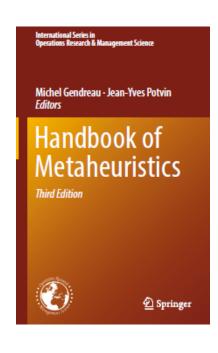
COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

Capacidade de identificar as técnicas apropriadas para solução de um dado problema, bem como aplicar e desenvolver metaheurísticas eficientes para solução de problemas de otimização.

REFERÊNCIAS BÁSICAS





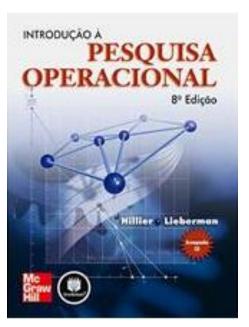


- El-Ghazali Talbi "Metaheuristics: From Design to Implementation" 1st Edition, Wiley Publishing, 2009.
- Michalewicz, Zbigniew & Fogel, David B. "How to solve it: Modern heuristics", Springer Science & Business Media, 2013.

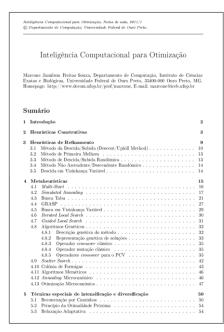
Gendreau, Michel & Potvin, Jean-Yves "Handobook of Metaheuristics" 3rd Edition, Springer, 2019.

XMCO03 – Metaheurísticas 11 / 15

REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES







- Hillier, Frederick S. & Lieberman, Gerald J. "Introdução à Pesquisa Operacional" 8ª Edição, McGraw Hill, 2006.
- Lopes, Heitor S.; Rodrigues, Luiz C. A.; Steiner, Maria T. A. "Meta-heurísticas em Pesquisa Operacional"
 Omnipax Editora Ltda, 2013.
- Souza, Marcone J. F. "Inteligência Computacional para Otimização Notas de Aula" Depto de Computação, Universidade Federal de Ouro Preto (DECOM/UFOP), 2011.

XMCO03 – Metaheurísticas 12 / 15

DINÂMICA DA DISCIPLINA

- Abordagem de ensino baseada em problemas (*Problem Based Learning*, PBL).
 Para mais informações sobre PBL acesse <u>Center for Teaching Innovation</u>, <u>Cornell University</u>.
- Modalidade Presencial, mínimo 75% de presença para aprovação.

ATIVIDADES:

- Ao final de certos conteúdos são disponibilizadas atividades práticas. Além de reforçar o aprendizado auxiliam no desenvolvimento do projeto.
- Algumas atividades são individuais e outras em grupo. Além da nota, sua entrega serve para validar as frequências de determinados dias (detalhes no cronograma).
- Atenção: Entregas com atraso não são avaliadas.

XMCO03 – Metaheurísticas 13 / 15

AVALIAÇÕES

<u>UNIDADE 1</u> = $(PA \times 0.45) + (AP \times 0.55)$

Prática Avaliativa (PA) – Individual – 16/Abril – 10pts (peso 45%)

Modelagem de problemas, resolução por método gráfico e por solver. Princípios gerais das metaheurísticas.

Artigo Parcial (AP) – Grupo – 06/Maio – 10pts (peso 55%)

Entrega da versão parcial do artigo que inclui a descrição e modelagem do problema, projeto de experimentos, detalhes da implementação de heurísticas construtivas e de refinamento.

<u>UNIDADE 2</u> = $(SE \times 0.50) + (AF \times 0.50)$

Seminário (SE) – Individual – 04 à 16/Junho – 10pts (peso 50%)

Implementação e apresentação de um seminário sobre uma metaheurística de Solução Única ou Populacional.

Artigo Final (AF) – Grupo – 25/Junho à 02/Julho – 10pts (peso 50%)

Entrega e apresentação da versão final do artigo que inclui o conteúdo do artigo parcial (descrição do problema, referencial teórico, modelagem e metodologia) além de detalhes das metaheurísticas implementadas, resultados e conclusões.

XMCO03 – Metaheurísticas 14 / 15

AVALIAÇÃO SUBSTITUTIVA

- Avaliação Presencial.
- Data: 07/julho (2ª feira) 13h30, sala C1106.
- Vale 10pts e substitui a menor nota entre as unidades.
- Envolve todo conteúdo visto na disciplina (aulas, testes, minicursos e projetos).
- Critérios para realização:
 - Mínimo 75% de presença.
 - Ter entregue o Projeto Final no prazo.

XMCO03 – Metaheurísticas 15 / 15



Perguntas? Sugestões?

