



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PIBIC
PROGRAMA DE APOIO À INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PAIC

RELATÓRIO FINAL

EDIÇÃO: PIBIC/PAIC 2020/2021	
RECURSOS HUMANOS	
Nome do orientador: Rainer Xavier de Amorim	
Nome do aluno: Willian da Silva Medeiros	Bolsa: () CNPQ () UFAM (X) FAPEAM () VOLUNTÁRIO
IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO	
Título: Modelos clássicos de localização e suas estratégias de resolução aplicadas em problemas de otimização	Código do Projeto: PIB-E/0147/2020
Área de Conhecimento: (X) Exatas e da Terra () Agrárias () Biológicas () Sociais Aplicadas () Engenharias () Saúde () Ciências Humanas () Linguística, Letras e Artes () Multidisciplinar	
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA COM HUMANOS (CEP) OU ANIMAIS (CEUA)	
() Aprovado - Número do protocolo: _____ (X) Não se aplica Caso o projeto ainda não esteja aprovado, justifique:	

TABELAS DE EXTRAÇÃO DE DADOS

SBPO

[P01]	
A) Dados da publicação	
Título:	O problema da p-hub mediana com interdições
Autores:	Hugo Quadros, Marcos Costa Roboredo, Artur Alves Pessoa, Valdecy Pereira
Fonte de Publicação:	50º Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional
Ano da Publicação:	2018
Resumo:	Hubs são muito utilizados em sistemas de transporte, e estão sujeitos a interdições de sua funcionalidade, aumentando considerável no custo total de atendimento. O problema da p-hub mediana com interdições (PHMI), consiste em localizar onde os hubs serão interditados, de modo a minimizar o custo total de atendimento. Nesse trabalho foi proposto pela primeira vez um método exato, baseado em um algoritmo branch-and-cut, apresentando diversos experimentos, comparando a um método de enumeração exaustiva.
B) Dados derivados do objetivo	
Tipos de Algoritmos Utilizados:	Programação linear inteira (PLI), algoritmo branch-and-cut, algoritmo exato de enumeração completa (EC) e heurística gulosa (HG).
Varição do(s) Problema(s) a ser(em) resolvidos(s):	
Instâncias de Teste ou Benchmarks utilizados:	- Fizeram uso das instâncias utilizadas por Ghaffarinasab e Atayi (2017) e são geradas a partir duas bases de dados, chamadas CAB25 (25 pontos) e TR81 (81 pontos).



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE PESQUISA

PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PIBIC
PROGRAMA DE APOIO À INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PAIC

	- Para a geração das instâncias, o conjunto J foi considerado como o conjunto composto por todos os pontos da base de dados. Já o conjunto H formado pelos pontos que representam os potenciais hubs utilizado foi $H = J$, na base CAB25 e $H = \{1, 3, 5, 6, 7, 16, 20, 21, 23, 25, 26, 27, 34, 35, 38, 42, 44, 55, 61, 65, 68\}$, na base TR81.
Aplicações:	
Principais resultados e contribuições apresentados:	- A formulação é válida sob duas formas: uma mais intuitiva e outra que utiliza restrições fortalecidas. - Comparando o método proposto com um algoritmo de enumeração exaustiva em experimentos computacionais, comprovaram que o método proposto na sua versão fortalecida é mais rápido, especialmente nas instâncias médias e grandes.

[P02]	
A) Dados da publicação	
Título:	Algoritmos meméticos para o problema da k-dispersão discreta: estudo experimental aplicado a mesorregião do Oeste Potiguar
Autores:	Daniel Sabino Amorim de Araújo, Dario José Aloise, Igor Weslley Silva de Freitas e Felipe Ricardo dos Santos Fernandes
Fonte de Publicação:	50º Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional
Ano da Publicação:	2018
Resumo:	O problema da k-Dispersão Discreta (PKD) é aplicável a situações em que as facilidades representam ameaça mútua a sistemas de franquias e serviços. Por se tratar de um problema NP-Completo, é inviável encontrar soluções de forma eficiente através do método exato. Assim, este trabalho propõe solucionar o problema através de Algoritmos Meméticos, usando duas estratégias de busca local, sendo: busca local para toda vizinhança e busca local de um vizinho.
B) Dados derivados do objetivo	
Tipos de Algoritmos Utilizados:	Algoritmo Memético (AM) e Algoritmo Genético (AG).
Varição do(s) Problema(s) a ser(em) resolvidos(s):	O PKD foi introduzido por Moon e Chaudhry [1984] e consiste em, dado um conjunto de n pontos ou facilidades alocados sobre os nós de um grafo, selecionar k facilidades dentre as n possíveis, de modo que a distância mínima entre qualquer par das k facilidades selecionadas seja máxima. Resumindo, consiste em obter k pontos ou k facilidades o mais disperso possível.

<p>Instâncias de Teste ou Benchmarks utilizados:</p>	<p>A instância usada compreende o total de 62 cidades, que formam a mesorregião do Oeste do Rio Grande do Norte. A matriz de distâncias foi gerada usando a API do Google Maps [Google Maps, 2017]. O AM e o AG foram implementados utilizando a linguagem de programação Java, versão 7.</p> <p>Para análise estatística dos resultados, foi utilizado o teste <i>t-student</i> bicaudal, a um nível de significância de 5%, comparando as médias de cada método e configuração. Os parâmetros utilizados nos algoritmos para o experimento computacional são descritos abaixo:</p> <table border="1" data-bbox="778 595 1386 853"> <thead> <tr> <th>Parâmetro</th> <th>Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tamanho da população</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Máximo de Gerações</td> <td>100; 300; 500</td> </tr> <tr> <td>Número de <i>k</i> (facilidades)</td> <td>3; 5; 10</td> </tr> <tr> <td>Probabilidade de Busca Local</td> <td>0.2; 0.4</td> </tr> <tr> <td>Probabilidade de Cruzamento</td> <td>0.5</td> </tr> <tr> <td>Probabilidade de Mutação</td> <td>0.2</td> </tr> </tbody> </table>	Parâmetro	Valor	Tamanho da população	60	Máximo de Gerações	100; 300; 500	Número de <i>k</i> (facilidades)	3; 5; 10	Probabilidade de Busca Local	0.2; 0.4	Probabilidade de Cruzamento	0.5	Probabilidade de Mutação	0.2
Parâmetro	Valor														
Tamanho da população	60														
Máximo de Gerações	100; 300; 500														
Número de <i>k</i> (facilidades)	3; 5; 10														
Probabilidade de Busca Local	0.2; 0.4														
Probabilidade de Cruzamento	0.5														
Probabilidade de Mutação	0.2														
<p>Aplicações:</p>	<p>A Mesorregião do Oeste Potiguar (MOP) e uma das quatro mesorregiões do estado do Rio Grande do Norte, e ocupa cerca de 40% do território estadual. É a mesorregião com maior número de microrregiões (7) e municípios (62) [do Brasil, 2008]. Com esse grande território, constitui uma área além de estratégica, desafiadora para o RN. Encontrar melhor dispersão para instalações, configura-se uma enorme contribuição para o serviço público. As estratégias meméticas propostas no trabalho, podem ser aplicadas de forma eficiente na localização de penitenciárias e hospitais regionais nos municípios mais dispersos.</p>														
<p>Principais resultados e contribuições apresentados:</p>	<ul style="list-style-type: none"> - As duas estratégias de AM implementadas encontraram soluções superiores ao AG em todas as configurações. - Apesar de que os AM's tenham maior tempo de execução, suas melhores soluções foram encontradas com 100 e 300 gerações, enquanto o AG encontrou suas melhores soluções somente com 500 gerações. - A contribuição deste trabalho está na implementação de duas estratégias de AM para o PKD, com resultados satisfatórios, demonstrando maior qualidade nas soluções, eficiência equivalente ou melhor. - Foi demonstrado que para o PKD o AM representa uma metaheurística eficiente se comparado com o AG. 														

[P03]	
A) Dados da publicação	
Título:	Aplicação da metodologia gerar-e-resolver ao problema da arborescência mínima de cobertura
Autores:	Jean Lucas de Souza Toniolli, Iago do Nascimento Almeida, Gabriel Lopes Maia, Napoleão Nepomuceno
Fonte de Publicação:	51º Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional
Ano da Publicação:	2019
Resumo:	Neste trabalho, é avaliado o uso da metodologia Gerar-e-Resolver para o Problema da Arborescência Mínima de Cobertura (PAMC), utilizando as metaheurísticas Tempera Simulada e Algoritmo Genético. O Gerar-e-Resolver é uma metodologia híbrida para lidar com problemas difíceis de otimização combinatória, reduzindo artificialmente o espaço de busca de soluções. Essa abordagem tem sido bastante eficaz para problemas de corte e empacotamento e problemas de redes sem fio.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE PESQUISA

PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PIBIC
PROGRAMA DE APOIO À INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PAIC

B) Dados derivados do objetivo	
Tipos de Algoritmos Utilizados:	Gerar-e-Resolver (G&R), Tempera Simulada (TS) e Algoritmo Genético (AG).
Varição do(s) Problema(s) a ser(em) resolvidos(s):	O PAMC é um problema NP-Difícil, que pertence à família dos problemas de Arborescência Enraizada de Peso Mínimo. Nestes problemas, é dado um Grafo Direcionado Acíclico (GDA) com raiz em um nó predefinido e com pesos inteiros nos arcos. Um subgrafo do problema que estabelece uma arborescência dirigida, na qual todos os arcos apontam na direção oposta à raiz, será uma solução, mas não necessariamente de cobertura. O objetivo é achar uma solução válida com peso mínimo, onde o custo é dado pela soma dos pesos dos arcos da solução.
Instâncias de Teste ou Benchmarks utilizados:	As instâncias foram geradas pelo método descrito por Blum et al. (2016). A quantidade de nós do grafo $G = (V, A)$ e denotada por $N \in \{500, 1000, 5000\}$. A probabilidade $Parc \in \{0, 1; 0, 3; 0, 5\}$ é usada para determinar se cada possível arco a apontando de um vértice $v_j \in V$ para outro vértice $v_i \in V - \text{onde } i < j -$ é adicionado ao conjunto de arcos A ou não. O parâmetro $perc \in \{1\%, 10\%, 20\%\}$ determina o percentual de nós que fazem parte do conjunto X . Gerando 10 instâncias do problema para cada combinação dos valores possíveis de N , $Parc$, e $perc$, temos o total de 270 instâncias do problema para o experimento.
Aplicações:	
Principais resultados e contribuições apresentados:	<ul style="list-style-type: none"> - Experimentos computacionais realizados em um conjunto variado de instâncias mostram que a metodologia G&R tem eficiência satisfatória para instâncias de tamanho moderado, embora seja superada pelo solucionador exato CPLEX. Entretanto, para instâncias de grande porte, a metodologia G&R superou o solucionador exato, o qual não consegue sequer encontrar solução viável em tempo hábil. O G&R, portanto, consegue tratar instâncias que, de outra forma, não seriam tratáveis pelo solucionador exato. - Em relação à comparação das metaheurísticas empregadas como Gerador de Instâncias Reduzidas, percebe-se que o AG obtém os melhores resultados para as menores instâncias. Porém, conforme o tamanho das instâncias aumenta, o desempenho do AG cai drasticamente. A TS como Gerador de Instâncias Reduzidas supera o AG para as instâncias de grande porte, exatamente aquelas onde a metodologia G&R se mostrou mais interessante.

[P04]	
A) Dados da publicação	
Título:	Variações da meta-heurística CS para resolução de um problema de localização de contadores de tráfego
Autores:	Renan Costalonga Monteiro, Geraldo Regis Mauri, Maria Claudia Silva Boeres, Glaydston Mattos Ribeiro, Rômulo Dante Orrico Filho e Nilo Flavio Rosa Campos Júnior, Carlos Alberto Abramides
Fonte de Publicação:	51º Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional
Ano da Publicação:	2019
Resumo:	Este trabalho trata o Problema de Localização de Contadores de Tráfego (PLCT), que tem como objetivo selecionar locais para instalação de estações que realizam contagens de tráfego em redes de transporte. Utiliza-se um conjunto de instâncias que descreve a estrutura rodoviária estadual e federal de cada estado brasileiro. Para resolução dessas instâncias, foi utilizada a meta-heurística híbrida Clustering Search (CS) em duas versões, considerando as metaheurísticas GRASP e ILS como geradoras de soluções.
B) Dados derivados do objetivo	



UFAM

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE PESQUISA

PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PIBIC
PROGRAMA DE APOIO À INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PAIC

Tipos de Algoritmos Utilizados:	Meta-heurística híbrida Clustering Search (CS), considerando as metaheurísticas GRASP e ILS.
Variação do(s) Problema(s) a ser(em) resolvido(s):	<p>O Problema de Localização de Contadores de Tráfego (PLCT) é um problema combinatório NP-Completo, que consiste em determinar a localização e a quantidade de contadores para que toda a área de tráfego estudada seja coberta.</p> <p>O modelo matemático do PLCT, apresentado a seguir, busca definir a quantidade mínima de contadores (estações de contagem) e os locais para instalação, de forma que todos os pares da matriz de origem e destino (O-D) da rede sejam cobertos.</p> $\text{Minimizar } z = \sum_{a \in A} x_a \quad (1)$ <p>Sujeito a:</p> $\sum_{a \in A} \delta_{ra}^w x_a \geq 1 \quad r \in R_w, w \in W \quad (2)$ $x_a \in \{0,1\} \quad a \in A \quad (3)$ <p>A função objetivo (1) busca minimizar o número de contadores necessários para cobrir todos os pares O-D da rede. As Restrições (2) garantem que todos os pares O-D sejam cobertos por no mínimo um contador, e as Restrições (3) definem o domínio das variáveis de decisão.</p>
Instâncias de Teste ou Benchmarks utilizados:	Para fins de comparação dos resultados obtidos com o trabalho de Mauri et al. (2017), testou-se o mesmo conjunto de instâncias, que foram geradas a partir da base rodoviária georreferenciada de cada estado brasileiro, gentilmente cedida pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes (DNIT). Foram definidas 26 instâncias diferentes, nas quais cada nó representa um município ou um cruzamento entre duas rodovias e cada aresta representa um segmento de rodovia federal ou estadual existente no estado. Os pares O-D foram definidos a partir dos municípios de cada estado, ou seja, são consideradas “viagens” entre todos os municípios de cada estado.
Aplicações:	Estudo teórico realizado com base nas rodoviárias georreferenciada de cada estado brasileiro.
Principais resultados e contribuições apresentados:	<ul style="list-style-type: none">- A utilização do GRASP e do ILS como geradoras de soluções para o CS permitiu encontrar bons resultados para o problema em um tempo computacional reduzido.- Comparando os resultados obtidos com os melhores conhecidos até então, este trabalho apresenta novas soluções melhores para algumas instâncias. Já em relação a soluções médias, desvios e tempos de processamento, os métodos propostos neste trabalho apresentaram resultados semelhantes aos do CS de Mauri et al. [2017], com uma pequena vantagem para o CS com ILS, que foi capaz de reduzir em 0,06% o valor médio das melhores soluções e em 14,8% o tempo de processamento.

[P05]	
A) Dados da publicação	
Título:	Aplicação da metaheurística ILS para o problema de k-cobertura de conjuntos
Autores:	Thiago Augusto Virgilio, Amanda de Araujo Batista da Silva, Anderson da Silva Ramos e Luciana Souza Pessoa
Fonte de Publicação:	51º Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional
Ano da Publicação:	2019

Resumo:	Este trabalho teve como objetivo trazer uma nova aplicação da metaheurística ILS (Iterated Local Search), de fácil implementação, porém que provê resultados competitivos comparados ao estado da arte, para o problema de k-cobertura de conjuntos.																
B) Dados derivados do objetivo																	
Tipos de Algoritmos Utilizados:	Metaheurística ILS																
Varição do(s) Problema(s) a ser(em) resolvidos(s):	<p>O problema de k-cobertura de conjuntos é uma extensão do problema de cobertura de conjuntos bem estudado na literatura. A solução do problema de k-cobertura de conjuntos consiste em encontrar um subconjunto S de custo mínimo de colunas da matriz A, de forma que cada linha da matriz A seja coberta por, pelo menos, k colunas em S. As equações (1) a (3) definem uma formulação de programação linear inteira para o problema de k-cobertura de conjuntos.</p> <p>Sujeito a:</p> $\min \sum_{j=1}^n c_j x_j \quad (1)$ $\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j \geq k, \quad i=1, \dots, m \quad (2)$ $x_j \in \{0,1\}, \quad j=1, \dots, n \quad (3)$ <p>onde x_j indica se a coluna j pertence a solução ($x_j = 1$) ou não ($x_j = 0$).</p>																
Instâncias de Teste ou Benchmarks utilizados:	<p>Algumas instancias apresentadas em Pessoa et al. (2013):</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Classe</th> <th>Instâncias</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>scp4</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>scp5</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>scp6</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>scpa</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>scpb</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>scpc</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>scpd</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table>	Classe	Instâncias	scp4	10	scp5	10	scp6	5	scpa	5	scpb	5	scpc	5	scpd	5
Classe	Instâncias																
scp4	10																
scp5	10																
scp6	5																
scpa	5																
scpb	5																
scpc	5																
scpd	5																
Aplicações:																	
Principais resultados e contribuições apresentados:	Os resultados mostraram que a estrutura ILS descrita leva a soluções com diferença percentual inferior a 11,50% para todas as instâncias avaliadas, sendo necessário o aprimoramento de sua estrutura para a obtenção de melhores resultados, em termos de qualidade de solução e tempo de processamento.																

[P06]	
A) Dados da publicação	
Título:	GRASP híbrido para resolução do problema de localização de facilidades capacitadas em dois níveis
Autores:	Pedro Henrique González, Gabriel Souto, Geraldo Regis Mauri, Glaydston Mattos Ribeiro e Luidi Simonetti
Fonte de Publicação:	51º Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional
Ano da Publicação:	2019
Resumo:	Neste trabalho é apresentado um método híbrido que combina a metaheurística Greedy Randomized Adaptive Search Procedure (GRASP) com uma formulação de programação linear inteira mista para o resolver o Problema de Localização de Facilidades Capacitadas em Dois Níveis (PLFC2n). Experimentos computacionais foram realizados utilizando instâncias base da literatura e mostram a eficácia do método proposto em relação aos demais métodos existentes na literatura.



UFAM

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE PESQUISA

PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PIBIC
PROGRAMA DE APOIO À INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PAIC

B) Dados derivados do objetivo	
Tipos de Algoritmos Utilizados:	Meta-heurística GRASP, Procedimento de Local Branching.
Varição do(s) Problema(s) a ser(em) resolvidos(s):	O PLFC2n consiste em definir um conjunto de fabricas e depósitos a serem abertos, além de planejar os fluxos de produtos das fábricas para os depósitos (primeiro nível) e, em seguida, dos depósitos para os clientes (segundo nível). O PLFC2n tem como objetivo determinar o planejamento descrito acima, cujo custo seja o menor possível, satisfazendo todas as demandas de clientes, e que as restrições de capacidade das fábricas e depósitos sejam respeitadas.
Instâncias de Teste ou Benchmarks utilizados:	Dois conjuntos de instâncias propostos por Fernandes et al. (2014) foram utilizados. O primeiro conjunto é formado por 25 instâncias com 50 fábricas, 100 depósitos e 200 clientes. Já no segundo conjunto, também com 25 instâncias, o tamanho do problema é dobrado, ou seja, 100 fábricas, 200 depósitos e 400 clientes.
Aplicações:	
Principais resultados e contribuições apresentados:	<ul style="list-style-type: none">- Permitiu-se observar escalabilidade do método proposto, pois o tempo médio de processamento teve um aumento de apenas 16,6% para resolução das instâncias do segundo conjunto em relação àquelas do primeiro conjunto, ou seja, mesmo dobrando o tamanho das instâncias, o tempo de processamento não aumentou significativamente.- Já para o AG, CS+CPLEX, HEA/FA e BRKGA+LS, o aumento foi de 373,5%, 567,0%, 352,4% e 487,5%, respectivamente.- O método proposto demonstrou ser uma alternativa para resolução do PLFC2n compatível com os métodos que definem o atual estado-da-arte para o problema.

[P07]	
A) Dados da publicação	
Título:	Heurística híbrida GRASP/ILS para o problema de localização de p instalações indesejadas
Autores:	Wesley de Matos Lancuna, Elisangela Martins de Sá e Sérgio Ricardo de Souza
Fonte de Publicação:	51º Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional
Ano da Publicação:	2019
Resumo:	Este trabalho aborda o Problema de Localização de p Instalações Indesejadas – p-PLII (Obnoxious p-Median Problem), considerado NP-difícil, o problema consiste em localizar instalações, de modo que as mesmas estejam o mais afastado possível dos clientes. Possíveis aplicações desse problema são instalações de aterros sanitários e usinas nucleares. Para buscar melhores soluções para o problema, propõe-se um algoritmo híbrido combinando as meta-heurísticas GRASP e ILS. Os resultados mostram que a técnica proposta apresenta bons resultados comparada a algoritmos da literatura em relação à qualidade das soluções e tempo computacional.
B) Dados derivados do objetivo	
Tipos de Algoritmos Utilizados:	Meta-heurística GRASP e ILS.
Varição do(s) Problema(s) a ser(em) resolvidos(s):	O p-PLII consiste em selecionar um subconjunto de p instalações de um determinado conjunto J de possíveis localizações, de forma que a soma da distância de todos os clientes até a instalação mais próxima seja maximizada. Considere C o conjunto de clientes, de modo que $ C = n$ é a quantidade de clientes, $ J = m$ a quantidade de instalações candidatas e seja S o conjunto de instalações abertas. A distância entre o cliente $i \in C$ e a instalação candidata $j \in J$ é representada por d_{ij} . Um modelo matemático compacto, apresentado por Colmenar et al. [2016], para representar o problema é dado por: $\max_{i \in C} \sum \min\{d_{ij} : j \in S\} \quad (1)$

	<p>Sujeito a: $S \subseteq J, S = p$ (2)</p> <p>A função (1) representa a função objetivo do problema, que busca maximizar o somatório das distâncias mínimas entre todos os clientes até as facilidades pertencentes ao conjunto S das instalações abertas. As restrições (2) indicam que o conjunto S das instalações abertas deve estar contido no conjunto J das instalações candidatas e ter cardinalidade igual a p, garantindo que apenas sejam abertas as instalações necessárias.</p>
Instâncias de Teste ou Benchmarks utilizados:	Foram utilizadas instâncias disponibilizadas por Colmenar et al. (2016). As instâncias executadas compreendem matrizes de 200×200 com p instalações de 25, 50 e 100. Foram executadas 4 instâncias para cada valor de p , totalizando 24 instâncias.
Aplicações:	
Principais resultados e contribuições apresentados:	<ul style="list-style-type: none"> - Os resultados obtidos indicam que o algoritmo proposto se mostrou tão eficiente quanto os melhores algoritmos da literatura, pois superou os algoritmos da literatura em 12 instâncias e foi pior em 12 instâncias. A comparação percentual dos algoritmos também indica equivalência, pois o <i>gap</i> percentual teve diferença de 0, 01% entre os algoritmos. - Além disso, neste artigo discutiu-se a relevância de testar instâncias com valores de p muito altos (valores superiores a 25% em relação ao total de instalações possíveis), visto que, na maioria dos casos de localização de instalações indesejadas, a relação é de até 25%.

[P08]	
A) Dados da publicação	
Título:	Arquitetura híbrida multiagente aplicada ao problema pHub Centro não capacitado de múltiplas alocações
Autores:	Jardell Fillipe da Silva, Maria Amelia Lopes Silva, Sérgio Ricardo de Souza e Marcone Jamilson Freitas Souza
Fonte de Publicação:	51º Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional
Ano da Publicação:	2019
Resumo:	Neste trabalho é estudada uma variante do problema pHub Centro (pHCP), denominada problema p-Hub Centro não capacitado de múltipla alocação (UMApHCP). Utilizou-se arquitetura multiagente AMAM para resolução de problemas de otimização, que permite a implementação de métodos híbridos, e na qual cada agente implementa uma metaheurística. O método desenvolvido combina uma construção inicial randômica gulosa com uma busca local de primeiro de melhora, e cada agente implementa a metaheurística Iterated Local Search. Testes computacionais foram realizados a fim de comprovar a eficiência da proposta.
B) Dados derivados do objetivo	
Tipos de Algoritmos Utilizados:	Meta-heurística ILS.
Varição do(s) Problema(s) a ser(em) resolvidos(s):	O UMAPHCP consiste em definir quais nós, que são hubs e quais clientes serão alocados a eles, de forma que o custo máximo de transporte entre todos os pares origem-destino seja minimizado. Os nós não hubs não possuem restrições de alocação (múltipla alocação) e os nós hubs não possuem restrição de capacidade (não capacitado).
Instâncias de Teste ou Benchmarks utilizados:	Foi utilizado o grupo de instância URAND, conjunto de instâncias de maior dimensão introduzidas em Meyer et al. (2009). Utilizou-se de instâncias com 100 e 200 nós, de forma a definir 2, 3, 4 e 5 hubs.
Aplicações:	
Principais resultados e contribuições apresentados:	Os resultados obtidos mostram que a utilização do framework AMAM é uma boa alternativa para a solução de problemas de otimização combinatória, destacando-se que a metaheurística ILS implementada



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE PESQUISA

PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PIBIC
PROGRAMA DE APOIO À INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PAIC

	via AMAM alcançou os melhores resultados disponíveis na literatura para a classe de instâncias considerada. Além disso, pode-se verificar que a adição de agentes na arquitetura torna o sistema mais robusto e preciso.
--	--

[P09]	
A) Dados da publicação	
Título:	Iterated Local Search para o Problema de P-Próximo Centro
Autores:	Mariana Alves Londe, Rodrigo Sarlo, Sofia Pontes de Miranda e Luciana S. Pessoa
Fonte de Publicação:	52º Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional
Ano da Publicação:	2020
Resumo:	Este artigo apresenta o algoritmo de metaheurística Iterated Local Search (ILS) para a solução do problema de <i>p-próximo centro</i> , sendo este considerado como uma variação do problema de <i>p-centro</i> . A metaheurística utilizada se baseia em buscas locais intercaladas com um processo de perturbação, o qual é utilizado para chegar a novas vizinhanças de busca. O ILS proposto consegue chegar ao ótimo de 75% das instâncias utilizadas, e, nos melhores casos, a diferença percentual entre o resultado obtido pela metaheurística é o obtido pelo resolvidor CPLEX e de 1,17% em média.
B) Dados derivados do objetivo	
Tipos de Algoritmos Utilizados:	Metaheurística Iterated Local Search (ILS)
Variação do(s) Problema(s) a ser(em) resolvidos(s):	<p>O problema de <i>p-centro</i> é um problema de localização em grafos no qual deseja-se selecionar p de n vértices e a alocação dos demais $n-p$ ao p mais próximo.</p> <p>O problema de <i>p-próximo centro</i> proposto pela primeira vez em Albareda-Sambola et al. (2015), pode ser considerado NP-difícil, surge num contexto de logística humanitária: em situações de desastre, é possível que o centro ao qual usuários de uma dada região foram alocados esteja lotado ou danificado. Neste caso, o usuário precisa se locomover do seu centro de referência a um centro auxiliar. Assim o problema, deseja-se minimizar o custo da ida ao primeiro centro (de referência) somado ao custo da ida deste centro ao mais próximo (backup).</p> <p>A seguir, o problema conforme definido por Albareda-Sambola et al. (2015):</p> <p>Seja $A = 1, \dots, n$ o conjunto de vértices do grafo que representam usuários e também locais candidatos a receberem centros. Para cada par $(i, j) \in A$, denomine $d_{i,j}$ a distância (custo) de ir do vértice i para vértice j. Seja $p \geq 2$ o número de centros a serem alocados dentre os n possíveis.</p>
Instâncias de Teste ou Benchmarks utilizados:	Conjunto de instâncias utilizadas em Albareda-Sambola et al. (2015) e Lopez et al. (2018)
Aplicações:	
Principais resultados e contribuições apresentados:	Usando um critério de parada de 40 segundos, a metaheurística aqui proposta foi capaz de chegar ao ótimo em 30 das 40 instâncias testadas. Em média, a diferença percentual entre o resultado obtido pela metaheurística, nos melhores casos, e o resultado exato obtido pelo CPLEX 12.6 foi de 1,17%.

[P10]	
A) Dados da publicação	
Título:	Uma nova formulação matemática para o problema das p -medianas com preferências
Autores:	Fabício Lacerda Biajoli, Antônio Augusto Chaves e Luiz Antonio Nogueira Lorena



UFAM

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE PESQUISA

PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PIBIC
PROGRAMA DE APOIO À INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PAIC

Fonte de Publicação:	52º Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional
Ano da Publicação:	2020
Resumo:	Este trabalho propôs uma nova formulação matemática para o problema das p-Mediana com preferências. No modelo proposto, o tratamento das preferências é realizado a partir da aplicação de técnicas de Agregação de Ranking, cujo objetivo é atender as preferências dos consumidores de forma consensual, sendo esta abordagem ainda não explorada pela literatura. E um parâmetro de balanceamento também foi utilizado, permitindo ao modelo tratar os objetivos de custos e preferências com diferentes pesos. Experimentos computacionais foram realizados para verificar a eficácia.
B) Dados derivados do objetivo	
Tipos de Algoritmos Utilizados:	Programação Matemática
Varição do(s) Problema(s) a ser(em) resolvidos(s):	O problema das p-Mediana (não capacitadas) pode ser modelado como um problema de programação inteira 0-1. Sem perda de generalidade, as medianas são escolhidas do conjunto de vértices ou pontos disponíveis. Nessa variação do problema clássico das p-mediana é assumido que os consumidores são livres para escolher as facilidades que os atenderão, definindo uma ordem de preferência para elas. A nova modelagem proposta para o problema das p-Mediana com Preferências altera o modelo clássico, a partir da inclusão de novas restrições. Para montagem dessas restrições a técnica Agregação de Ranking é utilizada, com o objetivo de se tratar as preferências de forma consensual.
Instâncias de Teste ou Benchmarks utilizados:	Foram utilizadas duas instâncias de testes, uma com 102 vértices e outra com 324 vértices.
Aplicações:	Estudo teórico realizado para uma formulação matemática da p-mediana com preferências com utilização da Agregação de Ranking.
Principais resultados e contribuições apresentados:	- Tais experimentos demonstraram que o modelo proposto consegue encontrar boas soluções em tempo computacional competitivo. - Observou-se também que o modelo consegue obter soluções intermediárias a partir da variação do valor do parâmetro de balanceamento (α), o que valida a sua flexibilidade em relação aos objetivos de custo e preferências.

[P11]	
A) Dados da publicação	
Título:	Formulações para o problema de localização de concentradores com maximização do lucro
Autores:	Fabricio Alves Oliveira, Elisangela Martins de Sá e Elisangela Martins de Sá.
Fonte de Publicação:	52º Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional
Ano da Publicação:	2020
Resumo:	Este artigo apresenta formulações para o problema de localização de concentradores com maximização do lucro, incluindo duas novas formulações, investiga suas propriedades e realiza uma análise comparativa entre elas. As formulações consideram alocação múltipla, não possuem nenhuma restrição sobre o número de concentradores instalados nem sobre a configuração da rede e consideram a possibilidade de não obrigatoriedade do atendimento total da demanda, satisfeita apenas quando é rentável.
B) Dados derivados do objetivo	
Tipos de Algoritmos Utilizados:	Banch-and-Cut via CPLEX
Varição do(s) Problema(s) a ser(em) resolvidos(s):	O problema de localização de concentradores estudado neste artigo determina a localização dos concentradores, o projeto da rede de concentradores e as rotas ótimas de fluxo com a finalidade de maximizar o lucro total da rede. A decisão de localização concentra-se



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE PESQUISA

PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PIBIC
PROGRAMA DE APOIO À INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PAIC

	na seleção de um conjunto de nós para instalar concentradores e as decisões de projeto da rede tratam das conexões entre os nós da rede. Os autores propõem três formulações matemáticas baseadas na literatura
Instâncias de Teste ou Benchmarks utilizados:	Instâncias da OR-Library, propostas por Beasley (1990)
Aplicações:	Estudo teórico com base em instâncias presentes na literatura.
Principais resultados e contribuições apresentados:	<p>- A principal diferença entre as formulações foi verificada na forma como o fluxo da rede foi rastreado. Além disso, a Formulação 3 apresentou a menor quantidade de variáveis e restrições, em função do tamanho do problema.</p> <p>- Observou-se que, em relação ao tempo computacional, a Formulação 3 possui uma grande vantagem, quando comparada com as outras formulações. Por outro lado, a análise do <i>gap</i> entre a solução ótima do problema original e a solução do problema linear relaxado indicou que a Formulação 2 é mais robusta, pois, com exceção de uma única instância, todas as demais apresentaram <i>gap</i> nulo.</p>

[P12]	
A) Dados da publicação	
Título:	Um modelo de programação linear inteira mista para um problema de localização de hubs com cobertura máxima
Autores:	Patrick Doglio, Marcos Roboredo e Artur Pessoa
Fonte de Publicação:	52º Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional
Ano da Publicação:	2020
Resumo:	Este trabalho propõe um conjunto de restrições que são incorporadas à melhor formulação existente para o problema estudado. O número de tais restrições cresce exponencialmente com o tamanho da instância. Portanto, este trabalho visa a inclusão das restrições sob demanda durante o clássico algoritmo de branch-and-bound.
B) Dados derivados do objetivo	
Tipos de Algoritmos Utilizados:	Algoritmo branch-and-cut, Teorema do Fluxo máximo e Corte Mínimo.
Variação do(s) Problema(s) a ser(em) resolvidos(s):	O problema de localização de hubs com cobertura máxima e alocação simples visa decidir onde localizar p hubs e como alocar cada ponto não hub a um único hub localizado, maximizando o total de fluxos cobertos. Cada fluxo é dito estar coberto se o custo de atendimento desse fluxo não excede um fluxo máximo preestabelecido. O objetivo é maximizar os fluxos cobertos de pares origem-destino localizando um predeterminado número de hubs.
Instâncias de Teste ou Benchmarks utilizados:	As instâncias utilizadas é a AP (Australian Post) da literatura, com 200 pontos, porém para o trabalho, foi utilizado conjuntos reduzidos de 40 e 50 pontos, gerados de acordo com o esquema de agregação de pontos propostos pelos mesmos autores. Foram geradas 27 instâncias para cada conjunto de pontos (AP40 ou AP50) variando $\alpha \in \{0, 6; 0, 8; 0, 9\}$ e $p \in \{2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$.
Aplicações:	Estudo teórico com base em instâncias presentes na literatura.
Principais resultados e contribuições apresentados:	<p>- O método proposto apresentou um menor tempo computacional para 45 das 54 instâncias comparadas, sendo 4,14 vezes mais rápido nas instâncias com otimalidade comprovada pelos dois métodos.</p> <p>- Além disso, as restrições propostas diminuíram consideravelmente o <i>gap</i> do nó raiz, implicando em redução média de 15,90% para as instâncias AP40 e de 21,11% para as instâncias AP50.</p>

[P13]	
A) Dados da publicação	
Título:	Um algoritmo branch-and-cut-and-price para o Problema de Localização de Instalações Capacitado com Única Fonte



UFAM

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE PESQUISA

PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PIBIC
PROGRAMA DE APOIO À INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PAIC

Autores:	Verônica de Miranda Prottes e Artur Alves Pessoa
Fonte de Publicação:	52º Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional
Ano da Publicação:	2020
Resumo:	Este trabalho apresenta um algoritmo exato para o <i>Single-source Capacitated Facility Location Problem</i> (SSCFLP) - Problema de Localização de Instalações Capacitado com Única Fonte. O algoritmo é desenvolvido em duas etapas. A primeira utiliza planos de corte para fortalecimento da formulação e fixação das variáveis, de modo a reduzir substancialmente o tamanho do problema, e a segunda etapa aplica BCP no VRPSolver, um solver genérico para problemas de roteamento e demais problemas com estrutura semelhante.
B) Dados derivados do objetivo	
Tipos de Algoritmos Utilizados:	Algoritmo branch-and-cut-and-price (BCP) e VRPSolver.
Varição do(s) Problema(s) a ser(em) resolvidos(s):	O SSCFLP é o problema cujo objetivo é abrir de um conjunto de instalações as quais são atribuídas clientes, respeitando as capacidades das instalações enquanto minimiza o custo total de atribuição e abertura.
Instâncias de Teste ou Benchmarks utilizados:	Instâncias da literatura, composta por 45 instâncias que variam de 50 a 60 instalações e 100 a 300 clientes.
Aplicações:	
Principais resultados e contribuições apresentados:	- Observou-se que o desempenho do algoritmo é excelente justamente onde o algoritmo comparado possui uma de suas fraquezas. Os <i>gaps</i> foram relativamente muito baixos nas instâncias processadas, e para <i>gaps</i> comparativamente iguais nas instâncias mais difíceis o algoritmo desenvolvido aqui teve um desempenho muito superior. - No entanto, deve ser observado que devido ao estouro de memória não foi possível verificar o desempenho em termos de tempo de processamento, porém o indicativo é que para estes casos, o <i>pricing</i> pode ter pesado bastante, comprometendo a memória.

[P14]	
A) Dados da publicação	
Título:	Aplicação de um modelo de p-medianas para alocação de unidades urbanas de lazer
Autores:	André Ebling Brondani, Francisca Andrea Macedo França, Paulo Oswaldo Boaventura Netto, Samuel Jurkiewicz e Roberto Velasco Kopp Júnior
Fonte de Publicação:	44º Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional
Ano da Publicação:	2012
Resumo:	Este estudo busca localizar, através de uma heurística especificamente projetada, um dado número de unidades urbanas de lazer (largos, praças, praças esportivas, <i>pocket parks</i> , bosques e parques municipais), em uma área da região norte do Rio de Janeiro.
B) Dados derivados do objetivo	
Tipos de Algoritmos Utilizados:	Algoritmo de Floyd
Varição do(s) Problema(s) a ser(em) resolvidos(s):	O problema das p-medianas, consiste em localizar p facilidades (medianas) em uma rede, minimizando-se a soma de todas as distâncias de cada ponto de demanda à sua mediana mais próxima. Seja $G=(V,E)$ um grafo não orientado. O problema das p-medianas consiste em encontrar um conjunto de vértices $V_p \subset V$ tal que V_p é o conjunto das medianas do problema com cardinalidade p , tal que a soma das distâncias de cada vértice pertencente a V até seu vértice em V_p seja mínima.
Instâncias de Teste ou Benchmarks utilizados:	Aplicação em um ambiente real, com 83 locais disponíveis encontrados para os testes, mas os autores optaram por tomar um valor de p suficientemente grande ($p = 40$), de modo que em seguida, caso necessário, descartassem alocações feitas pelo critério de p-medianas, mas que não sejam adequadas por critérios urbanísticos ou políticos



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE PESQUISA

PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PIBIC
PROGRAMA DE APOIO À INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PAIC

Aplicações:	Buscar identificar, através de um modelo de p-medianas, locais suscetíveis de serem utilizados como unidades de lazer e concentração de serviços em uma área previamente delimitada na região leopoldinense do subúrbio carioca, de modo a garantir que tais locais sejam de fácil acesso à população, procurando-se, com esse objetivo, minimizar as somas das distâncias entre tais unidades de lazer.
Principais resultados e contribuições apresentados:	- O principal resultado uma estrutura formada pela união de círculos com centro em cada vértices e raio de 500m (levando-se em consideração a relação cobertura/custo).

[P15]	
A) Dados da publicação	
Título:	Algoritmo genético para um problema de localização/distribuição multinível
Autores:	Diogo Fernandes, Caroline Rocha, Daniel Aloise, Glaydston Ribeiro, Enilson Santos e Allyson Silva
Fonte de Publicação:	44º Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional
Ano da Publicação:	2012
Resumo:	Sistemas de transporte multinível surgem na presença de entidades intermediárias, chamadas satélites, entre pontos de demanda e oferta. Neste trabalho, foi tratado um problema de distribuição em que também decidimos a localização dos pontos de oferta e satélites dentre um conjunto de pontos potenciais. Assim propuseram um Algoritmo Genético e apresentaram resultados computacionais comparando o método com o CPLEX 12.
B) Dados derivados do objetivo	
Tipos de Algoritmos Utilizados:	Heurísticas construtivas, heurísticas de busca local e Algoritmo Genético (AG)
Variação do(s) Problema(s) a ser(em) resolvidos(s):	O objetivo é minimizar os custos de operação da distribuição-localização multinível enquanto seja respeitado restrições de demanda e capacidade em todos os níveis de transporte.
Instâncias de Teste ou Benchmarks utilizados:	Os testes computacionais consideraram seis classes de problemas com cinco instâncias cada, totalizando 30 instâncias. Todas as instâncias geradas tinham 50 plantas, 100 satélites e 200 clientes.
Aplicações:	- O estudo teve como um de seus objetivos otimizar os processos decisórios de seleção dos locais de instalação das facilidades, bem como configurar a rede de distribuição a fim de reduzir os custos de toda a cadeia. O termo "facilidade" aqui abrange tanto as plantas de produção quanto os centros ou satélites de distribuição. - O segundo objetivo deste estudo tratou da otimização da distribuição de produtos, ou seja, da entrega de produtos originados nas plantas com destino a clientes com demandas conhecidas a priori.
Principais resultados e contribuições apresentados:	- Os resultados computacionais mostraram que o AG proposto é capaz de gerar soluções de boa qualidade, principalmente quando o tempo computacional é uma variável importante no processo de solução.

[P16]	
A) Dados da publicação	
Título:	Uma heurística construtiva para o problema de cobertura por hubs
Autores:	Ana Paula Milanez e Vinícius Amaral Armentano
Fonte de Publicação:	44º Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional
Ano da Publicação:	2012
Resumo:	Este trabalho propõe uma Heurística Construtiva para o problema de cobertura por hubs em uma rede, que envolve a localização de um

	número mínimo de hubs e a designação de nós de demanda a hubs de forma que o tempo de viagem do fluxo entre qualquer par origem-destino na rede não exceda um limitante superior.
B) Dados derivados do objetivo	
Tipos de Algoritmos Utilizados:	Heurística construtiva
Variação do(s) Problema(s) a ser(em) resolvidos(s):	O problema de cobertura por hubs com designação única e capacidade infinita (CHDU), busca minimizar o número de hubs abertos de forma que o tempo de viagem de fluxo entre qualquer par de nós de demanda origem-destino não excede um limiar. Esta é uma restrição de serviço muito importante para transportadoras de carga e couriers. Considere uma rede completamente conectada $G=(N,A)$, em que $N=\{1,2,\dots,n\}$ é um conjunto de nós e A é um conjunto de arcos. Para um dado <i>limiar de cobertura</i> β , o CHDU requer a localização de hubs e designação de nós não-hubs a um único hub de forma que o tempo de transporte de fluxo entre cada par origem-destino não exceda β .
Instâncias de Teste ou Benchmarks utilizados:	<ul style="list-style-type: none"> - Conjunto de dado CAB - Civil Aeronautics Board, que contém instâncias com informações de tráfego de companhias aéreas entre 25 cidades dos USA, e a partir desta, instâncias com menos de 25 cidades. - AP - Australian Post, um conjunto de dados com 200 nós que representam distritos postais em uma cidade da Austrália. - Com tempo máximo de resolução de aproximadamente 95 segundos.
Aplicações:	Estudo teórico realizado com base de dados presentes na literatura.
Principais resultados e contribuições apresentados:	- A heurística encontrou solução factível para todas com boa qualidade em instâncias com até 40 nós e qualidade razoável para instâncias de maior dimensão. Além disso, o tempo de execução da heurística é muito baixo, o que a qualifica para gerar soluções de partida para metaheurísticas com trajetórias de soluções, tais como busca tabu e simulated annealing.

[P17]	
A) Dados da publicação	
Título:	Problemas de Localização Hierárquica de dispositivos de conexão em redes de computadores considerando redes sem fio
Autores:	Anibal Alberto Vilcapoma Ignacio e Léa Maria Dantas Sampaio.
Fonte de Publicação:	44º Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional
Ano da Publicação:	2012
Resumo:	O artigo tem enfoque no problema de localização hierárquica dos dispositivos de ligação da rede, em três níveis, visando uma resolução mais realista para o projeto de redes de computadores. O problema tratado tem como base o modelo desenvolvido por IGNACIO et al (2008). Assim foi proposto uma formulação matemática com intuito de identificar o grau de complexidade do problema. Experimentos foram realizados em problemas que foram criados utilizando a metodologia apresentada em IGNÁCIO et al. (2001). Os testes foram realizados usando o software AIMMS e solver GUROBI,
B) Dados derivados do objetivo	
Tipos de Algoritmos Utilizados:	Programação Matemática, software AIMMS, resolvedor GUROBI e Heurística de Busca Tabu
Variação do(s) Problema(s) a ser(em) resolvidos(s):	Os problemas de localização são caracterizados por duas componentes: as facilidades a serem localizadas e a alocação dos clientes a essas facilidades. Quando uma terceira componente de relação hierárquica é adicionada, obtêm-se os problemas de localização hierárquica.
Instâncias de Teste ou Benchmarks utilizados:	- Utilizando-se problemas gerados aleatoriamente, baseadas na literatura.



UFAM

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PIBIC
PROGRAMA DE APOIO À INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PAIC

	<p>- Os componentes principais da geração dos problemas são baseados nos seguintes aspectos: Localização dos terminais, pontos de acesso, concentradores e roteadores. Uma distribuição aleatória, uniformemente distribuída, sobre um retângulo de 50 por 100, é usada para gerar um conjunto de pontos que representam a localização dos usuários, concentradores e roteadores.</p>
Aplicações:	Localização de dispositivos em Redes de Computadores
Principais resultados e contribuições apresentados:	<p>- Os dados para a realização de testes computacionais foram gerados com o intuito de se medir a complexidade computacional e a eficiência do solver do AIMMS. Os testes mostraram que o solver resolve com muita facilidade os problemas com até 100 terminais, 30 pontos de acesso, 20 concentradores e 15 roteadores. Em instâncias maiores o solver comercial apresenta dificuldades.</p> <p>- Em redes locais e pessoais, tais como WLAN e WPAN, o modelo pode ser muito útil para resolver problemas reais deste tipo. A complexidade, evidenciada pela dificuldade na resolução de problemas de médio porte com o uso do GUROBI, mostra a importância do desenvolvimento da heurística, que apresenta bons resultados para os diversos problemas de mais de 100 terminais.</p>

[P18]	
A) Dados da publicação	
Título:	Problema de localização de seções eleitorais e alocação de eleitores
Autores:	Francisco Márcio de Oliveira, Dario José Aloise, Francisco Chagas de Lima Júnior, Daniel Aloise e Hugo Alexandre Dantas do Nascimento.
Fonte de Publicação:	45º Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional
Ano da Publicação:	2013
Resumo:	Neste trabalho, o problema de localização de seções eleitorais e alocação de eleitores é apresentado e deriva da necessidade de disponibilizar locais para os eleitores votarem no dia da eleição. Por se tratar de um problema NP-difícil, ainda inédito em suas características, uma formulação matemática foi desenvolvida e uma metaheurística GRASP proposta, e comparando com o os resultados do CPLEX.
B) Dados derivados do objetivo	
Tipos de Algoritmos Utilizados:	Metaheurística GRASP e Resolvedor CPLEX
Varição do(s) Problema(s) a ser(em) resolvidos(s):	<p>O problema tratado consiste em determinar os locais de votação, e as seções eleitorais, que minimize o custo de instalação, de modo que sejam consideradas as seguintes restrições: a distância dos locais (facilidades) às localidades (eleitores); a quantidade de possíveis seções em cada local de votação e o número de eleitores que podem ser atendidos (ou seja, a capacidade de atendimento associado ao local de votação) e a quantidade de eleitores em cada localidade (ou seja, a demanda a ser atendida).</p> <p>Foi adotado um modelo matemático derivado do problema das p-medianas como o acréscimo de um item para reduzir o número de locais de votação, o qual pondera a instalação de cada nova facilidade por um custo determinado, ficando a cargo do próprio modelo identificar a quantidade de locais de votação a partir da função objetivo. Em síntese, o modelo visa a redução do número de locais a serem instalados, ao mesmo tempo em que busca reduzir a distância total de deslocamento dos eleitores.</p>
Instâncias de Teste ou Benchmarks utilizados:	<p>-As instancias foram propostas a partir do município de Mossoró, localizado no interior do Estado do Rio Grande do Norte.</p> <p>- A instância total gerada é formada por 287 setores urbanos e rurais, e 198 locais de votação, o que implica em uma matriz de distância contendo 56826 elementos. Pela divisão dessa instância, correspondente a todo o Município, foi gerada uma sub-instância, que</p>



UFAM

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PIBIC
PROGRAMA DE APOIO À INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PAIC

	engloba somente a zona urbana, com 242 setores e 166 locais de votação. Para fins de denominação essas instâncias serão chamadas adiante somente de M287x198 e M242x166.
Aplicações:	Estudo teórico realizado tendo como base o município de Mossoró.
Principais resultados e contribuições apresentados:	<ul style="list-style-type: none">- No contexto dos testes realizados, observou-se que o CPLEX não obteve solução ótima nas instâncias trabalhadas com o hardware utilizado, em face da grande quantidade de recursos computacionais necessários, tendo, na maioria das vezes, sido abortada a operação por "estouro de memória".- A metaheurística GRASP apresentou resultados satisfatórios em tempo computacional aceitável para as instâncias trabalhadas.- O problema aqui tratado apresenta características próprias que indicam a possibilidade de sua aplicação como um problema teórico básico, permitindo diversas aplicações derivadas.

[P19]	
A) Dados da publicação	
Título:	Estratégia de localização de hubs no transporte aéreo brasileiro
Autores:	Guina Sotomayor Alzamora, Fernanda M.P. Raupp e Nelio Domingues Pizzolato
Fonte de Publicação:	45º Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional
Ano da Publicação:	2013
Resumo:	O problema de localização de hubs no sistema de transporte aéreo brasileiro é abordado através de um método heurístico de duas fases, em vista de reduzir o tempo de resposta. Na primeira fase da heurística proposta, são identificados hubs regionais via resolução do modelo da p-mediana. Utilizando os resultados da primeira fase na segunda fase, procede-se à identificação de hubs centrais resolvendo um modelo q-hub-mediana numa rede de aeroportos menor, porém de mesmo fluxo de passageiros.
B) Dados derivados do objetivo	
Tipos de Algoritmos Utilizados:	Algoritmo Branch-and-Cut via resolvidor CPLEX versão 12.4
Varição do(s) Problema(s) a ser(em) resolvidos(s):	Problemas de localização de hubs envolvem a localização de nós de uma rede através dos quais fluxos (passageiros) são encaminhados a partir de nós origem a nós destino (cidades). As viagens que começam em nós origem e terminam em nós destino são caminhos na rede, que em geral podem estar conectados de forma direta ou através de caminhos que passam por hubs.
Instâncias de Teste ou Benchmarks utilizados:	<ul style="list-style-type: none">- Dados da instância teste foram extraídos do anuário estatístico disponibilizado pela ANAC, correspondente ao ano 2010, que resultaram em uma rede de 150 aeroportos.- Instâncias da primeira fase a partir da resolução do modelo p-mediana: $p = 10, 19, 24, 34, 40$.- Instâncias da segunda fase com o auxílio do modelo de q-hub-mediana: $q = 2, 3, 4, 5, 6$.
Aplicações:	Estudo realizado no sistema de transporte aéreo brasileiro de 2010.
Principais resultados e contribuições apresentados:	<ul style="list-style-type: none">- Dos resultados computacionais, os aeroportos a servirem de hubs centrais no Brasil são: SBSV-Aeroporto Internacional Deputado Luiz Eduardo Magalhães, em Salvador, BA, SBBR-Aeroporto Internacional Presidente Juscelino Kubitschek, em Brasília, DF, SBSP-Aeroporto Congonhas, SP, e SBGL-Aeroporto Internacional Antônio Carlos Jobin, conhecido como Galeão, em Rio de Janeiro, RJ.- A abordagem proposta garante que tipos diferentes de hubs possam ser introduzidos, ao passo que facilita a resolução de um problema difícil, considerando a localização de hubs em uma rede de tamanho razoável.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE PESQUISA

PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PIBIC
PROGRAMA DE APOIO À INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PAIC

[P20]	
A) Dados da publicação	
Título:	Estratégia para seleção de locais candidatos voltada ao problema de localização de viaturas policiais
Autores:	Valtania Ferreira da Silva, Lucídio dos Anjos Formiga Cabral e Roberto Quirno
Fonte de Publicação:	45º Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional
Ano da Publicação:	2013
Resumo:	O artigo descreve uma abordagem para encontrar um conjunto de locais candidatos ao posicionamento de viaturas policiais, baseada em três estratégias: decisão do gestor de segurança, modelo de P-medianas e método de clusterização k-means.
B) Dados derivados do objetivo	
Tipos de Algoritmos Utilizados:	Estratégias baseadas nas decisões do gestor, modelagem matemática e técnicas de clusterização
Varição do(s) Problema(s) a ser(em) resolvidos(s):	Localizar serviços públicos emergenciais se enquadra em um dos problemas clássicos de otimização onde pontos candidatos são disponibilizados para que sejam escolhidos, dentre eles, aqueles que otimizem o critério de eficiência estabelecido, visando localizar um número limitado de facilidades.
Instâncias de Teste ou Benchmarks utilizados:	Os dados utilizados foram da cidade de João Pessoa, capital da Paraíba-Brasil, que possui 64 bairros, distribuídos em uma área territorial de 211 km ² . Os dados utilizados correspondem a 1.492 ocorrências de Crimes Contra o Patrimônio, cedidos pela Polícia Militar e registrados nos meses de janeiro e fevereiro de 2013.
Aplicações:	Estudo realizado na cidade de João Pessoa, com o objetivo posicionar viaturas policiais.
Principais resultados e contribuições apresentados:	- 78 pontos candidatos foram selecionados, através de três estratégias distintas: decisão do gestor, modelo de p-medianas e método de clusterização k-means.

[P21]	
A) Dados da publicação	
Título:	Localização ideal dos pontos de facilidade com a utilização de algoritmos genéticos
Autores:	Willen Borges Coelho, Italo de Oliveira Matias e Flávio Izo
Fonte de Publicação:	46º Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional
Ano da Publicação:	2014
Resumo:	O artigo propôs o ótimo posicionamento para as antenas de rede sem fio dentro do Instituto Federal do Espírito Santo (IFIES) campus Cachoeiro de Itapemirim, no qual considera-se o atendimento do maior número de clientes (demandas), na utilização do menor número de antenas (facilidades) possível e na redução da colisão do sinal, respeitando a capacidade de cobertura da antena. Para isso desenvolveu-se uma ferramenta completa em PHP, utilizando a heurística algoritmo genético.
B) Dados derivados do objetivo	
Tipos de Algoritmos Utilizados:	Algoritmo genético (AG)
Varição do(s) Problema(s) a ser(em) resolvidos(s):	O problema estudado tem está contido no Problema de Localização de Máxima Cobertura (PLMC) para a localização de facilidades. Caracterizado pela inclusão de um limite de distância para um grupo de demandas alcançarem o seu ponto de facilidade, podendo-se minimizar a distância média O problema abordado pode ser modelado por um grafo $G(V,A)$, no qual V representa o conjunto de vértices e A o conjunto de arestas. Os vértices representam os pontos de demanda. Um aresta (u,v) pertencerá ao conjunto A se a distância entres os pontos de demandas (vértices) u e v não ultrapassar um valor pré-estabelecido.



UFAM

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE PESQUISA

PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PIBIC
PROGRAMA DE APOIO À INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PAIC

Instâncias de Teste ou Benchmarks utilizados:	<ul style="list-style-type: none">- 10 facilidades disponíveis para o fornecimento de transmissão de sinal da rede sem fio e 287 pontos de demandas posicionados nas áreas que necessitam de cobertura.- O critério de parada do AG é o número de gerações, estabelecido em 1000 gerações. A taxa de cruzamento (tc) foi definida em 55% e a taxa de mutação (tm) em 0,01%. Estes valores, juntamente com o número de gerações, foram definidos através de experimentos e análises estatísticas.
Aplicações:	Estudo realizado para o posicionamento das antenas de rede sem fio dentro do IFES - campus Cachoeiro de Itapemirim.
Principais resultados e contribuições apresentados:	<ul style="list-style-type: none">- Foram realizados 2 experimentos. Um com a heurística Lagrangeana/Surrogate e outro com o posicionamento atual das antenas campus.- Os resultados obtidos com a heurística Lagrangeana/Surrogate, atenderam 100% das demandas, com 10 facilidades e obtendo 158 colisões de sinal,- O segundo experimento, comparou-se o resultado do método proposto com o posicionamento das antenas presentes atualmente. Foi verificado que apesar das 7 antenas empregadas na solução atual ser inferior ao resultado satisfatório, que emprega 8 antenas. Além disso, outro indicativo insatisfatório é o número de demandas cobertos, que é de 83%, sendo que no resultado considerado satisfatório obteve-se 92% de atendimento.- A ferramenta demonstrou resultados satisfatórios, fornecendo auxílio na tomada de decisão.

[P22]	
A) Dados da publicação	
Título:	Um método híbrido para o problema probabilístico de localização-alocação de máxima cobertura.
Autores:	Marcos Antonio Pereira, Leandro Callegari Coelho, Luiz Antônio Nogueira Lorena e Ligia Corrêa de Souza
Fonte de Publicação:	46º Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional
Ano da Publicação:	2014
Resumo:	Este artigo apresenta um algoritmo híbrido para resolver o Problema Probabilístico de localização-alocação de máxima cobertura (PMCLAP ou QM-CLAM). Explorando a formulação matemática do problema, uma heurística flexível de busca em vizinhança e empregada para obter as soluções de localização, enquanto um método exato fornece a respectiva solução ótima dos subproblemas de alocação.
B) Dados derivados do objetivo	
Tipos de Algoritmos Utilizados:	Programação Matemática e Algoritmo Adaptativo de Busca em Vizinhança muito Grande (<i>Adaptive Large Neighborhood Search - ALNS</i>)
Variação do(s) Problema(s) a ser(em) resolvidos(s):	Problema de Localização de Máxima Cobertura (MCLP) visa selecionar um determinado número de locais candidatos para a instalação de facilidades de forma a maximizar a demanda total de clientes que estejam dentro do raio de atendimento de uma facilidade instalada. Estimando-se o número esperado de clientes na fila ou o tempo máximo de espera para atendimento, é definido um limite mínimo para a qualidade do serviço, resultando num modelo que é uma extensão do MCLP, conhecido como PMCLAP ou QM-CLAM. O problema é definido como um grafo completo com um conjunto N de n vértices. A cada vértice $i \in N$ está associada uma demanda d_i e uma distância de serviço ou raio de atendimento S_i , caso uma facilidade seja instalada no vértice i . Para modelar o PMCLAP, define-se as variáveis de decisão binárias y_j , assumindo o valor 1 se, e somente se, uma facilidade for instalada no



UFAM

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE PESQUISA

PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PIBIC
PROGRAMA DE APOIO À INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PAIC

	local candidato $j \in N$ e x_{ij} , que assumem o valor 1 se, e somente se, a demanda do cliente $i \in N$ for atendida pela facilidade instalada em j .
Instâncias de Teste ou Benchmarks utilizados:	As instâncias divididas em 3 grupos: 26 instâncias com 30 vértices, 24 instâncias com 324 vértices e 24 instâncias com 818 vértices. O número p de facilidades a serem instaladas variou de 2 a 50. O raio de atendimento S das facilidades instaladas foi fixado em 1,5 milhas para as instâncias com 30 vértices, 250 metros para as instâncias com 324 vértices e 750 metros para as instâncias com 818 vértices.
Aplicações:	
Principais resultados e contribuições apresentados:	O método híbrido apresentou um desempenho consistente, encontrando 10 soluções melhores que as da literatura, sendo 4 delas ótimas. O critério de parada exclusivamente baseado em Simulated Annealing contribuiu para o aumento dos tempos computacionais nas instâncias maiores.

[P23]	
A) Dados da publicação	
Título:	Um algoritmo branch-and-cut para o problema da cobertura máxima competitiva minimizando o maior arrependimento
Autores:	José Gentile, Artur Alves Pessoa e Marcos Costa Roboredo
Fonte de Publicação:	46º Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional
Ano da Publicação:	2014
Resumo:	O problema da cobertura máxima competitiva minimizando o maior arrependimento (PCMC-MA) é formado por duas firmas, líder e seguidora, que competem entre si, em um determinado mercado. A competição ocorre de modo que a líder inicialmente localiza suas facilidades, respeitando uma restrição orçamentária sabendo que, em seguida, a seguidora fará o mesmo. O problema consiste em decidir onde a líder localizará suas facilidades, de modo a minimizar o seu maior arrependimento. O problema é formulado em dois níveis e resolvido por um algoritmo branch-and-cut.
B) Dados derivados do objetivo	
Tipos de Algoritmos Utilizados:	Algoritmo Branch-and-Cut
Varição do(s) Problema(s) a ser(em) resolvidos(s):	O PCMC-MA é um problema de otimização em dois níveis inteiros (2-PONI), onde o problema de otimização de primeiro nível consiste em escolher as localidades onde a líder localizará suas facilidades, minimizando o seu maior arrependimento, enquanto o problema do segundo nível consiste em se determinar onde a seguidora localizará suas facilidades, visando maximizar o arrependimento da líder.
Instâncias de Teste ou Benchmarks utilizados:	<ul style="list-style-type: none">- Todas as distâncias são consideradas euclidianas. Os custos para instalação de uma facilidade tanto pela líder como pela seguidora (f) são valores gerados aleatoriamente e distribuídos uniformemente no intervalo $[5, 10]$.- A demanda de cada cliente (w_j) também é gerada aleatoriamente e distribuída uniformemente no intervalo $[50, 250]$.- As instâncias foram testadas para valores de orçamento $B_l = B_f = 15$ e $B_l = B_f = 25$;- A máxima distância viajada (δ_j) foi considerada a mesma para todos os clientes e testada para os valores 1, $\sqrt{2}$, 2, $\sqrt{5}$, $\sqrt{8}$, 3 e 4.- O tamanho dos grids a serem testados foram: 5x5, 7x7, 10x10, 12x12 e 15x15. - Todos os testes foram limitados em no máximo 6h de execução.
Aplicações:	
Principais resultados e contribuições apresentados:	<ul style="list-style-type: none">- Foi verificado que para instâncias menores (5x5 raios 2, 3 e 4, 7x7 raios 2, 3 e 4, 10x10 raio 2 e 12x12 raio 2) o modelo proposto na literatura supera o proposto no estudo.- Para as instâncias 10x10 raios 3 e 4, 12x12 raio 3 e 15x15 raio 2, modelo proposto é comparável ao modelo acima mencionado. No



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE PESQUISA

PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PIBIC
PROGRAMA DE APOIO À INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PAIC

	entanto para instâncias maiores (12x12 raio 4 e 15x15 raios 3 e 4), o modelo proposto apresenta melhor desempenho que o apresentado o estado da arte comprovando a robustez do método.
--	--

[P24]	
A) Dados da publicação	
Título:	O Problema da Máxima Cobertura com Fortificações e Interdições
Autores:	Marcos Costa Roboredo e Luiz Aizemberg.
Fonte de Publicação:	46º Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional
Ano da Publicação:	2014
Resumo:	Neste trabalho é apresentado o problema da cobertura com fortificações e interdições (PCFI), onde é apresentado uma formulação minimax bilinear para o PCFI e derivaram um algoritmo branch-and-cut para este. Resultados foram apresentados visando mostrar a eficiência e robustez do método proposto.
B) Dados derivados do objetivo	
Tipos de Algoritmos Utilizados:	Algoritmo Branch-and-Cut
Varição do(s) Problema(s) a ser(em) resolvidos(s):	O PCFI e um Problema de Otimização em dois Níveis Inteiro (2-PONI) onde o problema de otimização de primeiro nível consiste em escolher as q facilidades que serão fortificadas enquanto o problema de segundo nível consiste na escolha das r facilidades que serão interditas.
Instâncias de Teste ou Benchmarks utilizados:	Os experimentos consistem em uma rede de cobertura com 818 vértices que foi obtida de uma base de dados geográficos relativa à cidade de São José dos Campos em São Paulo. Os valores testados para p foram 100, 200 e 300. Os valores de q e r testados foram 4, 8 e 12. Os raios de cobertura δ_j foram os mesmos para todos os pontos de demanda e os valores testados foram 400 e 600.
Aplicações:	Estudo teórico realizado com base na de cidade de São José dos Campos em São Paulo, representado quadras de alguns bairros centrais e o número de imóveis.
Principais resultados e contribuições apresentados:	<ul style="list-style-type: none"> - O método se mostrou robusto, uma vez que encontrou a solução ótima para instâncias significativamente grandes em razoáveis tempos computacionais. - Instâncias com raios de cobertura $\delta_j = 600$ foram resolvidas significativamente mais rápido do que as com raios de cobertura $\delta_j = 400$. Isto pode ser explicado pelo fato de que quanto menor e o raio, menor é o número de facilidades pertencentes ao conjunto $N(j)$. - Instâncias se mostraram mais difíceis quando o número de interdições r e alto. Isto acontece porque, à medida que o valor de r aumenta, o número de estratégias de interdição aumenta exponencialmente. Assim, o número de nós da árvore de branch-and-bound tende a aumentar.

[P25]	
A) Dados da publicação	
Título:	Modelo de otimização em dois níveis para localização hierárquica de hubs
Autores:	Guina Sotomayor Alzamora Guina Sotomayor Alzamora
Fonte de Publicação:	47º Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional
Ano da Publicação:	2015
Resumo:	Neste trabalho um modelo de otimização em dois níveis para o problema fundamental de localização de hubs com alocação simples numa rede de fluxos é apresentado. O modelo integra as decisões hierárquicas sobre localização de hubs regionais e centrais, no primeiro



UFAM

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PIBIC
PROGRAMA DE APOIO À INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PAIC

	nível, e a alocação de fluxos aos pontos da rede, no segundo nível, de modo a minimizar as distâncias percorridas pelos fluxos. Experimentos computacionais com o modelo proposto foram realizados usando o solver CPLEX e um software com recursos gráficos de implementação própria.
B) Dados derivados do objetivo	
Tipos de Algoritmos Utilizados:	Algoritmo branch-and-cut
Varição do(s) Problema(s) a ser(em) resolvido(s):	O problema de localização de hubs visa encontrar pontos de concentração de fluxos numa rede, de modo que a soma das ligações compartilhadas entre os pontos da rede seja minimizada.
Instâncias de Teste ou Benchmarks utilizados:	- Instancia CAB10, encontrada em O'Kelly (1987). Reúne 10 aeroportos do sistema de transporte aéreo dos Estados Unidos, existindo 45 conexões distintas entre eles. - Instancia BRA10, montada com informações do sistema de transporte aéreo brasileiro, é encontrada em Alzamora (2013). Reúne um sistema com 10 aeroportos, existindo um total de 44 conexões. - $q = 2, 3$ (número de hubs centrais), $p = 4, 5$ (número de hubs regionais) e o fator de economia de escala de hubs centrais e $\alpha C = 0, 6$
Aplicações:	Estudo realizado com base em duas instâncias de 10 aeroportos, uma brasileira outra dos Estados Unidos.
Principais resultados e contribuições apresentados:	- Os resultados numéricos obtidos para as duas instâncias mostraram que o modelo proposto e promissor em otimizar conexões de fluxos de passageiros mediante a introdução de hubs regionais, para consolidar fluxos menos densos, e de hubs centrais, para consolidar fluxos mais densos. Mesmo que alguns fluxos apresentem percursos maiores, ao serem forçados a passar por hubs, existe compensação com a consolidação de todos os fluxos, proporcionando ganho em escala. Além disso, quando se impõe uma hierarquia sobre os hubs, e possível tratar suas operações em camadas de maior ou menor importância.

[P26]	
A) Dados da publicação	
Título:	Uma eficiente heurística para o projeto de redes eixo-raio: um estudo de caso para as cidades de Minas Gerais
Autores:	Rodrigo F. Brito, Bruno N. Gomes e Ricardo S. de Camargo
Fonte de Publicação:	47º Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional
Ano da Publicação:	2015
Resumo:	Este artigo aborda o projeto de redes eixo-raio (ER) com alocação simples que são estruturas de redes alocando pontos de origem e destino indiretamente por nós concentradores. Por se tratar de um problema NP-Difícil, propõe-se uma heurística para resolução do mesmo, composta por uma eficiente fase de construção e 4 funções de vizinhança exploradas em buscas locais e perturbações. O algoritmo desenvolvido também foi aplicado a um estudo de caso considerando as cidades de um estado brasileiro.
B) Dados derivados do objetivo	
Tipos de Algoritmos Utilizados:	Greedy Randomized Adaptive Search Procedure (GRASP) e Busca Local.
Varição do(s) Problema(s) a ser(em) resolvido(s):	O objetivo da construção da rede ER é substituir o grande número de ligações diretas por um número menor de ligações indiretas através de nós concentradores. Os concentradores podem ser representados de diversas formas de acordo com o contexto que estiver inserido. Pode ser encontrado como hubs, depósitos, servidores, centrais, entre outros. Eles são encarregados de agregar e distribuir a demanda dos demais nós da rede, que podem ser representados em um meio contextualizado como clientes, terminais, destinatários, entre outros.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
 PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
 DEPARTAMENTO DE PESQUISA
 PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PIBIC
 PROGRAMA DE APOIO À INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PAIC

	Na literatura, as redes ER também são identificadas como um Problema de Localização de Concentradores (PLC), tendo o objetivo de minimizar o custo total de transporte entre entidades de uma rede.
Instâncias de Teste ou Benchmarks utilizados:	Os experimentos foram executados na base de dados Australian Post (AP) (Ernst e Krishnamoorthy, 1996) com instancias de $ N = \{10, 20, \dots, 100, 130, 150, 170, 200\}$ e fator de desconto $\alpha = \{0, 2; 0, 4; 0, 6; 0, 8\}$. Assim, 56 problemas-teste foram gerados e nomeados por AP N - α , onde N representa o número de nós e α a economia de escala. As instancias foram executadas 10 vezes por cada algoritmo utilizando diferentes sementes gerados de números aleatórios.
Aplicações:	Esse estudo envolve um estudo de caso com 853 cidades do estado de Minas Gerais, considerando dados reais de distância rodoviária e demanda baseada no Produto Interno Bruto (PIB) e população de cada cidade.
Principais resultados e contribuições apresentados:	- O método proposto se mostrou muito robusto em comparação com um método literatura, superando-o tanto em qualidade das soluções quanto em tempo computacional. Além disso, o algoritmo foi capaz de alcançar em 80% das execuções o valor ótimo das instancias AP testadas.

ENEGEP

[P27]	
A) Dados da publicação	
Título:	Expansão otimizada e sustentável de uma rede de distribuição elétrica utilizando métodos heurísticos
Autores:	Gabriel Rafalski Breda, Mário Mestria.
Fonte de Publicação:	40º Encontro Nacional De Engenharia De Produção
Ano da Publicação:	2020
Resumo:	Esse trabalho apresenta algoritmos heurísticos como solução para o sistema de distribuição de energia elétrica, sendo a região de estudo, a Grande Vitória. Assim, foi utilizado um modelo matemático e algoritmos heurísticos: de Teitz e Bart, para encontrar a melhor localização das subestações e de Gillett e Johnson, no qual designa pontos de demanda a ser conectados a cada subestação. Por fim, um método exato utilizando algoritmo Simplex foi utilizado para comparar e validar os resultados computacionais obtidos pelos algoritmos heurísticos.
B) Dados derivados do objetivo	
Tipos de Algoritmos Utilizados:	Heurísticas de Teitz e Bart, Gillett e Johnson e o método Simplex
Varição do(s) Problema(s) a ser(em) resolvidos(s):	Esse trabalho propõe o uso de métodos de otimização baseado em um modelo matemático para gerar a melhor configuração de planejamento da rede elétrica. Cada subestação alimentará determinada região de consumo em uma área estabelecida em km ² (quilômetros quadrados), sendo essa área pontos de demandas dos clientes.
Instâncias de Teste ou Benchmarks utilizados:	Analisadas cinco classes de instancias, criadas e baseadas no mapa da Região da Grande Vitória. Instância A: Variação das coordenadas de cada nó, mantendo a demanda e o n° de clientes constante; Instância B: Variação da demanda e capacidade de cada subestação, mantendo as coordenadas e o n° de clientes; Instância C: Variação do n° de clientes e das coordenadas de cada nó, tendo a demanda constante. O intervalo do número de nós utilizados foi entre 0 e 475;



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE PESQUISA

PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PIBIC
PROGRAMA DE APOIO À INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PAIC

	<p>Instância classe D (Verde): Variação do nº de clientes, coordenadas de cada nó, demanda e capacidade. Este caso buscou ser o mais generalizado para avaliação;</p> <p>Instância E: Variação do número de medianas, número de clientes e demanda. Essa simulação baseia-se em utilizar os dados em que o software LINGO obteve NES (Não encontrou solução) na Instância C, no tempo estabelecido de 1000s.</p>
Aplicações:	Estudo teórico realizado na Região da Grande Vitória.
Principais resultados e contribuições apresentados:	Os resultados apresentados demonstraram as vantagens da utilização das heurísticas, Teitz/Bart e Gillett/Johnson, comparadas ao método exato, principalmente em problemas de grande porte. Desta forma, o planejamento das redes de distribuição, através de heurísticas, permite obter boas configurações entre as subestações de distribuição de energia e os clientes.

[P28]	
A) Dados da publicação	
Título:	Aplicação do problema das p-medianas na localização de farmácias centrais na cidade de Santos-SP
Autores:	Fabiana Keiko Tamashiro, Francisco de Assis Corrêa
Fonte de Publicação:	39º Encontro Nacional De Engenharia De Produção
Ano da Publicação:	2019
Resumo:	Este trabalho mostra a adaptação feita no modelo clássico de p-Medianas para a localização de farmácias centrais na cidade de Santos-SP.
B) Dados derivados do objetivo	
Tipos de Algoritmos Utilizados:	Algoritmo Branch-and-Cut via resolvidor CPLEX (IBM ILOG CPLEX <i>Interactive Optimizer Community Edition</i> 12.8.0.0)
Varição do(s) Problema(s) a ser(em) resolvidos(s):	O Problema de p-Medianas pode ser formulado como um problema de programação linear inteira binária e consiste em localizar p instalações que oferecem um certo tipo de serviço, de modo a minimizar o afastamento ponderado dos clientes ao posto de serviço mais próximo.
Instâncias de Teste ou Benchmarks utilizados:	Foram considerados os seguintes valores: $m = 54, n = 17, w_i = 1, g = 4, N = \{3, 4, 4, 6\}, p_1 = p_2 = p_3 = p_4 = 1;$ $J_1 = \{1, 2, 3\}, J_2 = \{4, 5, 6, 7\}, J_3 = \{11, 12, 13, 14\}, J_4 = \{8, 9, 10, 15, 16, 17\}.$
Aplicações:	Estudo realizado nas localizações de farmácias de Santos-SP.
Principais resultados e contribuições apresentados:	<p>- Os resultados obtidos por meio do CPLEX, concluiu-se que os bairros Monte Cabirão, Morro São Bento, Areia Branca e Campo Grande foram designados como as melhores localizações para a instalação de farmácias centrais para as regiões Área Continental, Morros, Zona Noroeste e Zona Leste, respectivamente.</p> <p>- Este trabalho apresentou a solução do problema de localizar quatro farmácias centrais na cidade de Santos - SP, considerando restrições orçamentárias e de otimização do deslocamento de seus usuários. Para isso utilizou-se como base o Problema das p-Medianas, adaptado para compor um modelo para atender as características impostas pelas necessidades e limitações de Santos.</p>

[P29]	
A) Dados da publicação	
Título:	Métodos metaheurísticos aplicados à resolução do problema de localização de máxima cobertura
Autores:	Helton Gomes, Cristiano Luís Turbino de França e Silva, Ruan Pinheiro.



UFAM

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE PESQUISA

PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PIBIC
PROGRAMA DE APOIO À INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PAIC

Fonte de Publicação:	38º Encontro Nacional De Engenharia De Produção
Ano da Publicação:	2018
Resumo:	Visando auxiliar os gestores das organizações na determinação da localização de instalações, tornando a tomada de decisão mais acertada, foram propostos nesse artigo dois métodos metaheurísticos para a resolução do problema de localização de máxima cobertura (PLMC). Um método foi baseado no late <i>acceptance hill climbing</i> (LAHC) e outro no <i>variable neighborhood search</i> (VNS).
B) Dados derivados do objetivo	
Tipos de Algoritmos Utilizados:	<i>Late acceptance hill climbing</i> - LAHC e <i>Variable neighborhood search</i> - VNS
Varição do(s) Problema(s) a ser(em) resolvidos(s):	O problema não-capacitado de localização de facilidades consiste em determinar em uma rede, ao menor custo possível, a melhor localização para a abertura de um conjunto de instalações (também conhecidas como facilidades) de modo a atender às demandas dos clientes.
Instâncias de Teste ou Benchmarks utilizados:	Para os testes computacionais foram utilizados 12 exemplares do problema disponíveis na OR Library (BEASLEY, 1990) cujas soluções ótimas são conhecidas. Para os testes realizados foram considerados como padrões os seguintes valores dos parâmetros: <ul style="list-style-type: none">• ITERMAX = 1000000;• MSM = 50;• NSV = 200;• TLT = 15;• $\alpha = 94$.
Aplicações:	
Principais resultados e contribuições apresentados:	- Os resultados obtidos nos testes computacionais são satisfatórios, sendo que as soluções obtidas pelo algoritmo são próximas das soluções ótimas conhecidas. - O estudo dos parâmetros mostrou que poucas soluções sendo mantidas como tabus já levam a resultados de boa qualidade. Também foi possível concluir que NSV = 200 pode ser considerado como um bom compromisso entre a qualidade da solução e o tempo computacional. O estudo mostrou também que o valor da probabilidade de uma facilidade manter seu status (facilidade aberta ou fechada) deve ser alta ($\alpha = 96$) para se obter bons resultados.

[P30]	
A) Dados da publicação	
Título:	Análise da localização de uma indústria de molhos com apoio dos métodos do centro de gravidade e dos momentos
Autores:	Mateus Santana, Beatriz Lavezo dos Reis, Bianca Carina Valent, Igor Casetta, Franciely Aragão.
Fonte de Publicação:	38º Encontro Nacional De Engenharia De Produção
Ano da Publicação:	2018
Resumo:	Esse trabalho objetivou analisar a quão vantajosa é a atual localização de uma cooperativa agroindustrial após ampliar seu mix de produção em comparação com as melhores localizações para a produção desse novo mix utilizando o Método do Centro de Gravidade e o Método dos Momentos, tomando como referência sua rede de fornecedores.
B) Dados derivados do objetivo	
Tipos de Algoritmos Utilizados:	Modelagem Matemática baseada no Método do Centro de Gravidade (MCG) e o Método dos Momentos (MM) e uso do software Logware
Varição do(s) Problema(s) a ser(em) resolvidos(s):	O MCG avalia a demanda existente, o volume de bens ou serviços e os custos de transportes entre a localização e seus fornecedores e clientes, de forma que minimize a soma do volume em um ponto



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PIBIC
PROGRAMA DE APOIO À INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PAIC

	<p>multiplicando pela tarifa de transporte para o ponto multiplicada pela distância até o ponto.</p> <p>O MM consiste em ponderar cada um dos centros (cidades) candidatas a receber a fábrica contra os demais centros existentes. Para isso, para cada centro calcula-se o Momento total da localização candidata, que as demais cidades possuem.</p>
Instâncias de Teste ou Benchmarks utilizados:	<p>O trabalho foi realizado em uma cooperativa agroindustrial localizada no norte do estado do Paraná, possuindo hoje mais de 60 unidades.</p> <p>O valor do custo unitário de transporte foi considerado 1 R\$/km para todos os fornecedores.</p> <p>As coordenadas geográficas dos fornecedores foram identificadas utilizando a ferramenta online Google Maps (Google, 2017).</p>
Aplicações:	<p>Estudo realizado em uma empresa agroindustrial no norte do estado Paraná.</p>
Principais resultados e contribuições apresentados:	<ul style="list-style-type: none"> - Observou-se que, pelo método do Centro de Gravidade, a localização ideal estaria nas proximidades do município de Sertãoópolis, distando 137 km da localização atual, em Maringá, e por meio do método dos Momentos, a localização ideal seria em Ibiporã, distando 111 km da atual, todos no estado do Paraná. Logo, ambos os métodos indicaram que a posição atual da fábrica de molhos, levando em consideração sua rede de fornecedores, não é a mais vantajosa, incorrendo em custos de transportes além dos necessários. - Foram ressaltadas as limitações deste trabalho referentes aos custos de transporte, que foram considerados um mesmo valor para todas as cidades; a desconsideração dos fornecedores de ingredientes que compõem baixa porcentagem mássica dos molhos; as diferentes distâncias (reais e rodoviárias) consideradas por cada método; e a desconsideração de fatores qualitativos.

[P31]	
A) Dados da publicação	
Título:	Aplicação do método do centro de gravidade para localização do CD de uma empresa de distribuição de medicamentos e materiais hospitalares
Autores:	Ricardo Kenji Oi, Debora Agraz Cutino Nogueira, Pedro Henrique de Oliveira Silva, Jose Fontebasso Neto, Renato Fares Khalil.
Fonte de Publicação:	37º Encontro Nacional De Engenharia De Produção
Ano da Publicação:	2017
Resumo:	Este trabalho teve como objetivo determinar a localização de um centro de distribuição de uma empresa distribuidora de medicamentos e materiais hospitalares por meio do método do centro de gravidade, uma vez que o atual centro instalado na cidade de Catalão/GO está distante dos clientes e fornecedores mais relevantes em termos de movimentação financeira, que hoje estão locados próximos à cidade de São Paulo.
B) Dados derivados do objetivo	
Tipos de Algoritmos Utilizados:	Modelagem Matemática baseada no Método do centro de gravidade (MCG)
Varição do(s) Problema(s) a ser(em) resolvidos(s):	No MCG, procura-se estimar o local de menor custo de transporte para a instalação da empresa, observando o fornecimento de matérias-primas e os mercados consumidores, onde procura-se minimizar a soma do volume em um ponto multiplicado pela taxa do transporte para enviar ao ponto multiplicado pela distância ao ponto que é o custo total do transporte, considerando mais de um local em que a mercadoria será transportada.
Instâncias de Teste ou Benchmarks utilizados:	Na escolha da latitude e longitude da localização do CD foram selecionados dez clientes e dez fornecedores, os quais são responsáveis pelos maiores movimentos financeiros da organização.



UFAM

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PIBIC
PROGRAMA DE APOIO À INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PAIC

	Para a obtenção dos dados foi utilizado o sistema interno de controle da empresa para filtrar e encontrar as empresas e então mapear os respectivos volumes movimentados, considerando três meses seguidos de movimentações,
Aplicações:	
Principais resultados e contribuições apresentados:	- A cidade de Franco da Rocha foi apontada como sendo o local adequado para a construção do novo CD da empresa, que inicialmente planejava instalar o centro em Sumaré, pois apresenta fatores qualitativos superiores quando comparado com a localidade indicada pela técnica aplicada neste estudo.

[P32]	
A) Dados da publicação	
Título:	Utilização do modelo p-mediana para localizar unidades básicas de saúde do município de Itatiaia/RJ
Autores:	Washington de Macedo Lemos, Erica Guimarães Costa, Enoli Oliveira Alcantra, Jessi Evelyn Batista da Silva
Fonte de Publicação:	37º Encontro Nacional De Engenharia De Produção
Ano da Publicação:	2017
Resumo:	Este estudo teve como objetivo analisar e tomar decisões quanto à Localização de Unidades básicas de Saúde em um município do interior do Estado do Rio de Janeiro.
B) Dados derivados do objetivo	
Tipos de Algoritmos Utilizados:	Modelagem Matemática e utilização do resolvidor do MS Excel
Varição do(s) Problema(s) a ser(em) resolvidos(s):	O p-mediana, consiste em localizar um determinado número (p) de facilidades em uma rede, de modo que a soma total das distâncias de cada nó de demanda à sua facilidade mais próxima possa ser minimizada.
Instâncias de Teste ou Benchmarks utilizados:	Dados obtidos a partir da localização da rede de saúde do município de Itatiaia/RJ
Aplicações:	Estudo realizado na cidade de Itatiaia/RJ.
Principais resultados e contribuições apresentados:	O município foi dividido em dois lados (A e B) que foram analisados independentemente. Para o lado A ficou indicado que a atual distribuição da rede é a ideal. Em seguida definiu-se que a próxima UBS a ser construída daquele lado deve ser localizada no nó 4 (Jardim Itatiaia). Para o lado B foi identificada divergência entre a localização atual dos recursos existentes e a localização ótima proposta pelo modelo p-mediana, de modo que as UBS deveriam ter sido instaladas em locais diferentes daqueles nos quais se encontram hoje. Para o plano de expansão das UBS, o modelo indicou que as próximas três unidades a serem construídas no Lado B devem ser localizadas nos nós 5, 7 e 8 (bairros Vila Odete, Jardim Paineiras e Vila Paraíso, respectivamente) nesta ordem de prioridade.

[P33]	
A) Dados da publicação	
Título:	Aplicação do método do centro de gravidade para decisão de localização de uma transportadora rodoviária de cargas
Autores:	Francisco Jerley Solon de Souza, Francisco Jerley Solon de Souza, Heraclito Lopes Jaguaribe Pontes.
Fonte de Publicação:	35º Encontro Nacional De Engenharia De Produção
Ano da Publicação:	2015
Resumo:	Este trabalho tem como objetivo identificar o melhor ponto de instalação, em termos financeiros, de uma empresa localizada no estado do Ceará que atua no mercado de transporte rodoviário de cargas e compará-lo com a posição atual. A metodologia do trabalho

	foi elaborada através da aplicação do método do Centro de Gravidade para encontrar a posição mais viável economicamente.
B) Dados derivados do objetivo	
Tipos de Algoritmos Utilizados:	Modelagem Matemática baseada no Método Centro de Gravidade.
Variação do(s) Problema(s) a ser(em) resolvidos(s):	O objetivo é encontrar a melhor localização da empresa citada. A principal razão para o estudo é devido ao plano de transferir o local atual da empresa para outra localidade, devido ao crescente aumento da frota de veículos próprios. Dessa maneira, uma boa localização proporcionará maior nível de serviço e um melhor posicionamento competitivo.
Instâncias de Teste ou Benchmarks utilizados:	Estudo aplicado em oito clientes e 114 cidades destino.
Aplicações:	Estudo realizado em uma empresa localizada na Região Metropolitana de Fortaleza-CE.
Principais resultados e contribuições apresentados:	- Observou-se que o ponto calculado como ideal dista apenas 12,2 km da atual localidade. - Os pontos geográficos encontrados mostraram que a posição atual da empresa está próxima ao ponto ideal, o que deduz que, para as operações atuais, a empresa está numa localização razoável, visto que a mesma não teve um estudo prévio para a sua instalação atual. Através da comparação entre os custos, pode-se afirmar que a solução do problema acarretará uma diminuição de 2,5%, o que torna a localização proposta viável, em termos financeiros

[P34]	
A) Dados da publicação	
Título:	Abordagem heurística e meta-heurística na otimização do processo operacional de uma empresa de transportes rápidos
Autores:	Julio Cesar Ferreira, Maria Teresinha Arns Steiner, Mariana de Siqueira Guersola, Osiris Canciglieri Junior.
Fonte de Publicação:	35º Encontro Nacional De Engenharia De Produção
Ano da Publicação:	2015
Resumo:	Este trabalho trata da continuidade de um trabalho literatura, que aborda a otimização de um processo operacional de uma empresa de transportes rápidos, aqui denominada de ABC, localizada na Cidade Industrial de Curitiba (CIC), no município de Curitiba, PR. O objetivo geral do presente trabalho é definir de forma otimizada os grupos (clusters) de pontos de demanda a serem atendidos pelos veículos da empresa ABC, assim como os seus roteiros dentro de cada grupo.
B) Dados derivados do objetivo	
Tipos de Algoritmos Utilizados:	Algoritmo heurístico dos Savings de Clarke e Wright, Algoritmo de Teitz & Bart, Meta-heurística Simulated Annealing, Método do Custo Mínimo, Modelo Matemático p-Mediana.
Variação do(s) Problema(s) a ser(em) resolvidos(s):	Este trabalho tem foco na otimização de uma das rotas programadas que possui 50 endereços. O foco deste estudo foi otimizar o tempo do percurso em uma atividade planejada. Utilizando técnicas exatas, H e MH, comparativamente, para solucionar a formação de agrupamentos dos pontos de demanda envolvidos e, na sequência, formar os roteiros de entrega dentro de cada agrupamento (PCV), a fim de demonstrar a sua viabilidade
Instâncias de Teste ou Benchmarks utilizados:	Dados obtidos a partir de uma empresa para estudo e experimentação
Aplicações:	Estudo realizado em uma empresa localizada em Curitiba, PR.
Principais resultados e contribuições apresentados:	As H e as MH aqui abordadas apresentaram um resultado muito satisfatório em relação à proximidade com a solução ótima e em relação ao tempo computacional. O mais importante é enfatizar que esta metodologia não é aplicável apenas ao nível estratégico da



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PIBIC
PROGRAMA DE APOIO À INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PAIC

	organização, mas também é extremamente útil em outros níveis, como neste caso, a decisão sobre as ações operacionais.
--	---

[P35]	
A) Dados da publicação	
Título:	Otimização do processo operacional de uma empresa de transportes rápido
Autores:	Julio Cesar Ferreira, Maria Teresinha Arns Steiner.
Fonte de Publicação:	34º Encontro Nacional De Engenharia De Produção
Ano da Publicação:	2014
Resumo:	Este trabalho trata da otimização de um processo operacional de uma empresa de transportes rápidos, aqui denominada de ABC, localizada na Cidade Industrial de Curitiba (CIC), no município de Curitiba, PR.
B) Dados derivados do objetivo	
Tipos de Algoritmos Utilizados:	Modelo matemático do problema das p-Mediana, modelo matemático do Problema do Caixeiro Viajante (PCV) e uso do software LINGO 12.0 para obtenção dos resultados.
Varição do(s) Problema(s) a ser(em) resolvidos(s):	O objetivo geral foi definir os grupos (clusters) de pontos de demanda a serem atendidos por meio de um dos veículos da empresa ABC, assim como os seus roteiros dentro de cada grupo.
Instâncias de Teste ou Benchmarks utilizados:	Dados obtidos a partir de uma empresa para estudo e experimentação, incluindo 01 rota com 50 endereços.
Aplicações:	Estudo real aplicado na entrega de mercadorias por uma empresa de motoboys.
Principais resultados e contribuições apresentados:	O processo de otimização conseguiu uma redução para 54% do tempo em relação ao executado atualmente pela empresa e de 55% em termos de distância.

[P36]	
A) Dados da publicação	
Título:	Distribuição local de gás natural em regiões não atendidas por gasoduto: uma estrutura de abordagem da viabilidade de cenários de distribuição aplicado ao caso da Região Crajubar, no Ceará.
Autores:	Abraao Ramos da Silva, Moises dos Santos Rocha e Joao Bosco Furtado Arruda
Fonte de Publicação:	33º Encontro Nacional De Engenharia De Produção
Ano da Publicação:	2013
Resumo:	O objetivo deste trabalho reside em propor uma modelagem para minimização dos custos e identificação de cenários de substituição energética para o uso do gás natural, a partir das alternativas de distribuição secundária de gás natural local na região do CRAJUBAR.
B) Dados derivados do objetivo	
Tipos de Algoritmos Utilizados:	Programação Matemática baseada no Método do Centro de Gravidade, heurística método Ward.
Varição do(s) Problema(s) a ser(em) resolvidos(s):	Propor uma modelagem para minimização dos custos e identificação de cenários de substituição energética para o uso do gás natural, a partir das alternativas de distribuição secundária de gás natural local na região do CRAJUBAR. Para tanto, foi proposto um estudo de caso para a distribuição de gás na região supracitada e identificados os virtuais locais da instalação de pontos de distribuição, ou seja, Unidades de Regaseificação (UNIREG); estas UNIREG's seriam responsáveis por receber e abastecer o gás no Sul do Estado do Ceará.
Instâncias de Teste ou Benchmarks utilizados:	Estudo de 03 agrupamentos, sendo o Grupo 1: 1 fábrica; Grupo 2: 32 indústrias; Grupo 3: 2 indústrias.



UFAM

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PIBIC
PROGRAMA DE APOIO À INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PAIC

Aplicações:	Utilizou-se como caso de estudo a região do Crajubar, no sul do Estado do Ceará.
Principais resultados e contribuições apresentados:	O Método do Centro de Gravidade definiu as localizações ótimas daquelas unidades sem termos de custos de distribuição local do gás (construção da unidade, transporte e operação) com base nas demandas pontuais estimadas na região em estudo. Os resultados apontam para a melhor decisão de construir três unidades de regaseificação na região, ao invés de uma única grande unidade.

[P37]	
A) Dados da publicação	
Título:	Algoritmo heurístico para problemas não-capacitados de localização de facilidades
Autores:	Edson Luiz Franca Senne, Paula Rocha Andrade.
Fonte de Publicação:	32º Encontro Nacional De Engenharia De Produção
Ano da Publicação:	2012
Resumo:	Neste trabalho apresenta-se um algoritmo heurístico baseado na metaheurística de busca tabu para a solução do problema não-capacitado de localização de facilidades.
B) Dados derivados do objetivo	
Tipos de Algoritmos Utilizados:	Busca tabu
Varição do(s) Problema(s) a ser(em) resolvidos(s):	O problema não-capacitado de localização de facilidades consiste em determinar em uma rede, ao menor custo possível, a melhor localização para a abertura de um conjunto de instalações (também conhecidas como facilidades) de modo a atender às demandas dos clientes.
Instâncias de Teste ou Benchmarks utilizados:	Para os testes computacionais foram utilizados 12 exemplares do problema disponíveis na OR Library (BEASLEY, 1990) cujas soluções ótimas são conhecidas. Para os testes realizados foram considerados como padrões os seguintes valores dos parâmetros: <ul style="list-style-type: none">• ITERMAX = 1000000;• MSM = 50;• NSV = 200;• TLT = 15;• $\alpha = 94$.
Aplicações:	
Principais resultados e contribuições apresentados:	- Os resultados obtidos nos testes computacionais são satisfatórios, sendo que as soluções obtidas pelo algoritmo são próximas das soluções ótimas conhecidas. - O estudo dos parâmetros mostrou que poucas soluções sendo mantidas como tabus já levam a resultados de boa qualidade. Também foi possível concluir que NSV = 200 pode ser considerado como um bom compromisso entre a qualidade da solução e o tempo computacional. O estudo mostrou também que o valor da probabilidade de uma facilidade manter seu status (facilidade aberta ou fechada) deve ser alta ($\alpha = 96$) para se obter bons resultados.

REFERÊNCIAS

ABRANMIDES, C. A.; CAMARA, M. V. O; HORA, C. A; NASCIMENTO, C. J. F; QUADROS, S. G. R e RIBEIRO, M. G. **Modelagem matemática para localização-alocação de organizações militares a postos de pesquisa de tráfego**. XLVII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (SBPO), Pernambuco, 2015.

AFFENZELLER, M. et al. **Genetic algorithms and genetic programming: modern concepts and practical applications**. [S.l.]: Chapman and Hall/CRC, 1-3 p., 2009.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PIBIC
PROGRAMA DE APOIO À INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PAIC

ALBAREDA-SAMBOLA, M.; HINOJOSA, Y.; MARÍN, A. e PUERTO, J. **When centers can fail: A close second opportunity.** Computers Operations Research, 62, 2015.

ALZAMORA, G. S.; RAUPP, F. M. P.; PIZZOLATO, N. D. **Estratégia de Localização de Hubs no Transporte Aéreo Brasileiro.** Anais do XLV Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (SBPO 2013), Natal-RN, 2013. [P19].

ALZAMORA, G. S.; RAUPP, F. M. P. **Modelo de Otimização em Dois Níveis para Localização Hierárquica de Hubs.** Anais do XLVII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (SBPO 2015), Porto de Galinhas-PE, 2015. [P25].

AMORIM, R. **Um Estudo Sobre Formulações Matemáticas e Estratégias Algorítmicas para Problemas de Escalonamento em Máquinas Paralelas com Penalidades de Antecipação e Atraso.** Dissertação (Mestrado em Informática), 2013.

ARROYO, Jose Elias Claudio; SANTOS, Paula Maiana dos; SOARES, Michele dos Santos. **Métodos exato e heurístico para o problema de localização das p-medianas com dois objetivos.** XXIX Encontro Nacional de Engenharia de produção (ENEGEP), Bahia, 2009.

ARENALES, M. et al. **Pesquisa Operacional.** Rio de Janeiro, Elsevier: ABEPRO, 2015.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial.** Tradução Raul Rubenich. Porto Alegre, 5. Ed. Bookman, 2006.

BASILI, V.R.; CALDIERA, G. e ROMBACH, H.D. **Goal Question Metric Approach.** Encyclopedia of Software Engineering, vol. 2, p. 528-532, 1994.

BEASLEY, J. E. **OR-Library: Hub location.** <http://people.brunel.ac.uk/~mastjjb/jeb/orlib/phubinfo.html>, 1990.

BELFIORE, Patrícia e FÁVERO, Luiz Paulo. **Pesquisa Operacional Para cursos de Engenharia.** Rio de Janeiro, Elsevier, 2013.

BIAJOLI, F. L.; CHAVES, A. A.; LORENA, L. A. N. **Uma Nova Formulação Matemática para o Problema das P-Mediana com Preferências.** Anais do LII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (SBPO 2020), João Pessoa-PB, 2020. [P10].

BLUM, C., PINACHO, P., LÓPEZ-IBÁÑEZ, M., e LOZANO, J. A. (2016). **Construct, merge, solve & adapt a new general algorithm for combinatorial optimization.** Computers & Operations Research, 68:75–88, 2016.

BUTINHOLI, M. A.; MARTINS, A. X.; OLIVEIRA, P. B. de; MARTINO, D. P. **Algoritmo de descida em vizinhança variável aplicado ao problema de cobertura máxima de p-eixos não capacitados com alocação simples.** Anais do LI Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (SBPO 2019), Limeira-SP. 2019.

BREDA, G. F.; MESTRIA, M. **Expansão Otimizada e Sustentável de Uma Rede de Distribuição Elétrica Utilizando Métodos Heurísticos.** Anais do XL Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP 2020), Foz do Iguaçu-PR, 2020. [P27].

BRITO, R. F.; GOMES, B. N.; CAMARGO, R. S. de. **Uma Heurística para o Projeto de Redes Eixo-Raio: Um Estudo de Caso para Cidades de Minas Gerais.** Anais do XLVII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (SBPO 2015), Porto de Galinhas-PE, 2015. [P26].

BRONDANI, A. E.; FRANÇA, F. A.; NETTO, P. O. B.; JÚNIOR, R. V. K. **Aplicação de um Modelo de P-Mediana para Alocação de Unidades Urbanas de Lazer.** Anais do XVI Congresso Latino-Iberoamericano de Investigación Operativa e XLIV Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (SBPO 2012), Rio de Janeiro-RJ, 2012. [P14].

COELHO, W. B.; MATIAS, I. de O.; IZO, F. **Localização Ideal dos Pontos de Facilidades com a Utilização de Algoritmos Genéticos.** Anais do XLVI Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (SBPO 2014), Salvador-BA, 2014. [P21].

COLMENAR, J. M.; GREISTORFER, P.; MARTÍ, R. e DUARTE, A. **Advanced greedy randomized adaptive search procedure for the obnoxious p-median problem.** *European Journal of Operational Research*, 252(2):432–442, 2016.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PIBIC
PROGRAMA DE APOIO À INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PAIC

DIAS, Ana Isabel Saraiva. **Modelos de localização: uma abordagem qualitativa**. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Gestão Industrial) – Universidade da Beira Interior, Covilhã, 2014. Disponível em: <https://ubibliorum.ubi.pt/handle/10400.6/1906>. Acesso em: 4 jun. 2020.

DOGLIO, P.; ROBOREDO, M.; PESSOA, A. **Um Modelo de Programação Linear Inteira Mista para um Problema de Localização de Hubs com Cobertura Máxima**. Anais do LII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (SBPO 2020), João Pessoa-PB, 2020. [P12].

DUBKE, Alessandra Fraga. **Modelo de localização de terminais especializados: um estudo de caso em corredores de exportação da soja**. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2006.

ERNST, A. e KRISHINAMOORTHY, M. **Efficient Algorithms for the Uncapacited Single Allocation P-Hub Median Problem**. *Location Science*, 4(3):139 – 154, 1996.

FERNANDES, D. R. M., ROCHA, C., ALOISE, D., RIBEIRO, G. M., SANTOS, E. M., e SILVA, A. **A simple and effective genetic algorithm for the two-stage capacitated facility location problem**. *Computers & Industrial Engineering*, 75:200–208, 2014.

FERNANDES, D.; ROCHA, C.; ALOISE, D.; RIBEIRO, G.; SANTOS, E.; SILVA, A. **Algoritmo Genético para um Problema de Localização/Distribuição Multinível**. Anais do XVI Congresso Latino-Iberoamericano de Investigación Operativa e XLIV Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (SBPO 2012), Rio de Janeiro-RJ, 2012. [P15].

FERREIRA, J. C.; STEINER, M. T. A. **Otimização do Processo Operacional de Uma Empresa de Transporte Rápido**. XXXIV Encontro Nacional de Engenharia de produção (ENEGEP), 2014. [P35].

FERREIRA, J. C.; STEINER, M. T. A.; GUERSOLA, M. de S. **Abordagem Heurística e Metaheurística na Otimização do Processo Operacional de uma Empresa de Transportes Rápidos**. XXXV Encontro Nacional de Engenharia de produção (ENEGEP), 2015. [P34].

FREITAS, I. W.; FERNANDES, R. S. dos S.; ARAÚJO, D. S. A. de; ALOISE, D. J. **Algoritmos Meméticos para o Problema da K-Dispersão Discreta: Estudo Experimental Aplicado a Mesorregião do Oeste Potiguar**. Anais do L Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (SBPO 2018), Rio de Janeiro-RJ, 2018. [P02].

GENTILE, J.; PESSOA, A. A.; ROBOREDO, M. C. **Um Algoritmo Branch-and-Cut para o Problema da Cobertura Máxima Competitiva Minimizando o Maior Arrependimento**. Anais do XLVI Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (SBPO 2014), Salvador-BA, 2014. [P23].

GHAFFARINASAB, N. e ATAYI, R. **An implicit enumeration algorithm for the hub interdiction median problem with fortification**. *European Journal of Operational Research*, ISSN 0377-2217, 2017.

GOUDARD, B.; DE OLIVEIRA, F. H.; GERENTE, J. **Avaliação de modelos de localização para análise da distribuição espacial de unidades básicas de saúde**. *Revista Brasileira de Cartografia*, v. 67, n. 1, 28 fev. 2015. Disponível em: <https://doaj.org/article/8f808dc8ec3e49bbbf8871f145dd9e6f>. Acesso em 03 jun. 2020.

GOLDBARG, M. **Otimização combinatória e programação linear**. 2ª edição. [S.l.]: Elsevier Brasil, 2005. V. 2.

GONZÁLEZ, P. H.; SOUTO, G.; MAURI, G. R.; RIBEIRO, G. M.; SIMONETTI, L. **GRASP Híbrido para Resolução do Problema de Localização de Facilidades Capacitadas em Dois Níveis**. Anais do LI Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (SBPO 2019), Limeira-SP, 2019. [P06].

GOMES, H.; SILVA, C. L. T. de F.; PINHEIRO, R. **Métodos Metaheurísticos Aplicados à Resolução do Problema de Localização de Máxima Cobertura**. Anais do XXXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP 2018), Maceió-AL, 2018. [P29].

HILLIER, Frederick S. e LIEBERMAN, Gerald J. **Introdução a Pesquisa Operacional**. Tradução Ariovaldo Griesi. São Paulo, 8. Ed. McGraw-Hill, 2006.

IGNÁCIO, A. A. V.; SAMPAIO, L. M. D. **Problemas de Localização Hierárquica de Dispositivos de Conexão em Redes de Computadores Considerando Redes sem Fio**. Anais do XVI Congresso Latino-Iberoamericano de Investigación Operativa e XLIV Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (SBPO 2012), Rio de Janeiro-RJ, 2012. [P17].



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PIBIC
PROGRAMA DE APOIO À INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PAIC

KITCHENHAM, B. e CHARTERS, S. **Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering**. Citeseer, 2007.

LANCUNA, W. de M.; SÁ, E. M.; SOUZA, S. R. de. **Heurística Híbrida GRASP/ILS para o Problema de Localização de p Instalações Indesejadas**. Anais do LI Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (SBPO 2019), Limeira-SP, 2019. [P07].

LEMONS, W. de M.; COSTA, E. G.; ALCANTRA, E. O.; SILVA, J. E. B. da. **Utilização do Modelo da P-Mediana para Localizar Unidades Básicas de Saúde do Município de Itatiaia/RJ**. XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de produção (ENEGEP), 2017. [P32].

LONDE, M. A.; SARLO, R.; MIRANDA, S. P. de; PESSOA, L. S. **Iterated Local Search para o Problema de P-Próximo Centro**. Anais do LII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (SBPO 2020), João Pessoa-PB, 2020. [P09].

LOURENÇO, Axel dos Prazeres; RODRIGUES, Luciana da Luz; SANTOS, Jackson Oliveira; SOUZA, Josiano Cesar de. **O Método de ponderação de fatores como critério de localização industrial**. Id on Line: Revista Multidisciplinar e de Psicologia. V. 14, 49, p. 504-517, 2020. Disponível em: <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/2361/3655>. Acesso em: 30 maio 2020.

LOURENÇO, H. R.; MARTIN, O. C.; STÜTZLE, T. **Iterated local search: Framework and applications**. In: Handbook of metaheuristics. p. 129–168, [S.l.]: Springer, 2019.

LOPEZ, A., SÁNCHEZ-ORO CALVO, J. e HERNÁNDEZ-DÍAZ, A. **Grasp and vns for solving the p -next center problem**. *Computers Operations Research*, 104, 2018.

MACULAN, N.; FAMPA, M. **Otimização linear**. Editora UNB, 1ª edição, 2006.

MARTI, R.; REINELT, G. **The linear ordering problem: exact and heuristic methods in combinatorial optimization**. *Applied Mathematical Sciences*, v. 175, 2011.

MAPA, Silvia Maria Santana. **Localização-alocação de instalações com sistema de informações geográficas e modelagem matemática**. Dissertação (Mestre em Ciências em Engenharia de Produção.) – UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ, 2007.

MARTI, R.; REINELT, G. **The linear ordering problem: exact and heuristic methods in combinatorial optimization**. *Applied Mathematical Sciences*, v. 175, 2011.

MEYER, T.; ERNST, A. e KRISHNAMOORTHY, M. **A 2-phase algorithm for solving the single allocation p -hub center problem**. *Computers & Operations Research*, 36(12):3143–3151, 2009.

MILANEZ, A.; ARMENTANO, V. A. **Uma Heurística Construtiva para o Problema de Cobertura por Hubs**. Anais do XVI Congresso Latino-Iberoamericano de Investigación Operativa e XLIV Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (SBPO 2012), Rio de Janeiro-RJ, 2012. [P16].

MONTEIRO, R. C.; MAURI, G. R.; BOERES, M. C. S.; PESSOA, L. S. **Variações da Meta-heurística CS para Resolução de um Problema de Localização de Contadores de Tráfego**. Anais do LI Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (SBPO 2019), Limeira-SP, 2019. [P04].

MÜLLER-MERBACH, H. **Heuristics and their design: a survey**. *European Journal of Operational Research*, Elsevier, v. 8, n. 1, 1981.

OI, R. K.; NOGUEIRA, D. A. C.; SILVA, P. H. de O.; NETO, J. F.; KHALIL, R. F. **Aplicação do Método do Centro de Gravidade para Localização do CD de uma Empresa de Distribuição de Medicamentos e Materiais Hospitalares**. XXXVII Encontro Nacional de Engenharia de produção (ENEGEP), 2017. [P31].

O’Kelly, M. E. **A Quadratic Integer Program for the Location of Interacting Hub Facilities**. *European Journal of Operational Research*, 32(3):393–404, 1987.

OLIVEIRA, F. A.; SÁ, E. M. de; SOUZA, S. R. de. **Formulações para o Problema de Localização de Concentradores com Maximização do Lucro**. Anais do LII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (SBPO 2020), João Pessoa-PB, 2020. [P11].



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE PESQUISA
PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PIBIC
PROGRAMA DE APOIO À INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PAIC

OLIVEIRA, F. M. de; ALOISE, D. J.; JÚNIOR, F. C. de L.; ALOISE, D.; NASCIMENTO, H. A. D. do. **Problema de Localização de Seções Eleitorais e Alocação de Eleitores**. Anais do XLV Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (SBPO 2013), Natal-RN, 2013. [P18].

PEREIRA, M. A.; COELHO, L. C.; LORENA, L. A. N.; SOUZA, L. C. **Um Método Híbrido para o Problema Probabilístico de Localização-Alocação de Máxima Cobertura**. Anais do XLVI Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (SBPO 2014), Salvador-BA, 2014. PETERSEN, K.; FELDT, R.; MUJTABA, S. e MATTSSON, M. **Systematic mapping studies in software engineering**. Ease, vol. 8, p. 68-77, 2008. [P22].

PESSOA, L. S., RESENDE, M. G., e RIBEIRO, C. C. **A hybrid lagrangean heuristic with GRASP and path-relinking for set k-covering**. Computers & Operations Research, 40(12):3132–3146, 2013.

PROTTES, V. de M.; PESSOAS, A. A. **Um Algoritmo Branch-and-Cut-na-Price para o Problema de Localização de Instalações Capacitado com Única Fonte**. Anais do LII Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (SBPO 2020), João Pessoa-PB, 2020. [P13].

QUADROS, H.; RODOREDO, M. C.; PESSOA, A. A.; PEREIRA, V. **O problema da p-hub mediana com interdições**. Anais do L Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (SBPO 2018), Rio de Janeiro-RJ, 2018. [P01].

ROBOREDO, M. C.; AIZEMBERG, L. **O Problema da Máxima Cobertura com Fortificações e Interdições**. Anais do XLVI Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (SBPO 2014), Salvador-BA, 2014. [P24].

SAMED, M. M. A. e BONATO, J. S. **Set Covering Problem: Aplicação na Otimização dos Pontos de Coleta Seletiva em uma Instituição de Ensino**. Anais do XXXIX Encontro Regional de Engenharia de Produção, Santos-SP, 2019.

SANTANA, M.; REIS, B. L. dos; VALENTE, B. C.; CASSETA, I.; ARAGÃO, F. **Análise da Localização de uma Indústria de Molhos com Apoio dos Métodos do Centro de Gravidade e dos Momentos**. Anais do XXXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP 2018), Maceió-AL, 2018. [P30].

SATO, Fábio Ricardo Loureiro. **Problemas e métodos decisórios de localização de empresas**. ERA 33eriodic., São Paulo, v. 1, n. 2, p. 02-13, Dec. 2002. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1676-56482002000200011. Acesso em: 30 maio 2020.

SENNE, E. L. F.; ANDRADE, P. R. **Algoritmo Heurístico para Problemas Não-Capacitados de Localização de Facilidades**. XXXII Encontro Nacional de Engenharia de produção (ENEGEP), Bento Gonçalves-RS, 2012. [P37].

SILVA, J. F. da; SILVA, M. A. L.; SOUZA, S. R.; SOUZA, M. J. F. **Arquitetura Híbrida Aplicada ao Problema PHUB Centro não capacitado de Múltiplas Alocações**. Anais do LI Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (SBPO 2019), Limeira-SP, 2019. [P08].

SILVA, V. F.; CABRAL, L. dos A. F.; QUIRNO, R. **Estratégia para Seleção de Locais Candidatos Voltada ao Problema de Localização de Viaturas Policiais**. Anais do XLV Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (SBPO 2013), Natal-RN, 2013. [P20].

SILVA, A. R. da; ROCHA, M. dos S.; ARRUDA, J. B. F. **Distribuição Local de Gás Natural em Regiões não Atendidas por Gasoduto: Uma Estrutura de Abordagem da Viabilidade de Cenários de Distribuição Aplicado ao Caso da Região Crajubar, no Ceará**. XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de produção (ENEGEP), Salvador-BA, 2013. [P36].

SIVANANDAM, S.; DEEPA, S. **Genetic algorithms**. In: Introduction to genetic algorithms. [S.l.]: Springer, 2008. p. 2–5.

SOUZA, F. J. S. de; PEREIRA, N. de S.; PONTES, H. L. J. **Aplicação do Método do Centro de Gravidade para Decisão de Localização de uma Transportadora Rodoviária de Cargas**. XXXV Encontro Nacional de Engenharia de produção (ENEGEP), 2015. [P33].

STEIGLITZ, K. **Combinatorial optimization: algorithms and complexity**. [S.l.]: DoverPublications, 1998.



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE PESQUISA

PROGRAMA INSTITUCIONAL DE BOLSAS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PIBIC
PROGRAMA DE APOIO À INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PAIC

TAMASHIRO, F. K. **Aplicação do Problema das P-Medianas na Localização de Farmácias Centrais na Cidade de Santos-SP**. Anais do XXXIX Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP 2019), Santos-SP, 2019. [P28].

TONIOLLI, J. L. de S.; ALMEIDA, I. N.; MAIA, G. L.; NEPOMUCENO, N. **Aplicação da Metodologia Gerar-e-Resolver ao Problema da Arborescência Mínima de Cobertura**. Anais do LI Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (SBPO 2019), Limeira-SP, 2019. [P03].

TSUCHIDA, T. de C. **Modelagem da localização de pólos de venda de derivados de petróleo**. Dissertação de mestrado, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Industrial da PUC-Rio, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2008.

VALLIM FILHO, Arnaldo Rebelo de Aguiar. **Localização de centros de distribuição de carga: contribuições a modelagem matemática**. Tese (Doutorado em Engenharia de Transportes) – Politécnica Universidade de São Paulo, 2004.

VIRGILIO, T. A.; SILVA, A. de A. B.; RAMOS, A. da S.; PESSOA, L. S. **Aplicação da metaheurística ILS para o problema de k-Cobertura de conjuntos**. Anais do LI Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional (SBPO 2019), Limeira-SP, 2019. [P05].

ZEFERINO, João António; ROSA, Ricardo José. **Modelo matemático para otimizar a localização de aeronaves para combate a incêndios florestais**. Ciência Florestal, [S.l.], v. 29, n. 4, p. 1516-1527, dez. 2019. ISSN 1980-5098. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaflorestal/article/view/33185/33185>. Acesso em: 04 jun. 2020.
