UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA

VALDIR SOARES DA SILVA NETO

HEURÍSTICAS RELAX-AND-FIX E FIX-AND-OPTIMIZE APLICADAS AO PROBLEMA DE DIMENSIONAMENTO DE LOTES DE MÚLTIPLOS ITENS COM RESTRIÇÕES DE CAPACIDADE E PRESERVAÇÃO DE PREPARAÇÃO

JOÃO PESSOA
2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO MECÂNICA

VALDIR SOARES DA SILVA NETO

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Engenharia de Produção Mecânica, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção Mecânica pela Universidade Federal da Paraíba.
Orientador: Prof. Dr. Hugo Harry Frederico R. Kramer

HEURÍSTICAS RELAX-AND-FIX E FIX-AND-OPTIMIZE APLICADAS AO PROBLEMA DE DIMENSIONAMENTO DE LOTES DE MÚLTIPLOS ITENS COM RESTRIÇÕES DE CAPACIDADE E PRESERVAÇÃO DE PREPARAÇÃO

JOÃO PESSOA
2022

Catalogação na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S586h Silva Neto, Valdir Soares da.
Heuristicas relax-and-fix e fix-and-optimize aplicadas ao problema de dimensionamento de lotes de múltiplos itens com restrições de capacidade e preservação de capacidade e preservação de preparação / Valdir Soares da Silva Neto. - João Pessoa, 2022.
204 f. : il.

Orientação: Hugo Harry Frederico R Kramer.
TCC (Graduação) - UFPB/CT.

1. Dimensionamento de lotes. 2. Preservação de preparação. 3. Relax-and-fix. 4. Fixand-optimize. I. Kramer, Hugo Harry Frederico R. II. Título.

UFPB/CT CDU 658.5:621(043.2)

Elaborado por ROSANGELA GONCALVES PALMEIRA - CRB-216

VALDIR SOARES DA SILVA NETO

HEURÍSTICAS *RELAX-AND-FIX* E *FIX-AND-OPTIMIZE* APLICADAS AO PROBLEMA DE DIMENSIONAMENTO DE LOTES DE MÚLTIPLOS ITENS COM RESTRIÇÕES DE CAPACIDADE E PRESERVAÇÃO DE PREPARAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à **Coordenação de Graduação do Curso de Engenharia de Produção Mecânica** da UFPB, apresentado em sessão de defasa pública realizada em 15/12/2022, obtendo o conceito 9,1, sob avaliação da banca examinadora a seguir:

Hugo Harry F. R. Kramer

Prof. Dr. Hugo Harry Frederico Ribeiro Kramer - Orientador - DEP/CT/UFPB

Luciano Carlos Azevedo da Costa

Prof. Dr. Luciano Carlos Azevedo da Costa - Membro - DEP/CT/UFPB

Anand Subramanian

Prof. Dr. Anand Subramanian - Membro - DSC/CI/UFPB

João Pessoa - PB

Dezembro/2022

Dedico esta obra a minha família e todos os amigos que se fizeram presentes nessa jornada, aos que passaram e aos que ficaram, aos que participaram dos momentos bons e alegres e aos que participaram dos momentos difíceis e tristes.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, aquele quem colocou os sonhos que tenho em meu coração e que me concedeu graça, força, ânimo e saúde para realizá-los, chegar até aqui e alcançar muito mais do que eu posso imaginar.

À minha família que foram meu porto seguro em todo o tempo e me deram suporte, apoio e incentivo para que minhas metas se tornassem realidade. Obrigada por acreditarem no meu potencial e acreditado que os nossos esforços dariam frutos, sim, nossos esforços.

Aos amigos que fizeram parte da jornada, em especial aos alunos da turma 2016.1 que participaram da maior parte das dificuldades juntos. Aos amigos da Cidade Viva, em especial da Conexão, que por muitos sábados foram um suporte para os momentos difíceis.

Ao meu orientador, Hugo Kramer, pela sua dedicação e paciência, por ter me apresentado à pesquisa científica e pelos inúmeros ensinamentos e orientações ao longo dos últimos três anos, imprescindíveis para o meu desenvolvimento.

A todos os professores, servidores e funcionários do Departamento de Engenharia de Produção, em especial aos professores Juliana Machion, Jonas Paiva e Luciano Santos, que propiciaram a oportunidade de participar de projeto que envolveram todas as três dimensões da UFPB

Por fim, agradeço à Universidade Federal da Paraíba, por proporcionar um ensino público de qualidade, e a CAPES e ao CNPQ, pelos investimentos na educação e incentivos à pesquisa científica, que mudam a vida de tantas pessoas e transformam o mundo.

EPÍGRAFE

"Por aqui, porém, não olhamos para trás por muito tempo. Continuamos avançando, abrindo novas portas e fazendo coisas novas, porque somos curiosos... e a curiosidade continua nos levando por novos caminhos".

Walt Disney

RESUMO

Este trabalho trata da aplicação das heurísticas *relax-and-fix* e *fix-and-optimize* para a resolução do Problema de Dimensionamento de Lotes de Múltiplos Itens com Restrições de Capacidade e Preservação de Preparação. O problema consiste em determinar a quantidade a ser produzida para atender a demandas dinâmicas e determinísticas de um conjunto de itens em cada período de um horizonte de planejamento finito sem atrasos, de modo que a capacidade produtiva seja respeitada e os custos totais sejam minimizados. Os experimentos computacionais consistem em: (i) obter soluções utilizando cinco formulações da literatura utilizando um resolvedor comercial de problemas de Programação Inteira Mista; (ii) obter soluções por meio da heurística *relax-and-fix* seguida da heurística *fix-and-optimize* (RFFO) utilizando as cinco formulações da literatura; e (iii) obter soluções através de uma nova proposta que combina as heurísticas *relax-and-fix* e *fix-and-optimize* (RFO) também utilizando as cinco formulações da literatura. São comparadas as abordagens RFFO e RFO utilizando as instâncias nas quais nenhuma das formulações da literatura foi capaz de encontrar solução ótima dado um tempo limite de 600 segundos. Os resultados obtidos mostram que a abordagem RFO foi capaz de obter soluções melhores que RFFO em mais da metade das instâncias testadas.

Palavras-chave: Dimensionamento de lotes, Preservação de preparação, Relax-and-fix, Fix-and-optimize.

ABSTRACT

This work deals with applying relax-and-fix and fix-and-optimize heuristics to solve the Capacitated Lot-Sizing Problem with Setu Carryover. Such problem consists in determining the quantities to be produced of a set of items to satisfy deterministic dynamic demands in each period of a planning horizon without backlogs, in order to minimize total costs. Computational experiments consist of: (i) obtain solutions by the means of using five mathematical formulations from the literature with a Mixed Integer Programming solver; (ii) obtain solutions by relax-and-fix followed by fix-and-optimize (RFFO) with all formulations; (iii) obtain solutions by a new approach that combines relax-and-fix with fix-and-optimize (RFO) also using all formulations. RFFO and RFO approaches are compared using a subset of the instances in which none of the five formulations were able to find an optimal solution whithin a given time limit of 600 seconds. Results show that the RFO approach were able to find better solutions than RFO in more than half of the tested instances.

Keywords: Lot-Sizing, Setup Carryover, Relax-and-fix, Fix-and-optimize.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO **13**

1.1 JUSTIFICATIVA 14

1.2 OBJETIVOS 15

1.2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS 15

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO 15

2 Fundamentação Teórica **16**

2.1 PROBLEMAS DE DIMENSIONAMENTO DE LOTES (LSP) 16

2.1.1 CARACTERÍSTICAS DO LSP 17

2.2 LSP COM LOTES CAPACITADOS 19

2.2.1 CLSP COM PRESERVAÇÃO DE PREPARAÇÃO 21

2.2.2 VARIAÇÕES E ABORDAGENS PARA SOLUÇÃO DO CLSP-SC 22

2.3 HEURÍSTICAS DE HORIZONTE DESLIZANTE 24

3 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA **26**

3.1 FORMULAÇÕES MATEMÁTICAS 26

3.1.1 Haase (1994) 27

3.1.2 Gopalakrishnan et al (1995); Gopalakrishnan (2000) 28

3.1.3 Sox e Gao (1999) e Briskorn (2006) 31

3.1.4 Arenales et al (2007) 32

4 Metodologia **35**

4.1 HEURÍSTICAS DE HORIZONTE DESLIZANTE 35

4.1.1 RELAX-AND-FIX 35

4.1.2 FIX-AND-OPTIMIZE 39

4.1.3 RELAX-AND-FIX-AND-OPTIMIZE 43

5 Experimentos Computacionais **53**

5.1 Resultado Formulações 56

5.2 Resultados RFFO e RFO 59

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS **62**

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS **64**

Apêndices **71**

LISTA DE FIGURAS

2.1 Diferença de com e sem preservação 16
2.2 Diferença de com e sem preservação 21
2.3 HEURÍSTICAS DE HORIZONTE DESLIZANTE 25

4.1 Exemplo de execução da heurística relax-and-fix - 1ª iteração 38
4.2 Exemplo de execução da heurística relax-and-fix - 2ª,3ª e 4ª iteração 38
4.3 Exemplo de execução da heurística relax-and-fix - 3ª e 4ª iteração 39
4.4 Exemplo de execução da heurística fix and Optimize - 1ª iteração 42
4.5 Exemplo de execução da heurística fix-and-optimize - 2ª,3ª e 4ª iteração 42
4.6 Exemplo de execução da heurística fix-and-optimize -1ª, 2ª,3ª e 4ª iteração da segunda rodada 43
4.7 Exemplo de execução da heurística relax-and-fix-and-optimize - 1ª iteração . . 48
4.8 Exemplo de execução da heurística relax-and-fix-and-optimize - 2ª iteração . . 49
4.9 Exemplo de execução da heurística relax-and-fix-and-optimize - 3ª rodada . . . 50
4.10 Exemplo de execução da heurística relax-and-fix-and-optimize - 4ª iteração . . 51
4.11 Exemplo de execução do subprocesso da heurística relax-and-fix-and-optimize - 2ª rodada 52

LISTA DE TABELAS

2.1 Publicações,problemas relacionados e abordagens de solução 22

5.1 Características das instâncias 54
5.2 Resultados Formulação 57
5.3 Resultados Formulação por características 58
5.4 Resultados Heurísticas 59
5.5 Número de instâncias resolvidos exclusivamente por uma abordagem 60
5.6 Resultados Formulação por características 61

1 Resultados obtidos pelas formulações da literatura nas instâncias com 10 itens . 72
2 Resultados obtidos pelas formulações da literatura nas instâncias com 20 itens . 80
3 Resultados obtidos pelas formulações da literatura nas instâncias com 30 itens . 88
4 Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Arenales et al (2007) . . 96
5 Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Briskorn (2006) 118
6 Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Gopalakrishnan (2000) 140
7 Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Haase (1994) 162
8 Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Sox e Gao (1999) . . . 184

LISTA DE ABREVIAÇÕES

CLSP-SC	Capacitated Lot-Sizing Problem With Setup Carryover
LSP	Capacitated Lot Sizing Problem
EOQ	Economic Order Quantity
EPQ	Economic Production Quantity
CLSP	Capacitated Lot-Sizing Problem
MIP	Programação Inteira Mista
RFFO	Relax-and-Fix com Fix-and-Optimize
RFO	Relax-and-Fix-and-Optimize

1 INTRODUÇÃO

No atual cenário econômico global, um requisito mínimo para qualquer empresa é suprir as necessidades de um cliente dentro dos prazos acordados. Diante de um ambiente empresarial complexo com a necessidade de organizar e planejar o atendimento da demanda dos clientes em tempo hábil entra em cena o Planejamento da Produção. O planejamento da produção tem como objetivo proporcionar o cumprimento das demandas, mas, além disso buscar a minimização dos custos de produção e respeitar a disponibilidade dos recursos. A função do planejamento de produção como atividade é antes de tudo tomar decisões para o melhor uso dos recursos disponíveis que satisfaçam os objetivos produtivos da empresa durante um determinado período chamado de horizonte de planejamento (Karimi et al, 2003; Paiva, 2010).

Alfares e Turnadi (2018) e Briskorn (2006) ressaltam que o problema de Dimensionamento de Lotes é a decisão central e mais importante dentro do planejamento e controle da produção. Tomado na fase de planejamento tático de um processo produtivo, o Problema de Dimensionamento de Lotes é uma decisão crítica que consiste em determinar as quantidades a serem produzidas de modo a atender os requisitos de demanda ao longo o horizonte de planejamento, podendo considerar, por exemplo, a disponibilidade de recursos, *trade-offs* entre a manutenção de estoques e a realização de *setups* (Gopalakrishnan et al, 1995).

Os sistemas de produção são comumente encontrados com processos de único estágio em uma instalação, a qual pode possuir muitas linhas de produção ou máquinas. Sendo que essas linhas no geral podem ser voltadas para a produção de itens de alta demanda ou podem ser dedicadas a produtos de produção flexíveis, os quais possuem baixa ou media demanda. Todavia, cada linha é caracterizada por diferentes tempos de configuração, capacidades limitadas em cada período, taxas de produção de cada item distinta, processamento e configuração custos que podem variar para cada item (Ghirardi e Amerio, 2019).

Devido à grande variação de uma linha produtiva para outra, existem diversas variações

do problema de Dimensionamento de Lotes, que tentam representar melhor a realidade específica de cada linha produtiva. Essas variações podem ser comum para muitas linhas produtivas ou casos especiais de algumas poucas linhas produtivas, devido a características únicas provenientes das especificidades de seu produto.

Entre as inúmeras tentativas bem-sucedidas de melhorar o planejamento de produção dos problemas de Dimensionamento de Lotes está a consideração de transferência de preparação. Isso significa aproveitar o estado de preparação da máquina no final de um período para o próximo período para assim evitar uma configuração redundante no início do período seguinte (Carvalho e Nascimento, 2018). A transferência de configuração pode ser considerada como um semi-sequenciamento dos produtos, ou seja, determinar qual será o primeiro e o último produto a serem produzidos em um determinado período (Goren et al, 2012). Como a preservação do estado de configuração consiste em continuar o estado de preservação do último produto de um período t para o período seguinte $t+1$, é necessário determinar o último produto a ser produzido em t para que ele continue a ser produzido em $t+1$.

1.1 JUSTIFICATIVA

Diversos problemas que envolvem tomada de decisão podem ser modelados por meio de formulações matemáticas e um mesmo problema pode ser modelado de diversas formas diferentes.Guzman et al (2021) enfatizam que desenvolver e propor modelos matemáticos de problemas de produção que representem uma situação real é de alta complexidade. Além disso, a resolução destes modelos também é difícil, e esse fato explica a existência de infinidades de técnicas e métodos para resolver esses problemas de produção com diferentes tipos de soluções.

A investigação de modelos matemáticos para problemas de tomada de decisão se justifica por apresentarem características distintas que influenciam na capacidade de resolução de um dado problema. Tais modelos são geralmente resolvidos por meio de técnicas exatas de otimização como *branch-and-bound*, *branch-and-cut* e algoritmos baseados em geração de colunas. Também podem ser empregados algoritmos heurísticos baseados em técnicas de Programação Inteira.

O processo de avaliação de uma formulação pode ser feita de forma analítica ou experimental.De forma analítica, é feito um estudo das características do poliedro por ela definida. De forma experimental são realizados testes computacionais com um conjunto de dados de *benchmark* e são avaliados critérios de desempenho como tempo de resolução e *gap*, que é uma medida de proximidade da solução encontrada com a solução ótima do problema.

Segundo Carvalho e Nascimento (2018), dependendo de alguns fatores como o número de períodos e os custos de configuração, a preservação da configuração pode além de proporcionar economias significativas, otimizar o uso de recursos naturais em ambientes onde a preparação da máquina é um fator que influencia a sustentabilidade.

1.2 OBJETIVOS

O objetivo geral deste trabalho é aplicar heurísticas baseadas em Programação Inteira Mista para o *Capacitated Lot-Sizing Problem With Setup Carryover*(CLSP-SC).

1.2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar uma revisão bibliográfica acerca dos problemas de Dimensionamento de Lotes, mais especificamente o CLSP-SC;
- Implementar formulações propostas na literatura para o CLSP-SC;
- Implementar as heurísticas *relax-and-fix* e *fix-and-optimize* para o CLSP-SC;
- Propor e implementar uma heurística que combine *relax-and-fix* e *fix-and-optimize* para o CLSP-SC;
- Realizar experimentos computacionais com as formulações matemáticas e abordagens heurísticas propostas instâncias da literatura;
- Comparar os resultados obtidos com os disponíveis na literatura;

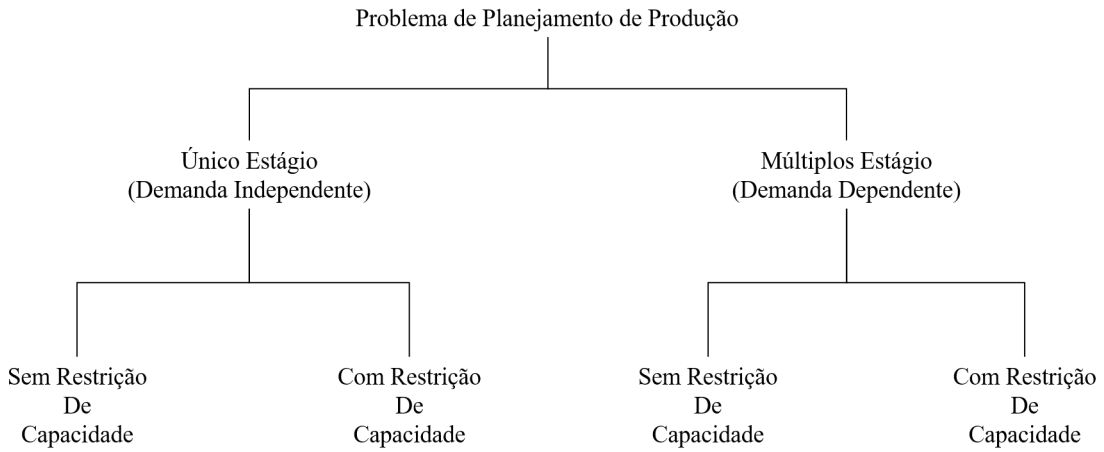
1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

Essa monografia é estruturada da seguinte forma: o Capítulo 1 apresenta a introdução, objetivos e justificativas do trabalho. No Capítulo 2 é apresentada a Fundamentação Teórica acerca do CLSP-SC, contendo histórico, definição, classificação e abordagens da literatura além da revisão bibliográfica acerca das heurísticas de horizontes deslizantes. No Capítulo 3 é apresentado a definição do problema estudado assim como as formulações abordadas para solucionar o problema. No Capítulo 4 são explicadas as abordagens heurísticas utilizadas para solucionar o problema. No Capítulo 5 são apresentados os testes computacionais e os resultados e, por fim, no Capítulo 6 são apresentadas as conclusões.

2 Fundamentação Teórica

Os Problemas de Dimensionamento de Lotes (LSP) são classificados por Bahl et al (1987) de acordo com duas características: com relação ao número de estágios, isto é, se o modelo representa uma situação de um único estágio de produção ou múltiplos estágios de produção, e com relação a existência ou não de restrições de capacidades. É apresentado na Figura 2.1 a adaptação da classificação de Bahl et al (1987), onde de acordo com essa classificação o problema estudado é de único estágio com restrição de capacidade.

Figura 2.1: Diferença de com e sem preservação



Fonte: Próprio autor (Adaptado de Bahl et al (1987))

2.1 PROBLEMAS DE DIMENSIONAMENTO DE LOTES (LSP)

O problema de dimensionamento de lotes foi inicialmente estudado na literatura por Harris (1913), onde o autor idealiza um sistema com um único produto que possui demandas constantes ao longo tempo, onde o tempo é contínuo e o horizonte de tempo estudado é finito, sendo o propósito da sua pesquisa determinar qual a quantidade de itens deste sistema a serem adquirido que possa atender ao critério de minimizar a soma dos custos fixos e variáveis.

Tal quantidade ficou conhecida posteriormente na literatura como *Economic Order Quantity* (EOQ), é posteriormente proposto uma variação ao EOQ por Taft (1918), considerando o mesmo cenário condicionado a limitação da capacidade de produção do sistema, essa variação ficou conhecida como *Economic Production Quantity* (EPQ).

Apesar de a sua proposição inicial do EOQ ser em 1913 segundo Bruno et al (2014) a primeira aplicação prática do modelo é de duas décadas após ser proposto por Harris (1913) e essa aplicação é creditado ao trabalho de Wilson (1934). Os dois modelos EOQ e o EPQ são propostos para demandas constantes com tempo contínuo, mas em caso que as demandas serem dinâmicas o tempo é discretizado em períodos e neste caso ambos modelos são inválidos, sendo propostos em 1958 modelos substitutos para o EOQ e EPQ, que são validos para um sistema com demandas dinâmicas e tempo discretizado em períodos e o horizonte de planejamento é finito, esses modelos são o *Uncapacitated Lot-sizing Problem* proposto por Wagner e Whitin (1958) e o *Capacitated Lot-Sizing Problem* (CLSP) proposto por Manne (1958).

2.1.1 Características do LSP

Muitos fatores podem influenciar na complexidade do LSP, esta complexidade está atrelada as características consideradas pelo modelo, estes fatores de complexidade são apresentados por Karimi et al (2003). São listados pelos autores as seguintes características:

Horizonte de Planejamento: Consiste no intervalo de tempo no qual o plano de produção se estende no futuro. O horizonte de planejamento é dividido em finito ou infinito. De forma geral horizontes finitos apresentam demandas dinâmicas e horizontes infinitos demandas constantes. As demandas são definidas mais a baixo.

Demanda: a determinação do tipo da demanda é considerada primordial e é dado como uma entrada para o modelo do problema. A demanda pode ser classificada em estática ou dinâmica em relação a ser, ou não constante ao longo do horizonte de planejamento. Outra classificação para a demanda é se o valor da demanda é conhecido antecipadamente sendo dito determinístico, ou probabilística quando não é conhecido exatamente os valores de demanda, as quais são baseados em algumas probabilidades. Uma terceira classificação depende da quantidade de níveis, sendo a demanda independente quando se existe um único nível e dependente quando existe multinível. Problemas com demandas dinâmicas, dependentes e probabilísticas são muito mais complexos do que problemas com demandas estáticas, independentes e determinísticas.

Número de Níveis: Os sistemas de produção podem ser de nível único ou múltiplos níveis. Pertencendo ao primeiro os produtos de baixa complexidade onde geralmente envolve

um único processo de transformação. Já o segundo envolve produtos de maior complexidade necessitando de vários processos para a sua produção. Problemas com vários níveis são mais difíceis de resolver do que problemas com um único nível.

Número de produtos: Outra característica importante que afeta a modelagem e a complexidade dos problemas de planejamento da produção é o número de itens ou produtos finais do sistema. Assim como no número de níveis existem duas classificações para o número de produtos, podendo ser um sistema de um único item ou de múltiplos itens. A complexidade dos problemas com vários itens é muito maior do que a dos problemas de um único item.

Restrições de capacidade ou recursos: Engloba nessa característica os recursos ou capacidades em um sistema de produção que incluem mão de obra, equipamentos, máquinas, orçamento, etc. Quando não existe restrição de recursos, o problema é dito não capacitado, e quando existe ao menos uma restrição de capacidade explicitamente declarada, o problema é denominado capacitado. A complexidade de um problema está diretamente afetada pelas restrições de capacidade, sendo a resolução de problemas mais difícil quando existirem restrições dessa natureza. Quanto mais restrições de capacidade o problema possui tende a ser mais complexos.

Deterioração de itens: Caso esteja trabalhando com itens perecíveis ou que seja possível a deterioração dos itens, a implementação de restrições no tempo de retenção de estoque se faz necessária. Esta, por sua vez, é outra característica que afetaria a complexidade do problema.

Estrutura de configuração: A complexidade do problema está relacionado a estrutura de configuração, de modo que a existência de custos de *setup* e/ou tempos de *setup*.Estes são geralmente modelados pela introdução de variáveis binarias no modelo matemático do problema. A introdução de variáveis binarias faz com que a resolução do problema seja mais difícil. Normalmente a troca de produção entre diferentes tipos de produtos pode incorrer em tempos e custos de configuração. Se o tempo e o custo de *setup* em um período são independentes da sequência e de definições em períodos anteriores, é classificado como estrutura de *setup* simples, mas quando é dependente da sequência ou de períodos anteriores, é classificado como *setup* complexo.

Escassez de Estoque: Outra característica que afeta a modelagem e a complexidade da solução de um problema é a escassez de estoque. Se a escassez for permitida, significa que é possível satisfazer a demanda do período atual em períodos futuros pagando uma penalidade, essa característica é chamado de *backlogging*. Outra possibilidade é a permissão que a demanda não seja atendida como caso de vendas perdidas. Podendo existir a combinação de *backlogging* e vendas perdidas.

2.2 LSP COM LOTES CAPACITADOS

Os problemas de dimensionamento de lotes foi inicialmente estudado por Wagner e Whitin (1958) com lotes não capacitados e único item e de Manne (1958) com lotes capacitados para múltiplos itens em ambos os casos se trata de dimensionamento de lote dinâmico, determinístico, horizonte de planejamento finito, de nível único. Tomando como ponto de partida o trabalho de Manne (1958) surgiram diversas variações para o CLSP assim como também novas abordagens para solucionar o CLSP. Karimi et al (2003) classifica em três categorias principais os métodos de solução que podem ser utilizados para solucionar o CLSP. A primeira é a dos métodos exatos, a segunda categoria e a das heurísticas de senso comum ou especializadas e a terceira corresponde às heurísticas baseadas em programação matemática

Métodos exatos, em geral, se tratam da implementação direta de uma formulação de programação inteira mista do problema. Heurísticas de senso comum são frequentemente caracterizadas por possui três etapas. A primeira etapa é a do dimensionamento de lotes que consiste em converter uma dada matriz de demanda em uma matriz de tamanhos de lotes de produção. A segunda parte da estrutura da heurística é uma rotina de viabilidade se garante que toda a demanda seja atendida sem atrasos. Por fim, terceira corresponde a uma etapa de melhoria, onde várias regras são aplicadas à solução obtida pela etapa de dimensionamento de lotes afim de refinar e melhorar a solução atual e obter mais economias. Por fim, as Heurísticas baseadas em programação matemática são baseadas em uma metodologia de programação matemática de busca ótima (Karimi et al, 2003).

Diante de toda a gama de possibilidades de variação possíveis, proveniente das características que afetam a complexidade e estrutura de um problema de dimensionamento de lote. Quando se fala em CLSP clássico ou simplesmente CLSP, trata-se de um problema de dimensionamento de lote capacitados com demanda dinâmica, determinística em um horizonte de planejamento finito, com um único nível e com *setup* simples. Onde o objetivo do CLSP clássico é determinar com custo mínimo a quantidade e o tempo de produção dos produtos no horizonte de planejamento. O qual é finito e a demanda dinâmica conhecida sem incorrer em *backlogs*, com as restrições de capacidade restringindo a quantidade de produção em cada período, um custo de configuração, um custo de produção e um custo de manutenção de estoque proporcional à quantidade de estoque, que variam para cada produto (Karimi et al, 2003). Sendo apresentado a seguir a definição do CLSP assim como a sua formulação matemática

Seja $I = \{1, \ldots, n\}$ um conjunto de itens a serem produzidos em um horizonte de

planejamento finito composto por um conjunto $T = \{1, \ldots, m\}$ de períodos de tempo. Para cada item $i \in I$ em cada período $t \in T$ são dados: dada uma demanda dem_i^t, um custo de preparação sc_i, um custo unitário de produção pc, um custo unitário de estoque hc_i, um tempo de preparação st_i, e um tempo unitário de produção pt_i. Além disso, a produção em cada período é limitada por uma capacidade C^t.

Seja x_i^t e s_i^t variáveis contínuas que definem , respetivamente a quantidade a ser produzida do item i no período t e a quantidade em estoque do item i ao final do período t. Seja também a variável binaria de produção definida a seguir:

- y_i^t = $\begin{cases} 1, & \text{se o item } i \text{ foi produzido no período } t \\ 0, & \text{caso contrário.} \end{cases}$

O CLSP pode ser formulado como:

$$\min \sum_{i \in I} \sum_{t \in T} (pcx_i^t + sc_i y_i^t + hc_i s_i^t) \tag{2.1}$$

sujeito a

$$x_i^t + s_i^{t-1} - s_i^t = dem_i^t \quad \forall i \in I, t \in T \tag{2.2}$$

$$\sum_{i \in I} \left(sti^t y_i^t + pt_i^t x_i^t \right) \leq C^t \quad \forall t \in T \tag{2.3}$$

$$x_i^t \leq min\{\frac{C_i^t - st_i}{pt_i}, \sum_{t \in T} dem_i^t\} \cdot y_i^t \quad \forall i \in I, t \in T \tag{2.4}$$

$$x_i^t, s_i^t \geq 0 \quad \forall i \in I, t \in T \tag{2.5}$$

$$y_i^t \in \{0, 1\} \quad \forall i \in I, t \in T \tag{2.6}$$

A função objetivo (2.1) minimiza a soma dos custos de preparação e armazenamento. O balanço, estoque e o atendimento das demandas, sem atraso, são garantidos pelas restrições (2.2). As Restrições (2.3) asseguram que o plano de produção obtido, não ultrapasse a capacidade produtiva de cada período. As restrições (2.4) asseguram que só haverá produção se houver preparação. Por fim, as Restrições (2.5) e (2.6) definem o domínio das variáveis de decisão.

2.2.1 CLSP COM PRESERVAÇÃO DE PREPARAÇÃO

Se for possível continuar a produção do período anterior para o período atual sem a necessidade de um *setup* adicional, seria possível reduzir o custo e o tempo de *setup*. Essa estrutura é denominada *setup carry-over* ou preservação de preparação (Karimi et al, 2003).

Os primeiros modelos de CLSP que considera essa característica de observar se existe uma preparação existente foram os de Dillenberger et al (1993), Haase (1994) e Gopalakrishnan et al (1995). Os modelos anteriores ao proposto por Dillenberger et al (1993) não consideravam a preparação utilizado no final do último período, ou seja, em cada novo período se realiza uma nova preparação da unidade produtiva mesmo que já esteja preparada para o produto que vai ser produzido.

Considerando que o tempo de preparação seja considerável, Gopalakrishnan et al (1995) explicam que não utilizar a preservação da preparação resulta em duas possíveis implicações sérias: 1) redução da quantidade de recursos disponíveis o que pode acarretar que não seja possível obter um cronograma viável. 2) um cronograma viável, pode ter um custo maior.

A preservação de preparação de um período $t-1$ para o período seguinte t é conhecida na literatura como *setup carryover* foi inicialmente intitulado de *CLSP with Linked Lotsizes* por Haase (1994). Posteriormente como *CLSP with setup carryover* (CLSP-SC) por Gopalakrishnan et al (1995). Já Dillenberger et al (1993) não relatam nenhuma nomenclatura para a preservação de preparação. A Figura 2.2 demonstra a aplicação da preservação da preparação. No período 2, ao iniciar a produção com o item 3, não será necessário realizar a preparação, ganhado assim este tempo que pode ser usado, por exemplo, para produzir mais qualquer um dos itens.

Figura 2.2: Diferença de com e sem preservação

Fonte: Próprio autor

Com a simples mudança para que não seja consumido o tempo de preparação se vê um impacto no tempo total. Considerando que a fabricação de um item não impacte em outro item, e que contanto que o lote do item possa ser entregue em qualquer momento do período t se encontra alguns modelos de *setup carryover* na literatura, esses modelos serão apresentados no

Capítulo 3.

2.2.2 VARIAÇÕES E ABORDAGENS PARA SOLUÇÃO DO CLSP-SC

Na literatura são encontrados algumas variações para CLSP-SC. Essas variações são problemas de dimensionamento de lotes onde além da preservação de preparação eles possuem uma ou mais características. Essas extensões do CLSP-SC que são as mais comuns são: Multinível (Carvalho e Nascimento, 2018; Caserta et al, 2009; Chen, 2015; Nascimento e Toledo, 2008), *Scheduling* (Gupta e Magnusson, 2005a; Zhang et al, 2021), Máquinas Paralelas, *Backlogging* (Ghirardi e Amerio, 2019; Karimi et al, 2006) e *setup crossover* (Fiorotto et al, 2020; Ramya et al, 2016). Além de possuir extensões com uma única destas características é comum encontrar extensões para o CLSP-SC com várias características como em Dillenberger et al (1993, 1994a) com *Backlogging* e *Scheduling*, com *Scheduling*, *setup crossover* e máquinas paralelas (Kopanos et al, 2011; Mahdieh et al, 2018).

Igualmente, as das abordagens para solucionar o CLSP-SC são sendo que as mais encontrados são: soluções exatas (Belo-Filho et al, 2014; Kimms, 1996a; Menezes et al, 2011; Sung e Maravelias, 2008), Heurística pesquisa tabu (Gopalakrishnan et al, 2001; Karimi et al, 2006), relaxação Lagrangiana (Tempelmeier e Buschkühl, 2009; Sox e Gao, 1999; Caserta et al, 2009; Briskorn, 2006), Heurística *relax-and-fix* (Dillenberger et al, 1994a, 1993; Wu et al, 2013; Wu e Shi, 2011), Heurística *fix-and-optimise* (Chen, 2015; Sahling et al, 2009).

Na literatura foi encontrado a aplicação de *relax-and-fix* juntamente com *fix-and-optimise* para o CLSP-SC no trabalho de Fiorotto et al (2020) que possui a extensão do *setup crossover*. O trabalho de Apolinário et al (2020) analisa o CLSP com maquinas paralelas. Na Tabela 2.1 apresenta-se a lista de autores com publicações que contenham preservação de preparação, e outras características.

Tabela 2.1: Publicações,problemas relacionados e abordagens de solução

Autor	Extensão	Abordagem
Belo-Filho et al (2014)	Backlogging, Setup Crossover	MIP
Briskorn (2006)	-	Relaxação Lagrangiana
Camargo et al (2012)	Multinível , Setup Crossover e Scheduling	MIP
Carvalho e Nascimento (2018)	Multinível	Heurística de Busca de Kernel

Tabela 2.1: Publicações, problemas relacionados e abordagens de solução (continuação)

Autor	Extensão	Abordagem
Caserta et al (2009)	Multinível	Relaxação Lagregiana , Heurísticas de Reparo
Chen (2015)	Multinível	Fix-and-Optimise, Busca de Vizinhança Variável
Dillenberger et al (1993)	Backlogging e Scheduling	Relax-and-Fix
Dillenberger et al (1994b)	Backlogging , Scheduling, Famílias de Produtos	Relax-and-Fix
Drexl e Haase (1995)	Multinível , Scheduling, Máquinas Paralelas	Heurística Randomised-Regret-Based
Drexl e Haase (1996)	Multinível e Scheduling	Heurística Randomised-Regret-Based
Fiorotto et al (2020)	Setup Crossover	Relax-and-Fix and Fix-and-Optimise
Ghirardi e Amerio (2019)	Backlogging	Heurísticas de Busca Local de Vizinhança Variável, Ramificação Local e Bomba de Viabilidade
Gopalakrishnan et al (1995)	Famílias de Produtos, Máquinas Paralelas	MIP
Gopalakrishnan (2000)		MIP
Gopalakrishnan et al (2001)		Pesquisa tabu
Goren et al (2012)		Genetic Algorithms (GAs), Fix-and-Optimise
Gupta e Magnusson (2005b)	Scheduling	Heurística Génerica
Haase (1994)		heurísticas randomised-regret-based
Karimi et al (2006)	Backlogging	IFSB-heuristic, problema de fluxo de rede de custo mínimo, Pesquisa tabu
Kimms (1996a)	Multinível , Scheduling	MIP
Kimms (1996b)	Multinível , Scheduling	MIP
Kimms (1999)	Multinível , Scheduling, Máquinas Paralelas	Heurística Generica
Kopanos et al (2011)	Scheduling ,Setup Crossover, Máquinas Paralelas e Famílias de Produtos	MIP
Mahdieh et al (2018)	Scheduling , Setup Crossover, Máquinas Paralelas	MIP
Marinelli et al (2007)	Scheduling e Máquinas Paralelas	Heurística de Otimização em dois Estagios
Menezes et al (2011)	Scheduling ,Setup Crossover	Exata
Nascimento e Toledo (2008)	Multinível	GRASP

Tabela 2.1: Publicações, problemas relacionados e abordagens de solução (continuação)

Autor	Extensão	Abordagem
Oztürk e Ornek (2010)	Multinível e Scheduling	MIP
Porkka et al (2003)	-	heurística
Quadt e Kuhn (2009)	Scheduling, Máquinas Paralelas e Backlogging	heuristic/period-by-period
Ramya et al (2016)	Setup Crossover	MIP
Sahling et al (2009)	Multinível	fix-and-optimise
Sox e Gao (1999)	-	Decomposição Lagrangiana
Suerie e Stadtler (2003)	Multinível	Cut and Branch ,Branch and Cut
Sung e Maravelias (2008)	Multinível, Setup Crossover	MIP
Tempelmeier e Buschkühl (2009)	Máquinas Paralelas, Multinível	Relaxação Lagrangiana
Wu et al (2013)	Máquinas Paralelas, Multinível, Backlogging	Relax-and-Fix
Wu e Shi (2011)	Multinível	Relax-and-Fix
Zhang et al (2021)	Scheduling	Decomposição de Dantzig-Wolfe

2.3 HEURÍSTICAS DE HORIZONTE DESLIZANTE

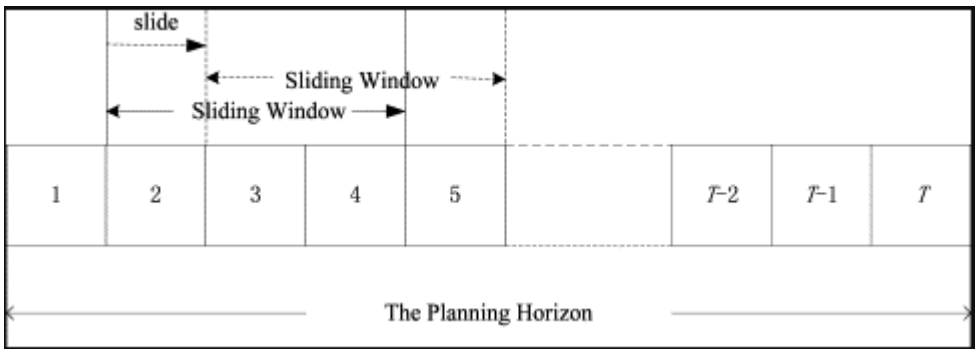
De acordo com Karimi et al (2003) as heurísticas de programação matemática são baseadas em uma metodologia de programação matemática de busca ótima local e geralmente produzem soluções de melhor qualidade. Elas são mais gerais, permitem extensões para diferentes problemas, possuem a vantagem de existirem muitos solucionadores comerciais. Além disso muitas dessas heurísticas fornecem um limite inferior para a solução ótima, fornecendo assim orientações para a avaliação da qualidade da solução.

Uma categoria de heurísticas de programação matemática são as heurísticas de relaxamento que dependem de um relaxamento das restrições de capacidade (Karimi et al, 2003). Antes dos anos 90, as abordagens heurísticas mais utilizadas eram as baseadas em relaxação Lagrangiana, sucedidas no início dos anos noventa por heurísticas baseadas programação linear e por heurísticas baseadas em programação inteira mista (MIP) devido ao surgimento no mercado de resolvedores MIP (Absi e van den Heuvel, 2019).

Dentre a grande gama de heurísticas baseadas em MIP estão as heurísticas de horizonte

deslizante. Elas partem do princípio que apesar de que o horizonte de planejamento seja finito, existe uma alta complexidade para resolve-lo considerando todo o horizonte. Particionando o horizonte de planejamento, as heurísticas de horizonte deslizante trabalham com essas partições. A partição que ocorre a otimização desloca-se no horizonte até o ter percorrido por completo conforme a Figura 2.3 (Pan et al, 2009).Na figura é observado a janela deslizante no período 2 até o 4 que se movimenta em direção ao fim do horizonte de planejamento em um período, otimizando então o intervalo dos períodos de 3 até 5.

Figura 2.3: HEURÍSTICAS DE HORIZONTE DESLIZANTE



Fonte: Pan et al (2009)

Nessa categoria de heurísticas surge o *relax-and-fix* que segundo Friske et al (2022) o algoritmo foi introduzido pela primeira vez por Dillenberger et al (1994a) para um problema de dimensionamento de lotes onde os subproblemas foram divididos de conforme o horizonte de tempo e visa construir uma solução inicial dividindo o problema linear inteiro misto em pequenos subproblemas e resolvendo-os iterativamente por meio do deslizamento dos subproblemas no horizonte de planejamento.

Absi e van den Heuvel (2019) apresentam uma versão alternativa da heurística *Relax and Fix*. Ela foi proposta na literatura sob o nome de *Fix and Optimize* por Helber e Sahling (2010), onde ao contrário da heurística *Relax and Fix*, não busca encontra uma solução inicial mas sim otimizar uma solução já conhecida.

A descrição detalhada do funcionamento do *Relax and Fix* e do *Fix and Optimize* é apresentado no Cápitulo 4.

3 DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

Neste capitulo é apresentado o problema Dimensionamento de Lotes com Múltiplos Itens com restrições de Capacidade e preservação de preparação (CLSP-SC). Na parte inicial deste capítulo são indicados os elementos necessários para estruturar a formulação do problema. Na Seção 3.1 são expostos os diversos modelos matemáticos utilizados para os testes.

Sejam $I = \{1, \ldots, n\}$ um conjunto de itens a serem produzidos em um horizonte de planejamento finito composto por um conjunto $T = \{1, \ldots, m\}$ de períodos. Para cada item $i \in I$ em cada período $t \in T$ são dados: dada uma demanda dem_i^t, um custo de preparação sc_i, um custo unitário de produção pc, um custo unitário de estoque hc_i, um tempo de preparação st_i, e um tempo unitário de produção pt_i. Além disso, a produção em cada período é limitada por uma capacidade C^t.

Portanto, o CLSP-SCO consiste em decidir a quantidade a se produzir de cada item em cada período, satisfazendo as demandas sem atrasos, sem exceder as capacidades de produção em cada período e minimizando os custos de preparação e estoque. Além disso, envolve também decidir qual item será o último a ser produzido em cada período para que, consequentemente, tenha sua preparação preservada e seja o primeiro item a ser produzido no período seguinte.

3.1 FORMULAÇÕES MATEMÁTICAS

A seguir serão apresentadas as formulações matemáticas que serão objeto dos experimentos computacionais necessários para a avaliação do desempenho destas. As mesmas serão apresentadas em ordem cronológica e estas foram adaptadas para uma nomenclatura comum devido ao fato que os diversos autores utilizam nomenclaturas distintas para representar os mesmos elementos.

3.1.1 Haase (1994)

O primeiro modelo que será apresentado é o do modelo proposto Haase (1994). Sejam x_i^t e s_i^t variáveis contínuas que definem respetivamente, a quantidade a ser produzida do item i no período t e a quantidade em estoque do item i ao final do período t, respectivamente. Sejam também as variáveis de produção e de preservação de preparação y_i^t, f_t, w_i^t são definidas a seguir:

- y_i^t = $\begin{cases} 1, & \text{se o item i foi produzido no período t} \\ 0, & \text{caso contrário.} \end{cases}$

- w_i^t = $\begin{cases} 1, & \text{se o estado de preparação para o produto } i \text{ continua} \\ & \text{do período } t-1 \text{ ao período } t \\ 0, & \text{caso contrário.} \end{cases}$

- f^t = $\begin{cases} > 0, & \text{se mais de um itens foi produzido em } t \\ 0, & \text{caso contrário.} \end{cases}$

O modelo proposto por Haase (1994) para CLSP-SC é dado por:

$$\min \sum_{i \in I} \sum_{t \in T} (pc \cdot x_i^t + sc_i(y_i^t - w_i^t) + hc_i s_i^t) \tag{3.1}$$

sujeito a

$$x_i^t + s_i^{t-1} - s_i^t = dem_i^t \quad \forall i \in I, t \in T \tag{3.2}$$

$$\sum_{i \in I} sti^t(y_i^t - w_i^t) + pt_i x_i^t \leq C^t \quad \forall t \in T \tag{3.3}$$

$$x_i^t \leq min\{\frac{C_i^t - st_i}{pt_i}, \sum_{t \in T} dem_i^t\} \cdot y_i^t \quad \forall i \in I, t \in T \tag{3.4}$$

$$\sum_{i \in I}^{n} w_i^t \leq 1 \quad \forall t \in T \tag{3.5}$$

$$w_i^t - y_i^{t-1} \leq 0 \quad \forall i \in I, t \in T \tag{3.6}$$

$$w_i^t - y_i^t \leq 0 \quad \forall i \in I, t \in T \tag{3.7}$$

$$1 - \sum_{i \in I} y_i^t + I \cdot f^t \geq 0 \quad \forall i \in I, t \in T \tag{3.8}$$

$$w_i^{t+1} + w_i^t + f^(t-1) \leq 2 \quad \forall i \in I, t \in T \tag{3.9}$$

$$x_i^t, s_i^t \geq 0 \quad \forall i \in I, t \in T \tag{3.10}$$

$$y_i^t, w_i^t \in \{0,1\} \quad \forall i \in I, t \in T \tag{3.11}$$

$$f^t \in \{0,1\} \quad \forall t \in T \tag{3.12}$$

A função objetivo (3.1) minimiza a soma dos custos de fabricação, preparação e armazenamento. O balanço e estoque e o atendimento das demandas sem atraso são garantidos pelas Restrições (3.2). As Restrições (3.3) asseguram que o plano de produção obtido não ultrapasse a capacidade produtiva de cada período. As Restrições (3.4) asseguram que só haverá produção se houver preparação. As Restrições (3.5) - (3.9) tratam das condições de preparação de produção e preservação da preparação. A condição de que no máximo uma preparação será preservada de um período para o período subsequente é garantida pelas Restrições (3.5).

As Restrições (3.6) e (3.7) asseguram que apenas um produto pode ser produzido no final de um período considerado e sua preparação é mantida para ele ser produzido no período seguinte. As Restrições (3.8) garantem que se exatamente um produto for produzido em um determinado período *t* só ocorrera uma única preparação só ocorrerá mais de uma preservação se produzir mais de um produto. As restrições (3.9) garantem a possibilidade de uma preservação ser mantida por mais de um período no caso de um único produto ser produzido. Por fim, as Restrições (3.10) - (3.12) definem o domínio das variáveis de decisão.

3.1.2 Gopalakrishnan et al (1995); Gopalakrishnan (2000)

O primeiro modelo de Gopalakrishnan para O CLSP-SO considerava situações além dos modelos estudos propostos para este trabalho, suas considerações vão de assumir que os tempos e custos de preparação são constantes em todos os produtos e períodos que em nosso estudo é pressuposto que os tempos e custos de preparação variam de produto para produto. Outra consideração existente no trabalho de Gopalakrishnan de 1994 é a existência de famílias de produtos que considera semelhantes produtos onde os tempos de preparação entre produtos da mesma família é irrisório em relação a produtos de outras famílias. Outra consideração é a existência de máquinas paralelas, ou seja, mais de uma linha de produção.

Sendo necessário realizar a adaptação para nosso caso, contudo foi realizada a adaptação do modelo pelo próprio autor 5 anos após a publicação, sendo assim o modelo utilizado neste trabalho é o proposto por Gopalakrishnan (2000).

Sejam x_i^t, s_i^t e N_i^t variáveis contínuas que definem a quantidade a ser produzida do item i no período t, a quantidade em estoque do item i ao final do período t, respectivamente. Sejam

também as variáveis de produção e de preservação de preparação y_i^t, f_t, w_i^t são definidas a seguir:

- V_i^t = $\begin{cases} 1, & \text{se for realizado uma preparação para o produto } i \text{ ocorra no final do período } t \\ 0, & \text{caso contrário.} \end{cases}$
- q^t = $\begin{cases} \geq 0, & \text{se exatamente um itens foi produzido em } t \\ \leq 1, & \text{caso contrário.} \end{cases}$
- O_i^t = $\begin{cases} 1, & \text{se ao menos um item for produzido no período t} \\ 0, & \text{caso contrário.} \end{cases}$
- w_i^t = $\begin{cases} 1, & \text{se o estado de preparação para o produto } i \text{ continua} \\ & \text{do período } t-1 \text{ ao período } t \\ 0, & \text{caso contrário.} \end{cases}$
- y_i^t = $\begin{cases} 1, & \text{se o item i foi produzido no período t} \\ 0, & \text{caso contrário.} \end{cases}$
- α_i^t = $\begin{cases} 1, & \text{se o item i foi o primeiro a ser produzido no período t} \\ 0, & \text{caso contrário.} \end{cases}$
- β_i^t = $\begin{cases} 1, & \text{se o item i foi o último a ser produzido no período t} \\ 0, & \text{caso contrário.} \end{cases}$
- γ_i^t = $\begin{cases} 1, & \text{se ao menos um item for produzido no período t} \\ 0, & \text{caso contrário.} \end{cases}$

O modelo proposto por, Gopalakrishnan (2000) para CLSP-SC é dada por:

$$\min \sum_{i \in I} \sum_{t \in T} (pc \cdot x_i^t + sc_i N_i^t + hc_i s_i^t) \tag{3.13}$$

sujeito a

$$x_i^t + s_i^{t-1} - s_i^t = dem_i^t \quad \forall i \in I, t \in T \tag{3.2}$$

$$\sum_{i \in I}(st^t N_i^t + pt_i x_i^t) \leq C^t \quad \forall t \in T \tag{3.14}$$

$$x_i^t \leq min\{\frac{C_i^t - st_i}{pt_i}, \sum_{t \in T} dem_i^t\} \cdot y_i^t \quad \forall i \in I, t \in T \tag{3.4}$$

$$N_i^t = y_i^t - w_i^t + V_i^t \quad \forall i \in I, t \in T \tag{3.15}$$

$$2w_i^t \leq \gamma_i^{t-1} + \alpha_i^t \quad \forall i \in I, t \in T \tag{3.16}$$

$$V_i^t \geq \gamma_i^t - \beta_i^t 1 \quad \forall i \in I, t \in T \tag{3.17}$$

$$O^t \leq \sum_{i \in I} \alpha_i^t \leq 1 \quad t \in T \tag{3.18}$$

$$O^t \leq \sum_{i \in I} \beta_i^t \leq 1 \quad t \in T \tag{3.19}$$

$$\alpha_i^t + \beta_i^t \leq 2 - q^t \quad \forall i \in I, t \in T \tag{3.20}$$

$$\alpha_i^t \leq y_i^t \quad \forall i \in I, t \in T \tag{3.21}$$

$$\alpha_i^t \leq y_i^t \quad \forall i \in I, t \in T \tag{3.22}$$

$$\sum_{i \in I} \gamma_i^t = 1 \quad \forall t \in T \tag{3.23}$$

$$y_i^t \leq O^t \quad \forall i \in I, t \in T \tag{3.24}$$

$$\sum_{i \in I}(y_i^t) - 1 \leq (I-1)q^t \quad \forall t \in T \tag{3.25}$$

$$x_i^t, s_i^t, N_i^t, V_i^t \geq 0 \quad \forall i \in I, t \in T \tag{3.26}$$

$$y_i^t, w_i^t, \alpha_i^t, \beta_i^t, \gamma_i^t \in \{0,1\} \quad \forall i \in I, t \in T \tag{3.27}$$

$$f^t \in \{0,1\} \quad \forall t \in T \tag{3.28}$$

Os moledos de Haase (1994) e de Gopalakrishnan (2000) compartilham as Equações (3.2) e (3.4). A função objetivo (3.13) remete a definição da Equação (3.1) com a mudança que ele calcula de maneira diferente as quantidades de preparações. As Restrições (3.14) assegura que o plano de produção obtido não ultrapasse a capacidade produtiva de cada período. As Restrições (3.15) trata de contabilizar todas as preparações realizadas. As Restrições (3.16) até (3.25) tratam das condições de planejamento, preparação de produção e preservação da preparação.

As Restrições (3.16) modela a preservação da preparação para um produto i em um período t, em função do estado da máquina no final do período anterior e do produto produzido primeiro no período atual. As Restrições (3.17) modela a configuração de final de período comparando o estado da máquina e o último produto produzido em um período. As Restrições

(3.18) até (3.25) representa a modelagem para sequenciamento dos produtos em um determinado período. Eles determinam qual produto seria agendado primeiro em um período, e qual seria agendado por último e o estado da máquina no final do período. Finalmente, as Restrições (3.26) - (3.28) definem o domínio das variáveis de decisão .

3.1.3 Sox e Gao (1999) e Briskorn (2006)

O próximo é o proposto por Sox e Gao (1999) além de uma modificação proposta por Briskorn (2006) ao modelo de Sox e Gao (1999). Sejam x_i^t e s_i^t variáveis contínuas que definem a respetivamente, a quantidade a ser produzida do item i no período t e a quantidade em estoque do item i ao final do período t, respectivamente. Sejam também as variáveis de produção e de preservação de preparação y_i^t, w_i^t são definidas a seguir:

- y_i^t = $\begin{cases} 1, & \text{se o item i foi produzido no período t} \\ 0, & \text{caso contrário.} \end{cases}$

- w_i^t = $\begin{cases} 1, & \text{se o estado de preparação para o produto } i \text{ continua} \\ & \text{do período } t-1 \text{ ao período } t \\ 0, & \text{caso contrário.} \end{cases}$

. O proposto por, Sox e Gao (1999) é dado por:

$$\min \sum_{i \in I} \sum_{t \in T} (pc \cdot x_i^t + sc_i(y_i^t - w_i^t) + hc_i s_i^t) \tag{3.1}$$

sujeito a

$$x_i^t + s_i^{t-1} - s_i^t = dem_i^t \quad \forall i \in I, t \in T \tag{3.2}$$

$$\sum_{i \in I} \left(sti^t y_i^t + pt_i^t x_i^t \right) \leq C^t \quad \forall t \in T \tag{3.3}$$

$$x_i^t \leq min\{\frac{C_i^t - st_i}{pt_i}, \sum_{t \in T} dem_i^t\} \cdot (y_i^t + w_i^t) \quad \forall i \in I, t \in T \tag{3.4}$$

$$\sum_{i \in I} w_i^t = 1 \quad \forall t \in T \backslash \{1\} \tag{3.29}$$

$$w_i^t \leq y_i^{t-1} + w_i^{t-1} \quad \forall i \in I, t \in T \backslash \{1\} \tag{3.30}$$

$$w_i^t + w_i^{t-1} - y_i^{t-1} + y_j^{t-1} \leq 2 \quad \forall i \in I, t \in T \backslash \{1\}, j \neq i \tag{3.31}$$

$$y_i^t, w_i^t \in \{0,1\} \quad \forall i \in I, t \in T \tag{3.11}$$

$$x_i^t, s_i^t \geq 0 \quad \forall i \in I, t \in T \tag{3.10}$$

As Restrições que modelam o balanço, estoque, atendimento das demandas, controle de capacidade produtiva com o controle de preparação e produção seguem o modelo de Haase (1994). As Restrições (3.29) são semelhantes as Restrições (3.5), porém com sinal de igualdade. As Restrições (3.6) modela em qual situação pode ocorrer a preservação da preparação. Por fim, as Restrições (3.31) estabelecem uma sincronia em caso de ocorrer uma preparação por mais de um período. As restrições que definem o domínio das variáveis de decisão do modelo são Haase (1994).

Briskorn (2006) propõem uma mudança ao modelo de Sox e Gao (1999) alterando as Restrições (3.29) pelas Restrições (3.5), ou seja, o modelo proposto por Briskorn (2006) é o mesmo que o proposto por Sox e Gao (1999) apenas com a alteração do sinal das Restrições (3.29). Essa mudança tem um impacto que no modelo proposto por Sox e Gao (1999) indica que a preservação seja obrigatória e com a mudança proposta por Briskorn (2006) a preservação de preparação se torna opcional.

Para Briskorn (2006) essa mudança vai impactar na formulação em específico para a solução por meio de uma heurística de decomposição Lagrangiana, utilizada por Sox e Gao (1999). Briskorn (2006) relata que se não ocorre essa modificação, os multiplicadores lagrangianos não seriam restritos a valores não negativos como postulado por Sox e Gao (1999). Esta modificação relaxa o problema de tal forma que não pode ocorrer qualquer transição entre períodos, e relembra de casos na literatura utilizando esse relaxamento nesta restrição, sendo relatado o caso de Haase (1994).

3.1.4 Arenales et al (2007)

O último modelo que será apresentado é uma simplificação do modelo proposto por Arenales et al (2007) que considera maquinas múltiplos níveis, consideração um único nível. Em seu trabalho Arenales et al (2007) apresenta os modelos para múltiplos itens com restrição de capacidade, múltiplos itens com restrição de capacidade e com múltiplos níveis e múltiplos itens com restrição de capacidade com múltiplos níveis e com preservação de preparação. O último caso foi simplificado para múltiplos itens com restrição de capacidade e com preservação de preparação

Sejam x_i^t e s_i^t variáveis contínuas que definem a quantidade a ser produzida do item i no período t e a quantidade em estoque do item i ao final do período t, respectivamente. Sejam também as variáveis de preservação de preparação w_i^t e q_i^t definidas a seguir:

- y_i^t = $\begin{cases} 1, & \text{se o item i foi produzido no período t} \\ 0, & \text{caso contrário.} \end{cases}$

- w_i^t = $\begin{cases} 1, & \text{se o estado de preparação para o produto } i \text{ continua} \\ & \text{do período } t-1 \text{ ao período } t \\ 0, & \text{caso contrário.} \end{cases}$

- q^t = $\begin{cases} 1, & \text{se não existe preparação de itens em } t, \text{ dado que a} \\ & \text{preparação ocorreu em } t-1 \text{ e é mantida até } t \\ 0, & \text{caso contrário.} \end{cases}$

A simplificação do modelo proposto por,Arenales et al (2007) para um único recurso é dada por:

$$\min \sum_{i \in I} \sum_{t \in T} (pcx_i^t + sc_i y_i^t + hc_i s_i^t) \tag{3.32}$$

sujeito a

$$x_i^t + s_i^{t-1} - s_i^t = dem_i^t \quad \forall i \in I, t \in T \tag{3.33}$$

$$\sum_{i \in I} \left(sti^t y_i^t + pt_i^t x_i^t \right) \leq C^t \quad \forall t \in T \tag{3.34}$$

$$x_i^t \leq min\{\frac{C_i^t - st_i}{pt_i}, \sum_{t \in T} dem_i^t\} \cdot (y_i^t + w_i^t) \quad \forall i \in I, t \in T \tag{3.35}$$

$$\sum_{i=1}^{n} (w_i^t) \leq 1 \quad \forall t \in T \backslash \{1\} \tag{3.36}$$

$$w_i^t \leq y_i^{t-1} + w_i^{t-1} \quad \forall i \in I, t \in T \backslash \{1\} \tag{3.37}$$

$$w_i^{t+1} + w_i^t \leq 1 + q^t \quad \forall i \in I, t \in T \backslash \{m-1\} \tag{3.38}$$

$$y_i^t + q^t \leq 1 \quad \forall i \in I, t \in T \tag{3.39}$$

$$x_i^t, s_i^t, w_i^t \geq 0 \quad \forall i \in I, t \in T \tag{3.40}$$

$$y_i^t, q_i^t \in \{0, 1\} \quad \forall i \in I, t \in T \tag{3.41}$$

A função objetivo (3.32) minimiza a soma dos custos de preparação e armazenamento. O balanço e estoque e o atendimento das demandas sem atraso são garantidos pelas restrições (3.33). As Restrições (3.34) asseguram que o plano de produção obtido não ultrapasse a capacidade produtiva de cada período. As Restrições (3.35) asseguram que só haverá produção se houver preparação. A condição de que no máximo uma preparação será preservada de um período para o período subsequente é garantida pelas Restrições (3.36). As Restrições (3.37) garantem que a preparação de um item só poderá ser preservada em um período se ele houver preparação no período anterior. A mesma condição para dois períodos consecutivos é assegurada pelas Restrições (3.38) e (3.39). Por fim, as Restrições (3.40) e (3.41) definem o domínio das variáveis de decisão.

4 Metodologia

4.1 HEURÍSTICAS DE HORIZONTE DESLIZANTE

Heurísticas de horizonte deslizante trabalham na decomposição baseadas no tempo de um modelo de Programação Inteira em subproblemas que são consideravelmente mais fáceis de resolver que o problema original. Cada subproblema é dividido segundo o horizonte de tempo, podendo considerar todo o horizonte de planejamento onde as variáveis inteiras são relaxadas ou considerar parte do horizonte de planejamento e variáveis inteiras não são relaxadas.

Será trabalhado com três heurísticas de horizonte deslizante que consideram todo o horizonte de planejamento onde as variáveis inteiras podem ser fixadas, relaxadas ou mantidas inalteradas aplicando-as ao CLSP-SC: (i) *relax-and-fix*, (ii) *fix-and-optimize* e (ii) *relax-and-fix-and-optimize*. A abordagem proposta neste trabalho consiste em utilizar a primeira para obter uma solução viável inicial para o problema e solução será usada como ponto de partida para a heurística *fix-and-optimize* que atua como um procedimento de busca local visando melhorar a solução inicial. A terceira possui um procedimento misto de busca de solução inicial com procedimento de busca local.

É denominado de Janela (J) o horizonte onde as variáveis inteiras são mantidas inalteradas e Passo (P) o tamanho do deslocamento da janela no horizonte a cada iteração. Dados dois números inteiros IJ e FJ que representam, respectivamente, os valores do início e fim da janela, denotando-se que uma variável pertence ao intervalo [IJ; FJ] se tiver índice $t \in T$ tal que $IJ \leq t \leq FJ$

4.1.1 RELAX-AND-FIX

A heurística *relax-and-fix* consiste na decomposição pelo particionamento das variáveis inteiras do modelo dentro do horizonte de planejamento em três subconjuntos onde: (i) um

subconjunto das variáveis que estão fixadas; (ii) um subconjunto das variáveis que estão restritas a tomarem valores inteiros; e (iii) o restante das variáveis têm as restrições de integralidade relaxadas. A cada iteração existe uma reorganização do particionamento dos 3 subgrupos dentro do horizonte de períodos que sobre o qual é definido o problema original. O subconjunto das variáveis fixadas aumenta, o subconjunto das variáveis inteiras é deslocado no horizonte, mas mantém o tamanho, e o subconjunto das variáveis relaxadas diminui. Quando o subconjunto das variáveis relaxadas fica vazio, uma solução viável inteira é encontrada e o procedimento termina.

Denota-se por $FC_{RF}^{IJ,FJ}$ uma decomposição para o *relax-and-fix* da formulação FC em que as variáveis y (i) no intervalo [1; IJ-1] estão fixadas, (ii) no intervalo [IJ; FJ] estão restritas a tomarem valores inteiros, e (iii) têm a restrição de integralidade relaxada no intervalo [FJ+ 1;m]. A heurística *relax-and-fix* proposta toma como entrada a formulação matemática FC, um valor J que define a extensão do intervalo [IJ; FJ] em que as variáveis y são restritas a tomarem apenas valores inteiros, um valor P que define o quanto o intervalo [IJ; FJ]] se desloca a cada iteração, e valores para o tempo limite total da heurística (tLimite) e para o tempo limite de resolução de cada subproblema (tLimiteSub).

Caso $FC_{RF}^{IJ,FJ}$ seja inviável ocorre um procedimento de aumento temporário do intervalo da Janela passando de [IJ; FJ] para [IJ-1; FJ], modificando o modelo restrito para $FC_{RF}^{IJ-1,FJ}$. Persistindo a inviabilidade de $FC_{RF}^{IJ-1,FJ}$ o intervalo vai crescer até o limite de [1; FJ]. Caso o modelo restrito ainda seja inviável é dito que a formulação FC é inviável. Caso a solução torne-se viável em qualquer momento do aumento temporário do intervalo segue-se o procedimento e a janela retorna ao tamanho original.

O Algoritmo 1 descreve a heurística *relax-and-fix* proposta para o CLSP-SC. Na Linha 1 é inicializado com o intervalo [IJ, FJ] e a solução inicial recebe o conjunto vazio por. Uma iteração do procedimento é descrita no laço das Linhas 2–12, executado enquanto não tiver uma solução inteira viável que só ocorrerá quando a Janela percorrer todo o horizonte de planejamento ou o tempo limite não seja excedido.

A iteração inicia na Linha 3 com a resolução do subproblema $FC_{RF}^{IJ,FJ}$ utilizando um resolvedor de problemas de Programação Inteira Mista (mixed integer programming - MIP). Se uma solução encontrada na resolução MIP for viável, são realizadas as fixações das variáveis y de acordo com esta solução (Linha 5). Caso contrário (Linhas 6–10), tenta-se aumentar o intervalo em que as variáveis y devem assumir valores inteiros até que uma solução viável seja encontrada (Linha 7), onde é atribuído um valor de IJ' inteiro, que seja menor que o IJ original.

Ou seja, o intervalo [IJ', FJ] é o menor intervalo para o qual uma solução viável foi possível de ser obtida. Note que nesse processo as fixações prévias das variáveis y são temporariamente desfeitas. Ao fim da iteração, o intervalo [IJ, FJ] é atualizado na Linha 11.

Algoritmo 1 Relax-and-fix (FC, J, P, tLimite, tLimiteSub)

1: IJ $\leftarrow 1; FJ \leftarrow IJ + p - 1; S \leftarrow \emptyset$
2: **enquanto** S não for inteira and tDecorrido $\leq tLimite$ **faça**
3: S $\leftarrow MIP(FC_{RF}^{IJ,FJ}, tLimiteSub)$
4: **se** S é viável para $FC_{RF}^{IJ,FJ}$ **então**
5: Fixe as variáveis y no intervalo [IJ,FJ] de acordo com seus valores em S
6: **senão**
7: Encontre o período mais tarde $0 \leq IJ' \leq IJ$ para o qual $FC_{RF}^{IJ',FJ}$ é viável
8: S $\leftarrow MIP(FC_{RF}^{IJ,FJ}, tLimiteSub)$
9: Fixe as variáveis y no intervalo [IJ',FJ] de acordo com seus valores em S
10: **fim se**
11: IJ $\leftarrow IJ + p, FJ \leftarrow min\{IJ + p - 1, m\}$
12: **fim enquanto**
13: **retorne** S

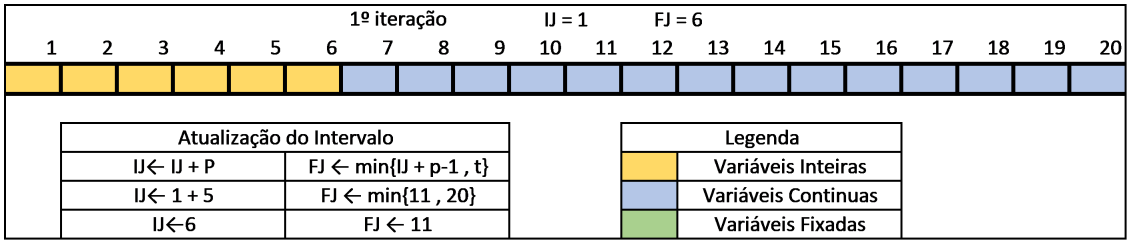
Para melhor entendimento será considerado, como exemplo, uma linha de produção de 20 períodos com os seguintes dados:

- t = 20;
- IJ = 1;
- FJ = IJ + J 1;
- J = 6: tamanho da janela$[IJ, FJ]$;
- P = 5: Define o quanto o intervalo $[IJ, FJ]$ se desloca a cada iteração;

O algoritmo em seu momento inicial, tem-se que IJ = 1, FJ = 6. Durante a primeira iteração, será resolvido o subproblema $FC_{RF}^{IJ,FJ}$ utilizando um revolvedor de MIP e no final da iteração, são atualizados os valores de IJ e FJ. Neste caso, os valores de IJ e FJ serão atualizados para IJ = 6 e 11, conforme mostrado na Figura 4.1

Ao concluir a primeira iteração, analisam-se os critérios de parada, para verificar se é possível e necessário dar continuidade para próxima iteração. Logo, se$tDecorrido \leq tLimite$ é possível dar continuidade, caso contrário o procedimento termina por critério de tempo. O segundo critério é de solução inteira que enquanto houver dentro do horizonte de planejamento variáveis continuas a solução S não é inteira. Sendo assim não ocorrendo nenhum dos dois

Figura 4.1: Exemplo de execução da heurística relax-and-fix - 1ª iteração

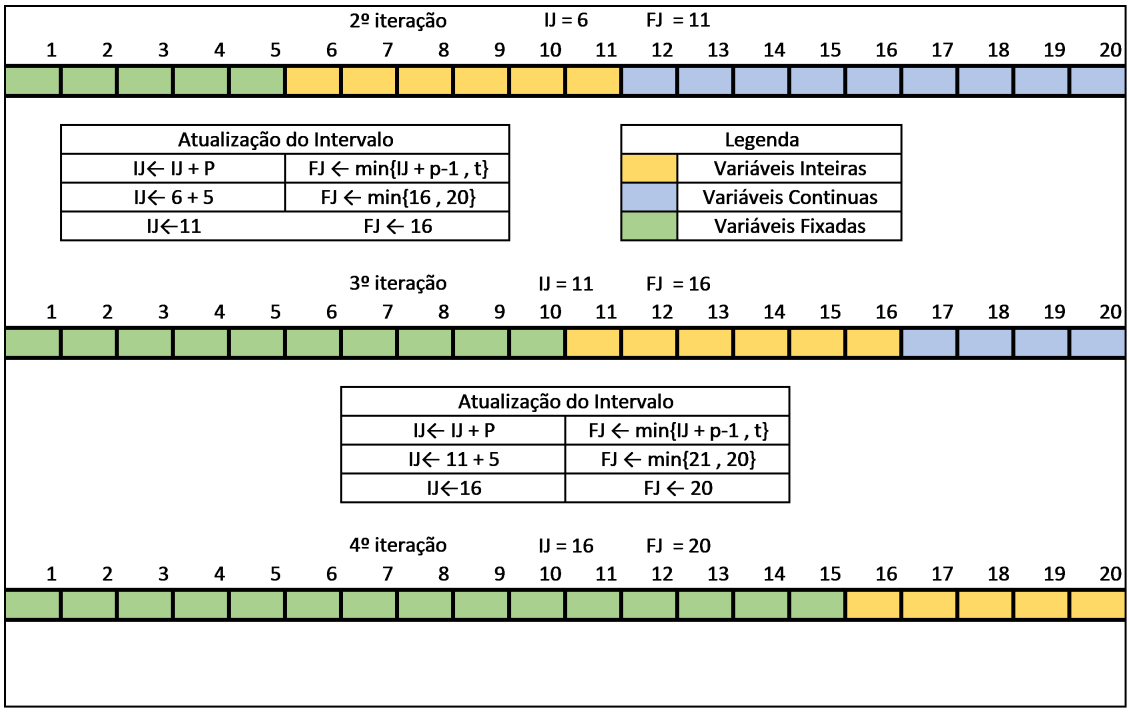


Fonte:Próprio autor

critérios o resolvedor irá para a próxima iteração. Caso $tDecorrido \geq tLimite$ o primeiro critério será atendido e o procedimento terminará mesmos no caso onde não encontrasse uma solução inteira. Assim encerrando sem uma solução ou caso o segundo critério seja atendido procedimento termina por encontrar uma solução inteira viável. O algoritmo deve parar quando qualquer um dos critérios seja atendido.

Neste exemplo será considerado que o critério de parada por tempo não foi atendido e a janela não percorreu todo horizonte de planejamento então é realizado mais iterações conforme mostrado na Figura 4.2

Figura 4.2: Exemplo de execução da heurística relax-and-fix - 2ª,3ª e 4ª iteração



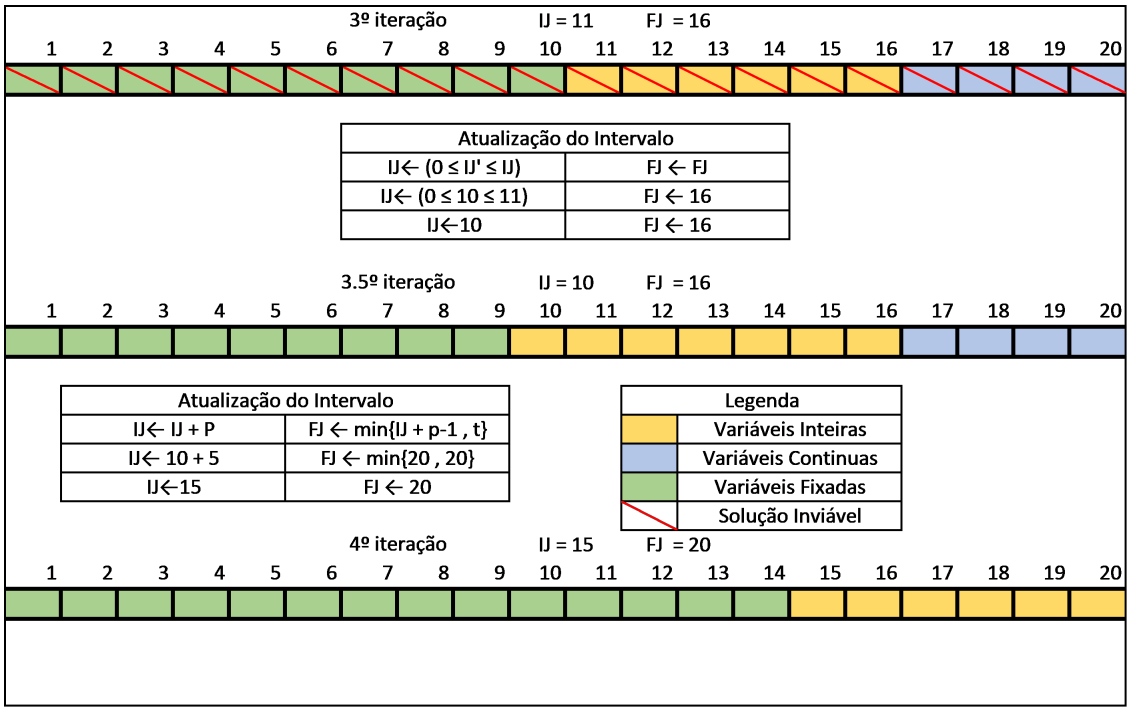
Fonte:Próprio autor

A 2º e 3º iteração ocorrem de maneira semelhante à primeira. Ao final da 4º iteração a janela percorreu todo o horizonte de planejamento. Observando-se que todo ele é inteiro, implicando que assim a solução S é inteira. Se a verificação da viabilidade da solução só positiva

a solução é retomada e assim o procedimento é encerrado por critério se solução inteira.

Suponha-se que ao realizar a 3º operação o resultado seja inviável ou que o resultado do MIP seja que o subproblema não possua solução, então é realizado o procedimento de aumento da janela para tentar encontrar uma solução viável, esse procedimento é demostrado na Figura 4.3

Figura 4.3: Exemplo de execução da heurística relax-and-fix - 3ª e 4ª iteração



Fonte:Próprio autor

Ao verificar que não foi possível encontrar resposta para o $FC_{RF}^{IJ,FJ}$ o tamanho da janela e aumentado em uma unidade até que seja possível encontrar um resultado valido para o subproblema e assim seguir com o procedimento padrão percorrendo o restante do horizonte de planejamento. Neste exemplo se supõe que foi necessário realizar esse procedimento uma única vez.

4.1.2 FIX-AND-OPTIMIZE

Semelhante ao *Relax and Fix*, a heurística *Fix and Optimize* se baseai na decomposição do problema em subproblemas mais fáceis de serem resolvidos. A heurística *Fix and Optimize* consiste na decomposição pelo particionamento das variáveis y do modelo dentro do horizonte de planejamento em dois subconjuntos onde: (i) um subconjunto das variáveis que estão com valores fixadas de acordo com uma solução viável; (ii) um subconjunto das variáveis que estão restritas a tomarem valores inteiros. A cada iteração existe uma reorganização do particiona-

mento dos 2 subgrupos dentro do horizonte de períodos que consiste o problema original. O subconjunto das variáveis inteiras é deslocado no horizonte de planejamento, e todos os demais períodos do horizonte que esteja fora da janela fara parte do subconjunto variáveis fixadas.

Quando o subconjunto das variáveis restritas se desloca até o fim do horizonte de planejamento, uma solução viável inteira é encontrada e o procedimento termina. A heurística se inicia recebendo uma solução viável e a cada nova iteração é verificado se a nova solução ocorreu uma melhoria em relação a ultima solução. Caso ocorra uma melhora a solução inicial e substituída tendo uma nova solução inicial.

Denota-se por $FC_{Fo}^{IJ,FJ}(S)$ a decomposição para o *Fix and Optimize* da formulação FC, em que as variáveis y (i) no intervalo [1; IJ-1] e [Fj + 1; t] estão fixadas de acordo com a solução inicial, (ii) no intervalo [IJ; FJ] estão restritas a tomarem valores inteiros. A heurística *Fix and Optimize* proposta toma como entrada a formulação matemática FC, um valor da janela J que define a extensão do intervalo [IJ; FJ] em que as variáveis y são restritas a tomarem apenas valores inteiros, um valor P que define o quanto o intervalo [IJ; FJ]] se desloca a cada iteração, e valores para o tempo limite total da heurística (tLimite) e para o tempo limite de resolução de cada subproblema (tLimiteSub).

O Algoritmo 2 descreve a heurística *Fix and Optimize* proposta para o CLSP-SC onde o seu procedimento deve ser repetido até que o tempo limite seja excedido ou que a novo solução não seja melhor que a solução inicial. Na Linha 1 é inicializado onde a solução inicial S^* recebe a solução S que consiste na melhor solução encontrada para a formulação FC. O *looping* do algorítimo é iniciado na Linha 2. Na Linha 3 o intervalo [IJ, FJ] é reinicializado para o novo procedimento. A Linha 4 estabelece os critérios de parada de um procedimento que consiste que o procedimento continua enquanto o tempo limite não seja excedido ou que a janela tenha percorrido todo o horizonte de planejamento. Na Linha 5 a solução atual S recebe a solução subproblema $FC_{FO}^{IJ,FJ}(S)$ utilizando um resolvedor de problemas de Programação Inteira Mista (mixed integer programming - MIP).

Se o calor dasolução encontrada S for menor que o valor da solução inicial S* a solução inicial S* recebe o valor da solução atual S. Os valores de início e fim da janela são atualizados na Linha 9 assim terminando o procedimento do *Fix and Optimize*. Na Linha 11 o algoritmo recebe a condição de *looping* que consiste em que o procedimento do *Fix and Optimize* seja repetido enquanto o tempo limite não, seja excedido ou que o valor da função objetivo da solução atual S seja maior de da solução inicial S^*.

Algoritmo 2 Fix-and-Optimize (FC,S J, P, tLimite, tLimiteSub)

1: S* $\leftarrow S$
2: **repita**
3: IJ $\leftarrow 1; FJ \leftarrow IJ + k - 1$
4: **enquanto** tDecorrido leq tLimite ou FJ < t **faça**
5: S $\leftarrow MIP(\text{FC}_{FO}^{IJ,FJ}(S)$, tLimiteSub)
6: **se** f(S) < f(S*) **então**
7: S* $\leftarrow S$
8: **fim se**
9: IJ $\leftarrow IJ + k, FJ \leftarrow min\{IJ + k - 1, m\}$
10: **fim enquanto**
11: **até que** tLimite seja alcançado ou S* não seja melhorado da rodada atual
12: **retorne** S*

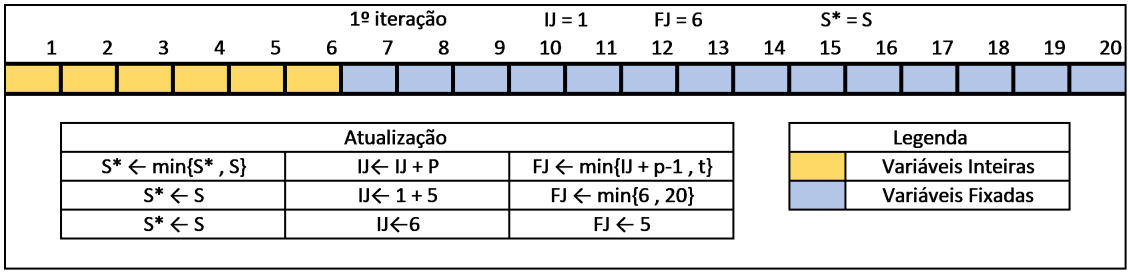
Semelhante ao *Relax and Fix* será apresentado um exemplo da heurística *Fix and Optimazer*. Considere uma linha de produção com planejamento de 20 períodos com os seguintes dados:

- t = 20;
- IJ = 1;
- FJ = IJ + J 1;
- J = 6: tamanho da janela$[IJ, FJ]$;
- P = 5: Define o quanto o intervalo $[IJ, FJ]$ se desloca a cada iteração;

O algoritmo, em seu momento inicial, recebe uma solução viável, considerado a melhor solução conhecida. Durante a 1ª iteração, será resolvido o subproblema $FC_{FO}^{IJ,FJ}(S)$ utilizando um revolvedor de MIP. No final da iteração, é feita a comparação entre a solução atual e a inicial, então é atualizado os valores de IJ e FJ. Neste caso, os valores de IJ e FJ serão atualizados para IJ = 6 e 11, conforme mostrado na Figura 4.4

Ao concluir a 1ª iteração, analisam-se os critérios de parada, para verificar se é possível e necessário dar continuidade para próxima iteração. Logo, se$tDecorrido \leq tLimite$ é possível dar continuidade, caso contrário o procedimento termina por critério de tempo, o segundo critério é sé o horizonte de planejamento foi completamente percorrido, sendo assim não ocorrendo nenhum dos dois critérios, o resolvedor irá para a próxima iteração. Caso $tDecorrido \geq tLimite$ o primeiro critério seja atendido o procedimento termina, e a solução será a solução inicial.

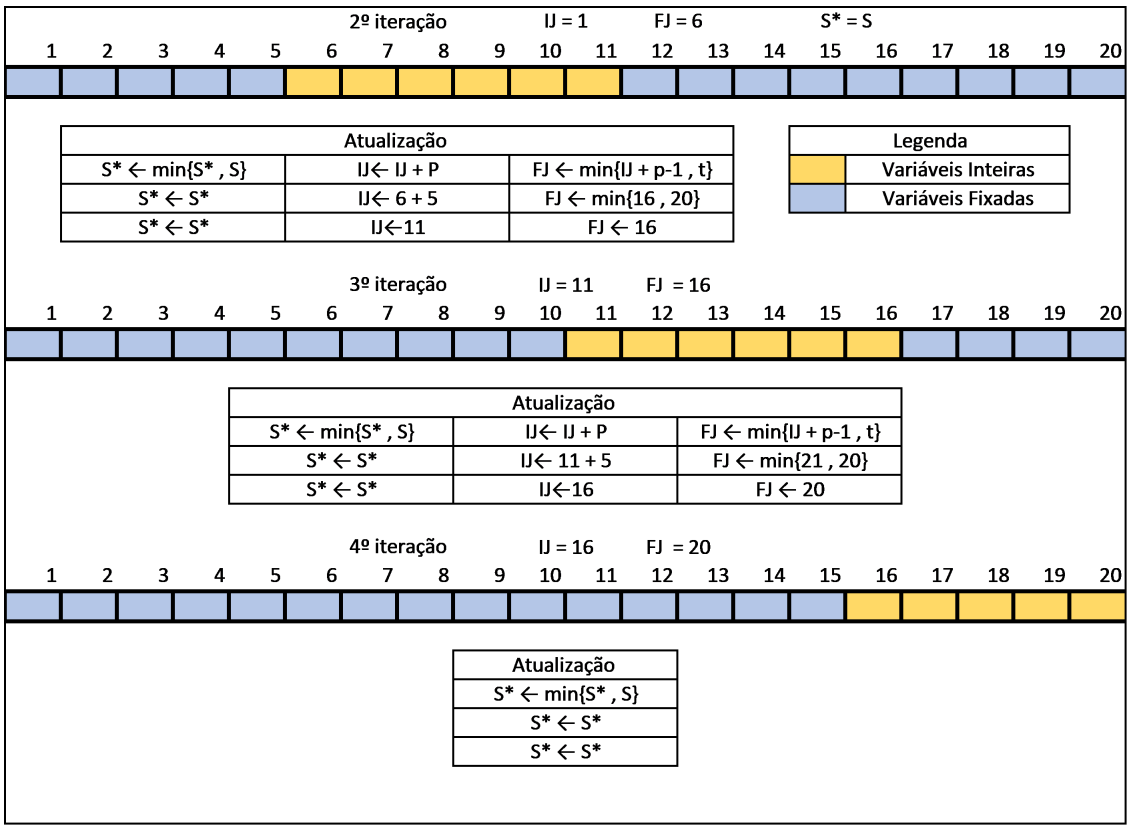
Figura 4.4: Exemplo de execução da heurística fix and Optimize - 1ª iteração



Fonte:Próprio autor

Neste exemplo será considerado que o critério de parada por tempo não foi atendido e como a iteração terminar com variável y dentro do horizonte de planejamento é valor da solução S ocorre uma melhoria em relação à solução inicial S*, após a substituição é realizado mais iterações conforme mostrado na Figura 4.2

Figura 4.5: Exemplo de execução da heurística fix-and-optimize - 2ª,3ª e 4ª iteração

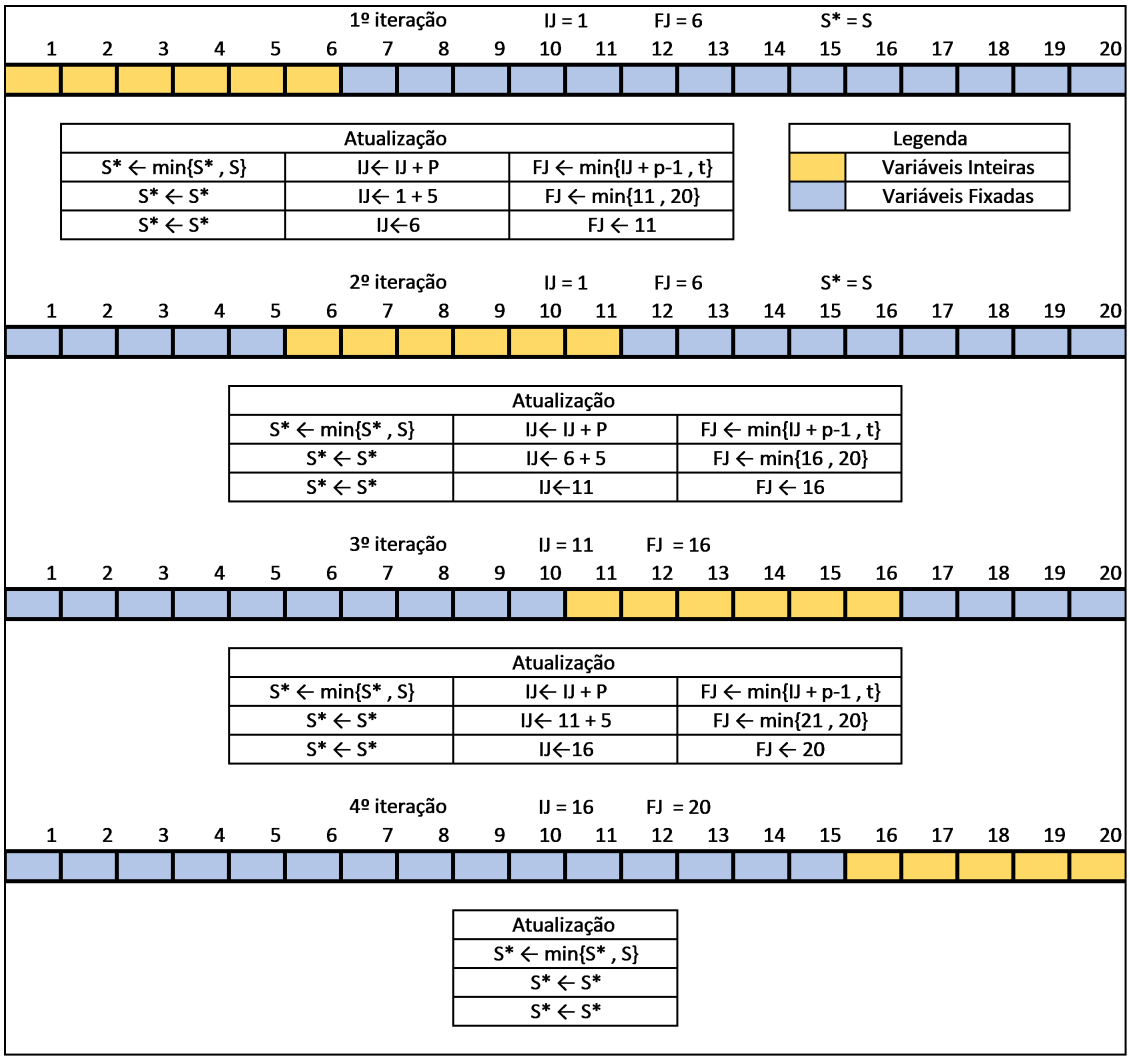


Fonte:Próprio autor

A 2ª e 3ª iteração ocorre de maneira semelhante à 1ª com a diferença que a nova solução S não foi melhor que a solução inicial S* assim a solução inicial permanece inalterada. Ao final da 4ª iteração, a janela percorreu todo o horizonte de planejamento, implicando que assim a parada do *fix and optimize*, solução final S é melhor que a solução inicial S* a qual o problema foi inicializado é verificado da viabilidade do *looping* do procedimento o qual é viável devido a

$tDecorrido \leq tLimite$ então os valores iniciais e finais da janela são resetados e realizado todo o procedimento conforme a Figura 4.6.

Figura 4.6: Exemplo de execução da heurística fix-and-optimize -1ª, 2ª,3ª e 4ª iteração da segunda rodada



Fonte:Próprio autor

Neste exemplo ao realizar todo o procedimento novamente não ocorreu melhoria da solução S* então o procedimento é encerrado pelo critério de não ocorrer melhoria e assim finalizando o Algoritmo 2

4.1.3 RELAX-AND-FIX-AND-OPTIMIZE

A heurística *relax-and-fix-and-optimize* é uma nova heurísticas de horizonte deslizante proposta por esse trabalho. O *relax-and-fix-and-optimize* é o resultado da junção das heurísticas *relax-and-fix* e *fix-and-optimize*, *relax-and-fix-and-optimize* consiste em que a cada iteração do *relax-and-fix* ele realiza um *fix-and-optimize* com o intuito de realizar uma busca local para que

a próxima iteração do *relax-and-fix* inicie com uma solução do subproblema otimizado.

A heurística *relax-and-fix-and-optimize* possui um procedimento e um subprocedimento, onde o procedimento busca uma solução viável por meio da decomposição da formulação pelo particionamento das variáveis y do modelo dentro do horizonte de planejamento em três subconjuntos onde: (i) um subconjunto das variáveis y estão fixadas; (ii) um subconjunto das variáveis y estão restritas a tomarem valores inteiros; e (iii) o restante das variáveis y têm as restrições de integralidade, relaxadas.

O subprocedimento reorganiza os três subconjuntos em dois conjuntos onde: (1) um subconjunto onde será realizado a busca local para melhorar a solução encontrada no primeiro procedimento que compreende os conjuntos das variáveis (i) e (ii); (2) um subconjunto das variáveis que não estarão na busca local composto pelo subconjunto (iii).

O subprocedimento consiste na decomposição pelo particionamento das variáveis y do modelo dentro do subconjunto (1) e dividido em dois outros subconjuntos onde: (I) um subconjunto das variáveis estão com valores fixadas de acordo com uma solução viável; (II) um subconjunto das variáveis que estão restritas a tomarem valores inteiros. A cada iteração existe uma reorganização do particionamento dos 2 subgrupos dentro do horizonte de períodos que consiste o o subconjunto (1), o subconjunto das variáveis inteiras é deslocado no horizonte de planejamento, o subconjunto (2) todas as variáveis são fixadas para assumirem os valores encontrados no procedimento principal. O subprocedimento se inicia somente quando o subconjunto (ii) alcança o valor mínimo (vm) no horizonte de planejamento.

Quando o subconjunto (II) se desloca até o fim do horizonte de planejamento do subgrupo (1), uma solução viável inteira é encontrada e o procedimento termina. A heurística se inicia recebendo uma solução viável a qual a cada nova iteração e verificado se a solução dessa iteração é melhor que a solução inicial, caso ocorra uma melhora a solução inicial e substituída, tendo uma nova solução inicial. Se o subconjunto (iii) for vazio o subprocedimento se repete enquanto ocorrer melhoria na solução ou enquanto tiver tempo disponível.

Ao concluir o subprocedimento se retorna ao procedimento principal realizando uma reorganização do particionamento dos 3 subgrupos (i), (ii) e (iii) dentro do horizonte de períodos que consiste o problema original, o subconjunto das variáveis fixadas aumentam, o subconjunto das variáveis inteiras é deslocado no horizonte, mas mantém o tamanho, e o subconjunto das variáveis relaxadas diminui. Quando o subconjunto das variáveis relaxadas fica vazio, uma solução viável inteira é encontrada e o procedimento termina e então e realizado o último segundo procedimento.

Denota-se por $FC_{RFO}^{IJ^1,FJ^1}(S*)$ como sendo uma decomposição da formulação FC para primeira etapa do relax-and-fix-and-optimize e $FC_{RFO}^{IJ^2,FJ^2}(S^1)$ para a segunda etapa, a heurística relax-and-fix-and-optimize proposta toma como entrada comum para ambas as fases a formulação matemática FC, um valor J que define a extensão do intervalo [IJ; FJ] onde na primeira etapa são as variáveis y são restritas a tomarem apenas valores inteiros e na segunda etapa onde ocorrera a busca local, um valor P que define o quanto o intervalo [IJ; FJ]] se desloca a cada iteração, e valores para o tempo limite total da heurística (tLimite).

Seja $FC_{RFO}^{IJ^1,FJ^1}(S*)$ a decomposição onde as variáveis y (i) no intervalo $[1; IJ^1 - 1]$ estão fixadas, (ii) no intervalo $[IJ^1; FJ^1]$ estão restritas a tomarem valores inteiros, e (iii) têm a restrição de integralidade relaxada no intervalo $[FJ^1 + 1; t]$. Toma além das entradas comum o tempo limite de resolução de cada subproblema (tLimiteSub) e a solução $S*$ e caso seja a primeira iteração toma como entrada a solução vazia. Seja $FC_{RFO}^{IJ^2,FJ^2}(S1)$ uma decomposição onde (1) as varáveis estão livres para otimização no intervalo $[1; FJ^1]$ (2) todas as variáveis estão fixadas conforme com a solução inicial no intervalo $[Fj^1 + 1; t]$. O subconjunto (1) divide-se em dois outros subconjuntos em que as variáveis y no subconjunto (I) no intervalo $[1; IJ^2 - 1]$ e $[Fj^2 + 1; FJ^1]$ estão fixadas consonante a solução inicial, (ii) no intervalo $[IJ^2; FJ^2]$ estão restritas a tomarem valores inteiros. Toma além das entradas comum o tempo limite de resolução de cada subproblema (tLimiteSub) e a solução S^1.

O Algoritmo 3 descreve a heurística *relax-and-fix-and-optimize* proposta para o CLSP-SC. Na 1 é inicializado com o intervalo $[IJ^1, FJ^1]$ e a solução inicial recebe o conjunto vazio. Uma iteração completa do procedimento é descrita no laço das s 2–21, executado enquanto não tiver uma solução inteira viável, que só ocorrerá quando a Janela percorrer todo o horizonte de planejamento ou o tempo limite não seja excedido. Sendo que o procedimento completo possui um sub procedimentos, descrito nas s 10-20.

A iteração inicia na 3 com a resolução do subproblema $FC_{RF}^{IJ^1,FJ^1}(S^*)$ utilizando um resolvedor de problemas de Programação Inteira Mista (mixed integer programming - MIP). Se uma solução encontrada na resolução MIP não for viável nas s 4-8, tenta-se aumentar o intervalo em que as variáveis y devem assumir valores inteiros até que uma solução viável seja encontrada (7), onde é atribuído um valor de IJ' inteiro, que seja menor que o IJ original, ou seja, o intervalo [IJ', FJ] é o menor intervalo para o qual uma solução viável foi possível de ser obtida. Note que nesse processo as fixações prévias das variáveis y são temporariamente desfeitas.

O seu subprocedimento de otimização por busca local é descrito nas s 10-19 a qual deve ser repetido até que o tempo limite seja excedido ou que a novo solução não seja melhor que a

solução inicial. Na 9 é inicializado onde a solução inicial S^* recebe a solução S^1 e é realizado a fixação de todas as variáveis que estão fora do intervalo da busca local.

É iniciado o *looping* do subprocedimento na 10. Na 11 o intervalo [IJ, FJ] é reinicializado para o novo procedimento. A 12 estabelece os critérios de parada de um procedimento que consiste que o procedimento continua enquanto o tempo limite não seja excedido ou que a janela tenha percorrido todo o horizonte de planejamento. Na 13 a solução atual S^2 recebe a solução subproblema $FC_{FO}^{IJ,FJ}(S^*)$ utilizando um resolvedor de problemas de Programação Inteira Mista (mixed integer programming - MIP). Se uma solução encontrada S for menor que a solução inicial S* a solução inicial S* recebe o valor da solução atual S. Ai então o valores de início e fim da janela são atualizados na 9 assim terminando o procedimento do Fix and Optimize. Na 19 o algoritmo recebe a condição de *looping* que consiste em que o procedimento do Fix and Optimize seja repetido enquanto o tempo limite não, seja excedido ou que o valor da função objetivo da solução atual S seja maior de da solução inicial S^*.

Na 20 é realizado a desafixação das variáveis que foi realizado da 9, na 21 realiza a fixação das variáveis y no intervalo $[IJ^1, FJ^1]$ de acordo com seus valores em S, na 22 são realizados a atualização dos valores de IJ e FJ^2. E por fim na 24 e finalizado o procedimento e retornado o resultado final S^*.

Algoritmo 3 Relax-and-Fix -and-Optimize (FC,S J, p, tLimite, tLimiteSub)

1: $IJ^1 \leftarrow 1$;FJ^1 ←IJ$^1 + J - 1$; $S^* \leftarrow \emptyset$
2: **enquanto** S^1 não for inteira and tDecorrido $\leq tLimite$ **faça**
3: S$^1 \leftarrow MIP$(FC$_{RFO}^{IJ^1,FJ^1}(S^*)$, tLimiteSub)
4: **se** S^1 não é viável para $FC_{RFO}^{IJ^1,FJ^1}(S^*)$ **então**
5: Encontre o período mais tarde $0 \leq IJ' \leq IJ$ $paraoqual$ FC$_{RF}^{IJ,FJ}(S^*)$ é viável
6: $S1 \leftarrow MIP$(FC$_{RFO}^{IJ,FJ}(S*)$, tLimiteSub)
7: **fim se**
8: S* ←S^1 , fixar todas a variáveis em [FJ$^1 + 1, t$]
9: **se** FJ^1 valor mínimo 10: **repita** se FJ^1 = m
11: $IJ^2 \leftarrow 1$;FJ$^2 \leftarrow$ (IJ$^2 + p - 1$)
12: **enquanto** tDecorrido $\leq tLimite$ ou FJ$^2 \leq FJ^1$ **faça**
13: S$^2 \leftarrow MIP$(FC$_{RFO}^{IJ,FJ}(S^*), tLimiteSub$)
14: **se** f(S^2) $< f(S^*)$ **então**
15: S* $\leftarrow S^2$
16: **fim se**
17: IJ$^2 \leftarrow (IJ^2 + p), FJ^2 \leftarrow min\{IJ^2 + p - 1, FJ^1\}$
18: **fim enquanto**
19: **até que** tLimite seja alcançado ou S* não seja melhorado da rodada atual
20: desafixar fixar todas a variáveis em [FJ$^1 + 1, t$]
21: Fixar as variáveis y no intervalo $[IJ^1, FJ^1]$ de acordo com seus valores em S*
22: IJ $\leftarrow (IJ + k), FJ \leftarrow min\{IJ + k - 1, m\}$
23: **fim enquanto**
24: **Retorne** S

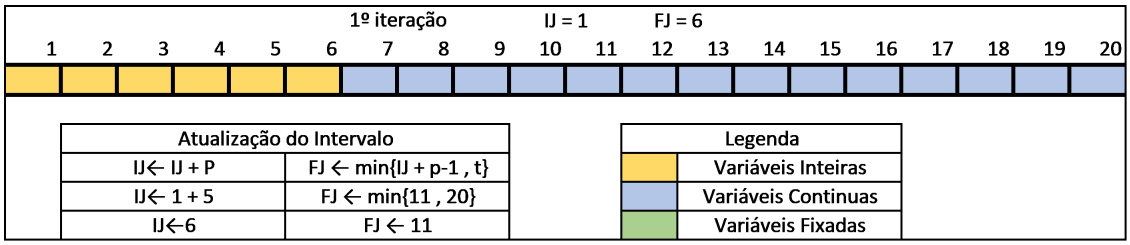
Assim como as formulações anteriores, para melhor entendimento será considerado, como exemplo, uma de produção de 20 períodos com os seguintes dados:

- t = 20;
- IJ = 1;
- FJ = IJ + J - 1;
- J = 6: tamanho da janela $[IJ^1, FJ^1]$ e $[IJ^2, FJ^2]$;
- P = 5: Define o quanto o intervalo $[IJ^1, FJ^1]$ e $[IJ^2, FJ^2]$ se desloca a cada iteração;

O algoritmo em seu momento inicial, tem-se que $IJ^1 = 1, FJ^1 = 6$. Durante a primeira iteração, será resolvido o subproblema $FC_{RF}^{IJ^1,FJ^1}(S^*)$ utilizando um revolvedor de MIP, como uma solução viável é realizado o subprocedimento de busca local por uma melhor solução, realizando a fixação de todas as variáveis no intervalo de $[FJ^1 + 1, t]$, no intervalo de $[1 : FJ^1]$ é realizado a subdivisão onde as variáveis y terão valores inteiros $IJ^2 = 1, FJ^2 = 6$ e seu valor

fixado, mas como na primeira etapa o intervalo de busca é igual ao tamanho da janela não terá intervalo onde as variáveis y serão fixadas e ocorrera uma única iteração e o valor inicial $S*$ recebe o valor de S^1. Será resolvido o subproblema $FC_{RF}^{IJ^2,FJ^2}(S^*)$ utilizando um revolvedor de MIP. Neste este exemplo o resultado do subproblema não melhora a solução inicial S* então o procedimento não entra no *looping*. E assim e finalizado a primeira iteração com a atualizado os valores de $[IJ^1 e FJ^1]$. Neste caso, os valores serão atualizados para 6 e 11 respectivamente, conforme mostrado na Figura 4.7

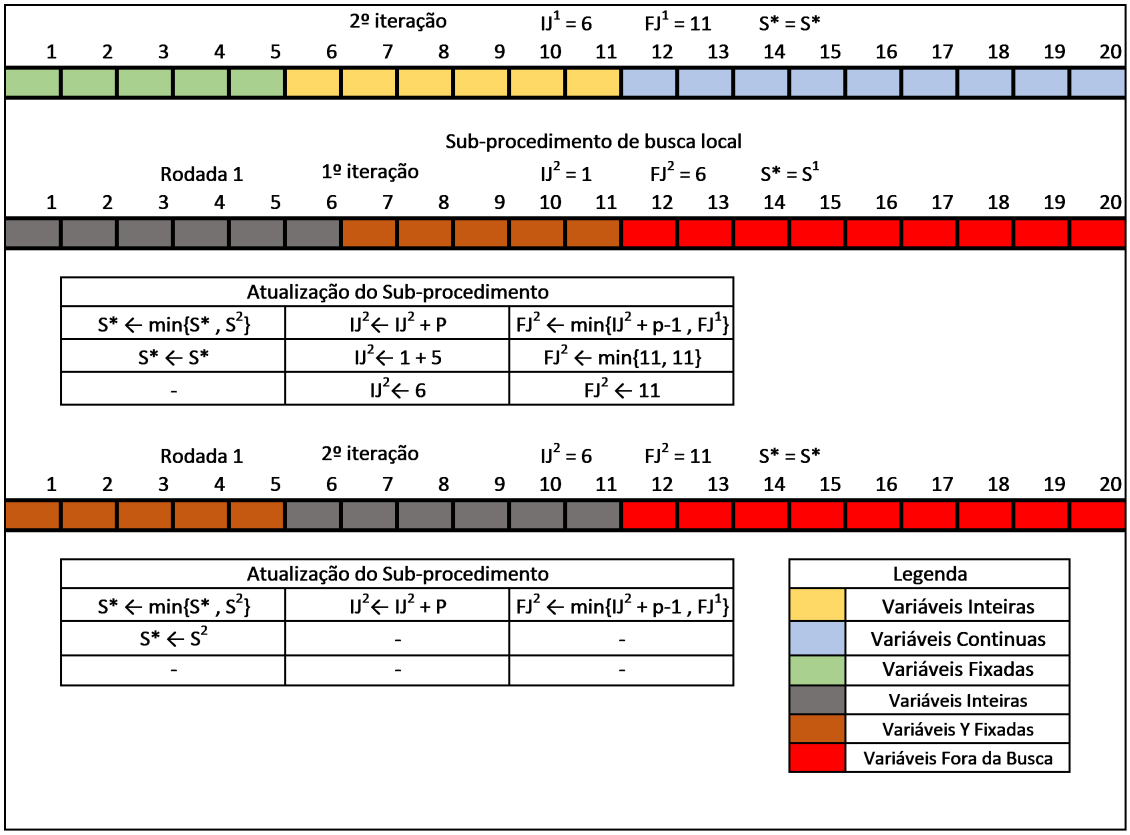
Figura 4.7: Exemplo de execução da heurística relax-and-fix-and-optimize - 1ª iteração



Fonte:Próprio autor

Ao concluir a 1ª iteração, analisam-se os critérios de parada, para verificar se é possível e necessário dar continuidade para próxima iteração. Logo, se$tDecorrido \leq tLimite$ é possível dar continuidade, caso contrário o procedimento termina por critério de tempo, o segundo critério é de solução inteira que enquanto houver dentro do horizonte de planejamento variáveis continuas a solução S não é inteira, sendo assim não ocorrendo nenhum dos dois critérios o resolvedor irá para a próxima iteração. Neste exemplo será considerado que o critério de parada por tempo não foi atendido e como a iteração terminar com variável y dentro do horizonte de planejamento como continua a ser realizado mais iterações conforme mostrado na Figura 4.8.

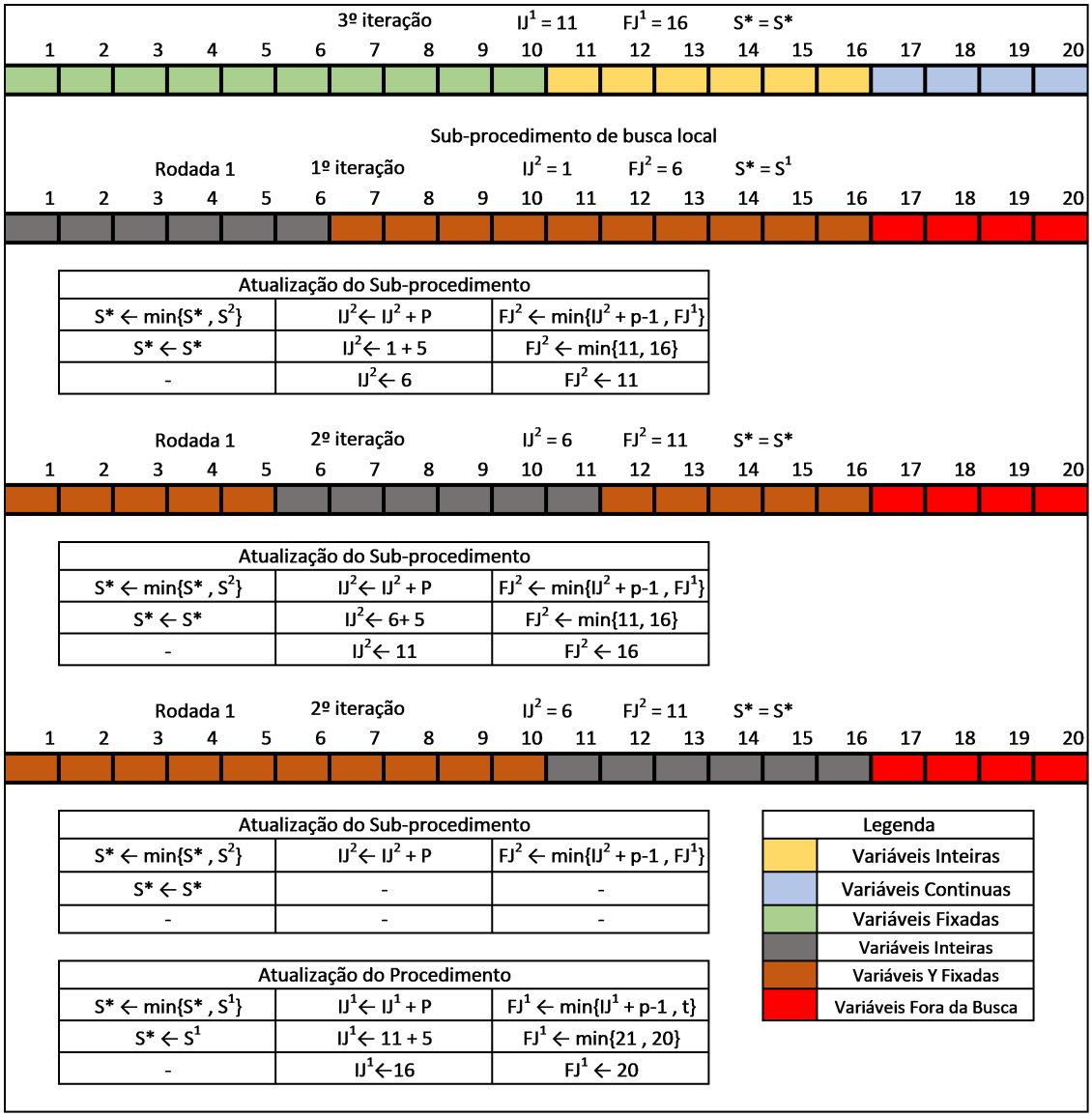
Figura 4.8: Exemplo de execução da heurística relax-and-fix-and-optimize - 2ª iteração



Fonte:Próprio autor

A 2ª ocorre de maneira semelhante à 1ª, com a diferença que se entra no subprocedimento, neste exemplo ao final da primeira rodado do subprocedimento é verificado que a solução atual e melhor que a inicial e como o critério de parada de tempo não foi cumprido a nova solução é retomada para a terceira iteração do procedimento principal, então é realizado a desafixação das variáveis fora do horizonte de busca sendo realizado as atualizações da janela e a fixação das variáveis y. A terceira iteração ocorre semelhante as anteriores e sem melhorias por meio do subproblema conforme a Figura 4.9.

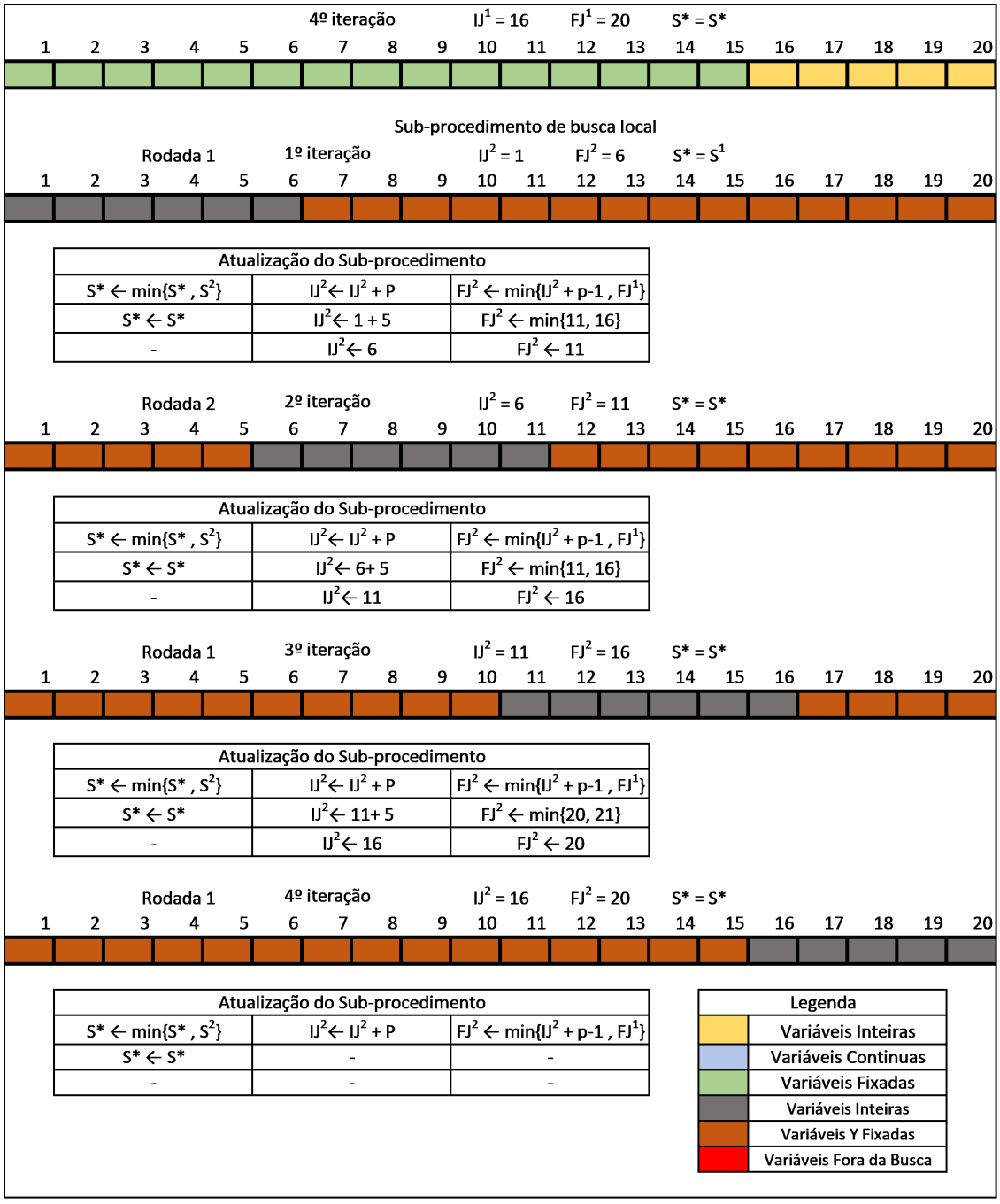
Figura 4.9: Exemplo de execução da heurística relax-and-fix-and-optimize - 3ª rodada



Fonte:Próprio autor

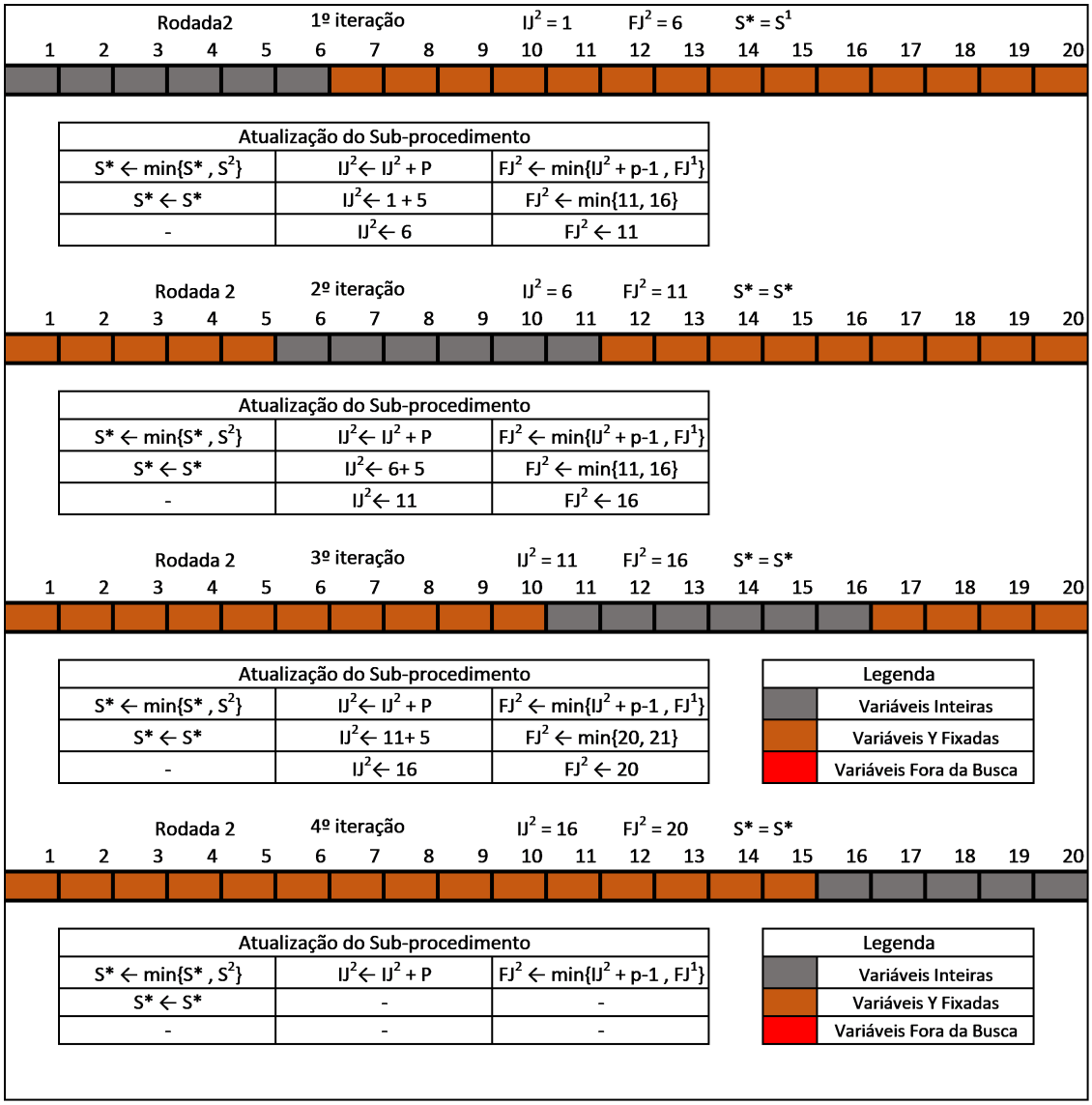
Após as devidas atualizações é realizado a quarta iteração semelhante à terceira com a exceção que ocorrera uma melhoria na busca local de acordo a Figura 4.10 e assim realizado mais um *looping* do subprocesso onde não ocorrerá melhoria sendo demostrado na Figura 4.11

Figura 4.10: Exemplo de execução da heurística relax-and-fix-and-optimize - 4ª iteração



Fonte:Próprio autor

Figura 4.11: Exemplo de execução do subprocesso da heurística relax-and-fix-and-optimize - 2ª rodada



Fonte:Próprio autor

Após a realização deste subprocedimento ele não entra em *looping* e ao verificar os critérios de parada é verificado que ao terminar a quarta iteração é encontrado uma solução inteira e viável e que já foi realizada uma busca local com esse resultado encontrado um resultado melhor e depois não foi encontrado outro e assim todo o procedimento do Algoritmo 3 é encerrado.

5 Experimentos Computacionais

Neste capítulo são descritos os experimentos computacionais realizados sendo apresentados os resultados obtidos pelas abordagens propostas, os quais serão analisados e comparados com resultados encontrados na literatura.

Os modelos passaram por implementação matemática na linguagem de programação Julia em sua versão 1.8 com o pacote de programação matemática JuMP, por meio do editor de código Visual Studio Code e solucionados por meio do software de otimização Gurobi em sua versão 9.5.2. Todos os experimentos foram executados em um servidor com processadores Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2650 v4 @ 2,20GHz e 128 GB de memória RAM, sistema operacional Linux Ubuntu 16.04.6 LTS. Todos os experimentos foram executados com apenas uma *thread*, com limite de tempo em 600 segundos, tolerância relativa do gap em $10^{-}8$.

Para a realização dos testes computacionais foram utilizadas as instâncias de Trigeiro et al (1989), as quais foram geradas aleatoriamente de acordo com cinco características que são: número de itens, variabilidade da demanda, tempo entre pedidos, tempo médio de preparação e capacidade utilizada. Combinando essas características tem-se 108 instâncias todas com 20 períodos e para cada conjunto tem 5 exemplares totalizando 540 instâncias. A nomenclatura inicia com letra maiúscula X, seguido por cinco números e uma letra maiúscula (A, B, C, D ou F) letra a qual representa um exemplar da instância. O primeiro número representa a qual conjunto de números de itens pertence, que pode ser 1, 2 ou 3 respectivamente 10, 20 e 30 itens. O segundo número representa a variabilidade da demanda 1 para 0,35 e 2 para 0,59. O terceiro número representa o número de períodos entre as ordens, que pode ser 1,2 ou 4 períodos. O quarto número representa tempo médio de *setup*, sendo 1 para 11 unidades de capacidade e 2 para 43 unidades de capacidade. O quinto e último número representa a capacidade utilizada 7 para 75%, 8 para 85% e 9 para 95%.

Neste trabalho foi utilizado todos os conjuntos de instâncias, com os 5 exemplares de

cada instancia totalizando 540 instâncias diferentes, a tabela 5.1 apresenta as 108 combinações das características utilizadas para gerar essas instâncias, lembrando que para cada combinação de existe 5 exemplares totalizando assim as 540 instâncias.

Tabela 5.1: Características das instâncias

Instância	Número de Itens	Variabilidade da Demanda	Tempo Entre Períodos	Tempo Médio de Preparação	Utilização da Capacidade %
X11117	10	0.35	1	11	75%
X11118	10	0.35	1	11	85%
X11119	10	0.35	1	11	95%
X11127	10	0.35	1	43	75%
X11128	10	0.35	1	43	85%
X11129	10	0.35	1	43	95%
X11217	10	0.35	2	11	75%
X11218	10	0.35	2	11	85%
X11219	10	0.35	2	11	95%
X11227	10	0.35	2	43	75%
X11228	10	0.35	2	43	85%
X11229	10	0.35	2	43	95%
X11417	10	0.35	4	11	75%
X11418	10	0.35	4	11	85%
X11419	10	0.35	4	11	95%
X11427	10	0.35	4	43	75%
X11428	10	0.35	4	43	85%
X11429	10	0.35	4	43	95%
X12117	10	0.59	1	11	75%
X12118	10	0.59	1	11	85%
X12119	10	0.59	1	11	95%
X12127	10	0.59	1	43	75%
X12128	10	0.59	1	43	85%
X12129	10	0.59	1	43	95%
X12217	10	0.59	2	11	75%
X12218	10	0.59	2	11	85%
X12219	10	0.59	2	11	95%
X12227	10	0.59	2	43	75%
X12228	10	0.59	2	43	85%
X12229	10	0.59	2	43	95%
X12417	10	0.59	4	11	75%
X12418	10	0.59	4	11	85%
X12419	10	0.59	4	11	95%
X12427	10	0.59	4	43	75%
X12428	10	0.59	4	43	85%
X12429	10	0.59	4	43	95%
X21117	20	0.35	1	11	75%
X21118	20	0.35	1	11	85%
X21119	20	0.35	1	11	95%

Tabela 5.1: Características das instâncias (continuação)

Instância	Número de Itens	Variabilidade da Demanda	Tempo Entre Períodos	Tempo Médio de Preparação	Utilização da Capacidade %
X21127	20	0.35	1	43	75%
X21128	20	0.35	1	43	85%
X21129	20	0.35	1	43	95%
X21217	20	0.35	2	11	75%
X21218	20	0.35	2	11	85%
X21219	20	0.35	2	11	95%
X21227	20	0.35	2	43	75%
X21228	20	0.35	2	43	85%
X21229	20	0.35	2	43	95%
X21417	20	0.35	4	11	75%
X21418	20	0.35	4	11	85%
X21419	20	0.35	4	11	95%
X21427	20	0.35	4	43	75%
X21428	20	0.35	4	43	85%
X21429	20	0.35	4	43	95%
X22117	20	0.59	1	11	75%
X22118	20	0.59	1	11	85%
X22119	20	0.59	1	11	95%
X22127	20	0.59	1	43	75%
X22128	20	0.59	1	43	85%
X22129	20	0.59	1	43	95%
X22217	20	0.59	2	11	75%
X22218	20	0.59	2	11	85%
X22219	20	0.59	2	11	95%
X22227	20	0.59	2	43	75%
X22228	20	0.59	2	43	85%
X22229	20	0.59	2	43	95%
X22417	20	0.59	4	11	75%
X22418	20	0.59	4	11	85%
X22419	20	0.59	4	11	95%
X22427	20	0.59	4	43	75%
X22428	20	0.59	4	43	85%
X22429	20	0.59	4	43	95%
X31117	30	0.35	1	11	75%
X31118	30	0.35	1	11	85%
X31119	30	0.35	1	11	95%
X31127	30	0.35	1	43	75%
X31128	30	0.35	1	43	85%
X31129	30	0.35	1	43	95%
X31217	30	0.35	2	11	75%
X31218	30	0.35	2	11	85%
X31219	30	0.35	2	11	95%
X31227	30	0.35	2	43	75%
X31228	30	0.35	2	43	85%
X31229	30	0.35	2	43	95%
X31417	30	0.35	4	11	75%

Tabela 5.1: Características das instâncias (continuação)

Instância	Número de Itens	Variabilidade da Demanda	Tempo Entre Períodos	Tempo Médio de Preparação	Utilização da Capacidade %
X31418	30	0.35	4	11	85%
X31419	30	0.35	4	11	95%
X31427	30	0.35	4	43	75%
X31428	30	0.35	4	43	85%
X31429	30	0.35	4	43	95%
X32117	30	0.59	1	11	75%
X32118	30	0.59	1	11	85%
X32119	30	0.59	1	11	95%
X32127	30	0.59	1	43	75%
X32128	30	0.59	1	43	85%
X32129	30	0.59	1	43	95%
X32217	30	0.59	2	11	75%
X32218	30	0.59	2	11	85%
X32219	30	0.59	2	11	95%
X32227	30	0.59	2	43	75%
X32228	30	0.59	2	43	85%
X32229	30	0.59	2	43	95%
X32417	30	0.59	4	11	75%
X32418	30	0.59	4	11	85%
X32419	30	0.59	4	11	95%
X32427	30	0.59	4	43	75%
X32428	30	0.59	4	43	85%
X32429	30	0.59	4	43	95%

Os testes computacionais foram primeiramente realizados com as formulações da literatura e posteriormente realizado com as heurísticas *relax-and-fix* juntamente com *Relax and Fix* onde essa abordagem foi denominada RFFO e com a heurística proposta denominada RFO.

5.1 Resultado Formulações

Os testes computacionais com as formulações geraram um conjunto de dados que foram utilizados para a analisar cada um dos modelos e comparando entre eles os resultados. Dentre as informações obtidas nos testes está o *gap*, sendo a distância percentual que o resultador obtido está do resultado ótimo, calculado conforme a Expressão 5.1, onde o LS é o Limite Superior e LI o Limite Inferior e ambos são informações obtidas nos testes.

$$gap = 100(LS - LI)/LS \tag{5.1}$$

Os dados gerados foram analisados e a compilação para comparar as informações encontra-se na Tabela 5.2. Dentre o conjunto das 540 instâncias uma única instância, a X22419E obteve com resultado que a solução é inexistente. Foi utilizado para comparação das formulações a quantidade de vezes que a formulação conseguiu atingir o valor ótimo (#opt) que ocorre quado o *gap* é 0, numero de vezes que a formulação não conseguiu encontrar uma solução viável para a instância em 600 segundos (#INF) que ocorre quando o tempo limite é atingido e o *gap* é 100%, o tempo médio para solucionar as instâncias e o *gap* médio para solucionar as instâncias.

Tabela 5.2: Resultados Formulação

	Arenales et al (2007)	Briskorn (2006)	Gopalakrishnan (2000)	Haase (1994)	Sox e Gao (1999)
#opt	254	246	219	271	251
# INF	2	2	3	1	2
t_med (s)	333,09	344,84	385,13	317,63	342,15
gap_med (%)	1,23	1,61	2,65	0,88	1,55

Em todos os critérios analisados a formulação de Haase (1994) obteve melhores resultados, destacando-se em conseguir encontrar uma solução para uma instância que as outras formulações não foram capazes. Para uma análise mais detalha foi analisado os resultados de acordo com os mesmos critérios para cada critério gerador de instância sendo apresentado na Tabela 5.3. Na análise detalhada, a formulação de Haase (1994) obteve melhores resultados em todos os critérios para todas as características. Dá analises dos resultados das formulações foram ao total de 273 instâncias distintas que se obteve o resultado ótimo, sendo as 272 instâncias que obtiveram o resultado ótimo na formulação de Haase (1994) e uma única instância que obteve resultado ótimo alancado por Arenales et al (2007).

Tabela 5.3: Resultados Formulação por características

		Utilização da capacidade			Tempo médio de setup		Tempo entre pedidos (períodos)			Variabilidade da demanda		Número de itens		
		75%	85%	95%	11	43	1	2	4	0,35	0,59	10	20	30
Arenales et al (2007)	#opt	124	113	17	119	135	133	116	5	117	137	92	84	78
	# INF	0	0	2	1	1	0	0	2	1	1	0	0	2
	t_med (s)	199,04	252,7	547,52	350,67	315,5	163,95	244,95	590,36	350,88	315,29	314,91	330,29	354,06
	gap_med (%)	0,37	0,48	2,84	1,39	1,07	0,08	0,17	3,45	1,23	1,23	0,83	1,19	1,67
Briskorn (2006)	#opt	123	107	16	115	131	132	111	3	114	132	90	81	75
	# INF	0	0	2	1	1	0	0	2	1	1	0	0	2
	t_med (s)	208,57	276,09	549,85	363,92	325,76	166,03	276,4	592,09	362,74	326,94	319,17	341,78	373,56
	gap_med (%)	0,7	0,89	3,23	1,79	1,43	0,08	0,19	4,55	1,64	1,58	0,83	1,63	2,36
Gopalakrishnan (2000)	#opt	105	95	19	106	113	138	81	0	90	129	84	75	60
	# INF	0	0	3	1	2	0	0	3	2	1	0	0	3
	t_med (s)	281,05	329,92	544,42	397,24	373,02	152,04	406,67	596,68	430,15	340,1	354,89	388,01	412,49
	gap_med (%)	1,53	1,73	4,71	2,64	2,67	0,07	0,41	7,49	2,96	2,35	2,4	2,44	3,13
Haase (1994)	#opt	127	120	24	130	141	142	121	8	122	149	100	86	85
	# INF	0	0	2	1	0	0	0	2	0	2	0	1	1
	t_med (s)	199,04	252,7	547,52	350,67	315,5	163,95	244,95	590,36	350,88	315,29	314,91	330,29	354,06
	gap_med (%)	0,25	0,35	2,02	1,23	0,52	0,05	0,15	2,43	0,64	1,12	0,54	1,02	1,07
Sox e Gao (1999)	#opt	125	109	17	117	134	133	112	6	114	137	94	81	76
	# INF	0	0	2	1	1	0	0	2	1	1	0	0	2
	t_med (s)	199,04	252,7	547,52	350,67	315,5	163,95	244,95	590,36	350,88	315,29	314,91	330,29	354,06
	gap_med (%)	0,64	0,84	3,17	1,73	1,37	0,08	0,19	4,38	1,57	1,52	0,8	1,54	2,3

5.2 Resultados RFFO e RFO

Para realização dos testes computacionais com as heurísticas é necessário a escolha de dois parâmetros, esses são o tamanho das Janelas e dos Passos a serem utilizados, Foram definidos as janelas 6, 3 e 2 os passos 4, 2 e 1 respectivamente para as instâncias com 10, 20 e 30 itens. Os testes computacionais foram realizados com todas as instâncias, mas para critérios de avaliação das heurísticas não foram consideradas 273 instancias que as formulações foram capaz de solucionar, nem a que ão tem solução, com isso foram considerado as 267 instâncias restantes.

Com objetivo de avaliar a funcionalidade do RFO foi realizado a comparação dos seus resultados com do RFFO, um dos critérios avaliados foi a melhoria percentual do RFO em relação ao RFFO, realizado instância por instância tomando os valores de limites superiores obtidos nos testes. O cálculo da melhoria foi obtido por meio da expressão 5.2 onde LSRFFO é o valor do limite superior do RFFO e LSRFO é o valor do limite superior do RFO.

$$melhoria = 100(LSRFFO - LSRFO)/LSRFFO \tag{5.2}$$

Na Tabela 5.4 é apresentado o valor médio da melhoria do RFO em relação do RFFO por formulação, a quantidade de vezes que o RFO foi melhor, igual e pior que o RFFO, além dos tempos médios do RFFO e do RFO.

Tabela 5.4: Resultados Heurísticas

	Arenales et al (2007)	Briskorn (2006)	Gopalakrishnan (2000)	Haase (1994)	Sox e Gao (1999)
melhoria media (%)	0,10	0,12	0,11	0,21	0,20
melhor	157\267	162\267	166\267	175\267	170\267
igual	27\267	26\267	26\267	40\267	28\267
pior	75\267	67\267	73\267	50\267	65\267
t_med (s) RFFO	140,46	182,26	201,99	53,77	188,38
t_med (s) RFO	242,75	320,19	299,89	98,99	328,58

Na Tabela 5.6 é realizado a análise anterior de forma detalhada por cada critérios geradores das instâncias, ode de forma quase global o RFO obteve melhoria em relação ao RFFO com as exceções de quatro casos em que em melhoria média ficou negativa, significando que ocorreu

uma piora o RFO em relação ao RFFO

Também foi observado os casos em que uma abordagem RFFO conseguiu resolver uma instância e que abordagem RFO não conseguiu e e também o inverso, além doscasos em que ambas não foram capazes, na Tabela 5.5 apresenta a quantidade de vezes que uma instância só foi solucionada pelo RFFo, RFO ou não foi solucionado por ambos.

Tabela 5.5: Número de instâncias resolvidos exclusivamente por uma abordagem

	RFFO	RFO	Ambos
Arenales	2	5	1
Briskorn	6	5	1
Gopalakrishnan	0	2	0
Haase	0	2	0
Sox e Gao	0	4	0

Podemos destacar quem aplicação do RFO em três das cinco formulações foi capaz de resolver todas as instâncias que o RFFO foi capaz, além de que o RFO foi capaz de solucionar para todas as formulações instâncias que o RFFO não foi capaz de resolver.

Tabela 5.6: Resultados Formulação por características

		Utilização da capacidade			Tempo médio de setup		Tempo entre pedidos (períodos)			Variabilidade da demanda		Número de itens		
		75%	85%	95%	11	43	1	2	4	0,35	0,59	10	20	30
Arenales	melhoria media	0,11	0,16	0,08	0,06	0,15	0,03	0,03	0,15	0,1	0,11	-0,02	0,26	0,07
	melhor	36	39	82	72	85	21	31	105	86	71	27	77	53
	t_med RFFO (s)	84,95	118,26	167,5	140	141	112	126	152	184,15	86,58	145	128	149
	t_med RFO (s)	140,88	190,66	296,73	251,59	233,22	229,82	247,96	243,82	323	143,77	231,64	326,68	169,93
Briskorn	melhoria media	0,1	0,18	0,11	0,07	0,18	0,02	0	0,2	0,12	0,13	0,03	0,18	0,15
	melhor	36	45	81	75	87	19	31	112	89	73	35	69	58
	t_med (s) RFFO	114,96	155,12	215,14	184	180	155	175	191	225,22	129,28	146	170	225
	t_med (s) RFO	228,09	276,86	367,57	327,75	312,05	299,75	336,38	319,15	399,78	222,03	250,3	416,64	284,64
Gopalakrishnan	melhoria media	0,12	0,09	0,12	0,1	0,12	0,03	-0,04	0,18	0,12	0,09	-0,07	0,08	0,29
	melhor	41	37	88	91	75	20	28	118	92	74	30	62	74
	t_med (s) RFFO	147,99	184,23	226,81	201	203	144	184	221	242,55	151,96	196	261	150
	t_med (s) RFO	224,55	272,3	335,62	305,52	293,83	214,49	298,49	319,35	366,24	218,06	346,89	383,16	178,8
Haase	melhoria media	0,17	0,21	0,22	0,18	0,24	0,04	0,04	0,31	0,21	0,21	0,07	0,35	0,19
	melhor	37	41	97	90	85	22	31	122	94	81	23	79	73
	t_med (s) RFFO	24,58	37,92	69,6	56	51	39	55	56	73,1	29,92	70	37	57
	t_med (s) RFO	42,58	60,7	132,52	107,37	89,97	106,71	117,19	91	142,38	45,49	97,49	143,56	56,63
Sox e Gao	melhoria media	0,07	0,15	0,27	0,18	0,23	0,03	0,03	0,3	0,25	0,14	0,04	0,25	0,3
	melhor	34	39	97	81	89	23	33	114	92	78	29	79	62
	t_med (s) RFFO	114,96	155,12	215,14	184	180	155	175	191	225,22	129,28	146	170	225
	t_med (s) RFO	234,9	275,4	380,26	332,23	324,65	316,39	347,14	324,88	408,33	230,23	247,92	424,29	302,81

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS E TRABALHOS FUTUROS

Este trabalho tratou do Problema de Dimensionamento de Lotes de Múltiplos Itens com Restrições de Capacidade com preservação de preparação por meio de duas abordagens sendo a primeira por meio de método exato, tratando-se da implementação direta das formulações em programação inteira mista do problema, e por heurística baseada em programação matemática do tipo heurística de relaxação, mas especificamente com heurísticas de horizontes deslizantes.

O problema apresentado consiste em determinar um plano ótimo de produção para os itens de modo que as demandas sejam atendidas, as capacidades das máquinas sejam respeitadas e o custo total seja minimizado.

As abordagens propostas para solução do problema consistem em uma aplicação conjunta das heurísticas *relax-and-fix* e *fix-and-optimize*, e com uma heurística batizada de *relax-and-fix-and-optimize* que consiste na combinação das duas com o visando obter soluções de qualidade para o CLSP-sc. Os métodos exatos foram utilizados para obter a lista com as instâncias de maior complexidade a quais eles não conseguam solucionar no tempo estipulado.

Foi comparado os resultados das duas heurísticas para o conjunto das heurísticas de maior complexidade onde a aplicação conjunta das heurísticas *relax-and-fix* e *fix-and-optimize* foi tomada valor alvo e foi analisado se a heurística proposta foi capaz de melhorar os resultados. Na média para todas as formulações a heurística *relax-and-fix-and-optimize* conseguiu melhores resultados em 166 das 267 instâncias analisadas com melhoria media de 0,15% com aumento no tempo médio de solução em 40,57 %, O melhor desempenho foi na formulação de Haase (1994) melhores resultados em 175 das 267 instâncias analisadas com melhoria media de 0,21% com aumento no tempo médio de solução em 45,68 %.

Diante de uma abordagens já consolidada na literatura, a deste trabalho possui desempenho minimamente satisfatório visto sua melhoria média em relação ao RFFO com a melhor formulação seja de 0,21% e com tempo médio 99 segundos, visto que a formulação não foi

capaz de solucionar essas instâncias em 600 segundos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABSI, N.; VAN DEN HEUVEL, W. Worst case analysis of relax and fix heuristics for lot-sizing problems. *European Journal of Operational Research*, v. 279, n. 2, p. 449–458. ISSN 0377-2217. doi: https://doi.org/10.1016/j.ejor.2019.06.010. URL `https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377221719304850`, 2019.

ALFARES, H. K.; TURNADI, R. Lot sizing and supplier selection with multiple items, multiple periods, quantity discounts, and backordering. *Computers & Industrial Engineering*, v. 116, p. 59–71, 2018.

APOLINÁRIO, L. A. ET AL. Obtenção de limitantes superiores para o problema de dimensionamento de lotes em máquinas paralelas, 2020.

ARENALES, M. ET AL. Pesquisa operacional. rio de janeiro: Editora campus, 2007.

BAHL, H. C.; RITZMAN, L. P.; GUPTA, J. N. Or practice—determining lot sizes and resource requirements: A review. *Operations Research*, v. 35, n. 3, p. 329–345, 1987.

BELO-FILHO, M. A.; TOLEDO, F. M.; ALMADA-LOBO, B. Models for capacitated lot-sizing problem with backlogging, setup carryover and crossover. *Journal of the Operational Research Society*, v. 65, n. 11, p. 1735–1747, 2014.

BRISKORN, D. A note on capacitated lot sizing with setup carry over. *IIE Transactions*, v. 38, n. 11, p. 1045–1047, 2006.

BRUNO, G.; GENOVESE, A.; PICCOLO, C. The capacitated lot sizing model: A powerful tool for logistics decision making. *International Journal of Production Economics*, v. 155, p. 380–390, 2014.

CAMARGO, V. C. B. D.; TOLEDO, F. M. B.; ALMADA-LOBO, B. Three time-based scale formulations for the two-stage lot sizing and scheduling in process industries. *Journal of the Operational Research Society*, v. 63, n. 11, p. 1613–1630, 2012.

CARVALHO, D. M.; NASCIMENTO, M. C. A kernel search to the multi-plant capacitated lot sizing problem with setup carry-over. *Computers & Operations Research*, v. 100, p. 43–53, 2018.

CASERTA, M.; RAMIREZ, A.; VOSS, S.; MORENO, R. A hybrid algorithm for the multi level capacitated lot sizing problem with setup carry-over. VOSS, S.; PAHL, J.; SCHWARZE, S. (Eds.), *Logistik Management*, p. 123–138, Heidelberg. Physica-Verlag HD. ISBN 978-3-7908-2362-2, 2009.

CHEN, H. Fix-and-optimize and variable neighborhood search approaches for multi-level capacitated lot sizing problems. *Omega*, v. 56, p. 25–36. ISSN 0305-0483. doi: https://doi.org/10.1016/j.omega.2015.03.002. URL https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305048315000432, 2015.

DILLENBERGER, C.; ESCUDERO, L. F.; WOLLENSAK, A.; ZHANG, W. On solving a large-scale resource allocation problem in production planning. *Operations research in production planning and control*, p. 105–119. Springer, 1993.

DILLENBERGER, C.; ESCUDERO, L. F.; WOLLENSAK, A.; ZHANG, W. On practical resource allocation for production planning and scheduling with period overlapping setups. *European Journal of Operational Research*, v. 75, n. 2, p. 275–286. ISSN 0377-2217. doi: https://doi.org/10.1016/0377-2217(94)90074-4. URL https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0377221794900744. Lotsizing models for production planning, 1994a.

DILLENBERGER, C.; ESCUDERO, L. F.; WOLLENSAK, A.; ZHANG, W. On practical resource allocation for production planning and scheduling with period overlapping setups. *European Journal of Operational Research*, v. 75, n. 2, p. 275–286, 1994b.

DREXL, A.; HAASE, K. Proportional lotsizing and scheduling. *International Journal of Production Economics*, v. 40, n. 1, p. 73–87. ISSN 0925-5273. doi: https://doi.org/10.1016/0925-5273(95)00040-U. URL https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/092552739500040U, 1995.

DREXL, A.; HAASE, K. Sequential-analysis based randomized-regret-methods for lot-sizing and scheduling. *Journal of the Operational Research Society*, v. 47, n. 2, p. 251–265, 1996.

FIOROTTO, D. J.; HUACCHA NEYRA, J. D. C.; DE ARAUJO, S. A. Impact analysis of setup carryover and crossover on lot sizing problems. *International Journal of Production Research*, v. 58, n. 20, p. 6350–6369, 2020.

FRISKE, M. W.; BURIOL, L. S.; CAMPONOGARA, E. A relax-and-fix and fix-and-optimize algorithm for a maritime inventory routing problem. *Computers Operations Research*, v. 137, p. 105520. ISSN 0305-0548. doi: https://doi.org/10.1016/j.cor.2021.105520. URL https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305054821002604, 2022.

GHIRARDI, M.; AMERIO, A. Matheuristics for the lot sizing problem with back-ordering, setup carry-overs, and non-identical machines. *Computers & Industrial Engineering*, v. 127, p. 822–831, 2019.

GOPALAKRISHNAN, M. A modified framework for modelling set-up carryover in the capacitated lotsizing problem. *International Journal of Production Research*, v. 38, n. 14, p. 3421–3424, 2000.

GOPALAKRISHNAN, M.; DING, K.; BOURJOLLY, J.-M.; MOHAN, S. A tabu-search heuristic for the capacitated lot-sizing problem with set-up carryover. *Management science*, v. 47, n. 6, p. 851–863, 2001.

GOPALAKRISHNAN, M.; MILLER, D.; SCHMIDT, C. A framework for modelling setup carryover in the capacitated lot sizing problem. *International Journal of Production Research*, v. 33, n. 7, p. 1973–1988, 1995.

GOREN, H. G.; TUNALI, S.; JANS, R. A hybrid approach for the capacitated lot sizing problem with setup carryover. *International Journal of Production Research*, v. 50, n. 6, p. 1582–1597, 2012.

GUPTA, D.; MAGNUSSON, T. The capacitated lot-sizing and scheduling problem with sequence-dependent setup costs and setup times. *Computers Operations Research*, v. 32, n. 4, p. 727–747. ISSN 0305-0548. doi: https://doi.org/10.1016/j.cor.2003.08.014. URL https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305054803002648, 2005a.

GUPTA, D.; MAGNUSSON, T. The capacitated lot-sizing and scheduling problem with sequence-dependent setup costs and setup times. *Computers & Operations Research*, v. 32, n. 4, p. 727–747, 2005b.

GUZMAN, E.; ANDRES, B.; POLER, R. Models and algorithms for production planning, scheduling and sequencing problems: A holistic framework and a systematic review. *Journal of Industrial Information Integration*, p. 100287, 2021.

HAASE, K. *Lotsizing and scheduling for production planning*, volume 408. Springer Science & Business Media, 1994.

HARRIS, F. W. How many parts to make at once. *Factory - The magazine of management*, v. 10, n. 2, 1913.

HELBER, S.; SAHLING, F. A fix-and-optimize approach for the multi-level capacitated lot sizing problem. *International Journal of Production Economics*, v. 123, n. 2, p. 247–256. ISSN 0925-5273. doi: https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2009.08.022. URL https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925527309003107, 2010.

KARIMI, B.; GHOMI, S. F.; WILSON, J. The capacitated lot sizing problem: a review of models and algorithms. *Omega*, v. 31, n. 5, p. 365–378, 2003.

KARIMI, B.; GHOMI, S. F.; WILSON, J. M. A tabu search heuristic for solving the clsp with backlogging and set-up carry-over. *Journal of the Operational Research Society*, v. 57, n. 2, p. 140–147, 2006.

KIMMS, A. Competitive methods for multi-level lot sizing and scheduling: Tabu search and randomized regrets. *International Journal of Production Research*, v. 34, n. 8, p. 2279–2298, 1996a.

KIMMS, A. Multi-level, single-machine lot sizing and scheduling (with initial inventory). *European Journal of Operational Research*, v. 89, n. 1, p. 86–99. ISSN 0377-2217. doi: https://doi.org/10.1016/S0377-2217(96)90056-9. URL https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377221796900569, 1996b.

KIMMS, A. A genetic algorithm for multi-level, multi-machine lot sizing and scheduling. *Computers Operations Research*, v. 26, n. 8, p. 829–848. ISSN 0305-0548. doi: https://doi.org/10.1016/S0305-0548(98)00089-6. URL https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305054898000896, 1999.

KOPANOS, G. M.; PUIGJANER, L.; MARAVELIAS, C. T. Production planning and scheduling of parallel continuous processes with product families. *Industrial & engineering chemistry research*, v. 50, n. 3, p. 1369–1378, 2011.

MAHDIEH, M.; CLARK, A.; BIJARI, M. A novel flexible model for lot sizing and scheduling with non-triangular, period overlapping and carryover setups in different machine configurations. *Flexible Services and Manufacturing Journal*, v. 30, n. 4, p. 884–923, 2018.

MANNE, A. S. Programming of economic lot sizes. *Management science*, v. 4, n. 2, p. 115–135, 1958.

MARINELLI, F.; NENNI, M. E.; SFORZA, A. Capacitated lot sizing and scheduling with parallel machines and shared buffers: A case study in a packaging company. *Annals of Operations Research*, v. 150, n. 1, p. 177–192, 2007.

MENEZES, A. A.; CLARK, A.; ALMADA-LOBO, B. Capacitated lot-sizing and scheduling with sequence-dependent, period-overlapping and non-triangular setups. *Journal of Scheduling*, v. 14, n. 2, p. 209–219, 2011.

NASCIMENTO, M. C.; TOLEDO, F. A hybrid heuristic for the multi-plant capacitated lot sizing problem with setup carry-over. *Journal of the Brazilian Computer Society*, v. 14, n. 4, p. 7–15, 2008.

OZTÜRK, C.; ORNEK, A. Capacitated lot sizing with linked lots for general product structures in job shops. *Computers Industrial Engineering*, v. 58, n. 1, p. 151–164. ISSN 0360-8352. doi: https://doi.org/10.1016/j.cie.2009.10.002. URL `https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360835209002630`, 2010.

PAIVA, R. A. D. *Local Branching aplicado ao problema de dimensionamento de lotes*. PhD thesis, Universidade de São Paulo, 2010.

PAN, Z.; TANG, J.; FUNG, R. Y. Synchronization of inventory and transportation under flexible vehicle constraint: A heuristics approach using sliding windows and hierarchical tree structure. *European Journal of Operational Research*, v. 192, n. 3, p. 824–836. ISSN 0377-2217. doi: https://doi.org/10.1016/j.ejor.2007.10.011. URL `https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377221707010168`, 2009.

PORKKA, P.; VEPSÄLÄINEN, A.; KUULA, M. Multiperiod production planning carrying over set-up time. *International Journal of Production Research*, v. 41, n. 6, p. 1133–1148, 2003.

QUADT, D.; KUHN, H. Capacitated lot-sizing and scheduling with parallel machines, back-orders, and setup carry-over. *Naval Research Logistics (NRL)*, v. 56, n. 4, p. 366–384, 2009.

RAMYA, R.; RAJENDRAN, C.; ZIEGLER, H. Capacitated lot-sizing problem with production carry-over and set-up splitting: mathematical models. *International Journal of Production Research*, v. 54, n. 8, p. 2332–2344, 2016.

SAHLING, F.; BUSCHKÜHL, L.; TEMPELMEIER, H.; HELBER, S. Solving a multi-level capacitated lot sizing problem with multi-period setup carry-over via a fix-and-optimize heuristic. *Computers & Operations Research*, v. 36, n. 9, p. 2546–2553, 2009.

SOX, C. R.; GAO, Y. The capacitated lot sizing problem with setup carry-over. *IIe transactions*, v. 31, n. 2, p. 173–181, 1999.

SUERIE, C.; STADTLER, H. The capacitated lot-sizing problem with linked lot sizes. *Management Science*, v. 49, n. 8, p. 1039–1054, 2003.

SUNG, C.; MARAVELIAS, C. T. A mixed-integer programming formulation for the general capacitated lot-sizing problem. *Computers & Chemical Engineering*, v. 32, n. 1-2, p. 244–259, 2008.

TAFT, E. The most economical production lot. *Iron Age*, v. 101, n. 18, p. 1410–1412, 1918.

TEMPELMEIER, H.; BUSCHKÜHL, L. A heuristic for the dynamic multi-level capacitated lotsizing problem with linked lotsizes for general product structures. *Or Spectrum*, v. 31, n. 2, p. 385–404, 2009.

TRIGEIRO, W. W.; THOMAS, L. J.; MCCLAIN, J. O. Capacitated lot sizing with setup times. *Management science*, v. 35, n. 3, p. 353–366, 1989.

WAGNER, H. M.; WHITIN, T. M. Dynamic version of the economic lot size model. *Management science*, v. 5, n. 1, p. 89–96, 1958.

WILSON, R. *A scientific routine for stock control*. Harvard Univ., 1934.

WU, T.; AKARTUNALI, K.; SONG, J.; SHI, L. Mixed integer programming in production planning with backlogging and setup carryover: modeling and algorithms. *Discrete Event Dynamic Systems*, v. 23, n. 2, p. 211–239, 2013.

WU, T.; SHI, L. Mathematical models for capacitated multi-level production planning problems with linked lot sizes. *International Journal of Production Research*, v. 49, n. 20, p. 6227–6247, 2011.

ZHANG, C.; ZHANG, D.; WU, T. Data-driven branching and selection for lot-sizing and scheduling problems with sequence-dependent setups and setup carryover. *Computers & Operations Research*, v. 132, p. 105289, 2021.

Apêndices

Tabela 1: Resultados obtidos pelas formulações da literatura nas instâncias com 10 itens

	Arenales et al (2007)				Briskorn (2006)n				Gopalakrishnan (2000)				Haase (1994)				Sox e Gao (1999)			
Instância	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)
X11117A	**25136,80**	**25136,80**	**0,00**	0,07	**25136,80**	**25136,80**	**0,00**	0,12	**25136,80**	**25136,80**	**0,00**	0,24	**25136,80**	**25136,80**	**0,00**	**0,06**	**25136,80**	**25136,80**	**0,00**	0,12
X11117B	**24572,00**	**24572,00**	**0,00**	0,09	**24572,00**	**24572,00**	**0,00**	0,15	**24572,00**	**24572,00**	**0,00**	0,42	**24572,00**	**24572,00**	**0,00**	**0,06**	**24572,00**	**24572,00**	**0,00**	0,11
X11117C	**26277,60**	**26277,60**	**0,00**	**0,07**	**26277,60**	**26277,60**	**0,00**	0,15	**26277,60**	**26277,60**	**0,00**	0,22	**26277,60**	**26277,60**	**0,00**	**0,07**	**26277,60**	**26277,60**	**0,00**	0,11
X11117D	**24955,80**	**24955,80**	**0,00**	**0,05**	**24955,80**	**24955,80**	**0,00**	0,13	**24955,80**	**24955,80**	**0,00**	0,26	**24955,80**	**24955,80**	**0,00**	0,06	**24955,80**	**24955,80**	**0,00**	0,09
X11117E	**25078,00**	**25078,00**	**0,00**	**0,05**	**25078,00**	**25078,00**	**0,00**	0,12	**25078,00**	**25078,00**	**0,00**	0,32	**25078,00**	**25078,00**	**0,00**	**0,05**	**25078,00**	**25078,00**	**0,00**	0,09
X11118A	**25052,00**	**25052,00**	**0,00**	**0,05**	**25052,00**	**25052,00**	**0,00**	0,11	**25052,00**	**25052,00**	**0,00**	0,33	**25052,00**	**25052,00**	**0,00**	0,05	**25052,00**	**25052,00**	**0,00**	0,10
X11118B	**25218,00**	**25218,00**	**0,00**	**0,06**	**25218,00**	**25218,00**	**0,00**	0,11	**25218,00**	**25218,00**	**0,00**	0,22	**25218,00**	**25218,00**	**0,00**	0,06	**25218,00**	**25218,00**	**0,00**	0,10
X11118C	**22882,00**	**22882,00**	**0,00**	0,06	**22882,00**	**22882,00**	**0,00**	0,11	**22882,00**	**22882,00**	**0,00**	0,21	**22882,00**	**22882,00**	**0,00**	0,05	**22882,00**	**22882,00**	**0,00**	0,11
X11118D	**26726,80**	**26726,80**	**0,00**	0,08	**26726,80**	**26726,80**	**0,00**	0,13	**26726,80**	**26726,80**	**0,00**	0,31	**26726,80**	**26726,80**	**0,00**	0,06	**26726,80**	**26726,80**	**0,00**	0,12
X11118E	**27551,00**	**27551,00**	**0,00**	0,37	**27551,00**	**27551,00**	**0,00**	0,38	**27551,00**	**27551,00**	**0,00**	1,30	**27551,00**	**27551,00**	**0,00**	0,20	**27551,00**	**27551,00**	**0,00**	0,36
X11119A	25443,59	25690,10	0,96	**600,00**	**25424,00**	25681,80	1,00	**600,00**	25510,20	**25663,20**	0,60	**600,00**	25538,87	25679,00	**0,55**	600,00	25462,63	**25663,20**	0,78	**600,00**
X11119B	28519,56	28700,80	0,63	**600,00**	28510,84	28719,90	0,73	600,01	28607,42	28687,70	0,28	**600,00**	28618,71	**28686,30**	**0,24**	600,01	**28508,89**	28708,00	0,69	600,01
X11119C	28394,31	28531,80	0,48	**600,00**	28378,33	28546,00	0,59	**600,00**	28389,88	28535,40	0,51	**600,00**	28421,04	**28531,20**	**0,39**	600,00	**28362,32**	**28531,20**	0,59	**600,00**
X11119D	25689,69	25935,70	0,95	**600,00**	**25670,43**	25928,10	0,99	**600,00**	25755,55	**25916,70**	0,62	**600,00**	25823,97	25920,10	**0,37**	600,00	25695,52	**25916,70**	0,85	**600,00**
X11119E	25556,31	**25652,90**	0,38	**600,00**	**25553,23**	25663,40	0,43	**600,00**	25566,13	25656,90	0,35	**600,00**	25593,68	25656,00	**0,24**	600,00	25555,56	**25652,90**	0,38	**600,00**
X11127A	**24853,00**	**24853,00**	**0,00**	**0,06**	**24853,00**	**24853,00**	**0,00**	0,10	**24853,00**	**24853,00**	**0,00**	0,30	**24853,00**	**24853,00**	**0,00**	0,06	**24853,00**	**24853,00**	**0,00**	0,10
X11127B	**25288,20**	**25288,20**	**0,00**	**0,06**	**25288,20**	**25288,20**	**0,00**	0,12	**25288,20**	**25288,20**	**0,00**	0,26	**25288,20**	**25288,20**	**0,00**	0,06	**25288,20**	**25288,20**	**0,00**	0,11
X11127C	**25223,00**	**25223,00**	**0,00**	0,06	**25223,00**	**25223,00**	**0,00**	0,11	**25223,00**	**25223,00**	**0,00**	0,22	**25223,00**	**25223,00**	**0,00**	0,05	**25223,00**	**25223,00**	**0,00**	0,10
X11127D	**25787,30**	**25787,30**	**0,00**	0,07	**25787,30**	**25787,30**	**0,00**	0,12	**25787,30**	**25787,30**	**0,00**	0,36	**25787,30**	**25787,30**	**0,00**	0,06	**25787,30**	**25787,30**	**0,00**	0,10
X11127E	**27715,80**	**27715,80**	**0,00**	**0,06**	**27715,80**	**27715,80**	**0,00**	0,13	**27715,80**	**27715,80**	**0,00**	0,26	**27715,80**	**27715,80**	**0,00**	0,07	**27715,80**	**27715,80**	**0,00**	0,11
X11128A	**24652,80**	**24652,80**	**0,00**	**0,06**	**24652,80**	**24652,80**	**0,00**	0,12	**24652,80**	**24652,80**	**0,00**	0,22	**24652,80**	**24652,80**	**0,00**	0,06	**24652,80**	**24652,80**	**0,00**	0,10
X11128B	**26094,00**	**26094,00**	**0,00**	**0,07**	**26094,00**	**26094,00**	**0,00**	0,14	**26094,00**	**26094,00**	**0,00**	0,44	**26094,00**	**26094,00**	**0,00**	0,08	**26094,00**	**26094,00**	**0,00**	0,12
X11128C	**26405,30**	**26405,30**	**0,00**	0,23	**26405,30**	**26405,30**	**0,00**	0,35	**26405,30**	**26405,30**	**0,00**	0,58	**26405,30**	**26405,30**	**0,00**	0,18	**26405,30**	**26405,30**	**0,00**	0,28
X11128D	**25332,00**	**25332,00**	**0,00**	**0,06**	**25332,00**	**25332,00**	**0,00**	0,13	**25332,00**	**25332,00**	**0,00**	0,36	**25332,00**	**25332,00**	**0,00**	0,06	**25332,00**	**25332,00**	**0,00**	0,12
X11128E	**27716,10**	**27716,10**	**0,00**	**0,06**	**27716,10**	**27716,10**	**0,00**	0,11	**27716,10**	**27716,10**	**0,00**	0,23	**27716,10**	**27716,10**	**0,00**	0,07	**27716,10**	**27716,10**	**0,00**	0,10

Tabela 1: Resultados obtidos pelas formulações da literatura nas instâncias com 10 itens (continuação)

	Arenales et al (2007)				Briskorn (2006)n				Gopalakrishnan (2000)				Haase (1994)				Sox e Gao (1999)			
Instância	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)
X11129A	27852,52	**27932,10**	0,28	600,02	**27846,58**	27932,30	0,31	**600,00**	27859,98	**27932,10**	0,26	**600,00**	27900,17	**27932,10**	**0,11**	600,00	27846,75	**27932,10**	0,31	600,02
X11129B	**23682,01**	23803,40	0,51	600,00	23694,27	23790,70	0,41	600,00	23790,40	**23790,40**	**0,00**	126,26	23790,40	**23790,40**	**0,00**	46,89	23687,75	23793,20	0,44	600,00
X11129C	25668,80	**25668,80**	**0,00**	518,12	**25648,36**	25670,80	0,09	600,00	25668,80	**25668,80**	**0,00**	120,93	25668,80	**25668,80**	**0,00**	11,30	25651,91	**25668,80**	0,07	600,00
X11129D	25905,27	**26023,70**	0,46	**600,00**	**25902,07**	**26023,70**	0,47	600,01	25935,22	**26023,70**	0,34	**600,00**	25953,05	**26023,70**	**0,27**	600,01	25916,81	**26023,70**	0,41	600,02
X11129E	26232,01	26384,70	0,58	600,01	**26223,04**	26418,50	0,74	**600,00**	26239,29	**26379,70**	0,53	**600,00**	26299,48	**26379,70**	**0,30**	600,00	26244,62	**26379,70**	0,51	**600,00**
X11217A	**42654,10**	**42654,10**	**0,00**	4,70	**42654,10**	**42654,10**	**0,00**	8,20	**42654,10**	**42654,10**	**0,00**	183,76	**42654,10**	**42654,10**	**0,00**	1,30	**42654,10**	**42654,10**	**0,00**	6,96
X11217B	**41372,60**	**41372,60**	**0,00**	3,84	**41372,60**	**41372,60**	**0,00**	8,15	**41372,60**	**41372,60**	**0,00**	74,97	**41372,60**	**41372,60**	**0,00**	2,79	**41372,60**	**41372,60**	**0,00**	6,26
X11217C	**41846,50**	**41846,50**	**0,00**	3,88	**41846,50**	**41846,50**	**0,00**	7,68	**41846,50**	**41846,50**	**0,00**	195,00	**41846,50**	**41846,50**	**0,00**	0,79	**41846,50**	**41846,50**	**0,00**	7,01
X11217D	**39995,20**	**39995,20**	**0,00**	5,29	**39995,20**	**39995,20**	**0,00**	9,65	**39995,20**	**39995,20**	**0,00**	45,76	**39995,20**	**39995,20**	**0,00**	4,72	**39995,20**	**39995,20**	**0,00**	13,38
X11217E	**42932,30**	**42932,30**	**0,00**	**7,22**	**42932,30**	**42932,30**	**0,00**	12,86	**42932,30**	**42932,30**	**0,00**	233,29	**42932,30**	**42932,30**	**0,00**	10,94	**42932,30**	**42932,30**	**0,00**	10,93
X11218A	39444,00	**39444,00**	**0,00**	342,27	39444,00	**39444,00**	**0,00**	371,60	**39367,25**	**39444,00**	0,19	600,00	39444,00	**39444,00**	**0,00**	166,08	39436,67	**39444,00**	0,02	600,00
X11218B	**39742,00**	**39742,00**	**0,00**	39,97	**39742,00**	**39742,00**	**0,00**	75,71	**39742,00**	**39742,00**	**0,00**	404,27	**39742,00**	**39742,00**	**0,00**	34,13	**39742,00**	**39742,00**	**0,00**	58,97
X11218C	**38609,60**	**38609,60**	**0,00**	7,45	**38609,60**	**38609,60**	**0,00**	11,57	**38609,60**	**38609,60**	**0,00**	46,25	**38609,60**	**38609,60**	**0,00**	5,81	**38609,60**	**38609,60**	**0,00**	12,74
X11218D	**39258,00**	**39258,00**	**0,00**	7,05	**39258,00**	**39258,00**	**0,00**	8,09	**39258,00**	**39258,00**	**0,00**	50,75	39264,00	39264,00	**0,00**	5,21	**39258,00**	**39258,00**	**0,00**	7,70
X11218E	**38208,00**	**38208,00**	**0,00**	20,29	**38208,00**	**38208,00**	**0,00**	31,39	**38208,00**	**38208,00**	**0,00**	205,95	**38208,00**	**38208,00**	**0,00**	11,93	**38208,00**	**38208,00**	**0,00**	14,30
X11219A	39027,69	**39337,80**	0,79	600,01	39019,31	**39337,80**	0,81	**600,00**	**38988,46**	39436,20	1,14	**600,00**	39066,40	39345,20	**0,71**	600,00	39033,56	39345,20	0,79	**600,00**
X11219B	42356,23	42714,20	0,84	**600,00**	42358,86	42714,20	0,83	**600,00**	**41865,36**	42814,20	2,22	**600,00**	42369,24	42717,30	0,81	600,01	42362,62	**42709,00**	**0,81**	600,01
X11219C	42293,90	42782,10	1,14	**600,00**	42280,39	42857,90	1,35	**600,00**	**41930,64**	42823,40	2,08	**600,00**	42339,21	42790,50	1,05	600,00	42274,70	**42686,80**	**0,97**	**600,00**
X11219D	39017,53	**39357,30**	0,86	600,01	39023,22	39367,60	0,87	**600,00**	**38877,68**	39387,20	1,29	**600,00**	39078,01	39367,60	**0,74**	600,00	39014,15	39359,70	0,88	600,01
X11219E	42270,52	42689,20	0,98	**600,00**	42268,58	**42680,80**	**0,97**	**600,00**	**42061,50**	42806,80	1,74	**600,00**	42307,25	42721,80	0,97	600,01	42262,64	42715,30	1,06	600,01
X11227A	**42838,90**	**42838,90**	**0,00**	10,47	**42838,90**	**42838,90**	**0,00**	18,94	**42838,90**	**42838,90**	**0,00**	440,10	**42838,90**	**42838,90**	**0,00**	5,19	**42838,90**	**42838,90**	**0,00**	12,02
X11227B	**43233,70**	**43233,70**	**0,00**	10,42	**43233,70**	**43233,70**	**0,00**	10,49	**43233,70**	**43233,70**	**0,00**	386,60	**43233,70**	**43233,70**	**0,00**	5,11	**43233,70**	**43233,70**	**0,00**	15,07
X11227C	42499,60	**42499,60**	**0,00**	17,25	42499,60	**42499,60**	**0,00**	11,04	**42497,63**	**42499,60**	0,00	600,00	42499,60	**42499,60**	**0,00**	8,44	42499,60	**42499,60**	**0,00**	14,76
X11227D	**40123,60**	**40123,60**	**0,00**	4,38	**40123,60**	**40123,60**	**0,00**	8,01	**40123,60**	**40123,60**	**0,00**	17,16	**40123,60**	**40123,60**	**0,00**	0,63	**40123,60**	**40123,60**	**0,00**	7,02
X11227E	44163,70	**44163,70**	**0,00**	9,95	44163,70	**44163,70**	**0,00**	22,70	**44128,84**	44166,70	0,09	600,00	44163,70	**44163,70**	**0,00**	7,87	44163,70	**44163,70**	**0,00**	14,09

Tabela 1: Resultados obtidos pelas formulações da literatura nas instâncias com 10 itens (continuação)

	Arenales et al (2007)				Briskorn (2006)n				Gopalakrishnan (2000)				Haase (1994)				Sox e Gao (1999)			
Instância	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)
X11228A	**40293,30**	**40293,30**	**0,00**	30,81	**40293,30**	**40293,30**	**0,00**	43,42	**40293,30**	**40293,30**	**0,00**	437,86	**40293,30**	**40293,30**	**0,00**	19,29	**40293,30**	**40293,30**	**0,00**	48,66
X11228B	**46223,30**	**46223,30**	**0,00**	96,56	**46223,30**	**46223,30**	**0,00**	95,76	**46223,30**	**46223,30**	**0,00**	556,65	**46223,30**	**46223,30**	**0,00**	67,02	**46223,30**	**46223,30**	**0,00**	100,97
X11228C	**37660,40**	37660,40	**0,00**	8,79	**37660,40**	**37660,40**	**0,00**	12,73	**37660,40**	**37660,40**	**0,00**	69,44	**37660,40**	**37660,40**	**0,00**	5,35	**37660,40**	**37660,40**	**0,00**	10,94
X11228D	**41590,00**	41590,00	**0,00**	16,59	**41590,00**	**41590,00**	**0,00**	14,40	**41590,00**	**41590,00**	**0,00**	336,72	**41590,00**	**41590,00**	**0,00**	8,42	**41590,00**	**41590,00**	**0,00**	15,80
X11228E	43604,20	43604,20	**0,00**	512,99	43583,93	**43604,20**	0,05	600,00	**43456,01**	43618,80	0,37	600,00	43604,20	**43604,20**	**0,00**	522,91	43604,20	**43604,20**	**0,00**	**423,21**
X11229A	39709,73	39909,60	0,50	600,01	39703,08	**39909,60**	0,52	**600,00**	**39575,73**	39962,50	0,97	**600,00**	39729,35	39914,40	**0,46**	600,00	39698,24	**39909,60**	0,53	**600,00**
X11229B	43244,43	43832,70	**1,34**	**600,00**	43245,61	43934,30	1,57	**600,00**	**43101,17**	43897,10	1,81	**600,00**	43301,89	43992,50	1,57	600,00	43254,77	43957,70	1,60	**600,00**
X11229C	40294,88	40669,00	0,92	**600,00**	40271,19	**40629,70**	0,88	**600,00**	**40203,07**	40736,00	1,31	**600,00**	40324,55	**40629,70**	**0,75**	600,00	40275,82	**40629,70**	0,87	**600,00**
X11229D	41106,89	41564,30	1,10	600,01	41111,68	41555,70	1,07	**600,00**	**40830,24**	41661,50	2,00	**600,00**	41144,64	41653,70	1,22	600,00	41115,57	**41524,40**	**0,98**	**600,00**
X11229E	40663,11	41012,90	0,85	**600,00**	40667,44	40961,10	0,72	**600,00**	**40491,56**	41009,40	1,26	**600,00**	40704,41	**40937,30**	**0,57**	600,00	40656,92	40968,80	0,76	**600,00**
X11417A	74743,76	76943,50	2,86	**600,00**	75355,43	76897,60	2,01	**600,00**	**71041,02**	77004,80	7,74	**600,00**	75801,92	**76860,80**	**1,38**	600,00	75408,45	76946,60	2,00	**600,00**
X11417B	68381,61	69394,30	1,46	**600,00**	67978,06	69340,80	1,97	**600,00**	**65033,83**	69418,30	6,32	**600,00**	68867,56	**69301,50**	**0,63**	600,00	68409,78	69326,40	1,32	**600,00**
X11417C	72402,74	72968,00	0,77	**600,00**	72253,21	**72968,00**	0,98	**600,00**	**69055,92**	73000,20	5,40	**600,00**	72726,25	**72968,00**	**0,33**	600,00	72250,75	72993,50	1,02	**600,00**
X11417D	74102,90	74870,80	1,03	**600,00**	74156,70	74901,40	0,99	**600,00**	**70856,43**	74973,30	5,49	**600,00**	74580,70	**74851,50**	**0,36**	600,00	73707,25	74883,90	1,57	**600,00**
X11417E	72821,78	74716,90	2,54	**600,00**	72799,81	**74681,80**	2,52	**600,00**	**69454,59**	75237,90	7,69	**600,00**	73744,34	74727,50	**1,32**	600,00	72748,15	74741,80	2,67	**600,00**
X11418A	80193,43	82690,70	3,02	**600,00**	80078,97	82735,50	3,21	**600,00**	**76498,03**	83198,70	8,05	600,13	81538,88	**82684,90**	**1,39**	600,00	80123,65	82857,10	3,30	**600,00**
X11418B	70950,58	72861,80	2,62	**600,00**	71091,65	73044,40	2,67	**600,00**	**67875,53**	73111,90	7,16	**600,00**	71823,72	**72802,80**	**1,34**	600,00	70893,54	73084,20	3,00	**600,00**
X11418C	71732,18	73236,70	2,05	**600,00**	72035,99	**73227,10**	1,63	**600,00**	**67848,14**	73459,90	7,64	**600,00**	72542,68	73350,20	**1,10**	600,00	72012,10	73295,00	1,75	**600,00**
X11418D	73658,16	75599,80	2,57	**600,00**	73425,17	75702,00	3,01	**600,00**	**70032,71**	75691,50	7,48	**600,00**	74334,46	**75598,60**	**1,67**	600,00	73575,01	75721,80	2,84	**600,00**
X11418E	79211,12	81879,00	3,26	**600,00**	79112,31	81982,50	3,50	**600,00**	**75189,81**	81968,10	8,27	**600,00**	80144,68	**81669,50**	**1,87**	600,00	79533,16	82103,40	3,13	**600,00**
X11419A	69071,06	71454,40	3,34	**600,00**	68686,84	**71128,00**	3,43	**600,00**	**65414,95**	71355,70	8,33	**600,00**	69617,41	71350,60	**2,43**	600,00	68726,01	71312,80	3,63	**600,00**
X11419B	64502,87	66052,40	2,35	**600,00**	64525,83	66123,00	2,42	**600,00**	**61810,93**	66342,40	6,83	**600,00**	64868,24	**65773,00**	**1,38**	600,00	64533,02	66084,50	2,35	**600,00**
X11419C	72955,64	76355,70	4,45	**600,00**	73034,07	**75789,20**	3,64	**600,00**	**70613,20**	76677,10	7,91	**600,00**	73448,91	75843,10	**3,16**	600,00	73065,23	76025,80	3,89	**600,00**
X11419D	72985,40	75952,20	3,91	**600,00**	72939,35	76074,40	4,12	**600,00**	**69917,87**	77464,60	9,74	**600,00**	73634,72	76526,60	**3,78**	600,00	73134,43	76235,40	4,07	**600,00**
X11419E	81759,26	85565,80	4,45	**600,00**	81607,76	**85455,80**	4,50	**600,00**	**77322,78**	86965,10	11,09	**600,00**	82805,53	86057,10	**3,78**	600,00	81176,09	85748,60	5,33	**600,00**

Tabela 1: Resultados obtidos pelas formulações da literatura nas instâncias com 10 itens (continuação)

	Arenales et al (2007)				Briskorn (2006)n				Gopalakrishnan (2000)				Haase (1994)				Sox e Gao (1999)			
Instância	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)
X11427A	79545,59	80549,10	1,25	**600,00**	79154,95	80654,00	1,86	**600,00**	**75553,06**	80537,50	6,19	**600,00**	79868,75	**80531,30**	**0,82**	600,00	78977,19	**80531,30**	1,93	**600,00**
X11427B	70673,97	72087,00	1,96	**600,00**	71004,25	72050,50	1,45	**600,00**	**67350,08**	72216,20	6,74	**600,00**	71724,99	**72010,60**	**0,40**	600,00	71071,17	72026,30	1,33	**600,00**
X11427C	77868,87	79844,80	2,47	**600,00**	77876,91	79803,20	2,41	**600,00**	**73899,30**	79857,10	7,46	**600,00**	78661,85	**79704,00**	**1,31**	600,00	77691,36	79795,50	2,64	**600,00**
X11427D	72679,73	74854,30	2,91	**600,00**	73155,94	74837,60	2,25	**600,00**	**69035,22**	75023,00	7,98	**600,00**	73911,55	74812,90	**1,20**	600,00	73464,47	**74770,60**	1,75	**600,00**
X11427E	71192,23	72295,00	1,53	600,01	70601,38	**72259,00**	2,29	**600,00**	**67650,08**	72266,20	6,39	**600,00**	71685,95	72338,70	**0,90**	600,00	71005,09	72395,90	1,92	**600,00**
X11428A	69045,45	70122,00	1,54	**600,00**	68726,82	70194,50	2,09	**600,00**	**66114,76**	70162,40	5,77	**600,00**	69599,12	**70122,00**	**0,75**	600,00	68647,19	70172,80	2,17	**600,00**
X11428B	75051,53	76931,70	2,44	**600,00**	74922,71	77019,00	2,72	**600,00**	**71388,07**	77084,90	7,39	**600,00**	75987,66	76980,80	**1,29**	600,00	75040,70	77076,80	2,64	**600,00**
X11428C	65832,63	66938,40	1,65	**600,00**	65073,67	67237,60	3,22	**600,00**	**62400,58**	**66928,80**	6,77	**600,00**	66170,02	67045,20	**1,31**	600,00	65334,15	67027,90	2,53	**600,00**
X11428D	76176,31	78742,40	3,26	**600,00**	76687,50	78752,70	2,62	**600,00**	**72154,78**	79300,90	9,01	**600,00**	77144,39	78710,80	**1,99**	600,00	76403,67	**78557,60**	2,74	**600,00**
X11428E	71854,98	74494,20	3,54	**600,00**	71744,79	74003,70	3,05	**600,00**	**68395,17**	74225,00	7,85	**600,00**	72330,39	73949,30	**2,19**	600,00	71917,64	**73923,10**	2,71	**600,00**
X11429A	67758,52	70417,00	3,78	**600,00**	67550,22	70429,40	4,09	**600,00**	**64574,79**	70704,10	8,67	**600,00**	68424,84	70636,50	**3,13**	600,00	67818,14	70630,40	3,98	**600,00**
X11429B	70260,13	73675,20	4,64	**600,00**	70740,34	73641,40	3,94	**600,00**	**66820,29**	73881,30	9,56	**600,00**	71702,13	73566,00	**2,53**	600,00	70658,61	**73447,70**	3,80	**600,00**
X11429C	67121,88	70352,70	4,59	**600,00**	67385,09	70542,50	4,48	**600,00**	**63914,35**	70576,90	9,44	**600,00**	68134,76	70436,50	**3,27**	600,00	67484,80	70528,20	4,32	**600,00**
X11429D	72519,49	75435,70	3,87	**600,00**	72188,96	74864,20	3,57	**600,00**	**68709,04**	76083,00	9,69	**600,00**	73184,05	75071,30	**2,51**	600,00	72336,40	**74738,80**	3,21	**600,00**
X11429E	69769,12	71887,80	2,95	**600,00**	69732,25	71970,40	3,11	**600,00**	**66028,79**	72034,70	8,34	**600,00**	69947,18	**71548,50**	**2,24**	600,00	69631,58	71793,60	3,01	**600,00**
X12117A	**24439,40**	24439,40	**0,00**	0,14	**24439,40**	**24439,40**	**0,00**	0,25	**24439,40**	**24439,40**	**0,00**	0,39	**24439,40**	**24439,40**	**0,00**	0,10	**24439,40**	**24439,40**	**0,00**	0,20
X12117B	**25288,70**	25288,70	**0,00**	0,33	**25288,70**	**25288,70**	**0,00**	0,34	**25288,70**	**25288,70**	**0,00**	1,01	**25288,70**	**25288,70**	**0,00**	0,23	**25288,70**	**25288,70**	**0,00**	0,35
X12117C	**24924,00**	24924,00	**0,00**	0,22	**24924,00**	**24924,00**	**0,00**	0,31	**24924,00**	**24924,00**	**0,00**	0,46	**24924,00**	**24924,00**	**0,00**	0,16	**24924,00**	**24924,00**	**0,00**	0,27
X12117D	**24207,80**	24207,80	**0,00**	0,13	**24207,80**	**24207,80**	**0,00**	0,19	**24207,80**	**24207,80**	**0,00**	0,27	**24207,80**	**24207,80**	**0,00**	0,10	**24207,80**	**24207,80**	**0,00**	0,20
X12117E	**24597,50**	24597,50	**0,00**	0,38	**24597,50**	**24597,50**	**0,00**	0,42	**24597,50**	**24597,50**	**0,00**	0,44	**24597,50**	**24597,50**	**0,00**	0,20	**24597,50**	**24597,50**	**0,00**	0,36
X12118A	**26060,00**	26060,00	**0,00**	2,95	**26060,00**	**26060,00**	**0,00**	5,01	**26060,00**	**26060,00**	**0,00**	4,11	**26060,00**	**26060,00**	**0,00**	1,78	**26060,00**	**26060,00**	**0,00**	5,07
X12118B	**25762,30**	25762,30	**0,00**	1,12	**25762,30**	**25762,30**	**0,00**	0,83	**25762,30**	**25762,30**	**0,00**	3,80	**25762,30**	**25762,30**	**0,00**	0,50	**25762,30**	**25762,30**	**0,00**	1,24
X12118C	**22913,00**	22913,00	**0,00**	1,73	**22913,00**	**22913,00**	**0,00**	2,23	**22913,00**	**22913,00**	**0,00**	2,29	**22913,00**	**22913,00**	**0,00**	0,30	**22913,00**	**22913,00**	**0,00**	0,60
X12118D	**25641,20**	25641,20	**0,00**	0,48	**25641,20**	**25641,20**	**0,00**	1,76	**25641,20**	**25641,20**	**0,00**	0,55	**25641,20**	**25641,20**	**0,00**	0,27	**25641,20**	**25641,20**	**0,00**	0,53
X12118E	**24943,20**	24943,20	**0,00**	7,73	**24943,20**	**24943,20**	**0,00**	13,55	**24943,20**	**24943,20**	**0,00**	5,38	**24943,20**	**24943,20**	**0,00**	2,49	**24943,20**	**24943,20**	**0,00**	10,18

Tabela 1: Resultados obtidos pelas formulações da literatura nas instâncias com 10 itens (continuação)

	Arenales et al (2007)				Briskorn (2006)n				Gopalakrishnan (2000)				Haase (1994)				Sox e Gao (1999)			
Instância	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)
X12119A	29582,07	29614,90	0,11	600,00	29564,80	**29614,90**	0,17	600,00	**29517,77**	29617,50	0,34	600,00	29614,90	**29614,90**	**0,00**	319,49	29614,90	**29614,90**	**0,00**	532,84
X12119B	32871,59	33025,40	0,47	**600,00**	32845,16	33078,90	0,71	**600,00**	**32801,00**	**33025,40**	0,68	**600,00**	32898,29	**33025,40**	**0,38**	600,00	32861,35	33073,60	0,64	**600,00**
X12119C	28376,51	28443,50	0,24	600,00	**28373,13**	**28443,50**	0,25	600,00	28384,03	**28443,50**	0,21	600,00	28443,50	**28443,50**	**0,00**	468,86	28374,07	**28443,50**	0,24	600,00
X12119D	**26745,10**	26745,10	**0,00**	415,64	**26745,10**	**26745,10**	**0,00**	513,95	**26745,10**	**26745,10**	**0,00**	420,27	**26745,10**	**26745,10**	**0,00**	95,14	**26745,10**	**26745,10**	**0,00**	453,01
X12119E	25871,10	25973,50	0,39	600,00	25870,81	**25973,50**	0,40	600,00	25921,86	**25973,50**	0,20	600,00	25973,50	**25973,50**	**0,00**	473,77	**25863,76**	25978,20	0,44	600,00
X12127A	**24646,20**	24646,20	**0,00**	0,17	**24646,20**	**24646,20**	**0,00**	0,26	**24646,20**	**24646,20**	**0,00**	0,41	**24646,20**	**24646,20**	**0,00**	0,10	**24646,20**	**24646,20**	**0,00**	0,23
X12127B	**25979,00**	25979,00	**0,00**	**0,08**	**25979,00**	**25979,00**	**0,00**	0,14	**25979,00**	**25979,00**	**0,00**	0,35	**25979,00**	**25979,00**	**0,00**	0,08	**25979,00**	**25979,00**	**0,00**	0,12
X12127C	**24511,60**	24511,60	**0,00**	0,17	**24511,60**	**24511,60**	**0,00**	0,20	**24511,60**	**24511,60**	**0,00**	0,24	**24511,60**	**24511,60**	**0,00**	0,09	**24511,60**	**24511,60**	**0,00**	0,14
X12127D	**24473,80**	24473,80	**0,00**	0,13	**24473,80**	**24473,80**	**0,00**	0,24	**24473,80**	**24473,80**	**0,00**	0,46	**24473,80**	**24473,80**	**0,00**	0,12	**24473,80**	**24473,80**	**0,00**	0,18
X12127E	**26030,20**	26030,20	**0,00**	0,11	**26030,20**	**26030,20**	**0,00**	0,21	**26030,20**	**26030,20**	**0,00**	0,41	**26030,20**	**26030,20**	**0,00**	0,10	**26030,20**	**26030,20**	**0,00**	0,20
X12128A	**24983,20**	24983,20	**0,00**	**0,37**	**24983,20**	**24983,20**	**0,00**	0,68	**24983,20**	**24983,20**	**0,00**	1,09	**24983,20**	**24983,20**	**0,00**	0,37	**24983,20**	**24983,20**	**0,00**	0,69
X12128B	**25418,80**	25418,80	**0,00**	0,28	**25418,80**	**25418,80**	**0,00**	0,50	**25418,80**	**25418,80**	**0,00**	1,07	**25418,80**	**25418,80**	**0,00**	0,21	**25418,80**	**25418,80**	**0,00**	0,55
X12128C	**26453,50**	26453,50	**0,00**	0,19	**26453,50**	**26453,50**	**0,00**	0,32	**26453,50**	**26453,50**	**0,00**	0,59	**26453,50**	**26453,50**	**0,00**	0,16	**26453,50**	**26453,50**	**0,00**	0,34
X12128D	**25950,60**	25950,60	**0,00**	0,29	**25950,60**	**25950,60**	**0,00**	0,56	**25950,60**	**25950,60**	**0,00**	0,76	**25950,60**	**25950,60**	**0,00**	0,28	**25950,60**	**25950,60**	**0,00**	0,37
X12128E	**24234,50**	24234,50	**0,00**	0,29	**24234,50**	**24234,50**	**0,00**	0,33	**24234,50**	**24234,50**	**0,00**	0,51	**24234,50**	**24234,50**	**0,00**	0,26	**24234,50**	**24234,50**	**0,00**	0,39
X12129A	**27061,50**	27061,50	**0,00**	**2,00**	**27061,50**	**27061,50**	**0,00**	2,56	**27061,50**	**27061,50**	**0,00**	3,37	**27061,50**	**27061,50**	**0,00**	2,83	**27061,50**	**27061,50**	**0,00**	3,25
X12129B	**24458,60**	24458,60	**0,00**	17,39	**24458,60**	**24458,60**	**0,00**	19,95	**24458,60**	**24458,60**	**0,00**	13,61	**24458,60**	**24458,60**	**0,00**	4,12	**24458,60**	**24458,60**	**0,00**	23,47
X12129C	**25540,40**	25540,40	**0,00**	6,41	**25540,40**	**25540,40**	**0,00**	16,80	**25540,40**	**25540,40**	**0,00**	7,63	**25540,40**	**25540,40**	**0,00**	3,93	**25540,40**	**25540,40**	**0,00**	7,75
X12129D	**24317,10**	24317,10	**0,00**	7,90	**24317,10**	**24317,10**	**0,00**	10,57	**24317,10**	**24317,10**	**0,00**	8,32	**24317,10**	**24317,10**	**0,00**	3,07	**24317,10**	**24317,10**	**0,00**	6,69
X12129E	**25130,10**	25130,10	**0,00**	5,06	**25130,10**	**25130,10**	**0,00**	8,26	**25130,10**	**25130,10**	**0,00**	7,26	**25130,10**	**25130,10**	**0,00**	2,22	**25130,10**	**25130,10**	**0,00**	11,68
X12217A	**38977,70**	38977,70	**0,00**	4,97	**38977,70**	**38977,70**	**0,00**	7,43	**38977,70**	**38977,70**	**0,00**	27,69	**38977,70**	**38977,70**	**0,00**	3,05	**38977,70**	**38977,70**	**0,00**	6,79
X12217B	**37892,50**	37892,50	**0,00**	4,50	**37892,50**	**37892,50**	**0,00**	7,03	**37892,50**	**37892,50**	**0,00**	19,81	**37892,50**	**37892,50**	**0,00**	1,34	**37892,50**	**37892,50**	**0,00**	6,67
X12217C	**41160,90**	41160,90	**0,00**	18,70	**41160,90**	**41160,90**	**0,00**	20,53	**41160,90**	**41160,90**	**0,00**	156,63	**41160,90**	**41160,90**	**0,00**	6,35	**41160,90**	**41160,90**	**0,00**	24,86
X12217D	**41043,20**	41043,20	**0,00**	4,69	**41043,20**	**41043,20**	**0,00**	6,60	**41043,20**	**41043,20**	**0,00**	63,72	**41043,20**	**41043,20**	**0,00**	3,27	**41043,20**	**41043,20**	**0,00**	5,22
X12217E	**35226,40**	35226,40	**0,00**	2,44	**35226,40**	**35226,40**	**0,00**	4,37	**35226,40**	**35226,40**	**0,00**	11,10	**35226,40**	**35226,40**	**0,00**	0,42	**35226,40**	**35226,40**	**0,00**	2,88

Tabela 1: Resultados obtidos pelas formulações da literatura nas instâncias com 10 itens (continuação)

	Arenales et al (2007)				Briskorn (2006)n				Gopalakrishnan (2000)				Haase (1994)				Sox e Gao (1999)			
Instância	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)
X12218A	**40095,90**	40095,90	**0,00**	14,15	**40095,90**	**40095,90**	**0,00**	22,53	**40095,90**	**40095,90**	**0,00**	187,97	**40095,90**	**40095,90**	**0,00**	9,08	**40095,90**	**40095,90**	**0,00**	26,94
X12218B	**36935,10**	36935,10	**0,00**	25,51	**36935,10**	**36935,10**	**0,00**	46,58	**36935,10**	**36935,10**	**0,00**	57,29	**36935,10**	**36935,10**	**0,00**	12,35	**36935,10**	**36935,10**	**0,00**	26,66
X12218C	38010,50	38010,50	**0,00**	404,60	38010,50	**38010,50**	**0,00**	423,64	**37903,95**	**38010,50**	0,28	600,00	38010,50	**38010,50**	**0,00**	366,65	38010,50	**38010,50**	**0,00**	**359,73**
X12218D	**38934,30**	38934,30	**0,00**	46,81	**38934,30**	**38934,30**	**0,00**	69,11	**38934,30**	**38934,30**	**0,00**	288,17	**38934,30**	**38934,30**	**0,00**	20,02	**38934,30**	**38934,30**	**0,00**	41,82
X12218E	**37856,00**	37856,00	**0,00**	5,92	**37856,00**	**37856,00**	**0,00**	9,67	**37856,00**	**37856,00**	**0,00**	31,59	**37856,00**	**37856,00**	**0,00**	4,12	**37856,00**	**37856,00**	**0,00**	9,83
X12219A	44688,72	45113,30	0,94	**600,00**	44672,65	45181,80	1,13	**600,00**	**44481,91**	45182,10	1,55	**600,00**	44731,39	**45113,30**	**0,85**	600,00	44712,17	45181,80	1,04	**600,00**
X12219B	39775,91	39938,60	0,41	**600,00**	39734,72	**39938,60**	0,51	**600,00**	**39511,75**	39993,90	1,21	**600,00**	39780,07	**39938,60**	**0,40**	600,00	39763,69	**39938,60**	0,44	**600,00**
X12219C	41884,73	42363,80	1,13	**600,00**	41891,28	42368,80	1,13	**600,00**	**41691,68**	**42328,40**	1,50	**600,00**	41935,92	42352,80	**0,98**	600,00	41897,51	42355,10	1,08	**600,00**
X12219D	39012,20	39144,20	0,34	**600,00**	38980,57	39144,20	0,42	**600,00**	**38972,69**	39144,20	0,44	**600,00**	39051,14	39144,20	**0,24**	600,00	38998,77	**39129,20**	0,33	**600,00**
X12219E	38060,15	38299,50	0,62	**600,00**	38058,10	38293,40	0,61	**600,00**	**37928,81**	38293,40	0,95	**600,00**	38141,45	**38276,90**	**0,35**	600,00	38047,68	38286,20	0,62	**600,00**
X12227A	**36492,70**	36492,70	**0,00**	2,78	**36492,70**	**36492,70**	**0,00**	4,37	**36492,70**	**36492,70**	**0,00**	11,51	**36492,70**	**36492,70**	**0,00**	0,47	**36492,70**	**36492,70**	**0,00**	3,76
X12227B	**42225,90**	42225,90	**0,00**	9,25	**42225,90**	**42225,90**	**0,00**	11,68	**42225,90**	**42225,90**	**0,00**	128,99	**42225,90**	**42225,90**	**0,00**	7,21	**42225,90**	**42225,90**	**0,00**	9,22
X12227C	**39897,70**	39897,70	**0,00**	7,13	**39897,70**	**39897,70**	**0,00**	13,55	**39897,70**	**39897,70**	**0,00**	317,54	**39897,70**	**39897,70**	**0,00**	5,54	**39897,70**	**39897,70**	**0,00**	7,94
X12227D	**40100,50**	40100,50	**0,00**	3,17	**40100,50**	**40100,50**	**0,00**	4,94	**40100,50**	**40100,50**	**0,00**	13,69	**40100,50**	**40100,50**	**0,00**	0,61	**40100,50**	**40100,50**	**0,00**	4,23
X12227E	**37182,10**	37182,10	**0,00**	1,87	**37182,10**	**37182,10**	**0,00**	2,25	**37182,10**	**37182,10**	**0,00**	8,66	**37182,10**	**37182,10**	**0,00**	0,42	**37182,10**	**37182,10**	**0,00**	3,46
X12228A	**38996,00**	38996,00	**0,00**	14,33	**38996,00**	**38996,00**	**0,00**	19,55	**38996,00**	**38996,00**	**0,00**	49,34	**38996,00**	**38996,00**	**0,00**	6,47	**38996,00**	**38996,00**	**0,00**	16,25
X12228B	**37106,20**	37106,20	**0,00**	9,10	**37106,20**	**37106,20**	**0,00**	16,19	**37106,20**	**37106,20**	**0,00**	39,72	**37106,20**	**37106,20**	**0,00**	5,12	**37106,20**	**37106,20**	**0,00**	10,85
X12228C	**39821,00**	39821,00	**0,00**	31,51	**39821,00**	**39821,00**	**0,00**	72,04	**39821,00**	**39821,00**	**0,00**	284,25	**39821,00**	**39821,00**	**0,00**	29,03	**39821,00**	**39821,00**	**0,00**	76,74
X12228D	**37270,20**	37270,20	**0,00**	2,92	**37270,20**	**37270,20**	**0,00**	4,95	**37270,20**	**37270,20**	**0,00**	15,10	**37270,20**	**37270,20**	**0,00**	0,71	**37270,20**	**37270,20**	**0,00**	4,39
X12228E	**41092,70**	41092,70	**0,00**	5,44	**41092,70**	**41092,70**	**0,00**	5,93	**41092,70**	**41092,70**	**0,00**	18,93	**41092,70**	**41092,70**	**0,00**	1,71	**41092,70**	**41092,70**	**0,00**	5,86
X12229A	**34148,10**	34148,10	**0,00**	34,40	**34148,10**	**34148,10**	**0,00**	47,49	**34148,10**	**34148,10**	**0,00**	125,05	**34148,10**	**34148,10**	**0,00**	11,03	**34148,10**	**34148,10**	**0,00**	60,54
X12229B	40756,99	41127,30	0,90	**600,00**	40755,50	**41127,30**	0,90	**600,00**	**40627,44**	**41127,30**	1,22	**600,00**	40799,50	41127,40	**0,80**	600,00	40762,75	**41127,30**	0,89	**600,00**
X12229C	40604,27	40863,60	0,63	**600,00**	40596,45	**40863,60**	0,65	**600,00**	**40462,56**	40872,00	1,00	**600,00**	40623,09	**40863,60**	0,59	600,00	40623,49	**40863,60**	**0,59**	**600,00**
X12229D	38398,23	38763,50	0,94	**600,00**	38375,52	38727,50	0,91	**600,00**	**38257,25**	38815,50	1,44	**600,00**	38423,59	**38723,50**	**0,77**	600,00	38364,59	38727,50	0,94	**600,00**
X12229E	38403,40	38403,40	**0,00**	**167,77**	38403,40	**38403,40**	**0,00**	270,38	**38305,79**	**38403,40**	0,25	600,00	38403,40	**38403,40**	**0,00**	223,76	38403,40	**38403,40**	**0,00**	277,38

Tabela 1: Resultados obtidos pelas formulações da literatura nas instâncias com 10 itens (continuação)

	Arenales et al (2007)				Briskorn (2006)n				Gopalakrishnan (2000)				Haase (1994)				Sox e Gao (1999)			
Instância	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)
X12417A	76556,37	76912,20	0,46	600,00	76623,59	**76873,70**	0,33	600,00	**72865,73**	77312,10	5,75	600,00	76873,70	**76873,70**	**0,00**	306,45	76719,91	**76873,70**	0,20	600,00
X12417B	71739,57	72247,10	0,70	**600,00**	71672,82	**72247,10**	0,79	**600,00**	**68771,36**	**72247,10**	4,81	**600,00**	72155,52	**72247,10**	**0,13**	600,00	71857,89	**72247,10**	0,54	**600,00**
X12417C	67045,73	67805,20	1,12	**600,00**	67162,93	**67805,20**	0,95	**600,00**	**64084,44**	67867,60	5,57	**600,00**	67406,85	**67805,20**	**0,59**	600,00	67217,96	**67805,20**	0,87	**600,00**
X12417D	68350,70	68350,70	**0,00**	**227,99**	68350,70	**68350,70**	**0,00**	264,00	**66650,36**	**68350,70**	2,49	600,00	68350,70	**68350,70**	**0,00**	340,62	68350,70	**68350,70**	**0,00**	340,54
X12417E	73987,64	74139,00	0,20	600,00	73803,62	**74139,00**	0,45	600,00	**70941,27**	**74139,00**	4,31	600,00	74139,00	**74139,00**	**0,00**	406,85	74139,00	**74139,00**	**0,00**	477,84
X12418A	63283,29	63551,10	0,42	**600,00**	63266,13	**63551,10**	0,45	**600,00**	**61071,98**	**63551,10**	3,90	**600,00**	63412,02	63556,60	**0,23**	600,00	63023,15	**63551,10**	0,83	**600,00**
X12418B	68852,02	69688,90	1,20	**600,00**	68974,38	**69688,90**	1,03	**600,00**	**66237,24**	**69688,90**	4,95	**600,00**	69211,74	**69688,90**	**0,68**	600,00	69084,15	**69688,90**	0,87	**600,00**
X12418C	68596,52	69334,40	1,06	**600,00**	68489,27	**69318,60**	1,20	**600,00**	**65944,42**	69330,40	4,88	**600,00**	68728,12	69344,20	**0,89**	600,00	68462,98	69343,70	1,27	**600,00**
X12418D	63409,40	63409,40	**0,00**	306,34	63279,65	**63409,40**	0,20	600,00	**61081,22**	**63409,40**	3,67	600,00	63409,40	**63409,40**	**0,00**	257,98	63409,40	**63409,40**	**0,00**	340,25
X12418E	60930,39	61097,70	0,27	**600,00**	60916,26	**61097,70**	0,30	**600,00**	**59545,55**	61107,60	2,56	**600,00**	60834,80	61120,10	0,47	600,00	60980,14	**61097,70**	**0,19**	**600,00**
X12419A	67779,54	69277,50	2,16	**600,00**	68211,56	69236,60	1,48	**600,00**	**65758,89**	69350,60	5,18	**600,00**	68666,10	**69223,40**	**0,81**	600,00	68196,71	69236,60	1,50	**600,00**
X12419B	77992,30	81210,90	3,96	**600,00**	78234,53	81206,90	3,66	**600,00**	**74724,91**	81666,70	8,50	600,07	78865,86	**81044,80**	**2,69**	600,00	77972,43	81198,40	3,97	**600,00**
X12419C	71261,47	73053,10	2,45	**600,00**	70929,02	72734,70	2,48	**600,00**	**68892,33**	**72560,80**	5,06	**600,00**	71099,17	72734,70	2,25	600,00	70935,30	**72560,80**	**2,24**	**600,00**
X12419D	69819,07	71674,90	2,59	**600,00**	69243,08	72039,20	3,88	**600,00**	**66892,14**	72172,10	7,32	**600,00**	70208,14	71749,80	**2,15**	600,00	69801,17	71719,70	2,68	**600,00**
X12419E	72786,04	74081,80	1,75	**600,00**	72748,48	**74081,80**	1,80	**600,00**	**69565,69**	74470,10	6,59	**600,00**	73023,37	74084,20	**1,43**	600,00	72811,78	**74081,80**	1,71	**600,00**
X12427A	68493,29	68658,40	0,24	600,00	68658,40	**68658,40**	**0,00**	417,94	**65909,87**	68658,60	4,00	600,00	68658,40	**68658,40**	**0,00**	496,05	68658,40	**68658,40**	**0,00**	**414,58**
X12427B	76488,43	78122,00	2,09	**600,00**	76853,98	**78111,50**	1,61	**600,00**	**73058,50**	78122,00	6,48	**600,00**	77646,36	**78111,50**	**0,60**	600,00	77448,52	**78111,50**	0,85	**600,00**
X12427C	68108,13	68543,90	0,64	600,00	68280,79	**68543,90**	0,38	600,00	**64934,80**	**68543,90**	5,27	600,00	68543,90	**68543,90**	**0,00**	419,09	68543,90	**68543,90**	**0,00**	570,10
X12427D	66236,85	66781,60	0,82	**600,00**	65960,62	66828,10	1,30	**600,00**	**62562,71**	66828,10	6,38	**600,00**	66512,78	66780,60	**0,40**	600,00	65823,46	**66759,50**	1,40	**600,00**
X12427E	68153,50	68153,50	**0,00**	375,58	68153,50	**68153,50**	**0,00**	292,69	**65494,62**	68275,10	4,07	600,00	68153,50	**68153,50**	**0,00**	307,88	68153,50	**68153,50**	**0,00**	**198,00**
X12428A	69526,47	70003,70	0,68	**600,00**	69561,27	**69992,20**	0,62	**600,00**	**66532,57**	**69992,20**	4,94	600,09	69719,35	70010,90	**0,42**	600,00	69538,94	70003,70	0,66	**600,00**
X12428B	74437,97	75506,60	1,42	**600,00**	74781,80	**75506,60**	0,96	**600,00**	**71756,11**	**75506,60**	4,97	**600,00**	75186,72	**75506,60**	**0,42**	600,00	74633,24	**75506,60**	1,16	**600,00**
X12428C	73709,88	74285,90	0,78	**600,00**	73595,09	**74285,90**	0,93	**600,00**	**70725,85**	74583,10	5,17	**600,00**	74030,40	**74285,90**	**0,34**	600,00	73713,48	**74285,90**	0,77	**600,00**
X12428D	75795,99	77364,70	2,03	**600,00**	75713,33	**77364,70**	2,13	**600,00**	**71036,24**	77688,00	8,56	**600,00**	76242,31	77387,50	**1,48**	600,00	75946,20	77516,90	2,03	**600,00**
X12428E	68462,99	69264,40	1,16	**600,00**	68357,67	**69264,40**	1,31	**600,00**	**66181,88**	69317,00	4,52	**600,00**	68761,84	**69264,40**	**0,73**	600,00	68437,27	**69264,40**	1,19	**600,00**

Tabela 1: Resultados obtidos pelas formulações da literatura nas instâncias com 10 itens (continuação)

	Arenales et al (2007)				Briskorn (2006)n				Gopalakrishnan (2000)				Haase (1994)				Sox e Gao (1999)			
Instância	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)
X12429A	67288,67	69176,90	2,73	**600,00**	67642,34	**69080,10**	2,08	**600,00**	**64540,92**	69496,40	7,13	**600,00**	67872,18	69181,60	**1,89**	600,00	67650,72	**69080,10**	2,07	**600,00**
X12429B	67067,03	68596,90	2,23	**600,00**	67037,23	68501,70	2,14	**600,00**	**64136,94**	68545,30	6,43	**600,00**	67433,57	**68486,70**	**1,54**	600,00	66878,89	68596,90	2,50	**600,00**
X12429C	70094,85	73347,10	4,43	**600,00**	70529,82	73089,10	3,50	**600,00**	**67039,82**	73337,40	8,59	**600,00**	71204,08	**73075,40**	**2,56**	600,00	70543,76	73277,30	3,73	**600,00**
X12429D	67523,54	69931,70	3,44	**600,00**	67589,16	**69863,10**	3,25	**600,00**	**64944,99**	70146,70	7,42	**600,00**	68294,61	70077,40	**2,54**	600,00	67899,31	69988,50	2,99	**600,00**
X12429E	65405,79	68029,30	3,86	**600,00**	65306,79	**67755,70**	3,61	**600,00**	**62687,60**	68334,60	8,26	**600,00**	65988,48	67884,90	**2,79**	600,00	65059,76	68056,30	4,40	**600,00**

Tabela 2: Resultados obtidos pelas formulações da literatura nas instâncias com 20 itens

	Arenales et al (2007)				Briskorn (2006)n				Gopalakrishnan (2000)				Haase (1994)				Sox e Gao (1999)			
Instância	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)
X21117A	**53203,00**	53203,00	**0,00**	**0,10**	**53203,00**	**53203,00**	**0,00**	0,42	**53203,00**	**53203,00**	**0,00**	0,79	**53203,00**	**53203,00**	**0,00**	0,12	**53203,00**	**53203,00**	**0,00**	0,40
X21117B	**51641,00**	51641,00	**0,00**	**0,10**	**51641,00**	**51641,00**	**0,00**	0,40	**51641,00**	**51641,00**	**0,00**	0,40	**51641,00**	**51641,00**	**0,00**	0,12	**51641,00**	**51641,00**	**0,00**	0,39
X21117C	**50209,80**	50209,80	**0,00**	**0,10**	**50209,80**	**50209,80**	**0,00**	0,38	**50209,80**	**50209,80**	**0,00**	0,46	**50209,80**	**50209,80**	**0,00**	0,12	**50209,80**	**50209,80**	**0,00**	0,36
X21117D	**54507,30**	54507,30	**0,00**	**0,10**	**54507,30**	**54507,30**	**0,00**	0,38	**54507,30**	**54507,30**	**0,00**	0,43	**54507,30**	**54507,30**	**0,00**	0,12	**54507,30**	**54507,30**	**0,00**	0,39
X21117E	**51846,20**	51846,20	**0,00**	0,41	**51846,20**	**51846,20**	**0,00**	0,61	**51846,20**	**51846,20**	**0,00**	0,49	**51846,20**	**51846,20**	**0,00**	0,18	**51846,20**	**51846,20**	**0,00**	0,55
X21118A	**52379,30**	52379,30	**0,00**	**0,11**	**52379,30**	**52379,30**	**0,00**	0,40	**52379,30**	**52379,30**	**0,00**	0,51	**52379,30**	**52379,30**	**0,00**	0,13	**52379,30**	**52379,30**	**0,00**	0,40
X21118B	**52826,30**	52826,30	**0,00**	0,32	**52826,30**	**52826,30**	**0,00**	0,86	**52826,30**	**52826,30**	**0,00**	1,16	**52826,30**	**52826,30**	**0,00**	0,29	**52826,30**	**52826,30**	**0,00**	0,90
X21118C	**51760,40**	51760,40	**0,00**	0,24	**51760,40**	**51760,40**	**0,00**	0,57	**51760,40**	**51760,40**	**0,00**	0,84	**51760,40**	**51760,40**	**0,00**	0,16	**51760,40**	**51760,40**	**0,00**	0,62
X21118D	**52828,80**	52828,80	**0,00**	0,27	**52828,80**	**52828,80**	**0,00**	0,64	**52828,80**	**52828,80**	**0,00**	1,06	**52828,80**	**52828,80**	**0,00**	0,25	**52828,80**	**52828,80**	**0,00**	0,64
X21118E	**54535,70**	54535,70	**0,00**	0,31	**54535,70**	**54535,70**	**0,00**	0,72	**54535,70**	**54535,70**	**0,00**	0,65	**54535,70**	**54535,70**	**0,00**	0,23	**54535,70**	**54535,70**	**0,00**	0,75
X21119A	55247,15	55482,10	0,42	**600,00**	**55243,72**	55483,10	0,43	**600,00**	55246,69	55483,10	0,43	**600,00**	55259,67	**55478,00**	**0,39**	600,00	55245,82	55482,10	0,43	**600,00**
X21119B	55448,80	55669,80	0,40	**600,00**	**55435,01**	55664,20	0,41	**600,00**	55463,36	55661,30	0,36	**600,00**	55490,16	**55653,80**	**0,29**	600,00	55439,52	**55653,80**	0,39	**600,00**
X21119C	54455,66	54679,50	0,41	**600,00**	**54445,92**	54666,80	0,40	600,01	54473,47	54672,50	0,36	**600,00**	54484,26	54660,70	**0,32**	600,00	54457,23	**54654,10**	0,36	600,01
X21119D	57451,81	57751,90	0,52	**600,00**	**57447,87**	57758,60	0,54	600,01	57460,24	57794,60	0,58	**600,00**	57497,40	57761,50	**0,46**	600,00	57448,21	57767,50	0,55	**600,00**
X21119E	53586,17	53782,80	0,37	**600,00**	53581,38	53777,90	0,37	600,01	53593,28	**53776,20**	**0,34**	**600,00**	53610,01	53818,40	0,39	600,00	**53579,47**	53782,80	0,38	**600,00**
X21127A	**54291,10**	54291,10	**0,00**	**0,11**	**54291,10**	**54291,10**	**0,00**	0,45	**54291,10**	**54291,10**	**0,00**	0,52	**54291,10**	**54291,10**	**0,00**	0,14	**54291,10**	**54291,10**	**0,00**	0,44
X21127B	**51475,70**	51475,70	**0,00**	**0,10**	**51475,70**	**51475,70**	**0,00**	0,38	**51475,70**	**51475,70**	**0,00**	0,47	**51475,70**	**51475,70**	**0,00**	0,13	**51475,70**	**51475,70**	**0,00**	0,36
X21127C	**55301,80**	55301,80	**0,00**	**0,15**	**55301,80**	**55301,80**	**0,00**	0,54	**55301,80**	**55301,80**	**0,00**	0,49	**55301,80**	**55301,80**	**0,00**	0,20	**55301,80**	**55301,80**	**0,00**	0,49
X21127D	**52013,80**	52013,80	**0,00**	**0,13**	**52013,80**	**52013,80**	**0,00**	0,47	**52013,80**	**52013,80**	**0,00**	0,51	**52013,80**	**52013,80**	**0,00**	0,19	**52013,80**	**52013,80**	**0,00**	0,41
X21127E	**53476,90**	53476,90	**0,00**	**0,10**	**53476,90**	**53476,90**	**0,00**	0,39	**53476,90**	**53476,90**	**0,00**	0,56	**53476,90**	**53476,90**	**0,00**	0,18	**53476,90**	**53476,90**	**0,00**	0,34
X21128A	**49490,00**	49490,00	**0,00**	0,19	**49490,00**	**49490,00**	**0,00**	0,51	**49490,00**	**49490,00**	**0,00**	0,93	**49490,00**	**49490,00**	**0,00**	0,14	**49490,00**	**49490,00**	**0,00**	0,47
X21128B	**55321,80**	55321,80	**0,00**	**0,19**	**55321,80**	**55321,80**	**0,00**	0,60	**55321,80**	**55321,80**	**0,00**	0,96	**55321,80**	**55321,80**	**0,00**	0,22	**55321,80**	**55321,80**	**0,00**	0,58
X21128C	**52293,80**	52293,80	**0,00**	0,19	**52293,80**	**52293,80**	**0,00**	0,52	**52293,80**	**52293,80**	**0,00**	0,94	**52293,80**	**52293,80**	**0,00**	0,15	**52293,80**	**52293,80**	**0,00**	0,51
X21128D	**51858,80**	51858,80	**0,00**	**0,11**	**51858,80**	**51858,80**	**0,00**	0,46	**51858,80**	**51858,80**	**0,00**	0,49	**51858,80**	**51858,80**	**0,00**	0,15	**51858,80**	**51858,80**	**0,00**	0,40
X21128E	**51599,40**	51599,40	**0,00**	**0,17**	**51599,40**	**51599,40**	**0,00**	0,62	**51599,40**	**51599,40**	**0,00**	0,98	**51599,40**	**51599,40**	**0,00**	0,17	**51599,40**	**51599,40**	**0,00**	0,48

Tabela 2: Resultados obtidos pelas formulações da literatura nas instâncias com 20 itens (continuação)

	Arenales et al (2007)				Briskorn (2006)n				Gopalakrishnan (2000)				Haase (1994)				Sox e Gao (1999)			
Instância	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)
X21129A	53568,97	53729,70	**0,30**	**600,00**	**53566,82**	53750,40	0,34	600,01	53579,31	53747,30	0,31	600,01	53589,92	53751,70	0,30	600,03	53571,96	53750,20	0,33	600,02
X21129B	51554,82	51739,20	0,36	**600,00**	51548,12	51741,10	0,37	**600,00**	51555,62	51745,10	0,37	**600,00**	51565,13	**51731,20**	**0,32**	600,00	**51546,64**	51732,30	0,36	**600,00**
X21129C	51203,06	51270,60	0,13	**600,00**	51202,76	51275,40	0,14	600,01	51215,88	**51266,20**	0,10	**600,00**	51228,70	51267,40	**0,08**	600,00	**51195,11**	51282,60	0,17	**600,00**
X21129D	55961,99	56087,30	0,22	600,02	**55958,71**	56078,60	0,21	**600,00**	55978,40	**56077,10**	0,18	600,01	55989,70	**56077,10**	**0,16**	600,00	55964,38	**56077,10**	0,20	**600,00**
X21129E	50674,48	50795,30	0,24	600,02	**50668,34**	50795,30	0,25	**600,00**	50684,86	50795,30	0,22	**600,00**	50709,26	50793,50	**0,17**	600,01	50669,76	**50791,50**	0,24	**600,00**
X21217A	**79311,50**	79311,50	**0,00**	7,19	**79311,50**	**79311,50**	**0,00**	15,27	**79311,50**	**79311,50**	**0,00**	36,87	**79311,50**	**79311,50**	**0,00**	1,67	**79311,50**	**79311,50**	**0,00**	17,40
X21217B	**87026,30**	87026,30	**0,00**	8,39	**87026,30**	**87026,30**	**0,00**	29,71	**87026,30**	**87026,30**	**0,00**	464,79	**87026,30**	**87026,30**	**0,00**	3,56	**87026,30**	**87026,30**	**0,00**	32,11
X21217C	**86411,00**	86411,00	**0,00**	8,97	**86411,00**	**86411,00**	**0,00**	24,85	**86411,00**	**86411,00**	**0,00**	303,23	**86411,00**	**86411,00**	**0,00**	5,43	**86411,00**	**86411,00**	**0,00**	28,84
X21217D	**82836,40**	82836,40	**0,00**	17,27	**82836,40**	**82836,40**	**0,00**	56,49	**82836,40**	**82836,40**	**0,00**	437,74	**82836,40**	**82836,40**	**0,00**	15,89	**82836,40**	**82836,40**	**0,00**	65,02
X21217E	82441,10	82441,10	**0,00**	4,03	82441,10	**82441,10**	**0,00**	21,61	**82376,17**	**82441,10**	0,08	600,00	82441,10	**82441,10**	**0,00**	2,07	82441,10	**82441,10**	**0,00**	16,08
X21218A	**87239,30**	87239,30	**0,00**	**56,39**	**87239,30**	**87239,30**	**0,00**	175,85	**87239,30**	**87239,30**	**0,00**	568,92	**87239,30**	**87239,30**	**0,00**	67,71	**87239,30**	**87239,30**	**0,00**	180,05
X21218B	**81538,20**	81538,20	**0,00**	6,94	**81538,20**	**81538,20**	**0,00**	24,74	**81538,20**	**81538,20**	**0,00**	44,40	**81538,20**	**81538,20**	**0,00**	2,61	**81538,20**	**81538,20**	**0,00**	21,24
X21218C	**86151,20**	86151,20	**0,00**	23,76	**86151,20**	**86151,20**	**0,00**	64,43	**86151,20**	**86151,20**	**0,00**	427,77	**86151,20**	**86151,20**	**0,00**	18,66	**86151,20**	**86151,20**	**0,00**	57,77
X21218D	**80036,80**	80036,80	**0,00**	49,03	**80036,80**	**80036,80**	**0,00**	124,88	**80036,80**	**80036,80**	**0,00**	549,73	**80036,80**	**80036,80**	**0,00**	36,25	**80036,80**	**80036,80**	**0,00**	118,25
X21218E	**84154,90**	84154,90	**0,00**	**11,82**	**84154,90**	**84154,90**	**0,00**	44,77	**84154,90**	**84154,90**	**0,00**	592,22	**84154,90**	**84154,90**	**0,00**	12,48	**84154,90**	**84154,90**	**0,00**	56,78
X21219A	88586,36	89019,10	0,49	**600,00**	88566,48	89036,50	0,53	**600,00**	**87918,17**	89236,60	1,48	**600,00**	88601,48	**88964,50**	**0,41**	600,00	88549,37	89103,90	0,62	**600,00**
X21219B	86155,45	86615,30	0,53	**600,00**	86152,18	**86547,70**	**0,46**	**600,00**	**85252,75**	86809,00	1,79	600,17	86169,49	86600,10	0,50	600,00	86140,57	86586,30	0,51	**600,00**
X21219C	88573,31	89042,10	**0,53**	**600,00**	88553,27	89192,50	0,72	600,01	**87792,44**	89331,20	1,72	600,09	88605,85	89166,30	0,63	600,00	88538,26	89102,60	0,63	**600,00**
X21219D	87440,30	88021,10	0,66	**600,00**	87392,02	87975,40	0,66	**600,00**	**86676,67**	88245,50	1,78	600,14	87474,44	87966,50	**0,56**	600,00	87403,84	**87957,70**	0,63	**600,00**
X21219E	81871,00	82304,90	0,53	**600,00**	81837,24	**82211,30**	0,46	**600,00**	**81138,41**	82353,20	1,48	**600,00**	81899,47	82235,20	**0,41**	600,00	81861,58	82269,60	0,50	**600,00**
X21227A	87364,30	87364,30	**0,00**	22,67	87364,30	**87364,30**	**0,00**	50,28	**87235,89**	**87364,30**	0,15	600,00	87364,30	**87364,30**	**0,00**	10,37	87364,30	**87364,30**	**0,00**	39,30
X21227B	89154,30	89154,30	**0,00**	11,97	89154,30	**89154,30**	**0,00**	60,72	**88986,16**	**89154,30**	0,19	600,00	89154,30	**89154,30**	**0,00**	6,40	89154,30	**89154,30**	**0,00**	23,48
X21227C	**83803,90**	83803,90	**0,00**	6,71	**83803,90**	**83803,90**	**0,00**	31,13	**83803,90**	**83803,90**	**0,00**	338,55	**83803,90**	**83803,90**	**0,00**	1,69	**83803,90**	**83803,90**	**0,00**	23,46
X21227D	**82805,30**	82805,30	**0,00**	4,30	**82805,30**	**82805,30**	**0,00**	15,99	**82805,30**	**82805,30**	**0,00**	77,20	**82805,30**	**82805,30**	**0,00**	1,48	**82805,30**	**82805,30**	**0,00**	15,61
X21227E	**87017,30**	87017,30	**0,00**	6,64	**87017,30**	**87017,30**	**0,00**	33,63	**87017,30**	**87017,30**	**0,00**	328,62	**87017,30**	**87017,30**	**0,00**	4,57	**87017,30**	**87017,30**	**0,00**	32,61

Tabela 2: Resultados obtidos pelas formulações da literatura nas instâncias com 20 itens (continuação)

	Arenales et al (2007)				Briskorn (2006)n				Gopalakrishnan (2000)				Haase (1994)				Sox e Gao (1999)			
Instância	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)
X21228A	87876,90	87876,90	**0,00**	24,99	87876,90	**87876,90**	**0,00**	41,00	**87801,40**	**87876,90**	0,09	600,00	87876,90	**87876,90**	**0,00**	13,48	87876,90	**87876,90**	**0,00**	47,58
X21228B	84157,10	84157,10	**0,00**	26,88	84157,10	**84157,10**	**0,00**	38,75	**84048,20**	84158,10	0,13	600,00	84157,10	**84157,10**	**0,00**	8,81	84157,10	**84157,10**	**0,00**	52,86
X21228C	81247,90	81247,90	**0,00**	14,02	81247,90	**81247,90**	**0,00**	44,83	**81186,29**	**81247,90**	0,08	600,00	81247,90	**81247,90**	**0,00**	10,49	81247,90	**81247,90**	**0,00**	48,39
X21228D	82406,40	82406,40	**0,00**	32,98	82406,40	**82406,40**	**0,00**	113,15	**82365,59**	**82406,40**	0,05	600,00	82406,40	**82406,40**	**0,00**	29,96	82406,40	**82406,40**	**0,00**	94,49
X21228E	85830,90	85830,90	**0,00**	97,04	85830,90	**85830,90**	**0,00**	161,17	**85649,54**	85841,90	0,22	600,00	85830,90	**85830,90**	**0,00**	64,71	85830,90	**85830,90**	**0,00**	169,81
X21229A	86769,85	87375,80	0,69	**600,00**	86679,61	87354,60	0,77	**600,00**	**85639,14**	87589,60	2,23	**600,00**	86782,16	**87342,70**	**0,64**	600,00	86736,60	87438,20	0,80	**600,00**
X21229B	86115,23	86410,80	**0,34**	**600,00**	86100,65	86515,60	0,48	**600,00**	**85402,31**	86892,90	1,72	**600,00**	86130,70	86547,50	0,48	600,00	86094,73	86478,90	0,44	**600,00**
X21229C	90097,34	90568,20	0,52	**600,00**	90081,24	90549,00	0,52	**600,00**	**89622,29**	90609,50	1,09	**600,00**	90104,83	**90515,40**	**0,45**	600,00	90083,67	90563,50	0,53	**600,00**
X21229D	86342,06	86600,70	0,30	**600,00**	86330,94	86653,20	0,37	**600,00**	**86085,31**	86823,00	0,85	**600,00**	86344,50	**86587,40**	**0,28**	600,00	86330,86	86612,50	0,33	**600,00**
X21229E	87072,68	87370,40	0,34	**600,00**	87060,75	**87347,00**	**0,33**	**600,00**	**86816,84**	87441,80	0,71	**600,00**	87081,35	87391,50	0,35	600,00	87059,89	87349,50	0,33	**600,00**
X21417A	160096,01	163747,30	2,23	600,03	159924,16	163749,90	2,34	**600,00**	**155852,42**	163777,80	4,84	**600,00**	161810,04	**163593,10**	**1,09**	600,00	160013,10	163658,80	2,23	**600,00**
X21417B	153536,12	156145,80	1,67	**600,00**	152529,33	156130,10	2,31	**600,00**	**148193,63**	**156078,70**	5,05	**600,00**	154129,11	**156078,70**	**1,25**	600,00	152481,74	156314,20	2,45	600,01
X21417C	157551,79	159973,50	1,51	**600,00**	157074,80	160120,90	1,90	600,19	**153418,79**	160069,60	4,15	600,01	158487,46	**159945,00**	**0,91**	600,09	157517,88	160015,00	1,56	**600,00**
X21417D	149934,37	153026,20	2,02	**600,00**	148307,02	153095,20	3,13	600,01	**145763,13**	153193,20	4,85	600,11	151498,84	153056,90	**1,02**	600,00	149689,43	153070,70	2,21	600,01
X21417E	150517,47	151800,30	0,85	**600,00**	149705,56	151791,30	1,37	**600,00**	**145579,29**	151799,10	4,10	600,11	150746,84	**151750,80**	**0,66**	600,00	150254,31	151818,40	1,03	600,01
X21418A	148888,41	151315,40	1,60	**600,00**	146169,81	151629,10	3,60	**600,00**	**142090,38**	151525,80	6,23	**600,00**	149452,53	151557,00	**1,39**	600,11	147705,30	151861,10	2,74	**600,00**
X21418B	162665,84	166754,10	2,45	**600,00**	158406,27	166848,50	5,06	**600,00**	**156782,63**	166818,50	6,02	**600,00**	164648,20	166759,50	**1,27**	600,06	158985,13	**166519,40**	4,52	**600,00**
X21418C	156363,00	158664,90	1,45	**600,00**	154533,02	158840,10	2,71	**600,00**	**149093,55**	158883,00	6,16	600,01	157547,27	158709,00	**0,73**	600,04	154214,05	158961,80	2,99	600,01
X21418D	145740,94	147225,60	1,01	**600,00**	143824,73	147050,00	2,19	**600,00**	**140345,19**	147444,60	4,82	600,01	146160,76	**147026,80**	**0,59**	600,00	143136,33	147043,90	2,66	**600,00**
X21418E	156495,95	159496,00	1,88	**600,00**	154497,75	159688,40	3,25	**600,00**	**150599,49**	159888,00	5,81	600,01	157352,32	159388,00	**1,28**	600,05	152822,74	**159370,60**	4,11	**600,00**
X21419A	156860,03	162174,50	3,28	**600,00**	153750,71	161705,00	4,92	600,02	**149927,01**	161475,90	7,15	600,01	157734,31	**161120,20**	**2,10**	600,10	152525,31	161943,20	5,82	600,01
X21419B	158706,19	162848,70	2,54	**600,00**	158186,99	162836,10	2,86	**600,00**	**153029,71**	162213,70	5,66	**600,00**	159038,52	**161855,70**	**1,74**	600,00	157988,93	162728,80	2,91	600,02
X21419C	141916,66	145180,50	2,25	**600,00**	141390,71	145482,80	2,81	**600,00**	**136248,80**	145841,30	6,58	**600,00**	142441,44	**144995,90**	**1,76**	600,00	141255,16	145131,90	2,67	**600,00**
X21419D	157350,22	162005,50	2,87	**600,00**	155224,72	162758,90	4,63	**600,00**	**151039,38**	**161154,20**	6,28	**600,00**	158467,84	161571,40	**1,92**	600,02	153749,26	162205,60	5,21	600,02
X21419E	160796,43	166548,10	3,45	**600,00**	156540,96	166847,60	6,18	600,02	**153023,43**	168435,30	9,15	**600,00**	162368,64	**166539,80**	**2,50**	600,00	160021,64	166635,10	3,97	600,01

Tabela 2: Resultados obtidos pelas formulações da literatura nas instâncias com 20 itens (continuação)

	Arenales et al (2007)				Briskorn (2006)n				Gopalakrishnan (2000)				Haase (1994)				Sox e Gao (1999)			
Instância	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)
X21427A	157922,58	160322,20	1,50	**600,00**	157551,84	160415,90	1,79	600,01	**153113,71**	160546,00	4,63	600,45	158632,68	**160308,90**	**1,05**	600,00	157734,13	160506,90	1,73	600,06
X21427B	148167,43	150504,40	1,55	**600,00**	147572,95	150544,30	1,97	**600,00**	**143477,97**	150877,90	4,90	600,01	149160,38	150586,80	**0,95**	600,00	147135,20	150578,10	2,29	600,01
X21427C	155360,86	158577,90	2,03	**600,00**	155267,06	**158324,50**	1,93	600,01	**150799,87**	158456,00	4,83	**600,00**	156861,67	158396,90	**0,97**	600,00	154263,88	158487,20	2,66	**600,00**
X21427D	150988,96	153428,00	1,59	600,03	147698,82	153890,60	4,02	**600,00**	**146406,72**	153977,40	4,92	600,01	152231,89	**153366,70**	**0,74**	600,00	150681,17	153636,20	1,92	**600,00**
X21427E	151514,31	153576,90	1,34	**600,00**	150504,13	**153506,60**	1,96	600,01	**146344,95**	153592,80	4,72	600,01	152381,23	153634,90	**0,82**	600,00	150545,16	153631,40	2,01	600,01
X21428A	149240,60	150607,40	0,91	**600,00**	146195,31	150707,80	2,99	**600,00**	**143050,71**	150638,40	5,04	**600,00**	149654,32	**150581,10**	**0,62**	600,00	146695,37	150614,00	2,60	600,02
X21428B	160101,26	162803,00	1,66	**600,00**	158964,80	163012,70	2,48	**600,00**	**153287,65**	162812,90	5,85	**600,00**	160940,34	**162714,20**	**1,09**	600,00	159628,15	163078,70	2,12	**600,00**
X21428C	147731,41	150258,70	1,68	**600,00**	145022,98	150556,10	3,68	**600,00**	**141729,31**	150792,90	6,01	**600,00**	148567,06	**150257,90**	**1,13**	600,00	144540,07	150328,00	3,85	**600,00**
X21428D	144334,96	147343,80	2,04	**600,00**	142001,37	147383,30	3,65	600,01	**138116,41**	147701,70	6,49	**600,00**	145380,52	**147184,60**	**1,23**	600,00	143629,64	147251,70	2,46	**600,00**
X21428E	153851,14	156750,50	1,85	**600,00**	149714,27	156525,10	4,35	600,02	**146727,50**	**156472,40**	6,23	**600,00**	154574,09	156628,20	**1,31**	600,04	152655,71	156986,30	2,76	600,02
X21429A	141524,09	146135,10	3,16	**600,00**	140033,42	146086,60	4,14	**600,00**	**135405,96**	145820,50	7,14	**600,00**	142089,74	**145414,90**	**2,29**	600,00	138423,02	145650,70	4,96	**600,00**
X21429B	151943,37	156804,30	3,10	**600,00**	149079,99	**156682,50**	4,85	600,01	**145545,46**	157315,20	7,48	**600,00**	152630,04	156808,30	**2,66**	600,00	148985,20	156836,80	5,01	600,01
X21429C	141215,80	145699,50	3,08	**600,00**	139660,60	145493,30	4,01	600,01	**135548,26**	146159,70	7,26	**600,00**	142102,34	145751,00	**2,50**	600,00	138373,19	**145465,40**	4,88	600,02
X21429D	150992,14	154875,80	2,51	**600,00**	150144,86	154822,70	3,02	600,01	**145100,14**	154961,10	6,36	**600,00**	151758,41	154692,90	**1,90**	600,00	149629,36	**154483,50**	3,14	600,01
X21429E	142038,75	148172,20	4,14	**600,00**	139502,12	148058,20	5,78	600,02	**137511,18**	147825,00	6,98	600,01	143736,73	**147484,30**	**2,54**	600,00	141746,95	147659,60	4,00	**600,00**
X22117A	**46712,50**	46712,50	**0,00**	0,63	**46712,50**	**46712,50**	**0,00**	0,86	**46712,50**	**46712,50**	**0,00**	0,74	**46712,50**	**46712,50**	**0,00**	0,37	**46712,50**	**46712,50**	**0,00**	0,96
X22117B	**52442,00**	52442,00	**0,00**	0,51	**52442,00**	**52442,00**	**0,00**	1,08	**52442,00**	**52442,00**	**0,00**	1,19	**52442,00**	**52442,00**	**0,00**	0,46	**52442,00**	**52442,00**	**0,00**	0,99
X22117C	**51390,30**	51390,30	**0,00**	1,74	**51390,30**	**51390,30**	**0,00**	5,00	**51390,30**	**51390,30**	**0,00**	3,96	**51390,30**	**51390,30**	**0,00**	0,59	**51390,30**	**51390,30**	**0,00**	4,75
X22117D	**48504,20**	48504,20	**0,00**	0,23	**48504,20**	**48504,20**	**0,00**	0,64	**48504,20**	**48504,20**	**0,00**	0,50	**48504,20**	**48504,20**	**0,00**	0,14	**48504,20**	**48504,20**	**0,00**	0,60
X22117E	**48320,00**	48320,00	**0,00**	3,40	**48320,00**	**48320,00**	**0,00**	4,81	**48320,00**	**48320,00**	**0,00**	1,55	**48320,00**	**48320,00**	**0,00**	0,57	**48320,00**	**48320,00**	**0,00**	3,54
X22118A	56291,21	56320,50	0,05	600,00	56296,07	**56320,50**	0,04	600,00	56320,50	**56320,50**	**0,00**	102,56	56320,50	**56320,50**	**0,00**	97,29	**56281,41**	**56320,50**	0,07	600,01
X22118B	**53762,40**	53762,40	**0,00**	81,56	**53762,40**	**53762,40**	**0,00**	50,67	**53762,40**	**53762,40**	**0,00**	16,87	**53762,40**	**53762,40**	**0,00**	7,36	**53762,40**	**53762,40**	**0,00**	52,54
X22118C	**47994,20**	47994,20	**0,00**	0,69	**47994,20**	**47994,20**	**0,00**	0,91	**47994,20**	**47994,20**	**0,00**	1,23	**47994,20**	**47994,20**	**0,00**	0,55	**47994,20**	**47994,20**	**0,00**	1,04
X22118D	**51712,30**	51712,30	**0,00**	2,71	**51712,30**	**51712,30**	**0,00**	2,57	**51712,30**	**51712,30**	**0,00**	4,52	**51712,30**	**51712,30**	**0,00**	0,58	**51712,30**	**51712,30**	**0,00**	3,64
X22118E	**52018,40**	52018,40	**0,00**	**0,26**	**52018,40**	**52018,40**	**0,00**	0,88	**52018,40**	**52018,40**	**0,00**	1,01	**52018,40**	**52018,40**	**0,00**	0,26	**52018,40**	**52018,40**	**0,00**	0,87

Tabela 2: Resultados obtidos pelas formulações da literatura nas instâncias com 20 itens (continuação)

	Arenales et al (2007)				Briskorn (2006)n				Gopalakrishnan (2000)				Haase (1994)				Sox e Gao (1999)			
Instância	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)
X22119A	57959,35	58163,00	0,35	**600,00**	**57949,23**	58160,40	0,36	**600,00**	57957,32	**58129,20**	0,30	**600,00**	57973,84	58135,50	**0,28**	600,00	57949,78	58153,50	0,35	600,01
X22119B	65316,29	65507,80	0,29	**600,00**	65313,71	**65494,00**	**0,28**	**600,00**	**65297,50**	65503,00	0,31	**600,00**	65342,53	65527,50	0,28	600,00	65313,86	65503,00	0,29	**600,00**
X22119C	54559,53	54697,40	0,25	**600,00**	**54551,01**	54700,30	0,27	**600,00**	54570,91	54710,10	0,25	**600,00**	54580,70	54700,30	**0,22**	600,00	54555,31	54707,00	0,28	**600,00**
X22119D	51604,73	51655,10	0,10	600,00	**51597,51**	51655,90	0,11	600,00	51642,33	**51655,10**	0,02	600,00	51655,10	**51655,10**	**0,00**	279,09	51600,85	**51655,10**	0,11	600,00
X22119E	**50074,20**	50074,20	**0,00**	33,58	**50074,20**	**50074,20**	**0,00**	47,85	**50074,20**	**50074,20**	**0,00**	81,59	**50074,20**	**50074,20**	**0,00**	21,96	**50074,20**	**50074,20**	**0,00**	61,19
X22127A	**49143,20**	49143,20	**0,00**	**0,17**	**49143,20**	**49143,20**	**0,00**	0,54	**49143,20**	**49143,20**	**0,00**	0,58	**49143,20**	**49143,20**	**0,00**	0,20	**49143,20**	**49143,20**	**0,00**	0,55
X22127B	**47246,60**	47246,60	**0,00**	0,23	**47246,60**	**47246,60**	**0,00**	0,63	**47246,60**	**47246,60**	**0,00**	0,60	**47246,60**	**47246,60**	**0,00**	0,22	**47246,60**	**47246,60**	**0,00**	0,59
X22127C	**53102,20**	53102,20	**0,00**	0,34	**53102,20**	**53102,20**	**0,00**	0,82	**53102,20**	**53102,20**	**0,00**	0,79	**53102,20**	**53102,20**	**0,00**	0,32	**53102,20**	**53102,20**	**0,00**	0,76
X22127D	**52644,90**	52644,90	**0,00**	**0,31**	**52644,90**	**52644,90**	**0,00**	0,80	**52644,90**	**52644,90**	**0,00**	0,71	**52644,90**	**52644,90**	**0,00**	0,32	**52644,90**	**52644,90**	**0,00**	0,83
X22127E	**47429,90**	47429,90	**0,00**	0,70	**47429,90**	**47429,90**	**0,00**	1,13	**47429,90**	**47429,90**	**0,00**	1,06	**47429,90**	**47429,90**	**0,00**	0,57	**47429,90**	**47429,90**	**0,00**	2,18
X22128A	**48769,90**	48769,90	**0,00**	**0,16**	**48769,90**	**48769,90**	**0,00**	0,55	**48769,90**	**48769,90**	**0,00**	0,62	**48769,90**	**48769,90**	**0,00**	0,17	**48769,90**	**48769,90**	**0,00**	0,51
X22128B	**51528,60**	51528,60	**0,00**	0,55	**51528,60**	**51528,60**	**0,00**	1,22	**51528,60**	**51528,60**	**0,00**	1,16	**51528,60**	**51528,60**	**0,00**	0,45	**51528,60**	**51528,60**	**0,00**	1,27
X22128C	**51262,90**	51262,90	**0,00**	**0,17**	**51262,90**	**51262,90**	**0,00**	0,56	**51262,90**	**51262,90**	**0,00**	0,55	**51262,90**	**51262,90**	**0,00**	0,19	**51262,90**	**51262,90**	**0,00**	0,55
X22128D	**51393,50**	51393,50	**0,00**	0,40	**51393,50**	**51393,50**	**0,00**	0,89	**51393,50**	**51393,50**	**0,00**	1,02	**51393,50**	**51393,50**	**0,00**	0,31	**51393,50**	**51393,50**	**0,00**	0,88
X22128E	**49228,90**	49228,90	**0,00**	**2,31**	**49228,90**	**49228,90**	**0,00**	7,29	**49228,90**	**49228,90**	**0,00**	5,55	**49228,90**	**49228,90**	**0,00**	2,66	**49228,90**	**49228,90**	**0,00**	7,18
X22129A	**53053,10**	53053,10	**0,00**	2,87	**53053,10**	**53053,10**	**0,00**	3,96	**53053,10**	**53053,10**	**0,00**	4,04	**53053,10**	**53053,10**	**0,00**	1,07	**53053,10**	**53053,10**	**0,00**	4,58
X22129B	**49882,70**	49882,70	**0,00**	5,52	**49882,70**	**49882,70**	**0,00**	18,52	**49882,70**	**49882,70**	**0,00**	11,49	**49882,70**	**49882,70**	**0,00**	3,38	**49882,70**	**49882,70**	**0,00**	14,26
X22129C	**46729,50**	46729,50	**0,00**	0,79	**46729,50**	**46729,50**	**0,00**	1,64	**46729,50**	**46729,50**	**0,00**	5,19	**46729,50**	**46729,50**	**0,00**	0,42	**46729,50**	**46729,50**	**0,00**	1,18
X22129D	58832,50	58883,70	0,09	**600,00**	**58804,48**	**58883,70**	0,13	**600,00**	58821,40	58889,70	0,12	**600,00**	58858,21	**58883,70**	**0,04**	600,00	58811,78	**58883,70**	0,12	600,01
X22129E	54297,20	54331,90	0,06	600,00	54287,41	**54331,90**	0,08	600,01	54331,90	**54331,90**	**0,00**	517,12	54331,90	**54331,90**	**0,00**	246,03	**54286,34**	**54331,90**	0,08	600,01
X22217A	**76063,00**	76063,00	**0,00**	2,04	**76063,00**	**76063,00**	**0,00**	6,89	**76063,00**	**76063,00**	**0,00**	9,28	**76063,00**	**76063,00**	**0,00**	0,57	**76063,00**	**76063,00**	**0,00**	6,15
X22217B	**77974,60**	77974,60	**0,00**	60,23	**77974,60**	**77974,60**	**0,00**	110,16	**77974,60**	**77974,60**	**0,00**	113,57	**77974,60**	**77974,60**	**0,00**	34,67	**77974,60**	**77974,60**	**0,00**	98,46
X22217C	**76606,70**	76606,70	**0,00**	6,24	**76606,70**	**76606,70**	**0,00**	21,81	**76606,70**	**76606,70**	**0,00**	49,06	**76606,70**	**76606,70**	**0,00**	1,54	**76606,70**	**76606,70**	**0,00**	22,35
X22217D	**81556,70**	81556,70	**0,00**	7,59	**81556,70**	**81556,70**	**0,00**	26,80	**81556,70**	**81556,70**	**0,00**	131,22	**81556,70**	**81556,70**	**0,00**	2,77	**81556,70**	**81556,70**	**0,00**	23,13
X22217E	**74803,30**	74803,30	**0,00**	3,62	**74803,30**	**74803,30**	**0,00**	10,36	**74803,30**	**74803,30**	**0,00**	21,34	**74803,30**	**74803,30**	**0,00**	1,05	**74803,30**	**74803,30**	**0,00**	9,52

Tabela 2: Resultados obtidos pelas formulações da literatura nas instâncias com 20 itens (continuação)

	Arenales et al (2007)				Briskorn (2006)n				Gopalakrishnan (2000)				Haase (1994)				Sox e Gao (1999)			
Instância	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)
X22218A	**83132,70**	83132,70	**0,00**	151,37	**83132,70**	**83132,70**	**0,00**	390,89	**83132,70**	**83132,70**	**0,00**	577,70	**83132,70**	**83132,70**	**0,00**	105,50	**83132,70**	**83132,70**	**0,00**	322,16
X22218B	85273,09	85403,40	0,15	**600,00**	85262,28	**85403,40**	0,17	**600,00**	85258,25	**85403,40**	0,17	**600,00**	85286,58	**85403,40**	**0,14**	600,00	**85255,35**	**85403,40**	0,17	**600,00**
X22218C	**80177,00**	80177,00	**0,00**	125,55	**80177,00**	**80177,00**	**0,00**	331,11	**80177,00**	**80177,00**	**0,00**	431,49	**80177,00**	**80177,00**	**0,00**	85,11	**80177,00**	**80177,00**	**0,00**	220,84
X22218D	**80669,20**	80669,20	**0,00**	97,08	**80669,20**	**80669,20**	**0,00**	172,64	**80669,20**	**80669,20**	**0,00**	268,21	**80669,20**	**80669,20**	**0,00**	82,22	**80669,20**	**80669,20**	**0,00**	203,21
X22218E	81946,90	81946,90	**0,00**	333,28	81922,38	**81946,90**	0,03	600,00	**81890,12**	**81946,90**	0,07	600,00	81946,90	**81946,90**	**0,00**	313,15	81937,58	**81946,90**	0,01	600,00
X22219A	80207,67	80523,10	0,39	**600,00**	80198,09	80500,40	0,38	**600,00**	**80108,61**	**80487,80**	0,47	**600,00**	80228,14	80493,30	**0,33**	600,00	80196,51	80493,30	0,37	**600,00**
X22219B	79207,16	79336,10	**0,16**	**600,00**	79157,19	79357,20	0,25	**600,00**	**79104,92**	79380,70	0,35	**600,00**	79206,70	79356,50	0,19	600,00	79164,89	**79336,10**	0,22	**600,00**
X22219C	81353,71	81536,10	0,22	**600,00**	81328,36	81536,10	0,25	**600,00**	**81301,86**	81574,80	0,33	**600,00**	81374,98	**81535,70**	**0,20**	600,00	81326,05	81556,90	0,28	**600,00**
X22219D	78750,59	78978,00	0,29	**600,00**	78696,80	78978,60	0,36	**600,00**	**78613,64**	79018,20	0,51	**600,00**	78766,13	**78978,00**	**0,27**	600,00	78692,01	78978,60	0,36	**600,00**
X22219E	87860,68	88232,10	0,42	**600,00**	87803,33	**88159,40**	0,40	**600,00**	**87231,85**	88324,50	1,24	**600,00**	87889,44	88239,10	**0,40**	600,00	87816,72	88253,10	0,49	**600,00**
X22227A	**83140,30**	83140,30	**0,00**	8,51	**83140,30**	**83140,30**	**0,00**	28,69	**83140,30**	**83140,30**	**0,00**	49,09	**83140,30**	**83140,30**	**0,00**	4,54	**83140,30**	**83140,30**	**0,00**	23,56
X22227B	**80081,50**	80081,50	**0,00**	6,69	**80081,50**	**80081,50**	**0,00**	26,56	**80081,50**	**80081,50**	**0,00**	72,38	**80081,50**	**80081,50**	**0,00**	4,51	**80081,50**	**80081,50**	**0,00**	25,86
X22227C	**76756,30**	76756,30	**0,00**	4,50	**76756,30**	**76756,30**	**0,00**	11,16	**76756,30**	**76756,30**	**0,00**	23,14	**76756,30**	**76756,30**	**0,00**	1,26	**76756,30**	**76756,30**	**0,00**	12,97
X22227D	**81813,90**	81813,90	**0,00**	4,78	**81813,90**	**81813,90**	**0,00**	10,71	**81813,90**	**81813,90**	**0,00**	24,67	**81813,90**	**81813,90**	**0,00**	0,92	**81813,90**	**81813,90**	**0,00**	12,48
X22227E	**72858,40**	72858,40	**0,00**	3,88	**72858,40**	**72858,40**	**0,00**	9,84	**72858,40**	**72858,40**	**0,00**	12,38	**72858,40**	**72858,40**	**0,00**	1,05	**72858,40**	**72858,40**	**0,00**	10,48
X22228A	**74919,60**	74919,60	**0,00**	15,58	**74919,60**	**74919,60**	**0,00**	44,34	**74919,60**	**74919,60**	**0,00**	42,75	**74919,60**	**74919,60**	**0,00**	7,10	**74919,60**	**74919,60**	**0,00**	25,79
X22228B	**78302,70**	78302,70	**0,00**	12,44	**78302,70**	**78302,70**	**0,00**	40,58	**78302,70**	**78302,70**	**0,00**	101,07	**78302,70**	**78302,70**	**0,00**	8,92	**78302,70**	**78302,70**	**0,00**	43,77
X22228C	**79638,40**	79638,40	**0,00**	35,57	**79638,40**	**79638,40**	**0,00**	65,18	**79638,40**	**79638,40**	**0,00**	161,08	**79638,40**	**79638,40**	**0,00**	16,28	**79638,40**	**79638,40**	**0,00**	52,78
X22228D	**77841,20**	77841,20	**0,00**	32,73	**77841,20**	**77841,20**	**0,00**	65,89	**77841,20**	**77841,20**	**0,00**	383,35	**77841,20**	**77841,20**	**0,00**	12,92	**77841,20**	**77841,20**	**0,00**	95,73
X22228E	**76428,20**	76428,20	**0,00**	3,07	**76428,20**	**76428,20**	**0,00**	9,27	**76428,20**	**76428,20**	**0,00**	17,45	**76428,20**	**76428,20**	**0,00**	0,87	**76428,20**	**76428,20**	**0,00**	7,16
X22229A	86350,84	86781,70	0,50	**600,00**	86336,57	86729,90	0,45	**600,00**	**86175,33**	86733,30	0,64	**600,00**	86361,68	86770,00	0,47	600,00	86336,26	**86722,10**	**0,44**	**600,00**
X22229B	79825,26	80242,10	0,52	**600,00**	79789,98	**80205,40**	**0,52**	**600,00**	**79651,48**	80259,70	0,76	**600,00**	79835,19	80279,70	0,55	600,00	79794,78	80272,20	0,59	**600,00**
X22229C	84393,30	84808,30	0,49	**600,00**	84326,70	84935,00	0,72	**600,00**	**84192,50**	84901,50	0,84	**600,00**	84414,07	**84802,70**	**0,46**	600,00	84353,06	84827,30	0,56	**600,00**
X22229D	83413,48	83753,40	0,41	**600,00**	83367,99	**83749,70**	0,46	**600,00**	**82964,84**	83781,20	0,97	**600,00**	83444,16	83774,00	**0,39**	600,00	83386,47	83781,80	0,47	**600,00**
X22229E	82609,71	82866,40	**0,31**	**600,00**	82569,78	82927,30	0,43	**600,00**	**82509,00**	82987,50	0,58	**600,00**	82619,67	82927,00	0,37	600,00	82582,33	**82862,20**	0,34	**600,00**

Tabela 2: Resultados obtidos pelas formulações da literatura nas instâncias com 20 itens (continuação)

	Arenales et al (2007)				Briskorn (2006)n				Gopalakrishnan (2000)				Haase (1994)				Sox e Gao (1999)			
Instância	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)
X22417A	146051,88	147409,40	0,92	**600,00**	143196,25	147501,10	2,92	600,02	**141652,69**	147498,50	3,96	600,38	146623,03	147489,20	**0,59**	600,00	145308,61	147471,50	1,47	600,01
X22417B	145378,16	146933,90	1,06	**600,00**	142855,20	147023,50	2,84	600,01	**141036,92**	147006,60	4,06	600,01	145703,80	**146928,10**	**0,83**	600,00	144056,63	147096,90	2,07	600,01
X22417C	147231,91	148280,90	0,71	**600,00**	144268,92	148444,40	2,81	**600,00**	**142216,78**	148368,00	4,15	**600,00**	147286,04	**148280,90**	**0,67**	600,00	145663,62	148333,00	1,80	600,01
X22417D	155417,98	156516,90	**0,70**	**600,00**	154762,05	156558,60	1,15	**600,00**	**151155,96**	156608,50	3,48	**600,00**	154650,46	156577,20	1,23	600,01	154865,90	156590,50	1,10	600,01
X22417E	135016,00	135016,00	**0,00**	**511,78**	132493,51	**135016,00**	1,87	600,00	**130190,77**	**135016,00**	3,57	600,01	134443,08	**135016,00**	0,42	600,04	131900,26	**135016,00**	2,31	600,00
X22418A	139241,41	140509,10	0,90	**600,00**	137835,47	140591,50	1,96	600,02	**134199,83**	140523,10	4,50	**600,00**	139739,95	140494,00	**0,54**	600,00	138236,08	**140492,60**	1,61	**600,00**
X22418B	151988,35	154586,50	1,68	**600,00**	148879,87	154595,90	3,70	**600,00**	**146477,90**	154970,20	5,48	600,01	152108,96	**154504,50**	**1,55**	600,00	150941,51	154869,90	2,54	**600,00**
X22418C	162346,24	164569,60	1,35	**600,00**	159596,05	164505,90	2,98	**600,00**	**156522,84**	165094,20	5,19	600,01	162653,18	**164475,60**	**1,11**	600,00	161024,68	164622,90	2,19	**600,00**
X22418D	149385,88	151175,10	1,18	**600,00**	145254,60	151168,90	3,91	**600,00**	**144131,52**	151277,10	4,72	600,02	149465,32	151246,60	**1,18**	600,02	147287,63	**151143,30**	2,55	600,01
X22418E	138094,00	139505,00	**1,01**	**600,00**	135761,73	**139411,80**	2,62	**600,00**	**132562,46**	139413,80	4,91	**600,00**	137708,38	139425,60	1,23	600,00	134636,45	139867,20	3,74	600,01
X22419A	155990,06	159185,90	2,01	**600,00**	153821,03	159287,10	3,43	**600,00**	**150334,93**	159406,50	5,69	600,01	155976,65	158934,00	**1,86**	600,00	154780,40	**158927,90**	2,61	**600,00**
X22419B	158892,02	162001,10	1,92	**600,00**	155763,47	162022,50	3,86	**600,00**	**152833,23**	162484,40	5,94	**600,00**	159379,53	162090,20	**1,67**	600,06	158427,90	**161875,80**	2,13	600,01
X22419C	155258,79	157901,00	1,67	**600,00**	154680,63	157726,60	1,93	**600,00**	**148372,49**	158030,40	6,11	600,01	155663,97	**157702,10**	**1,29**	600,09	151120,65	157796,00	4,23	600,02
X22419D	147175,37	150284,00	2,07	**600,00**	143514,24	150248,10	4,48	600,02	**142057,24**	150022,30	5,31	**600,00**	147884,53	**149939,20**	**1,37**	600,00	144322,72	150141,60	3,88	600,02
X22419E	-	-	**INV**	**0,00**	-	-	INV	0,01	-	-	INV	**0,00**	-	-	INV	0,00	-	-	INV	0,01
X22427A	139904,08	140380,40	**0,34**	**600,00**	138740,12	140563,10	1,30	**600,00**	**135609,74**	140552,90	3,52	600,01	139614,17	**140380,40**	0,55	600,01	137496,35	**140380,40**	2,05	600,01
X22427B	153636,06	154831,50	0,77	600,01	152727,51	154887,80	1,39	**600,00**	**149962,60**	154952,90	3,22	600,31	154308,79	**154831,50**	**0,34**	600,00	153046,35	154991,40	1,25	600,01
X22427C	138099,47	138784,00	0,49	**600,00**	136949,79	138779,60	1,32	**600,00**	**134349,56**	138784,00	3,20	**600,00**	138102,23	**138742,60**	**0,46**	600,00	137236,15	**138742,60**	1,09	600,01
X22427D	138215,69	138936,60	0,52	600,05	136059,82	138961,40	2,09	600,01	**134073,68**	138963,80	3,52	600,02	138621,47	**138936,60**	**0,23**	600,00	138166,14	**138936,60**	0,55	**600,00**
X22427E	150607,00	150607,00	**0,00**	**441,02**	147224,35	**150607,00**	2,25	600,01	**146034,78**	150690,50	3,09	600,29	150607,00	**150607,00**	**0,00**	552,68	149126,73	**150607,00**	0,98	600,00
X22428A	149932,18	150948,90	0,67	**600,00**	146622,35	**150948,90**	2,87	600,02	**144883,58**	151167,80	4,16	**600,00**	149982,81	150982,20	**0,66**	600,06	149738,02	151131,10	0,92	**600,00**
X22428B	144480,72	145778,10	0,89	**600,00**	142511,17	145936,80	2,35	600,01	**139990,58**	145859,10	4,02	**600,00**	144913,38	145815,90	**0,62**	600,00	143982,25	145993,10	1,38	**600,00**
X22428C	152155,70	152853,80	0,46	**600,00**	151570,43	152917,90	0,88	600,02	**146656,66**	152924,20	4,10	600,02	152329,12	152924,20	**0,39**	600,00	151263,70	**152853,80**	1,04	600,01
X22428D	141667,38	143241,70	1,10	**600,00**	139629,12	143333,60	2,58	**600,00**	**136103,14**	143324,30	5,04	600,01	142093,74	143255,20	**0,81**	600,08	139550,25	**143179,30**	2,53	**600,00**
X22428E	140942,75	141886,00	0,66	**600,00**	138646,31	**141839,90**	2,25	600,01	**136271,05**	**141839,90**	3,93	**600,00**	141094,50	**141839,90**	**0,53**	600,00	137729,74	141852,90	2,91	600,02

Tabela 2: Resultados obtidos pelas formulações da literatura nas instâncias com 20 itens (continuação)

	Arenales et al (2007)				Briskorn (2006)n				Gopalakrishnan (2000)				Haase (1994)				Sox e Gao (1999)			
Instância	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)
X22429A	150912,14	157456,60	4,16	**600,00**	149649,05	156917,60	4,63	**600,00**	**145606,51**	156152,90	6,75	**600,00**	151923,65	**155131,90**	**2,07**	600,00	147890,53	156256,40	5,35	**600,00**
X22429B	152226,30	154997,10	1,79	**600,00**	149613,45	**154605,60**	3,23	**600,00**	**146289,31**	155593,40	5,98	**600,00**	152820,41	154938,80	**1,37**	600,00	149437,97	154992,90	3,58	600,02
X22429C	143033,24	146783,30	2,55	**600,00**	140223,74	**146638,10**	4,37	600,02	**138986,69**	147182,40	5,57	**600,00**	143323,51	146744,70	**2,33**	600,00	139382,40	146740,50	5,01	**600,00**
X22429D	140942,64	144807,90	2,67	**600,00**	139665,06	144975,90	3,66	**600,00**	**136571,57**	145586,90	6,19	**600,00**	141732,77	**144446,10**	**1,88**	600,00	140511,74	144984,30	3,08	600,01
X22429E	140285,25	145350,30	3,48	**600,00**	139546,27	145140,40	3,85	600,01	**135564,14**	145131,40	6,59	600,02	141455,21	144949,80	**2,41**	600,00	139555,54	**144867,90**	3,67	600,02

Tabela 3: Resultados obtidos pelas formulações da literatura nas instâncias com 30 itens

	Arenales et al (2007)				Briskorn (2006)n				Gopalakrishnan (2000)				Haase (1994)				Sox e Gao (1999)			
Instância	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)
X31117A	**80256,50**	80256,50	**0,00**	**0,17**	**80256,50**	**80256,50**	**0,00**	0,95	**80256,50**	**80256,50**	**0,00**	0,75	**80256,50**	**80256,50**	**0,00**	0,21	**80256,50**	**80256,50**	**0,00**	1,02
X31117B	**76579,40**	76579,40	**0,00**	**0,16**	**76579,40**	**76579,40**	**0,00**	0,90	**76579,40**	**76579,40**	**0,00**	0,80	**76579,40**	**76579,40**	**0,00**	0,27	**76579,40**	**76579,40**	**0,00**	0,88
X31117C	**77739,10**	77739,10	**0,00**	**0,15**	**77739,10**	**77739,10**	**0,00**	0,84	**77739,10**	**77739,10**	**0,00**	0,69	**77739,10**	**77739,10**	**0,00**	0,22	**77739,10**	**77739,10**	**0,00**	0,88
X31117D	**76514,50**	76514,50	**0,00**	**0,14**	**76514,50**	**76514,50**	**0,00**	0,81	**76514,50**	**76514,50**	**0,00**	0,83	**76514,50**	**76514,50**	**0,00**	0,20	**76514,50**	**76514,50**	**0,00**	0,81
X31117E	**80195,00**	80195,00	**0,00**	**0,15**	**80195,00**	**80195,00**	**0,00**	0,83	**80195,00**	**80195,00**	**0,00**	0,84	**80195,00**	**80195,00**	**0,00**	0,20	**80195,00**	**80195,00**	**0,00**	0,85
X31118A	**76900,10**	76900,10	**0,00**	**0,16**	**76900,10**	**76900,10**	**0,00**	0,91	**76900,10**	**76900,10**	**0,00**	0,75	**76900,10**	**76900,10**	**0,00**	0,20	**76900,10**	**76900,10**	**0,00**	0,94
X31118B	**75281,60**	75281,60	**0,00**	**0,14**	**75281,60**	**75281,60**	**0,00**	0,80	**75281,60**	**75281,60**	**0,00**	0,69	**75281,60**	**75281,60**	**0,00**	0,18	**75281,60**	**75281,60**	**0,00**	0,85
X31118C	**78538,20**	78538,20	**0,00**	**0,17**	**78538,20**	**78538,20**	**0,00**	0,88	**78538,20**	**78538,20**	**0,00**	0,79	**78538,20**	**78538,20**	**0,00**	0,19	**78538,20**	**78538,20**	**0,00**	0,97
X31118D	**80029,40**	80029,40	**0,00**	**0,15**	**80029,40**	**80029,40**	**0,00**	0,79	**80029,40**	**80029,40**	**0,00**	0,78	**80029,40**	**80029,40**	**0,00**	0,19	**80029,40**	**80029,40**	**0,00**	0,81
X31118E	**79911,60**	79911,60	**0,00**	**0,16**	**79911,60**	**79911,60**	**0,00**	0,94	**79911,60**	**79911,60**	**0,00**	0,75	**79911,60**	**79911,60**	**0,00**	0,19	**79911,60**	**79911,60**	**0,00**	0,89
X31119A	85793,93	85917,00	0,14	**600,00**	**85767,24**	85917,90	0,18	600,01	85798,33	85915,00	0,14	**600,00**	85807,92	**85911,00**	**0,12**	600,00	85784,00	85911,70	0,15	600,01
X31119B	84724,68	84959,40	0,28	**600,00**	84715,11	**84918,90**	**0,24**	600,01	84721,86	84930,60	0,25	600,01	84732,42	84972,40	0,28	600,01	**84714,48**	84938,90	0,26	600,01
X31119C	88392,46	88693,00	0,34	**600,00**	88366,35	88676,60	0,35	**600,00**	88368,67	88688,10	0,36	**600,00**	88441,22	**88661,80**	**0,25**	600,00	**88362,82**	88685,30	0,36	**600,00**
X31119D	82507,83	82739,70	0,28	**600,00**	82504,31	82708,20	0,25	600,01	82513,15	**82699,50**	**0,23**	600,01	82529,58	82726,60	0,24	600,00	**82497,26**	82743,40	0,30	600,01
X31119E	84486,36	84741,90	0,30	**600,00**	**84481,27**	**84700,80**	0,26	600,01	84502,31	84717,10	**0,25**	**600,00**	84515,90	84761,20	0,29	600,00	84483,60	84729,70	0,29	600,01
X31127A	**76861,80**	76861,80	**0,00**	**0,22**	**76861,80**	**76861,80**	**0,00**	1,02	**76861,80**	**76861,80**	**0,00**	0,82	**76861,80**	**76861,80**	**0,00**	0,24	**76861,80**	**76861,80**	**0,00**	1,03
X31127B	**83345,00**	83345,00	**0,00**	**0,22**	**83345,00**	**83345,00**	**0,00**	1,35	**83345,00**	**83345,00**	**0,00**	0,82	**83345,00**	**83345,00**	**0,00**	0,23	**83345,00**	**83345,00**	**0,00**	1,34
X31127C	**83506,60**	83506,60	**0,00**	**0,19**	**83506,60**	**83506,60**	**0,00**	0,87	**83506,60**	**83506,60**	**0,00**	0,77	**83506,60**	**83506,60**	**0,00**	0,23	**83506,60**	**83506,60**	**0,00**	0,88
X31127D	**78414,00**	78414,00	**0,00**	**0,20**	**78414,00**	**78414,00**	**0,00**	0,94	**78414,00**	**78414,00**	**0,00**	0,69	**78414,00**	**78414,00**	**0,00**	0,22	**78414,00**	**78414,00**	**0,00**	1,01
X31127E	**76759,00**	76759,00	**0,00**	0,25	**76759,00**	**76759,00**	**0,00**	0,93	**76759,00**	**76759,00**	**0,00**	0,81	**76759,00**	**76759,00**	**0,00**	0,23	**76759,00**	**76759,00**	**0,00**	0,99
X31128A	**79253,60**	79253,60	**0,00**	**0,20**	**79253,60**	**79253,60**	**0,00**	0,90	**79253,60**	**79253,60**	**0,00**	0,84	**79253,60**	**79253,60**	**0,00**	0,22	**79253,60**	**79253,60**	**0,00**	0,94
X31128B	**81159,50**	81159,50	**0,00**	0,36	**81159,50**	**81159,50**	**0,00**	1,15	**81159,50**	**81159,50**	**0,00**	1,29	**81159,50**	**81159,50**	**0,00**	0,29	**81159,50**	**81159,50**	**0,00**	1,02
X31128C	**79986,20**	79986,20	**0,00**	**0,18**	**79986,20**	**79986,20**	**0,00**	0,88	**79986,20**	**79986,20**	**0,00**	0,85	**79986,20**	**79986,20**	**0,00**	0,23	**79986,20**	**79986,20**	**0,00**	0,85
X31128D	**78925,60**	78925,60	**0,00**	**0,27**	**78925,60**	**78925,60**	**0,00**	1,17	**78925,60**	**78925,60**	**0,00**	0,85	**78925,60**	**78925,60**	**0,00**	0,27	**78925,60**	**78925,60**	**0,00**	1,15
X31128E	**78438,30**	78438,30	**0,00**	**0,16**	**78438,30**	**78438,30**	**0,00**	0,81	**78438,30**	**78438,30**	**0,00**	0,87	**78438,30**	**78438,30**	**0,00**	0,20	**78438,30**	**78438,30**	**0,00**	0,88

Tabela 3: Resultados obtidos pelas formulações da literatura nas instâncias com 30 itens (continuação)

	Arenales et al (2007)				Briskorn (2006)n				Gopalakrishnan (2000)				Haase (1994)				Sox e Gao (1999)			
Instância	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)
X31129A	81070,18	81209,20	0,17	**600,00**	81061,86	81199,50	0,17	600,01	81084,34	**81193,70**	0,13	600,01	81092,04	**81193,70**	**0,13**	600,00	**81060,57**	81212,90	0,19	600,01
X31129B	80128,64	80251,80	0,15	**600,00**	80120,87	80258,60	0,17	600,01	80134,10	80250,80	0,15	600,01	80142,53	**80246,40**	**0,13**	600,00	**80117,68**	80255,50	0,17	600,01
X31129C	79064,76	79206,00	0,18	600,01	79060,58	**79200,10**	0,18	600,01	79062,33	79200,90	0,18	600,01	79083,44	79215,10	**0,17**	600,00	**79058,67**	79209,00	0,19	600,01
X31129D	83200,15	83325,20	0,15	**600,00**	**83190,63**	83329,90	0,17	600,01	83195,25	83323,70	0,15	600,01	83210,96	**83320,60**	**0,13**	600,00	83195,72	83329,50	0,16	600,02
X31129E	81079,50	81201,60	0,15	**600,00**	**81066,87**	81195,20	0,16	600,01	81089,67	81195,20	0,13	**600,00**	81097,25	81189,90	**0,11**	600,00	81070,18	**81188,50**	0,15	600,01
X31217A	121963,90	121963,90	**0,00**	11,62	121963,90	**121963,90**	**0,00**	57,89	**121848,41**	**121963,90**	0,09	600,00	121963,90	**121963,90**	**0,00**	6,75	121963,90	**121963,90**	**0,00**	70,30
X31217B	127439,60	127439,60	**0,00**	14,59	127439,60	**127439,60**	**0,00**	88,29	**127067,13**	127448,80	0,30	600,00	127439,60	**127439,60**	**0,00**	7,79	127439,60	**127439,60**	**0,00**	100,01
X31217C	128445,90	128445,90	**0,00**	14,36	128445,90	**128445,90**	**0,00**	121,78	**128245,00**	**128445,90**	0,16	600,11	128445,90	**128445,90**	**0,00**	7,58	128445,90	**128445,90**	**0,00**	74,79
X31217D	127481,60	127481,60	**0,00**	10,58	127481,60	**127481,60**	**0,00**	58,78	**127406,07**	**127481,60**	0,06	600,00	127481,60	**127481,60**	**0,00**	7,49	127481,60	**127481,60**	**0,00**	61,46
X31217E	133865,50	133865,50	**0,00**	28,52	133865,50	**133865,50**	**0,00**	116,80	**133379,28**	**133865,50**	0,36	600,00	133865,50	**133865,50**	**0,00**	8,60	133865,50	**133865,50**	**0,00**	106,22
X31218A	127689,00	127689,00	**0,00**	21,85	127689,00	**127689,00**	**0,00**	134,68	**127630,95**	127709,20	0,06	600,00	127689,00	**127689,00**	**0,00**	17,01	127689,00	**127689,00**	**0,00**	126,70
X31218B	136660,53	136666,80	0,00	600,00	136629,19	136667,70	0,03	600,02	**136034,46**	136692,00	0,48	600,00	136666,80	**136666,80**	**0,00**	304,86	136636,61	**136666,80**	0,02	600,02
X31218C	136697,62	136712,80	0,01	600,00	136669,83	**136712,70**	0,03	600,01	**136019,94**	136744,90	0,53	600,00	136712,70	**136712,70**	**0,00**	223,16	136666,25	136715,00	0,04	600,01
X31218D	131407,80	131407,80	**0,00**	147,71	131407,80	**131407,80**	**0,00**	497,76	**131084,69**	131428,90	0,26	600,00	131407,80	**131407,80**	**0,00**	71,08	131407,80	**131407,80**	**0,00**	544,73
X31218E	132753,60	132753,60	**0,00**	341,47	132718,83	132753,90	0,03	600,00	**132368,72**	132756,50	0,29	600,22	132753,60	**132753,60**	**0,00**	268,87	132724,81	**132753,60**	0,02	600,00
X31219A	135232,38	135605,00	0,27	**600,00**	135170,82	135693,50	0,39	**600,00**	**134322,25**	136241,50	1,41	600,01	135247,33	135619,50	**0,27**	600,00	135126,86	135774,90	0,48	**600,00**
X31219B	131309,74	131705,70	**0,30**	**600,00**	131133,21	131812,20	0,52	**600,00**	**130240,39**	131965,40	1,31	**600,00**	131315,93	131716,70	0,30	600,00	131149,49	131900,70	0,57	**600,00**
X31219C	136359,95	136888,20	0,39	**600,00**	136157,55	136872,10	0,52	**600,00**	**135076,47**	137292,50	1,61	600,10	136364,73	**136841,60**	**0,35**	600,00	136207,15	137026,50	0,60	600,01
X31219D	137103,37	137499,90	0,29	**600,00**	136889,52	137686,60	0,58	**600,00**	**136071,30**	137636,70	1,14	**600,00**	137118,76	**137470,80**	**0,26**	600,00	136950,69	137537,10	0,43	**600,00**
X31219E	131190,21	131559,80	0,28	**600,00**	131081,90	131710,10	0,48	**600,00**	**130626,15**	131681,70	0,80	600,01	131198,65	131560,60	**0,28**	600,00	131066,28	131644,50	0,44	600,03
X31227A	123266,80	123266,80	**0,00**	12,84	123266,80	**123266,80**	**0,00**	83,63	**123111,53**	**123266,80**	0,13	600,00	123266,80	**123266,80**	**0,00**	11,00	123266,80	**123266,80**	**0,00**	57,21
X31227B	135632,70	135632,70	**0,00**	21,11	135632,70	**135632,70**	**0,00**	113,78	**135380,64**	**135632,70**	0,19	600,00	135632,70	**135632,70**	**0,00**	9,62	135632,70	**135632,70**	**0,00**	88,79
X31227C	132359,20	132359,20	**0,00**	44,26	132359,20	**132359,20**	**0,00**	128,69	**131876,75**	132369,20	0,37	600,00	132359,20	**132359,20**	**0,00**	11,42	132359,20	**132359,20**	**0,00**	149,38
X31227D	136711,50	136711,50	**0,00**	35,07	136711,50	**136711,50**	**0,00**	263,54	**136032,12**	136714,50	0,50	600,00	136711,50	**136711,50**	**0,00**	17,80	136711,50	**136711,50**	**0,00**	241,36
X31227E	132368,30	132368,30	**0,00**	**13,06**	132368,30	**132368,30**	**0,00**	102,85	**132047,31**	**132368,30**	0,24	600,19	132368,30	**132368,30**	**0,00**	16,33	132368,30	**132368,30**	**0,00**	101,43

Tabela 3: Resultados obtidos pelas formulações da literatura nas instâncias com 30 itens (continuação)

	Arenales et al (2007)				Briskorn (2006)n				Gopalakrishnan (2000)				Haase (1994)				Sox e Gao (1999)			
Instância	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)
X31228A	133497,30	133497,30	**0,00**	28,58	133497,30	**133497,30**	**0,00**	225,43	**133246,64**	133499,20	0,19	600,01	133497,30	**133497,30**	**0,00**	17,21	133497,30	**133497,30**	**0,00**	91,31
X31228B	123991,25	124003,70	0,01	600,00	123972,20	**124003,70**	0,03	600,00	**123426,99**	124019,10	0,48	600,33	124003,70	**124003,70**	**0,00**	401,88	123966,57	124006,30	0,03	600,01
X31228C	125512,44	125522,50	0,01	600,00	125486,72	**125522,50**	0,03	600,00	**125208,71**	125573,50	0,29	600,36	125522,50	**125522,50**	**0,00**	376,03	125488,36	**125522,50**	0,03	600,00
X31228D	130442,60	130442,60	**0,00**	47,14	130442,60	**130442,60**	**0,00**	261,47	**130021,53**	130461,00	0,34	600,04	130442,60	**130442,60**	**0,00**	32,23	130442,60	**130442,60**	**0,00**	268,24
X31228E	133097,50	133097,50	**0,00**	15,31	133097,50	**133097,50**	**0,00**	95,11	**132835,29**	**133097,50**	0,20	600,00	133097,50	**133097,50**	**0,00**	13,94	133097,50	**133097,50**	**0,00**	88,85
X31229A	135854,10	136329,30	0,35	**600,00**	135790,08	136351,60	0,41	**600,00**	**134745,91**	136892,00	1,57	600,01	135865,93	**136183,30**	**0,23**	600,00	135790,90	136336,80	0,40	**600,00**
X31229B	132202,72	132664,60	0,35	**600,00**	132114,68	132665,30	0,42	**600,00**	**130904,39**	133024,70	1,59	**600,00**	132216,06	**132527,70**	**0,24**	600,00	132049,38	132648,40	0,45	**600,00**
X31229C	132883,63	133255,70	**0,28**	**600,00**	132847,16	133325,80	0,36	**600,00**	**131764,68**	133527,10	1,32	**600,00**	132891,28	133292,40	0,30	600,00	132807,65	133317,10	0,38	**600,00**
X31229D	127459,06	127887,80	0,34	**600,00**	127417,17	**127836,90**	**0,33**	**600,00**	**126717,51**	128130,20	1,10	600,01	127476,21	127902,80	0,33	600,00	127424,03	127847,30	0,33	600,01
X31229E	128054,51	128501,60	0,35	**600,00**	127886,49	128505,50	0,48	600,02	**127417,49**	129026,80	1,25	600,01	128062,50	**128466,50**	**0,31**	600,00	128007,98	128522,10	0,40	**600,00**
X31417A	220343,73	223444,70	1,39	**600,00**	215623,73	223464,70	3,51	**600,00**	**214194,11**	223426,10	4,13	**600,00**	220513,15	223382,50	**1,28**	600,00	216369,19	**223374,60**	3,14	600,01
X31417B	248873,83	251742,10	**1,14**	**600,00**	242198,85	252063,00	3,91	**600,00**	**241677,49**	251799,90	4,02	600,05	248292,35	251751,10	1,37	600,00	243717,12	251933,10	3,26	**600,00**
X31417C	245364,91	249935,40	1,83	**600,00**	239619,10	249974,10	4,14	**600,00**	**238754,78**	249850,30	4,44	**600,00**	246361,79	**249795,50**	**1,37**	600,00	240169,07	249918,40	3,90	**600,00**
X31417D	225419,95	228130,90	**1,19**	**600,00**	221836,11	**228058,90**	2,73	**600,00**	**218361,63**	228254,60	4,33	**600,00**	225255,75	**228058,90**	1,23	600,00	222045,92	228396,20	2,78	**600,00**
X31417E	232188,43	235731,90	1,50	**600,00**	226590,18	235874,00	3,94	**600,00**	**226179,07**	235772,60	4,07	**600,00**	232846,37	**235607,20**	**1,17**	600,00	226618,86	235805,00	3,90	**600,00**
X31418A	223138,99	226855,60	1,64	**600,00**	218418,35	227072,00	3,81	**600,00**	**216582,74**	226832,50	4,52	**600,00**	223051,39	**226482,70**	**1,52**	600,00	218850,85	226992,40	3,59	**600,00**
X31418B	231470,68	235259,00	1,61	**600,00**	225523,49	235911,80	4,40	**600,00**	**224783,31**	235087,40	4,38	**600,00**	231609,89	**234998,20**	**1,44**	600,00	225180,76	235465,40	4,37	**600,00**
X31418C	234312,51	238128,90	1,60	600,05	228890,79	238603,00	4,07	**600,00**	**228346,03**	**237977,70**	4,05	**600,00**	234529,77	238154,20	**1,52**	600,00	229156,59	238622,10	3,97	**600,00**
X31418D	245303,43	249126,10	1,53	600,14	239550,53	249124,30	3,84	**600,00**	**238649,93**	248914,50	4,12	**600,00**	245093,32	**248696,40**	**1,45**	600,00	238873,41	249277,70	4,17	**600,00**
X31418E	236605,49	240142,20	**1,47**	600,01	229907,44	239915,80	4,17	**600,00**	**228898,92**	239816,40	4,55	**600,00**	235917,61	**239733,40**	1,59	600,00	232269,12	240045,70	3,24	**600,00**
X31419A	224308,46	231081,80	2,93	600,01	219219,48	246471,00	11,06	600,63	**217983,95**	230531,00	5,44	**600,00**	225243,19	**229971,20**	**2,06**	600,00	220333,27	231882,00	4,98	**600,00**
X31419B	237007,93	242233,50	2,16	600,10	232558,84	242784,60	4,21	**600,00**	**229103,70**	242234,20	5,42	600,15	236437,01	**240844,00**	**1,83**	600,00	232917,69	243523,50	4,36	**600,00**
X31419C	243743,94	251712,50	3,17	600,01	237650,88	251736,80	5,60	**600,00**	236437,36	250818,40	5,73	**600,00**	244086,09	**250308,70**	**2,49**	600,00	**236176,03**	252070,10	6,31	**600,00**
X31419D	265753,21	273959,00	3,00	**600,00**	263651,23	272136,20	3,12	**600,00**	**257485,73**	272949,10	5,67	600,01	266542,12	**272012,80**	**2,01**	600,03	262992,14	273503,20	3,84	**600,00**
X31419E	234669,40	240652,80	2,49	**600,00**	229534,04	242130,90	5,20	**600,00**	**228936,80**	240455,90	4,79	**600,00**	235044,38	**240136,00**	**2,12**	600,06	231114,67	242675,70	4,76	**600,00**

Tabela 3: Resultados obtidos pelas formulações da literatura nas instâncias com 30 itens (continuação)

	Arenales et al (2007)				Briskorn (2006)n				Gopalakrishnan (2000)				Haase (1994)				Sox e Gao (1999)			
Instância	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)
X31427A	240320,86	244098,80	**1,55**	**600,00**	**234400,16**	244167,30	4,00	**600,00**	234527,72	**243974,30**	3,87	**600,00**	240171,59	243993,10	1,57	600,00	234958,10	244175,90	3,78	**600,00**
X31427B	231499,07	234162,80	**1,14**	**600,00**	227698,20	234284,80	2,81	**600,00**	**225016,15**	**234133,20**	3,89	**600,00**	231294,73	234142,90	1,22	600,00	226602,38	234258,00	3,27	**600,00**
X31427C	238484,02	241921,40	**1,42**	**600,00**	233649,04	242102,90	3,49	600,31	**232607,22**	241965,00	3,87	**600,00**	238157,87	**241906,80**	1,55	600,00	234479,66	241958,90	3,09	**600,00**
X31427D	227925,43	232031,40	1,77	**600,00**	224360,27	232030,90	3,31	**600,00**	**222394,22**	231980,10	4,13	**600,00**	228548,71	**231935,00**	**1,46**	600,00	224213,58	232089,50	3,39	**600,00**
X31427E	235578,85	238022,00	1,03	600,01	230913,80	**238010,90**	2,98	**600,00**	**229178,72**	238041,60	3,72	**600,00**	235812,06	238032,40	**0,93**	600,00	230638,54	238168,80	3,16	**600,00**
X31428A	240004,48	243921,00	1,61	**600,00**	236771,86	244011,10	2,97	**600,00**	**234202,53**	243783,10	3,93	**600,00**	240300,59	**243727,90**	**1,41**	600,00	235437,34	243832,50	3,44	**600,00**
X31428B	248640,25	253175,20	1,79	600,12	243058,16	253322,20	4,05	**600,00**	**241722,26**	253390,90	4,61	**600,00**	249192,27	**252886,40**	**1,46**	600,00	243313,45	253262,80	3,93	600,01
X31428C	224392,55	228051,30	**1,60**	**600,00**	219501,17	228173,40	3,80	**600,00**	**218519,76**	228056,60	4,18	**600,00**	224230,89	228291,80	1,78	600,00	219721,69	228131,70	3,69	**600,00**
X31428D	239781,26	243291,90	**1,44**	600,01	233736,42	243493,40	4,01	600,01	**232063,72**	243131,60	4,55	**600,00**	238639,55	**243026,70**	1,81	600,00	234162,45	244000,90	4,03	600,01
X31428E	235928,64	239251,60	1,39	600,17	231685,48	239279,70	3,17	600,15	**229263,95**	239150,80	4,13	**600,00**	235807,70	**238922,00**	**1,30**	600,00	230608,25	239207,20	3,59	**600,00**
X31429A	223622,30	234015,00	4,44	600,15	220115,16	233921,60	5,90	600,01	**216861,39**	236656,10	8,36	600,01	223589,71	**230324,10**	**2,92**	600,01	219080,79	235492,20	6,97	**600,00**
X31429B	-	-	100,00	**600,00**	-	-	100,00	**600,00**	-	-	100,00	**600,00**	**236878,04**	**247263,90**	**4,20**	600,01	-	-	100,00	**600,00**
X31429C	240767,64	248060,10	2,94	**600,00**	**234284,52**	249005,30	5,91	**600,00**	234564,52	247449,40	5,21	**600,00**	241001,02	**246818,50**	**2,36**	600,00	235051,30	248607,00	5,45	**600,00**
X31429D	237830,99	247917,60	4,07	600,05	233207,01	248075,70	5,99	**600,00**	**231543,61**	247063,30	6,28	600,01	238441,87	**244633,10**	**2,53**	600,01	234013,03	246788,90	5,18	**600,00**
X31429E	234267,18	244116,00	4,03	**600,00**	**228038,70**	247300,00	7,79	600,07	-	-	100,00	**600,00**	234781,65	244267,00	**3,88**	600,00	231366,20	245722,60	5,84	**600,00**
X32117A	**78577,60**	78577,60	**0,00**	0,56	**78577,60**	**78577,60**	**0,00**	1,52	**78577,60**	**78577,60**	**0,00**	3,14	**78577,60**	**78577,60**	**0,00**	0,44	**78577,60**	**78577,60**	**0,00**	1,69
X32117B	**77856,20**	77856,20	**0,00**	2,93	**77856,20**	**77856,20**	**0,00**	1,75	**77856,20**	**77856,20**	**0,00**	1,78	**77856,20**	**77856,20**	**0,00**	0,39	**77856,20**	**77856,20**	**0,00**	1,84
X32117C	**76977,70**	76977,70	**0,00**	0,97	**76977,70**	**76977,70**	**0,00**	2,30	**76977,70**	**76977,70**	**0,00**	2,82	**76977,70**	**76977,70**	**0,00**	0,78	**76977,70**	**76977,70**	**0,00**	2,23
X32117D	**81123,60**	81123,60	**0,00**	0,79	**81123,60**	**81123,60**	**0,00**	2,16	**81123,60**	**81123,60**	**0,00**	1,93	**81123,60**	**81123,60**	**0,00**	0,43	**81123,60**	**81123,60**	**0,00**	1,79
X32117E	**75993,30**	75993,30	**0,00**	0,37	**75993,30**	**75993,30**	**0,00**	1,57	**75993,30**	**75993,30**	**0,00**	0,91	**75993,30**	**75993,30**	**0,00**	0,36	**75993,30**	**75993,30**	**0,00**	1,48
X32118A	**79209,91**	79221,90	0,02	600,00	79220,14	**79221,90**	0,00	600,01	79221,90	**79221,90**	**0,00**	45,41	79221,90	**79221,90**	**0,00**	28,62	79216,39	**79221,90**	0,01	600,01
X32118B	**73409,00**	73409,00	**0,00**	15,58	**73409,00**	**73409,00**	**0,00**	32,11	**73409,00**	**73409,00**	**0,00**	7,25	**73409,00**	**73409,00**	**0,00**	4,76	**73409,00**	**73409,00**	**0,00**	15,93
X32118C	**73809,30**	73809,30	**0,00**	1,24	**73809,30**	**73809,30**	**0,00**	2,54	**73809,30**	**73809,30**	**0,00**	2,31	**73809,30**	**73809,30**	**0,00**	1,15	**73809,30**	**73809,30**	**0,00**	2,29
X32118D	**76354,10**	76354,10	**0,00**	0,85	**76354,10**	**76354,10**	**0,00**	2,19	**76354,10**	**76354,10**	**0,00**	1,32	**76354,10**	**76354,10**	**0,00**	0,59	**76354,10**	**76354,10**	**0,00**	2,08
X32118E	**79421,70**	79421,70	**0,00**	4,74	**79421,70**	**79421,70**	**0,00**	8,70	**79421,70**	**79421,70**	**0,00**	4,95	**79421,70**	**79421,70**	**0,00**	1,93	**79421,70**	**79421,70**	**0,00**	9,28

Tabela 3: Resultados obtidos pelas formulações da literatura nas instâncias com 30 itens (continuação)

	Arenales et al (2007)				Briskorn (2006)n				Gopalakrishnan (2000)				Haase (1994)				Sox e Gao (1999)			
Instância	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)
X32119A	96272,67	96493,70	0,23	**600,00**	96231,99	96502,40	0,28	**600,00**	96263,69	96510,80	0,26	**600,00**	96323,74	**96474,50**	**0,16**	600,00	**96219,27**	96510,10	0,30	600,27
X32119B	94277,97	94532,70	0,27	**600,00**	94254,28	**94504,60**	0,26	600,11	**94197,91**	94516,00	0,34	600,02	94308,05	94535,90	**0,24**	600,00	94245,03	94516,60	0,29	600,02
X32119C	72562,60	72604,30	0,06	600,00	72565,94	**72601,80**	0,05	600,01	72601,80	**72601,80**	**0,00**	492,52	72601,80	**72601,80**	**0,00**	400,35	**72561,30**	72603,80	0,06	600,01
X32119D	78933,11	78993,60	0,08	**600,00**	78924,73	78993,60	0,09	600,01	78936,84	78997,30	0,08	**600,00**	78944,86	**78991,60**	**0,06**	600,00	**78921,82**	78994,00	0,09	600,01
X32119E	80485,61	80677,30	0,24	**600,00**	80480,58	80671,80	0,24	600,01	80508,84	80684,20	0,22	**600,00**	80510,32	**80669,60**	**0,20**	600,00	**80477,26**	80673,30	0,24	600,01
X32127A	**75564,90**	75564,90	**0,00**	0,31	**75564,90**	**75564,90**	**0,00**	1,25	**75564,90**	**75564,90**	**0,00**	1,60	**75564,90**	**75564,90**	**0,00**	0,30	**75564,90**	**75564,90**	**0,00**	1,18
X32127B	**73187,60**	73187,60	**0,00**	**0,30**	**73187,60**	**73187,60**	**0,00**	1,30	**73187,60**	**73187,60**	**0,00**	0,84	**73187,60**	**73187,60**	**0,00**	0,32	**73187,60**	**73187,60**	**0,00**	1,22
X32127C	**74468,70**	74468,70	**0,00**	**0,30**	**74468,70**	**74468,70**	**0,00**	1,19	**74468,70**	**74468,70**	**0,00**	0,95	**74468,70**	**74468,70**	**0,00**	0,32	**74468,70**	**74468,70**	**0,00**	1,14
X32127D	**76916,70**	76916,70	**0,00**	**0,29**	**76916,70**	**76916,70**	**0,00**	1,18	**76916,70**	**76916,70**	**0,00**	1,20	**76916,70**	**76916,70**	**0,00**	0,34	**76916,70**	**76916,70**	**0,00**	1,21
X32127E	**77733,90**	77733,90	**0,00**	0,52	**77733,90**	**77733,90**	**0,00**	1,71	**77733,90**	**77733,90**	**0,00**	1,22	**77733,90**	**77733,90**	**0,00**	0,40	**77733,90**	**77733,90**	**0,00**	1,65
X32128A	**78802,30**	78802,30	**0,00**	0,38	**78802,30**	**78802,30**	**0,00**	1,49	**78802,30**	**78802,30**	**0,00**	1,12	**78802,30**	**78802,30**	**0,00**	0,36	**78802,30**	**78802,30**	**0,00**	1,42
X32128B	**75982,00**	75982,00	**0,00**	4,14	**75982,00**	**75982,00**	**0,00**	18,60	**75982,00**	**75982,00**	**0,00**	5,45	**75982,00**	**75982,00**	**0,00**	1,28	**75982,00**	**75982,00**	**0,00**	4,05
X32128C	**77358,60**	77358,60	**0,00**	**0,76**	**77358,60**	**77358,60**	**0,00**	1,98	**77358,60**	**77358,60**	**0,00**	2,94	**77358,60**	**77358,60**	**0,00**	1,61	**77358,60**	**77358,60**	**0,00**	1,86
X32128D	**77668,30**	77668,30	**0,00**	**0,84**	**77668,30**	**77668,30**	**0,00**	3,84	**77668,30**	**77668,30**	**0,00**	1,24	**77668,30**	**77668,30**	**0,00**	1,06	**77668,30**	**77668,30**	**0,00**	2,16
X32128E	**74476,30**	74476,30	**0,00**	0,59	**74476,30**	**74476,30**	**0,00**	1,71	**74476,30**	**74476,30**	**0,00**	1,37	**74476,30**	**74476,30**	**0,00**	0,52	**74476,30**	**74476,30**	**0,00**	2,04
X32129A	**76402,80**	76402,80	**0,00**	21,06	**76402,80**	**76402,80**	**0,00**	50,44	**76402,80**	**76402,80**	**0,00**	13,69	**76402,80**	**76402,80**	**0,00**	8,63	**76402,80**	**76402,80**	**0,00**	29,57
X32129B	**81467,02**	81546,20	0,10	**600,00**	81479,31	81544,40	0,08	600,01	81491,04	**81539,30**	0,06	**600,00**	81500,27	**81539,30**	**0,05**	600,00	81470,62	81539,60	0,08	600,01
X32129C	**77597,30**	77597,30	**0,00**	49,08	**77597,30**	**77597,30**	**0,00**	105,17	**77597,30**	**77597,30**	**0,00**	20,08	**77597,30**	**77597,30**	**0,00**	12,71	**77597,30**	**77597,30**	**0,00**	54,54
X32129D	**79877,20**	79877,20	**0,00**	46,47	**79877,20**	**79877,20**	**0,00**	23,54	**79877,20**	**79877,20**	**0,00**	6,92	**79877,20**	**79877,20**	**0,00**	5,89	**79877,20**	**79877,20**	**0,00**	28,58
X32129E	**73426,50**	73426,50	**0,00**	18,66	**73426,50**	**73426,50**	**0,00**	29,92	**73426,50**	**73426,50**	**0,00**	7,92	**73426,50**	**73426,50**	**0,00**	5,14	**73426,50**	**73426,50**	**0,00**	24,53
X32217A	**116603,10**	116603,10	**0,00**	6,97	**116603,10**	**116603,10**	**0,00**	32,31	**116603,10**	**116603,10**	**0,00**	23,93	**116603,10**	**116603,10**	**0,00**	1,72	**116603,10**	**116603,10**	**0,00**	16,62
X32217B	**122224,70**	122224,70	**0,00**	7,48	**122224,70**	**122224,70**	**0,00**	30,34	**122224,70**	**122224,70**	**0,00**	31,00	**122224,70**	**122224,70**	**0,00**	1,97	**122224,70**	**122224,70**	**0,00**	26,48
X32217C	**120487,20**	120487,20	**0,00**	6,61	**120487,20**	**120487,20**	**0,00**	40,04	**120487,20**	**120487,20**	**0,00**	47,96	**120487,20**	**120487,20**	**0,00**	2,87	**120487,20**	**120487,20**	**0,00**	32,87
X32217D	**117355,50**	117355,50	**0,00**	7,28	**117355,50**	**117355,50**	**0,00**	23,55	**117355,50**	**117355,50**	**0,00**	38,65	**117355,50**	**117355,50**	**0,00**	1,40	**117355,50**	**117355,50**	**0,00**	22,28
X32217E	**118909,60**	118909,60	**0,00**	4,61	**118909,60**	**118909,60**	**0,00**	25,14	**118909,60**	**118909,60**	**0,00**	23,85	**118909,60**	**118909,60**	**0,00**	1,52	**118909,60**	**118909,60**	**0,00**	19,48

Tabela 3: Resultados obtidos pelas formulações da literatura nas instâncias com 30 itens (continuação)

	Arenales et al (2007)				Briskorn (2006)n				Gopalakrishnan (2000)				Haase (1994)				Sox e Gao (1999)			
Instância	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)
X32218A	**117842,50**	117842,50	**0,00**	11,01	**117842,50**	**117842,50**	**0,00**	47,38	**117842,50**	**117842,50**	**0,00**	49,24	**117842,50**	**117842,50**	**0,00**	4,72	**117842,50**	**117842,50**	**0,00**	51,34
X32218B	124446,50	124446,50	**0,00**	91,85	124446,50	**124446,50**	**0,00**	243,19	**124413,50**	124446,80	0,03	600,00	124446,50	**124446,50**	**0,00**	50,37	124446,50	**124446,50**	**0,00**	211,21
X32218C	121616,04	121633,90	0,01	600,00	121588,20	**121633,90**	0,04	600,01	121590,64	121634,00	0,04	600,00	121633,90	**121633,90**	**0,00**	396,24	**121580,92**	**121633,90**	0,04	600,01
X32218D	**120776,10**	120776,10	**0,00**	332,41	**120776,10**	**120776,10**	**0,00**	405,81	**120776,10**	**120776,10**	**0,00**	588,28	**120776,10**	**120776,10**	**0,00**	172,03	**120776,10**	**120776,10**	**0,00**	394,17
X32218E	**122296,60**	122296,60	**0,00**	31,10	**122296,60**	**122296,60**	**0,00**	128,41	**122296,60**	**122296,60**	**0,00**	100,68	**122296,60**	**122296,60**	**0,00**	13,35	**122296,60**	**122296,60**	**0,00**	133,68
X32219A	123809,80	124095,50	0,23	**600,00**	123750,84	124236,50	0,39	**600,00**	**123655,85**	124121,80	0,38	600,08	123831,86	**124077,80**	**0,20**	600,00	123755,91	124095,50	0,27	600,01
X32219B	129508,54	129959,70	0,35	**600,00**	129247,86	129951,90	0,54	**600,00**	**129065,95**	129936,00	0,67	600,19	129527,40	**129930,50**	**0,31**	600,00	129395,02	129948,20	0,43	**600,00**
X32219C	125754,78	125826,80	0,06	**600,00**	125695,72	**125826,80**	0,10	600,03	**125658,71**	125834,30	0,14	**600,00**	125762,43	**125826,80**	**0,05**	600,00	125700,30	**125826,80**	0,10	600,11
X32219D	140418,36	141521,10	0,78	**600,00**	139855,72	141413,10	1,10	**600,00**	**139224,75**	141632,60	1,70	**600,00**	140734,72	**141365,90**	**0,45**	600,00	139915,58	141451,30	1,09	**600,00**
X32219E	130062,05	130594,30	0,41	**600,00**	129732,63	130631,30	0,69	**600,00**	**129462,89**	130547,90	0,83	600,01	130152,60	**130542,10**	**0,30**	600,00	129794,69	130624,20	0,64	**600,00**
X32227A	**120326,80**	120326,80	**0,00**	11,42	**120326,80**	**120326,80**	**0,00**	35,06	**120326,80**	**120326,80**	**0,00**	41,75	**120326,80**	**120326,80**	**0,00**	2,33	**120326,80**	**120326,80**	**0,00**	35,36
X32227B	**121521,80**	121521,80	**0,00**	17,74	**121521,80**	**121521,80**	**0,00**	48,03	**121521,80**	**121521,80**	**0,00**	337,00	**121521,80**	**121521,80**	**0,00**	7,90	**121521,80**	**121521,80**	**0,00**	42,36
X32227C	**114127,20**	114127,20	**0,00**	24,43	**114127,20**	**114127,20**	**0,00**	66,29	**114127,20**	**114127,20**	**0,00**	68,23	**114127,20**	**114127,20**	**0,00**	4,66	**114127,20**	**114127,20**	**0,00**	39,47
X32227D	**118077,10**	118077,10	**0,00**	4,23	**118077,10**	**118077,10**	**0,00**	18,25	**118077,10**	**118077,10**	**0,00**	31,62	**118077,10**	**118077,10**	**0,00**	1,43	**118077,10**	**118077,10**	**0,00**	17,72
X32227E	**117439,30**	117439,30	**0,00**	9,21	**117439,30**	**117439,30**	**0,00**	60,15	**117439,30**	**117439,30**	**0,00**	64,99	**117439,30**	**117439,30**	**0,00**	6,13	**117439,30**	**117439,30**	**0,00**	59,12
X32228A	123962,30	123962,30	**0,00**	306,86	**123904,43**	**123962,30**	0,05	600,01	123920,27	**123962,30**	0,03	600,01	123962,30	**123962,30**	**0,00**	231,44	123947,91	**123962,30**	0,01	600,01
X32228B	119687,20	119687,20	**0,00**	505,63	119669,00	**119687,20**	0,02	600,01	**119554,97**	**119687,20**	0,11	600,00	119687,20	**119687,20**	**0,00**	116,19	119687,20	**119687,20**	**0,00**	463,49
X32228C	**118758,10**	118758,10	**0,00**	8,34	**118758,10**	**118758,10**	**0,00**	29,61	**118758,10**	**118758,10**	**0,00**	120,64	**118758,10**	**118758,10**	**0,00**	6,30	**118758,10**	**118758,10**	**0,00**	34,13
X32228D	**116394,40**	116394,40	**0,00**	10,77	**116394,40**	**116394,40**	**0,00**	25,53	**116394,40**	**116394,40**	**0,00**	29,71	**116394,40**	**116394,40**	**0,00**	3,30	**116394,40**	**116394,40**	**0,00**	33,31
X32228E	116473,20	116473,20	**0,00**	146,94	116473,20	**116473,20**	**0,00**	312,33	**116457,11**	**116473,20**	0,01	600,00	116473,20	**116473,20**	**0,00**	133,03	116473,20	**116473,20**	**0,00**	215,13
X32229A	118446,38	118574,60	0,11	**600,00**	118414,35	**118574,60**	0,14	**600,00**	118404,86	**118574,60**	0,14	**600,00**	118462,00	**118574,60**	**0,10**	600,00	**118403,76**	**118574,60**	0,14	600,01
X32229B	128789,54	129289,40	**0,39**	**600,00**	128526,17	129377,30	0,66	600,01	**127891,66**	129347,70	1,13	**600,00**	128814,70	129319,90	0,39	600,00	128585,91	129376,80	0,61	**600,00**
X32229C	125980,53	126247,60	0,21	**600,00**	125929,41	126303,40	0,30	600,01	**125901,75**	126252,30	0,28	600,62	126000,68	**126238,80**	**0,19**	600,00	125942,44	126242,50	0,24	600,01
X32229D	121381,04	121676,30	0,24	**600,00**	121323,90	121674,20	0,29	**600,00**	**121320,01**	121703,50	0,32	**600,00**	121408,88	121682,80	**0,23**	600,00	121321,19	**121647,50**	0,27	**600,00**
X32229E	122884,42	122980,20	0,08	**600,00**	122845,89	**122980,20**	0,11	600,01	**122781,30**	122997,60	0,18	**600,00**	122900,51	**122980,20**	**0,06**	600,00	122850,00	122999,30	0,12	**600,00**

Tabela 3: Resultados obtidos pelas formulações da literatura nas instâncias com 30 itens (continuação)

	Arenales et al (2007)				Briskorn (2006)n				Gopalakrishnan (2000)				Haase (1994)				Sox e Gao (1999)			
Instância	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)
X32417A	221332,84	222694,90	**0,61**	**600,00**	217287,82	222837,60	2,49	**600,00**	**215109,38**	**222694,90**	3,41	**600,00**	220898,37	222714,70	0,82	600,00	217471,15	222715,40	2,35	**600,00**
X32417B	205186,21	205650,90	**0,23**	**600,00**	201661,84	205696,40	1,96	**600,00**	**199394,25**	205696,40	3,06	600,01	204541,42	**205650,90**	0,54	600,00	201323,36	205696,40	2,13	**600,00**
X32417C	204230,27	205871,10	0,80	600,01	200256,68	205914,20	2,75	**600,00**	**199295,15**	205904,90	3,21	600,01	204287,78	**205859,40**	**0,76**	600,00	200635,94	**205859,40**	2,54	**600,00**
X32417D	221708,94	223110,80	**0,63**	**600,00**	218152,38	223258,30	2,29	**600,00**	**216335,79**	223242,40	3,09	**600,00**	221603,30	**223110,80**	0,68	600,00	218232,04	223208,30	2,23	**600,00**
X32417E	237924,54	239951,00	0,84	600,19	234195,67	240271,30	2,53	**600,00**	**232214,99**	240040,90	3,26	**600,00**	238124,10	239985,40	**0,78**	600,00	232826,48	239955,80	2,97	**600,00**
X32418A	225496,45	227812,30	**1,02**	600,01	220734,30	228201,30	3,27	**600,00**	**219160,75**	**227547,40**	3,69	**600,00**	225071,06	227673,20	1,14	600,00	220238,75	228208,00	3,49	**600,00**
X32418B	207221,91	209079,70	**0,89**	600,10	203863,21	208889,40	2,41	**600,00**	**200995,33**	208793,20	3,73	**600,00**	206882,77	**208786,80**	0,91	600,00	204400,04	208888,50	2,15	600,01
X32418C	219610,59	221339,70	0,78	600,18	217299,21	221311,00	1,81	600,27	**214089,81**	221392,10	3,30	**600,00**	219556,62	**221267,00**	**0,77**	600,00	216159,38	221317,40	2,33	600,01
X32418D	212722,04	214617,40	0,88	**600,00**	210657,61	214355,80	1,73	**600,00**	**206370,26**	**214184,70**	3,65	**600,00**	212466,58	214216,80	**0,82**	600,00	210825,97	214372,40	1,65	**600,00**
X32418E	220260,86	221652,90	0,63	600,08	217239,52	221863,80	2,08	**600,00**	**214754,70**	221962,40	3,25	**600,00**	220243,71	**221590,00**	**0,61**	600,00	217237,29	221767,90	2,04	**600,00**
X32419A	213320,44	218841,20	2,52	600,01	210765,31	220820,50	4,55	**600,00**	**209051,67**	218425,30	4,29	**600,00**	214762,55	**218139,90**	**1,55**	600,00	209632,82	218894,10	4,23	600,01
X32419B	212248,71	214902,90	1,24	600,02	209178,02	214275,50	2,38	600,14	**206453,84**	214799,30	3,89	**600,00**	212271,48	**214158,00**	**0,88**	600,00	208246,75	214348,40	2,85	**600,00**
X32419C	223816,95	227078,70	1,44	**600,00**	219073,22	227217,40	3,58	**600,00**	**218575,38**	227120,50	3,76	**600,00**	223718,45	**226779,80**	**1,35**	600,00	220255,10	227284,20	3,09	**600,00**
X32419D	-	-	**100,00**	600,00	-	-	**100,00**	600,00	-	-	**100,00**	600,00	-	-	**100,00**	31,44	-	-	**100,00**	600,00
X32419E	219002,86	222013,40	1,36	600,06	216075,65	222088,40	2,71	**600,00**	**213027,86**	222113,50	4,09	600,01	218848,69	**221567,20**	**1,23**	600,00	215918,15	223275,40	3,30	**600,00**
X32427A	219023,94	220459,20	**0,65**	**600,00**	214850,90	220467,80	2,55	**600,00**	**213369,52**	220489,80	3,23	**600,00**	218806,05	220467,80	0,75	600,00	214340,04	**220459,20**	2,78	**600,00**
X32427B	222018,24	223020,90	**0,45**	**600,00**	217668,34	**222998,80**	2,39	**600,00**	**215434,84**	**222998,80**	3,39	**600,00**	220991,54	**222998,80**	0,90	600,00	217603,89	**222998,80**	2,42	**600,00**
X32427C	227581,61	229092,40	0,66	**600,00**	223018,17	229268,30	2,73	**600,00**	**221790,18**	229278,10	3,27	**600,00**	227666,31	229135,20	**0,64**	600,00	223230,97	229247,10	2,62	**600,00**
X32427D	207107,67	209347,00	1,07	**600,00**	204374,01	209674,90	2,53	**600,00**	**202057,02**	**209347,00**	3,48	**600,00**	207560,75	**209347,00**	**0,85**	600,00	203525,97	**209347,00**	2,78	**600,00**
X32427E	224515,00	226256,20	**0,77**	**600,00**	220836,78	226322,50	2,42	**600,00**	**219070,02**	226351,00	3,22	**600,00**	224196,83	**226180,00**	0,88	600,00	220830,96	226401,60	2,46	**600,00**
X32428A	220281,80	223235,50	1,32	600,01	217380,35	222832,00	2,45	**600,00**	**214885,61**	222545,80	3,44	**600,00**	220453,96	**222497,20**	**0,92**	600,00	216872,70	223362,50	2,91	**600,00**
X32428B	220063,11	222914,10	1,28	**600,00**	217507,42	222858,10	2,40	**600,00**	**215251,10**	222885,70	3,43	**600,00**	221199,65	**222725,50**	**0,69**	600,00	217722,89	222960,50	2,35	**600,00**
X32428C	223541,76	225616,10	0,92	**600,00**	218218,76	225642,80	3,29	**600,00**	**217827,60**	225539,20	3,42	**600,00**	223616,21	**225443,40**	**0,81**	600,00	219899,87	225715,70	2,58	**600,00**
X32428D	216930,33	219312,60	1,09	**600,00**	212680,59	219532,70	3,12	**600,00**	**211700,35**	219436,90	3,53	**600,00**	217325,84	**219146,40**	**0,83**	600,00	213665,17	219292,20	2,57	**600,00**
X32428E	222193,55	223635,00	**0,64**	**600,00**	218010,89	223889,10	2,63	600,01	**216723,52**	223640,00	3,09	**600,00**	222004,52	**223634,00**	0,73	600,00	219390,12	223869,40	2,00	**600,00**

Tabela 3: Resultados obtidos pelas formulações da literatura nas instâncias com 30 itens (continuação)

	Arenales et al (2007)				Briskorn (2006)n				Gopalakrishnan (2000)				Haase (1994)				Sox e Gao (1999)			
Instância	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)	LI	LS	gap(%)	Tempo(s)
X32429A	226111,49	231878,30	2,49	600,01	221316,87	232333,70	4,74	**600,00**	221558,41	**231066,70**	4,12	**600,00**	226479,75	231307,00	**2,09**	600,00	**221191,64**	232324,60	4,79	**600,00**
X32429B	208491,89	211297,40	1,33	600,01	204942,77	212300,80	3,47	**600,00**	**202951,11**	211346,10	3,97	**600,00**	208570,15	211325,70	**1,30**	600,00	204871,56	211446,30	3,11	**600,00**
X32429C	229612,85	237625,90	3,37	**600,00**	224245,90	236678,80	5,25	**600,00**	**223654,20**	235748,30	5,13	**600,00**	229900,69	**235497,60**	**2,38**	600,01	226099,07	237090,40	4,64	**600,00**
X32429D	220648,13	223029,80	**1,07**	600,03	216254,66	**222942,20**	3,00	**600,00**	**214028,07**	222991,70	4,02	**600,00**	220286,82	223090,60	1,26	600,00	216623,95	223196,00	2,94	**600,00**
X32429E	213912,93	218963,90	2,31	600,01	208527,70	220995,50	5,64	**600,00**	**207914,23**	219302,90	5,19	**600,00**	213617,44	**218469,70**	**2,22**	600,02	208879,95	219554,10	4,86	**600,00**

Tabela 4: Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Arenales et al (2007)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X11117A	**25136,80**	5	0	0,36	**25136,80**	0,00	5	1	0,14	**0,50**	**25136,80**	5	0	0,33	**25136,80**	0,00	14	4	0,36	0,70
X11117B	**24575,00**	5	0	0,26	**24575,00**	0,00	5	1	0,15	**0,40**	**24575,00**	5	0	0,24	**24575,00**	0,00	14	4	0,39	0,63
X11117C	**26277,60**	5	0	0,29	**26277,60**	0,00	5	1	0,14	**0,43**	**26277,60**	5	0	0,27	**26277,60**	0,00	14	4	0,38	0,65
X11117D	**24966,80**	5	0	0,22	**24966,80**	0,00	5	1	0,13	**0,35**	**24966,80**	5	0	0,20	**24966,80**	0,00	14	4	0,37	0,57
X11117E	**25078,00**	5	0	0,27	**25078,00**	0,00	5	1	0,13	**0,40**	**25078,00**	5	0	0,25	**25078,00**	0,00	14	4	0,35	0,61
X11118A	**25052,00**	5	0	0,31	**25052,00**	0,00	5	1	0,12	**0,44**	**25052,00**	5	0	0,29	**25052,00**	0,00	14	4	0,35	0,64
X11118B	**25218,00**	5	0	0,32	**25218,00**	0,00	5	1	0,13	**0,44**	**25218,00**	5	0	0,29	**25218,00**	0,00	14	4	0,35	0,64
X11118C	**22882,00**	5	0	0,36	**22882,00**	0,00	5	1	0,12	**0,48**	**22882,00**	5	0	0,33	**22882,00**	0,00	14	4	0,35	0,69
X11118D	**26726,80**	5	0	0,38	**26726,80**	0,00	5	1	0,13	**0,52**	**26726,80**	5	0	0,36	**26726,80**	0,00	14	4	0,36	0,72
X11118E	**27551,00**	5	0	0,55	**27551,00**	0,00	5	1	0,31	**0,86**	**27551,00**	5	0	0,52	**27551,00**	0,00	14	4	0,74	1,26
X11119A	26288,70	5	0	41,24	**25709,20**	2,20	10	2	76,76	**118,00**	**25709,20**	5	0	79,86	**25709,20**	0,00	14	4	154,01	233,87
X11119B	29545,20	5	0	35,92	**28686,30**	2,91	20	4	99,70	**135,63**	**28924,50**	5	0	76,12	28705,10	0,76	19	5	126,81	202,93
X11119C	29522,40	5	0	20,46	**28544,90**	3,31	15	3	127,79	**148,24**	**28727,80**	5	0	16,60	**28544,90**	0,64	19	5	233,20	249,8
X11119D	26611,00	5	0	43,84	**25916,70**	2,61	15	3	100,27	**144,11**	**26087,90**	5	0	93,66	**25916,70**	0,66	24	6	203,79	297,45
X11119E	26529,20	5	0	42,29	25673,40	3,23	15	3	103,29	**145,59**	**25833,60**	5	0	71,69	**25670,90**	0,63	34	8	268,17	339,86
X11127A	**24853,00**	5	0	0,20	**24853,00**	0,00	5	1	0,13	**0,33**	**24853,00**	5	0	0,19	**24853,00**	0,00	14	4	0,39	0,58
X11127B	**25288,20**	5	0	0,31	**25288,20**	0,00	5	1	0,14	**0,45**	**25288,20**	5	0	0,29	**25288,20**	0,00	14	4	0,38	0,67
X11127C	**25223,00**	5	0	0,20	**25223,00**	0,00	5	1	0,13	**0,33**	**25223,00**	5	0	0,18	**25223,00**	0,00	14	4	0,36	0,55
X11127D	**25793,00**	5	0	0,34	**25787,30**	0,02	10	2	0,27	**0,61**	**25793,00**	5	0	0,31	**25787,30**	0,02	19	5	0,49	0,8
X11127E	**27715,80**	5	0	0,25	**27715,80**	0,00	5	1	0,14	**0,39**	**27715,80**	5	0	0,23	**27715,80**	0,00	14	4	0,39	0,62
X11128A	**24652,80**	5	0	0,40	**24652,80**	0,00	5	1	0,13	**0,52**	**24652,80**	5	0	0,37	**24652,80**	0,00	14	4	0,34	0,71
X11128B	**26094,00**	5	0	0,27	**26094,00**	0,00	5	1	0,13	**0,40**	**26094,00**	5	0	0,27	**26094,00**	0,00	14	4	0,37	0,63
X11128C	**26405,30**	5	0	0,44	**26405,30**	0,00	5	1	0,17	**0,61**	**26405,30**	5	0	0,42	**26405,30**	0,00	14	4	0,51	0,93
X11128D	**25332,00**	5	0	0,31	**25332,00**	0,00	5	1	0,13	**0,43**	**25332,00**	5	0	0,29	**25332,00**	0,00	14	4	0,37	0,66
X11128E	**27716,10**	5	0	0,26	**27716,10**	0,00	5	1	0,13	**0,39**	**27716,10**	5	0	0,25	**27716,10**	0,00	14	4	0,36	0,61

Tabela 4:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Arenales et al (2007) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X11129A	28005,00	5	0	22,39	**27932,10**	0,26	10	2	41,50	**63,89**	**27951,20**	5	0	20,79	**27932,10**	0,07	19	5	45,34	66,13
X11129B	24294,30	5	0	23,50	**23790,40**	2,07	15	3	22,30	**45,80**	**23974,90**	5	0	32,32	**23790,40**	0,77	24	6	34,78	67,1
X11129C	**25668,80**	5	0	2,04	**25668,80**	0,00	5	1	1,36	**3,40**	**25668,80**	5	0	1,94	**25668,80**	0,00	14	4	3,19	5,13
X11129D	26141,70	5	0	27,24	**26023,70**	0,45	10	2	35,85	**63,08**	**26052,30**	5	0	66,32	**26023,70**	0,11	19	5	42,78	109,1
X11129E	26503,80	5	0	30,66	26384,60	0,45	10	2	58,40	**89,06**	**26379,70**	5	0	31,43	**26379,70**	0,00	14	4	153,96	185,39
X11217A	**42695,40**	5	0	4,64	**42695,40**	0,00	5	1	3,16	**7,80**	**42695,40**	5	0	4,37	**42695,40**	0,00	14	4	10,87	15,24
X11217B	41465,40	5	0	5,99	**41402,10**	0,15	10	2	4,26	10,25	**41402,10**	5	0	5,10	**41402,10**	0,00	14	4	4,79	**9,9**
X11217C	41869,70	5	0	4,59	**41846,50**	0,06	15	3	5,29	**9,87**	**41857,30**	5	0	4,31	**41846,50**	0,03	19	5	9,58	13,9
X11217D	40092,20	5	0	4,35	**40019,70**	0,18	10	2	7,70	**12,04**	**40027,40**	5	0	3,98	**40019,70**	0,02	19	5	11,06	15,04
X11217E	43071,20	5	0	5,44	**42939,40**	0,31	10	2	9,75	**15,20**	**42939,40**	5	0	4,76	**42939,40**	0,00	14	4	11,05	15,81
X11218A	39489,60	5	0	8,65	**39457,30**	0,08	15	3	12,64	**21,30**	**39488,10**	5	0	8,31	**39457,30**	0,08	19	5	17,05	25,35
X11218B	39775,00	5	0	6,15	**39766,60**	0,02	10	2	5,06	**11,21**	**39766,60**	5	0	5,79	**39766,60**	0,00	14	4	7,09	12,88
X11218C	38654,90	5	0	3,70	**38640,40**	0,04	10	2	2,01	5,70	**38640,40**	5	0	3,42	**38640,40**	0,00	14	4	2,20	**5,62**
X11218D	**39324,60**	5	0	4,65	**39324,60**	0,00	5	1	0,98	**5,63**	**39324,60**	5	0	4,30	**39324,60**	0,00	14	4	2,33	6,64
X11218E	38255,30	5	0	6,19	**38220,10**	0,09	10	2	3,73	**9,92**	**38220,10**	5	0	5,71	**38220,10**	0,00	14	4	6,75	12,45
X11219A	40843,50	5	0	35,35	**39477,80**	3,34	25	5	189,52	224,87	**39863,30**	5	0	46,15	**39477,80**	0,97	24	6	146,75	**192,9**
X11219B	43549,00	5	0	36,43	**42714,20**	1,92	20	4	132,09	**168,52**	**43294,00**	5	0	42,31	**42714,20**	1,34	24	6	186,76	229,07
X11219C	44207,30	5	0	59,11	**42824,50**	3,13	15	3	138,31	**197,42**	**43138,30**	5	0	136,94	42920,60	0,50	23	6	463,07	600,01
X11219D	40823,20	5	0	63,82	**39370,50**	3,56	20	4	140,20	**204,03**	**40019,00**	5	0	151,91	39480,60	1,35	19	5	219,44	371,36
X11219E	43886,20	5	0	43,90	**42783,40**	2,51	20	4	185,12	**229,02**	**43051,60**	5	0	40,59	42828,40	0,52	29	7	369,09	409,68
X11227A	42966,30	5	0	6,33	**42869,60**	0,23	10	2	8,67	**15,00**	**42887,90**	5	0	5,77	**42869,60**	0,04	19	5	15,31	21,07
X11227B	**43272,10**	5	0	4,90	**43271,10**	0,00	10	2	7,43	**12,34**	**43272,10**	5	0	4,59	**43271,10**	0,00	19	5	15,57	20,16
X11227C	42575,40	5	0	8,15	**42554,30**	0,05	10	2	8,09	**16,23**	**42554,30**	5	0	7,40	**42554,30**	0,00	14	4	10,37	17,77
X11227D	40231,30	5	0	2,81	**40159,60**	0,18	15	3	4,77	**7,58**	**40183,50**	5	0	2,54	**40159,60**	0,06	19	5	5,76	8,3
X11227E	44274,00	5	0	5,66	**44187,70**	0,19	10	2	11,17	**16,83**	**44205,30**	5	0	5,92	**44187,70**	0,04	19	5	19,42	25,34

Tabela 4:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Arenales et al (2007) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X11228A	40422,00	5	0	6,69	**40391,50**	0,08	10	2	8,35	**15,04**	**40391,50**	5	0	6,31	**40391,50**	0,00	14	4	10,84	17,15
X11228B	**46223,30**	5	0	6,67	**46223,30**	0,00	5	1	6,48	**13,16**	**46223,30**	5	0	6,35	**46223,30**	0,00	14	4	14,28	20,62
X11228C	**37689,70**	5	0	3,19	**37689,70**	0,00	5	1	1,10	**4,30**	**37689,70**	5	0	3,00	**37689,70**	0,00	14	4	2,87	5,87
X11228D	41691,30	5	0	5,14	**41636,70**	0,13	10	2	4,77	**9,91**	**41636,70**	5	0	4,83	**41636,70**	0,00	14	4	7,36	12,19
X11228E	**43627,70**	5	0	9,19	**43627,70**	0,00	5	1	7,45	**16,64**	**43627,70**	5	0	8,74	**43627,70**	0,00	14	4	14,86	23,61
X11229A	40736,00	5	0	39,55	40072,70	1,63	15	3	62,74	102,29	**40093,40**	5	0	29,07	**40017,40**	0,19	24	6	49,63	**78,7**
X11229B	45258,10	5	0	48,28	**44070,50**	2,62	15	3	151,25	**199,52**	**44161,50**	5	0	84,30	44161,50	0,00	14	4	211,02	295,32
X11229C	42509,30	5	0	69,04	**40651,60**	4,37	15	3	102,96	**171,99**	**41299,70**	5	0	149,26	40671,50	1,52	29	7	256,17	405,42
X11229D	42507,40	5	0	40,33	41716,70	1,86	20	4	174,69	**215,02**	**41543,10**	5	0	79,71	**41542,70**	0,00	19	5	148,25	227,96
X11229E	42259,00	5	0	55,03	40996,60	2,99	25	5	135,85	190,88	**40987,40**	5	0	96,36	**40983,20**	0,01	19	5	62,59	**158,95**
X11417A	77432,10	5	0	62,00	**77101,50**	0,43	15	3	106,60	**168,60**	**77186,50**	5	0	111,76	77102,00	0,11	19	5	120,67	232,43
X11417B	69746,90	5	0	62,78	**69537,50**	0,30	10	2	39,44	**102,22**	**69537,50**	5	0	81,65	**69537,50**	0,00	14	4	44,75	126,4
X11417C	73314,70	5	0	33,20	**73115,10**	0,27	10	2	19,63	**52,82**	**73115,10**	5	0	39,56	**73115,10**	0,00	14	4	21,25	60,81
X11417D	75202,30	5	0	59,87	75076,00	0,17	10	2	54,15	**114,02**	**75084,90**	5	0	89,95	**75072,30**	0,02	19	5	83,12	173,07
X11417E	75684,00	5	0	55,09	75310,70	0,49	15	3	97,42	152,51	**75044,90**	5	0	61,89	**75027,80**	0,02	19	5	53,64	**115,53**
X11418A	83996,60	5	0	63,60	**83325,50**	0,80	10	2	122,98	**186,58**	**83433,80**	5	0	183,53	83433,80	0,00	14	4	188,99	372,52
X11418B	73976,00	5	0	63,35	**73275,50**	0,95	15	3	120,17	**183,51**	**73521,10**	5	0	138,64	73479,10	0,06	19	5	197,40	336,04
X11418C	73726,00	5	0	63,22	**73136,70**	0,80	20	4	114,98	178,20	**73495,10**	5	0	64,60	73495,10	0,00	14	4	87,42	**152,02**
X11418D	76809,90	5	0	57,27	75838,10	1,27	15	3	107,28	**164,55**	**75720,40**	5	0	80,40	**75680,00**	0,05	19	5	85,79	166,19
X11418E	82802,30	5	0	62,60	**81911,20**	1,08	10	2	108,01	**170,61**	**82099,60**	5	0	169,66	82099,60	0,00	14	4	204,01	373,67
X11419A	73596,10	5	0	58,00	71353,60	3,05	15	3	148,52	**206,52**	**71676,50**	5	0	126,41	**71340,90**	0,47	19	5	263,17	389,58
X11419B	67694,60	5	0	56,48	**66104,00**	2,35	24	5	283,85	**340,33**	**66877,20**	5	0	115,56	66548,20	0,49	24	6	343,50	459,06
X11419C	76104,20	5	0	57,48	**75587,20**	0,68	10	2	117,03	**174,51**	**75742,60**	5	0	137,15	75647,90	0,13	19	5	236,84	373,99
X11419D	77833,80	5	0	71,35	**76665,60**	1,50	15	3	199,68	**271,03**	**76908,60**	5	0	183,41	76837,30	0,09	21	6	416,59	600
X11419E	87839,10	5	0	67,84	86107,90	1,97	15	3	206,72	**274,56**	**86059,40**	5	0	168,21	**85863,10**	0,23	18	5	431,81	600,02

Tabela 4:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Arenales et al (2007) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X11427A	81034,10	5	0	63,53	**80773,00**	0,32	15	3	76,18	**139,71**	**80797,90**	5	0	100,24	**80773,00**	0,03	19	5	69,29	169,53
X11427B	72431,30	5	0	46,48	72083,70	0,48	20	4	95,07	141,54	**72012,00**	5	0	83,01	**72012,00**	0,00	14	4	50,29	**133,3**
X11427C	80746,70	5	0	58,15	**79829,10**	1,14	20	4	129,94	**188,09**	**80516,60**	5	0	112,48	79863,50	0,81	29	7	266,54	379,01
X11427D	75278,40	5	0	56,95	75102,10	0,23	15	3	91,50	**148,45**	**75051,70**	5	0	98,31	**75033,90**	0,02	19	5	65,77	164,08
X11427E	72724,00	5	0	39,14	**72280,80**	0,61	10	2	40,55	**79,69**	**72554,40**	5	0	45,19	72324,80	0,32	24	6	80,66	125,85
X11428A	70610,60	5	0	37,63	**70323,70**	0,41	10	2	57,56	**95,19**	**70454,00**	5	0	71,67	70454,00	0,00	14	4	46,40	118,08
X11428B	77594,70	5	0	56,13	**76995,10**	0,77	15	3	122,53	**178,66**	**77040,60**	5	0	104,15	77031,00	0,01	19	5	154,50	258,65
X11428C	67507,80	5	0	52,81	67336,20	0,25	15	3	136,79	**189,59**	**67392,10**	5	0	99,07	**67064,90**	0,49	34	8	291,98	391,05
X11428D	79270,10	5	0	54,41	**78972,80**	0,38	15	3	144,22	**198,63**	**79029,60**	5	0	118,44	79029,60	0,00	14	4	113,08	231,52
X11428E	74177,50	5	0	53,38	74011,60	0,22	10	2	84,91	**138,29**	**73943,10**	5	0	81,68	**73901,70**	0,06	19	5	137,49	219,17
X11429A	73080,30	5	0	65,34	70520,20	3,50	20	4	263,42	**328,76**	**71266,10**	5	0	183,92	**70478,30**	1,11	29	7	368,59	552,51
X11429B	76164,80	5	0	65,45	**73710,80**	3,22	22	5	270,74	**336,20**	**74166,70**	5	0	180,42	73951,20	0,29	17	5	419,58	600,01
X11429C	71800,30	5	0	68,90	**70230,80**	2,19	23	5	266,52	**335,43**	**70907,50**	5	0	186,83	70464,50	0,62	18	5	413,62	600,45
X11429D	76663,40	5	0	66,40	76070,90	0,77	15	3	201,84	**268,24**	**75893,10**	5	0	192,05	**75893,10**	0,00	14	4	304,63	496,68
X11429E	72601,00	5	0	59,45	71835,20	1,05	23	5	288,19	**347,64**	**71877,90**	5	0	133,39	**71771,40**	0,15	19	5	221,78	355,17
X12117A	**24439,40**	5	0	0,33	**24439,40**	0,00	5	1	0,18	**0,51**	**24439,40**	5	0	0,30	**24439,40**	0,00	14	4	0,51	0,81
X12117B	**25288,70**	5	0	0,41	**25288,70**	0,00	5	1	0,23	**0,65**	**25288,70**	5	0	0,39	**25288,70**	0,00	14	4	0,65	1,04
X12117C	**24928,20**	5	0	0,38	**24928,20**	0,00	5	1	0,19	**0,57**	**24928,20**	5	0	0,35	**24928,20**	0,00	14	4	0,50	0,85
X12117D	24208,80	5	0	0,29	**24207,80**	0,00	10	2	0,34	**0,64**	**24207,80**	5	0	0,30	**24207,80**	0,00	14	4	0,48	0,77
X12117E	24601,00	5	0	0,33	**24597,50**	0,01	10	2	0,39	**0,72**	**24597,50**	5	0	0,32	**24597,50**	0,00	14	4	0,52	0,84
X12118A	**26060,00**	5	0	0,91	**26060,00**	0,00	5	1	0,52	**1,44**	**26060,00**	5	0	0,93	**26060,00**	0,00	14	4	1,02	1,95
X12118B	**25762,30**	5	0	0,60	**25762,30**	0,00	5	1	0,34	**0,94**	**25762,30**	5	0	0,54	**25762,30**	0,00	14	4	0,68	1,21
X12118C	22913,20	5	0	0,60	**22913,00**	0,00	10	2	0,62	**1,22**	**22913,00**	5	0	0,60	**22913,00**	0,00	14	4	0,87	1,47
X12118D	**25641,20**	5	0	0,61	**25641,20**	0,00	5	1	0,29	**0,90**	**25641,20**	5	0	0,56	**25641,20**	0,00	14	4	0,77	1,33
X12118E	**24943,20**	5	0	1,34	**24943,20**	0,00	5	1	0,77	**2,11**	**24943,20**	5	0	1,13	**24943,20**	0,00	14	4	1,85	2,99

Tabela 4:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Arenales et al (2007) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X12119A	29772,50	5	0	19,53	**29617,50**	0,52	15	3	29,70	**49,24**	**29642,20**	5	0	18,16	**29617,50**	0,08	19	5	37,72	55,88
X12119B	33233,60	5	0	43,61	**33056,90**	0,53	15	3	53,46	**97,07**	**33056,90**	5	0	76,37	**33056,90**	0,00	14	4	60,86	137,23
X12119C	28941,50	5	0	23,30	**28443,50**	1,72	15	3	27,87	**51,17**	**28447,40**	5	0	66,15	**28443,50**	0,01	19	5	41,21	107,36
X12119D	27164,80	5	0	16,72	**26745,10**	1,55	15	3	20,71	**37,43**	**26758,40**	5	0	22,66	**26745,10**	0,05	19	5	153,78	176,44
X12119E	26103,30	5	0	8,65	**25973,50**	0,50	20	4	39,22	47,87	**25991,40**	5	0	11,85	**25973,50**	0,07	19	5	30,47	**42,32**
X12127A	**24646,20**	5	0	0,35	**24646,20**	0,00	5	1	0,17	**0,52**	**24646,20**	5	0	0,53	**24646,20**	0,00	14	4	0,56	1,08
X12127B	**25979,00**	5	0	0,27	**25979,00**	0,00	5	1	0,15	**0,41**	**25979,00**	5	0	0,27	**25979,00**	0,00	14	4	0,43	0,7
X12127C	**24511,60**	5	0	0,28	**24511,60**	0,00	5	1	0,16	**0,44**	**24511,60**	5	0	0,36	**24511,60**	0,00	14	4	0,54	0,9
X12127D	24480,60	5	0	0,37	24480,60	0,00	5	1	0,15	**0,52**	**24473,80**	5	0	0,59	**24473,80**	0,00	14	4	0,56	1,15
X12127E	**26030,20**	5	0	0,34	**26030,20**	0,00	5	1	0,19	**0,53**	**26030,20**	5	0	0,58	**26030,20**	0,00	14	4	1,82	2,40
X12128A	24989,20	5	0	0,49	**24983,20**	0,02	10	2	0,76	**1,25**	**24983,20**	5	0	0,55	**24983,20**	0,00	14	4	1,20	1,74
X12128B	**25418,80**	5	0	0,40	**25418,80**	0,00	5	1	0,22	**0,61**	**25418,80**	5	0	0,36	**25418,80**	0,00	14	4	0,52	0,89
X12128C	**26453,50**	5	0	0,36	**26453,50**	0,00	5	1	0,23	**0,60**	**26453,50**	5	0	0,35	**26453,50**	0,00	14	4	0,60	0,96
X12128D	**25950,60**	5	0	0,43	**25950,60**	0,00	5	1	0,30	**0,73**	**25950,60**	5	0	0,41	**25950,60**	0,00	14	4	0,69	1,1
X12128E	**24234,50**	5	0	0,41	**24234,50**	0,00	5	1	0,27	**0,68**	**24234,50**	5	0	0,42	**24234,50**	0,00	14	4	0,77	1,19
X12129A	27085,00	5	0	0,64	**27061,50**	0,09	10	2	0,85	**1,48**	**27061,50**	5	0	0,81	**27061,50**	0,00	14	4	1,25	2,06
X12129B	**24458,60**	5	0	4,14	**24458,60**	0,00	5	1	1,14	**5,28**	**24458,60**	5	0	4,25	**24458,60**	0,00	14	4	3,58	7,83
X12129C	25751,90	5	0	2,29	**25540,40**	0,82	10	2	2,53	**4,82**	**25540,40**	5	0	2,24	**25540,40**	0,00	14	4	3,51	5,75
X12129D	24333,90	5	0	1,02	**24317,10**	0,07	10	2	1,20	**2,23**	**24317,10**	5	0	1,01	**24317,10**	0,00	14	4	1,73	2,75
X12129E	**25130,10**	5	0	1,78	**25130,10**	0,00	5	1	0,69	**2,48**	**25130,10**	5	0	1,77	**25130,10**	0,00	14	4	2,23	3,99
X12217A	39033,80	5	0	3,37	**38977,70**	0,14	15	3	8,09	11,47	**39017,40**	5	0	3,23	39017,40	0,00	14	4	4,31	**7,53**
X12217B	**37912,70**	5	0	3,15	**37892,50**	0,05	10	2	1,75	**4,89**	**37912,70**	5	0	3,05	**37892,50**	0,05	19	5	2,82	5,86
X12217C	41233,60	5	0	4,35	**41179,80**	0,13	10	2	2,13	**6,48**	**41179,80**	5	0	4,30	**41179,80**	0,00	14	4	3,11	7,41
X12217D	41095,80	5	0	5,02	**41081,90**	0,03	10	2	3,26	**8,28**	**41083,80**	5	0	4,96	**41081,90**	0,00	19	5	5,29	10,25
X12217E	35276,50	5	0	0,94	**35226,40**	0,14	10	2	1,18	**2,12**	**35226,40**	5	0	1,02	**35226,40**	0,00	14	4	1,61	2,63

Tabela 4:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Arenales et al (2007) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X12218A	40203,30	5	0	5,95	**40095,90**	0,27	15	3	10,58	**16,53**	**40098,30**	5	0	5,45	**40095,90**	0,01	19	5	12,50	17,95
X12218B	**36935,10**	5	0	1,41	**36935,10**	0,00	5	1	0,98	**2,39**	**36935,10**	5	0	1,40	**36935,10**	0,00	14	4	2,61	4,01
X12218C	38173,50	5	0	12,12	**38010,50**	0,43	15	3	21,97	34,08	**38053,70**	5	0	10,01	38053,70	0,00	14	4	17,17	**27,18**
X12218D	39016,70	5	0	5,27	**38934,30**	0,21	10	2	4,86	**10,13**	**38934,30**	5	0	4,74	**38934,30**	0,00	14	4	6,24	10,98
X12218E	**37862,80**	5	0	2,78	**37856,00**	0,02	10	2	1,62	**4,40**	**37862,80**	5	0	2,79	**37856,00**	0,02	19	5	3,13	5,92
X12219A	45793,20	5	0	55,65	**45186,70**	1,32	15	3	62,34	117,99	**45260,90**	5	0	49,02	45260,90	0,00	14	4	47,04	**96,07**
X12219B	39954,70	5	0	27,84	**39938,60**	0,04	10	2	20,34	**48,18**	**39938,60**	5	0	32,15	**39938,60**	0,00	14	4	32,63	64,78
X12219C	42716,60	5	0	39,02	**42318,80**	0,93	15	3	81,99	**121,01**	**42358,90**	5	0	72,90	42355,10	0,01	19	5	57,62	130,53
X12219D	**39413,90**	5	0	9,66	**39129,20**	0,72	15	3	17,86	**27,52**	**39413,90**	5	0	9,86	**39129,20**	0,72	24	6	24,61	34,48
X12219E	38656,10	5	0	8,96	38314,40	0,88	10	2	24,86	**33,82**	**38284,30**	5	0	8,52	**38284,30**	0,00	14	4	37,05	45,56
X12227A	36501,60	5	0	1,20	**36492,70**	0,02	10	2	1,05	**2,25**	**36492,70**	5	0	1,23	**36492,70**	0,00	14	4	1,71	2,94
X12227B	42270,10	5	0	3,44	**42227,80**	0,10	10	2	1,97	**5,40**	**42227,80**	5	0	4,12	**42227,80**	0,00	14	4	4,56	8,67
X12227C	**39897,70**	5	0	3,95	**39897,70**	0,00	5	1	3,28	**7,23**	**39897,70**	5	0	4,12	**39897,70**	0,00	14	4	6,14	10,25
X12227D	40306,80	5	0	1,92	**40119,10**	0,47	10	2	1,48	**3,41**	**40144,60**	5	0	2,39	**40119,10**	0,06	19	5	2,77	5,17
X12227E	**37182,10**	5	0	1,05	**37182,10**	0,00	5	1	0,58	**1,63**	**37182,10**	5	0	1,00	**37182,10**	0,00	14	4	1,82	2,82
X12228A	**38996,00**	5	0	3,04	**38996,00**	0,00	5	1	1,08	**4,12**	**38996,00**	5	0	3,00	**38996,00**	0,00	14	4	2,12	5,12
X12228B	37115,70	5	0	2,17	**37106,20**	0,03	10	2	1,83	**4,00**	**37106,20**	5	0	2,11	**37106,20**	0,00	14	4	2,33	4,44
X12228C	39867,70	5	0	3,43	**39825,20**	0,11	10	2	3,10	**6,53**	**39825,20**	5	0	3,80	**39825,20**	0,00	14	4	3,87	7,67
X12228D	37286,50	5	0	1,83	**37270,20**	0,04	10	2	1,84	**3,68**	**37276,50**	5	0	1,90	**37270,20**	0,02	19	5	3,49	5,39
X12228E	**41137,70**	5	0	2,11	**41137,70**	0,00	5	1	0,91	**3,03**	**41137,70**	5	0	2,14	**41137,70**	0,00	14	4	2,58	4,72
X12229A	**34259,60**	5	0	3,42	**34259,60**	0,00	5	1	1,70	**5,12**	**34259,60**	5	0	3,72	**34259,60**	0,00	14	4	4,33	8,06
X12229B	41799,90	5	0	12,44	**41162,40**	1,53	15	3	50,04	**62,48**	**41204,20**	5	0	16,56	**41162,40**	0,10	19	5	49,25	65,81
X12229C	41734,20	5	0	9,21	41115,40	1,48	15	3	34,13	43,34	**41030,90**	5	0	9,60	**40863,60**	0,41	19	5	29,44	**39,03**
X12229D	39946,60	5	0	6,88	38753,50	2,99	20	4	105,88	112,76	**38955,40**	5	0	5,56	**38727,50**	0,59	24	6	90,73	**96,29**
X12229E	38545,10	5	0	4,93	**38403,40**	0,37	10	2	4,20	9,14	**38403,40**	5	0	4,81	**38403,40**	0,00	14	4	4,20	**9,01**

Tabela 4:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Arenales et al (2007) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X12417A	77372,40	5	0	18,99	77117,00	0,33	10	2	18,31	**37,30**	**76873,70**	5	0	16,76	**76873,70**	0,00	14	4	20,70	37,46
X12417B	72893,30	5	0	28,50	**72420,10**	0,65	10	2	20,63	49,12	**72420,10**	5	0	24,92	**72420,10**	0,00	14	4	21,94	**46,86**
X12417C	**68021,90**	5	0	16,00	**67867,60**	0,23	15	3	25,52	**41,51**	**68021,90**	5	0	16,18	**67867,60**	0,23	24	6	38,56	54,74
X12417D	68499,80	5	0	9,95	**68420,30**	0,12	10	2	13,06	**23,00**	**68420,30**	5	0	10,60	**68420,30**	0,00	14	4	18,86	29,46
X12417E	74343,90	5	0	25,91	**74139,00**	0,28	15	3	24,62	**50,53**	**74139,00**	5	0	33,98	**74139,00**	0,00	14	4	23,55	57,52
X12418A	63823,90	5	0	29,00	**63556,60**	0,42	10	2	25,46	54,46	**63556,60**	5	0	27,32	**63556,60**	0,00	14	4	26,24	**53,56**
X12418B	**70002,20**	5	0	22,30	69787,30	0,31	15	3	42,55	**64,85**	70024,00	5	0	20,63	**69690,30**	0,48	19	5	51,71	72,34
X12418C	**69435,60**	5	0	26,26	**69435,60**	0,00	5	1	13,37	**39,63**	**69435,60**	5	0	26,33	**69435,60**	0,00	14	4	33,67	60,01
X12418D	63745,20	5	0	21,18	**63428,30**	0,50	10	2	16,92	**38,10**	**63428,30**	5	0	21,18	**63428,30**	0,00	14	4	26,84	48,02
X12418E	61383,60	5	0	25,99	**61107,60**	0,45	10	2	15,36	**41,36**	**61142,40**	5	0	26,84	**61107,60**	0,06	19	5	30,64	57,48
X12419A	70231,90	5	0	45,20	**69381,20**	1,21	15	3	41,45	**86,65**	**69381,20**	5	0	61,42	**69381,20**	0,00	14	4	32,20	93,62
X12419B	84767,00	5	0	45,24	**81511,70**	3,84	15	3	96,95	**142,19**	**82020,60**	5	0	85,65	81896,30	0,15	19	5	97,29	182,94
X12419C	74301,30	5	0	49,86	**73469,10**	1,12	15	3	95,40	145,26	**73544,90**	5	0	50,65	**73469,10**	0,10	19	5	92,59	**143,25**
X12419D	71922,50	5	0	67,97	71756,50	0,23	10	2	50,36	**118,33**	**71783,70**	5	0	104,40	**71755,80**	0,04	19	5	175,51	279,91
X12419E	76572,10	5	0	43,48	**74607,50**	2,57	10	2	48,04	**91,52**	**75896,50**	5	0	38,97	74841,10	1,39	24	6	106,95	145,91
X12427A	69100,60	5	0	21,43	**68658,60**	0,64	15	3	19,88	**41,31**	**68708,00**	5	0	21,11	**68658,60**	0,07	19	5	25,15	46,26
X12427B	78710,50	5	0	26,40	78307,50	0,51	10	2	26,25	52,66	**78177,30**	5	0	22,44	**78177,30**	0,00	14	4	29,14	**51,58**
X12427C	69664,50	5	0	13,85	68819,10	1,21	15	3	23,02	**36,87**	**68664,50**	5	0	16,12	**68543,90**	0,18	19	5	36,60	52,72
X12427D	67474,30	5	0	25,97	**67095,50**	0,56	20	4	44,39	**70,36**	**67218,60**	5	0	26,31	**67095,50**	0,18	24	6	49,24	75,55
X12427E	68910,20	5	0	26,53	**68156,70**	1,09	15	3	23,01	**49,54**	**68625,90**	5	0	26,94	**68156,70**	0,68	19	5	31,22	58,16
X12428A	**70006,60**	5	0	30,75	**70006,60**	0,00	5	1	21,27	**52,01**	**70006,60**	5	0	42,82	**70006,60**	0,00	14	4	39,82	82,64
X12428B	76682,10	5	0	31,95	75799,60	1,15	15	3	76,20	108,15	**75852,50**	5	0	51,99	**75740,50**	0,15	19	5	38,96	**90,95**
X12428C	**74698,20**	5	0	61,04	74570,80	0,17	20	4	49,05	**110,09**	74753,90	5	0	49,04	**74285,90**	0,63	29	7	87,13	136,17
X12428D	78002,70	5	0	36,35	**77641,80**	0,46	15	3	98,57	**134,91**	**77988,90**	5	0	36,77	**77641,80**	0,45	24	6	125,69	162,46
X12428E	**69393,90**	5	0	36,84	69393,90	0,00	5	1	9,65	**46,49**	69433,40	5	0	54,67	**69374,10**	0,09	19	5	30,34	85,00

Tabela 4:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Arenales et al (2007) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X12429A	69832,30	5	0	57,64	**69799,70**	0,05	10	2	96,85	**154,49**	**69799,70**	5	0	98,63	**69799,70**	0,00	14	4	122,94	221,57
X12429B	**68678,70**	5	0	57,96	68622,60	0,08	10	2	55,37	**113,33**	68828,00	5	0	93,61	**68596,40**	0,34	19	5	69,58	163,2
X12429C	74560,10	5	0	55,16	**73038,80**	2,04	20	4	131,20	**186,35**	**73429,70**	5	0	112,61	73429,70	0,00	14	4	131,37	243,98
X12429D	72094,70	5	0	42,28	**70424,20**	2,32	20	4	140,60	**182,87**	**70626,40**	5	0	54,96	**70424,20**	0,29	29	7	201,34	256,3
X12429E	**69181,50**	5	0	52,27	**68067,80**	1,61	15	3	139,02	**191,29**	69252,00	5	0	92,33	68506,80	1,08	24	6	284,78	377,10
X21117A	**53203,00**	10	0	0,70	**53203,00**	0,00	10	1	0,46	**1,16**	**53203,00**	9	0	0,78	**53203,00**	0,00	39	6	2,13	2,9
X21117B	**51641,00**	10	0	1,03	**51641,00**	0,00	10	1	0,47	**1,50**	**51641,00**	9	0	0,93	**51641,00**	0,00	39	6	2,33	3,26
X21117C	**50209,80**	10	0	0,69	**50209,80**	0,00	10	1	0,46	**1,15**	**50209,80**	9	0	0,76	**50209,80**	0,00	39	6	2,10	2,85
X21117D	**54507,30**	10	0	0,80	**54507,30**	0,00	10	1	0,46	**1,26**	**54507,30**	9	0	0,88	**54507,30**	0,00	39	6	2,12	3
X21117E	51850,00	10	0	0,90	51850,00	0,00	10	1	0,53	**1,43**	**51846,20**	9	0	1,00	**51846,20**	0,00	39	6	2,43	3,43
X21118A	**52379,30**	10	0	0,95	**52379,30**	0,00	10	1	0,48	**1,43**	**52379,30**	9	0	0,93	**52379,30**	0,00	39	6	2,20	3,13
X21118B	**52826,30**	10	0	1,03	**52826,30**	0,00	10	1	0,57	**1,60**	52830,30	9	0	1,30	**52826,30**	0,01	48	7	3,12	4,42
X21118C	**51760,40**	10	0	1,05	**51760,40**	0,00	10	1	0,56	**1,61**	**51760,40**	9	0	1,02	**51760,40**	0,00	39	6	2,48	3,5
X21118D	**52828,80**	10	0	0,84	**52828,80**	0,00	10	1	0,50	**1,34**	**52828,80**	9	0	0,94	**52828,80**	0,00	39	6	2,26	3,2
X21118E	**54535,70**	10	0	1,11	**54535,70**	0,00	10	1	0,51	**1,62**	**54535,70**	9	0	0,99	**54535,70**	0,00	39	6	2,36	3,34
X21119A	59047,70	10	0	44,04	55532,80	5,95	50	5	77,71	**121,74**	**55660,50**	9	0	146,08	**55432,90**	0,41	54	8	453,92	600
X21119B	58555,40	10	0	101,95	**55716,70**	4,85	60	6	153,77	**255,72**	**55981,40**	9	0	155,45	55721,30	0,46	54	8	444,56	600,01
X21119C	56915,80	10	0	18,70	54678,60	3,93	40	4	23,97	**42,67**	**54911,90**	9	0	84,93	**54639,30**	0,50	57	8	289,23	374,16
X21119D	61256,10	10	0	37,34	57849,10	5,56	60	6	105,54	**142,88**	**58087,90**	9	0	174,42	**57815,80**	0,47	45	7	425,58	600
X21119E	57106,80	10	0	40,67	53918,50	5,58	40	4	244,83	**285,50**	**53962,70**	9	0	100,11	**53880,90**	0,15	48	7	499,90	600,02
X21127A	**54291,10**	10	0	0,89	**54291,10**	0,00	10	1	0,48	**1,37**	**54291,10**	9	0	0,88	**54291,10**	0,00	39	6	2,17	3,05
X21127B	51476,00	10	0	0,77	**51475,70**	0,00	20	2	0,99	**1,76**	**51475,70**	9	0	0,88	**51475,70**	0,00	39	6	2,12	3,01
X21127C	**55301,80**	10	0	0,97	**55301,80**	0,00	10	1	0,51	**1,47**	**55301,80**	9	0	0,89	**55301,80**	0,00	39	6	2,20	3,09
X21127D	**52013,80**	10	0	0,83	**52013,80**	0,00	10	1	0,48	**1,31**	**52013,80**	9	0	0,79	**52013,80**	0,00	39	6	2,12	2,91
X21127E	**53476,90**	10	0	0,83	**53476,90**	0,00	10	1	0,47	**1,30**	**53476,90**	9	0	0,78	**53476,90**	0,00	39	6	2,10	2,89

Tabela 4:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Arenales et al (2007) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X21128A	**49490,00**	10	0	0,84	**49490,00**	0,00	10	1	0,48	**1,33**	**49490,00**	9	0	0,88	**49490,00**	0,00	39	6	2,15	3,04
X21128B	**55321,80**	10	0	0,96	**55321,80**	0,00	10	1	0,52	**1,48**	**55321,80**	9	0	0,94	**55321,80**	0,00	39	6	2,47	3,41
X21128C	**52293,80**	10	0	0,95	**52293,80**	0,00	10	1	0,54	**1,49**	**52293,80**	9	0	1,16	**52293,80**	0,00	39	6	2,75	3,91
X21128D	**51858,80**	10	0	0,84	**51858,80**	0,00	10	1	0,50	**1,34**	**51858,80**	9	0	0,96	**51858,80**	0,00	39	6	2,15	3,11
X21128E	51604,20	10	0	0,88	51604,20	0,00	10	1	0,52	**1,41**	**51599,40**	9	0	1,17	**51599,40**	0,00	39	6	2,60	3,76
X21129A	55271,00	10	0	63,86	53876,70	2,52	40	4	94,70	**158,56**	**54130,20**	9	0	97,25	**53732,80**	0,73	66	9	173,65	270,9
X21129B	54887,50	10	0	37,17	51802,80	5,62	40	4	24,78	**61,95**	**52495,90**	9	0	170,91	**51766,10**	1,39	48	7	213,64	384,54
X21129C	52823,20	10	0	25,34	51277,40	2,93	50	5	15,11	**40,45**	**51275,50**	9	0	108,41	**51267,40**	0,02	48	7	36,31	144,72
X21129D	58875,80	10	0	68,76	56087,30	4,74	40	4	20,12	**88,87**	**56095,60**	9	0	50,19	**56077,10**	0,03	57	8	146,39	196,57
X21129E	52173,00	10	0	21,78	50810,00	2,61	30	3	12,13	**33,92**	**50800,00**	9	0	86,25	**50784,80**	0,03	48	7	51,23	137,48
X21217A	79785,10	10	0	6,93	79674,10	0,14	50	5	6,26	**13,18**	**79370,00**	9	0	8,14	**79370,00**	0,00	39	6	6,32	14,46
X21217B	87600,40	10	0	13,98	87309,80	0,33	20	2	3,82	**17,80**	**87136,40**	9	0	11,51	**87125,00**	0,01	48	7	20,41	31,93
X21217C	86997,90	10	0	13,46	86632,00	0,42	40	4	8,26	**21,72**	**86602,30**	9	0	11,61	**86554,00**	0,06	57	8	18,67	30,28
X21217D	83357,30	10	0	7,35	83205,50	0,18	30	3	5,49	**12,84**	**82888,90**	9	0	15,92	**82888,90**	0,00	39	6	16,06	31,98
X21217E	82777,70	10	0	7,53	82582,70	0,24	60	6	9,41	**16,94**	**82500,40**	9	0	9,85	**82488,20**	0,01	57	8	13,45	23,30
X21218A	87815,50	10	0	14,38	87478,50	0,38	30	3	6,26	**20,64**	**87407,60**	9	0	16,94	**87318,10**	0,10	66	9	47,53	64,48
X21218B	81774,70	10	0	6,80	**81662,20**	0,14	20	2	3,27	**10,07**	**81685,40**	9	0	11,73	81685,40	0,00	39	6	9,41	21,14
X21218C	86655,70	10	0	13,01	86430,90	0,26	50	5	13,36	**26,37**	**86302,40**	9	0	17,39	**86302,40**	0,00	39	6	28,62	46
X21218D	80368,10	10	0	7,48	80217,80	0,19	40	4	7,41	**14,89**	**80084,20**	9	0	13,39	**80075,00**	0,01	48	7	23,04	36,43
X21218E	84651,20	10	0	14,42	84433,70	0,26	20	2	4,74	**19,16**	**84222,80**	9	0	14,74	**84196,50**	0,03	48	7	24,10	38,84
X21219A	96038,90	10	0	83,82	**89650,30**	6,65	40	4	97,34	**181,16**	**90106,30**	9	0	210,50	89795,60	0,34	47	7	389,50	600
X21219B	92153,10	10	0	56,44	**86814,60**	5,79	50	5	143,03	**199,48**	**87241,40**	9	0	200,32	87106,70	0,15	54	8	399,68	600
X21219C	98010,30	10	0	42,15	**89884,60**	8,29	60	6	154,01	**196,16**	**91220,90**	9	0	132,66	90010,70	1,33	39	6	467,35	600,01
X21219D	92926,10	10	0	79,01	88342,30	4,93	50	5	112,90	**191,91**	**88688,90**	9	0	172,81	**88046,00**	0,72	53	8	427,19	600
X21219E	89299,70	10	0	77,97	82434,30	7,69	50	5	100,69	**178,66**	**83444,30**	9	0	138,05	**82371,80**	1,29	66	9	383,00	521,04

Tabela 4:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Arenales et al (2007) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X21227A	87815,90	10	0	13,12	87509,40	0,35	70	7	14,93	**28,05**	**87395,00**	9	0	12,75	**87390,20**	0,01	57	8	22,37	35,12
X21227B	89633,50	10	0	12,36	89340,60	0,33	30	3	6,21	**18,58**	**89233,70**	9	0	15,76	**89233,70**	0,00	39	6	16,89	32,65
X21227C	84245,10	10	0	10,33	84074,20	0,20	30	3	4,81	**15,14**	**83856,30**	9	0	12,46	**83843,90**	0,01	48	7	10,54	22,99
X21227D	83282,80	10	0	7,44	82987,70	0,35	30	3	4,64	**12,09**	**82846,90**	9	0	10,74	**82840,50**	0,01	48	7	10,98	21,72
X21227E	87630,60	10	0	12,55	87306,90	0,37	40	4	8,03	**20,59**	**87064,50**	9	0	14,65	**87064,50**	0,00	39	6	21,53	36,19
X21228A	88586,80	10	0	12,31	88110,60	0,54	30	3	7,99	**20,30**	**88050,00**	9	0	20,40	**88050,00**	0,00	39	6	30,80	51,19
X21228B	84576,00	10	0	12,91	84247,90	0,39	40	4	13,18	**26,09**	**84201,50**	9	0	14,51	**84190,80**	0,01	48	7	14,59	29,1
X21228C	81631,70	10	0	10,53	**81326,50**	0,37	50	5	10,27	**20,80**	**81352,60**	9	0	14,83	81352,60	0,00	39	6	10,76	25,59
X21228D	82830,70	10	0	13,74	82655,40	0,21	30	3	5,99	**19,73**	**82460,00**	9	0	17,12	**82439,00**	0,03	48	7	20,92	38,04
X21228E	86390,70	10	0	13,45	86002,00	0,45	40	4	8,29	**21,74**	**85950,80**	9	0	20,70	**85851,60**	0,12	66	9	64,07	84,76
X21229A	101295,80	10	0	55,23	88089,30	13,04	40	4	133,26	**188,49**	**88037,90**	9	0	134,00	**87793,90**	0,28	43	7	466,00	600
X21229B	95774,80	10	0	50,02	87089,50	9,07	40	4	66,23	**116,26**	**87051,80**	9	0	61,78	**86823,00**	0,26	57	8	178,20	239,98
X21229C	101675,40	10	0	31,60	91000,70	10,50	60	6	102,04	**133,64**	**91675,50**	9	0	69,31	**90662,10**	1,11	75	10	334,58	403,9
X21229D	92745,60	10	0	21,24	87177,90	6,00	40	4	44,65	**65,90**	**87413,90**	9	0	70,12	**86878,50**	0,61	66	9	204,45	274,57
X21229E	96385,30	10	0	23,16	87890,00	8,81	30	3	60,53	**83,69**	**88229,30**	9	0	55,82	**87653,00**	0,65	75	10	216,75	272,57
X21417A	167793,90	10	0	46,04	**163808,70**	2,38	50	5	68,35	**114,39**	**163953,90**	9	0	125,38	163953,90	0,00	39	6	124,43	249,82
X21417B	159541,60	10	0	52,11	156581,60	1,86	50	5	69,84	**121,95**	**156460,20**	9	0	124,34	**156400,20**	0,04	57	8	184,48	308,82
X21417C	164909,80	10	0	42,55	160785,10	2,50	40	4	55,83	**98,38**	**160164,00**	9	0	126,67	**159931,20**	0,15	84	11	273,84	400,5
X21417D	156627,70	10	0	40,84	**153307,30**	2,12	60	6	77,10	**117,94**	**153576,90**	9	0	100,20	153434,60	0,09	57	8	237,86	338,05
X21417E	154011,90	10	0	37,25	**152116,80**	1,23	30	3	39,39	**76,64**	**152178,20**	9	0	118,43	152172,30	0,00	57	8	179,34	297,77
X21418A	155417,40	10	0	61,55	151773,70	2,34	50	5	93,92	**155,47**	**151626,10**	9	0	142,43	**151609,70**	0,01	48	7	175,10	317,53
X21418B	171433,50	10	0	65,21	167631,40	2,22	40	4	76,23	**141,44**	**167426,50**	9	0	172,38	**166801,30**	0,37	80	11	427,62	600,01
X21418C	162083,90	10	0	59,55	159772,60	1,43	30	3	56,08	**115,63**	**159066,10**	9	0	167,80	**158771,40**	0,19	57	8	149,02	316,82
X21418D	151284,10	10	0	55,84	148195,70	2,04	30	3	67,34	**123,19**	**147215,80**	9	0	138,78	**147094,40**	0,08	57	8	162,56	301,34
X21418E	165505,40	10	0	80,60	**160147,20**	3,24	60	6	160,27	**240,86**	**160282,10**	9	0	147,00	160282,10	0,00	39	6	171,51	318,51

Tabela 4:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Arenales et al (2007) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X21419A	176911,10	10	0	106,31	163659,00	7,49	58	6	247,94	**354,25**	**162042,60**	9	0	176,49	**161833,90**	0,13	43	7	423,52	600
X21419B	172821,10	10	0	96,59	162705,60	5,85	59	6	252,89	**349,48**	**162479,90**	9	0	215,76	**162408,20**	0,04	35	6	384,24	600,01
X21419C	155788,70	10	0	82,29	147220,50	5,50	60	6	159,12	**241,41**	**146237,90**	9	0	194,61	**145827,00**	0,28	66	9	405,39	600
X21419D	173929,30	10	0	106,57	**163690,50**	5,89	53	6	249,50	**356,06**	**164235,00**	9	0	239,02	164235,00	0,00	34	6	360,99	600
X21419E	178508,90	10	0	92,68	166558,90	6,69	60	6	184,75	**277,43**	**165995,40**	9	0	217,48	**165908,00**	0,05	48	7	378,74	596,23
X21427A	163790,80	10	0	54,51	160898,60	1,77	30	3	38,37	**92,88**	**161139,30**	9	0	111,80	**160858,90**	0,17	75	10	229,41	341,2
X21427B	153665,20	10	0	44,18	151015,10	1,72	30	3	41,07	**85,24**	**150848,40**	9	0	127,34	**150848,40**	0,00	39	6	135,62	262,95
X21427C	161600,70	10	0	29,86	158950,20	1,64	40	4	54,43	**84,28**	**159038,10**	9	0	108,80	**158866,60**	0,11	48	7	149,92	258,72
X21427D	156478,70	10	0	41,64	154212,80	1,45	30	3	38,19	**79,83**	**154065,40**	9	0	111,84	**154065,40**	0,00	39	6	126,67	238,5
X21427E	157600,10	10	0	42,94	154174,10	2,17	50	5	64,57	**107,51**	**154106,10**	9	0	96,54	**154063,90**	0,03	57	8	203,02	299,56
X21428A	156254,10	10	0	59,94	151466,50	3,06	40	4	103,77	**163,71**	**150949,60**	9	0	160,01	**150838,60**	0,07	57	8	224,62	384,63
X21428B	168351,30	10	0	59,72	163597,80	2,82	50	5	87,26	**146,98**	**163187,30**	9	0	165,89	**162998,50**	0,12	48	7	174,79	340,67
X21428C	153537,60	10	0	68,48	151230,80	1,50	20	2	70,03	**138,52**	**150707,30**	9	0	169,33	**150694,50**	0,01	48	7	153,56	322,89
X21428D	150277,30	10	0	59,00	147679,40	1,73	40	4	72,44	**131,45**	**147596,50**	9	0	119,84	**147261,10**	0,23	66	9	202,98	322,82
X21428E	162284,70	10	0	88,52	157267,90	3,09	50	5	121,89	**210,41**	**156756,70**	9	0	174,74	**156699,70**	0,04	48	7	153,61	328,35
X21429A	164449,00	10	0	79,98	148468,60	9,72	46	5	261,66	**341,64**	**148015,20**	9	0	203,34	**147672,60**	0,23	33	6	396,66	600
X21429B	**173818,50**	10	0	100,97	**158592,70**	8,76	46	5	251,44	**352,40**	-	8	0	201,18	-	0,63	28	5	398,83	600,01
X21429C	161742,60	10	0	104,98	147622,90	8,73	50	5	221,03	**326,01**	**147117,30**	9	0	216,79	**146735,20**	0,26	38	6	383,22	600
X21429D	**168669,70**	10	0	93,14	**158360,20**	6,11	40	4	212,26	**305,41**	-	8	0	180,85	-	1,65	27	5	419,16	600,01
X21429E	165643,00	10	0	94,54	149983,40	9,45	36	4	256,09	**350,62**	**148569,80**	9	0	189,02	**148569,80**	0,00	30	5	415,28	604,30
X22117A	**46712,50**	10	0	1,03	**46712,50**	0,00	10	1	0,66	**1,69**	**46712,50**	9	0	1,33	**46712,50**	0,00	39	6	3,38	4,71
X22117B	52448,60	10	0	1,00	**52442,00**	0,01	20	2	1,36	**2,36**	**52442,00**	9	0	1,44	**52442,00**	0,00	39	6	3,15	4,59
X22117C	51392,70	10	0	1,35	**51390,30**	0,00	20	2	1,69	**3,04**	**51390,30**	9	0	1,93	**51390,30**	0,00	39	6	4,79	6,72
X22117D	48534,60	10	0	0,93	48530,20	0,01	20	2	1,18	**2,11**	**48504,20**	9	0	1,03	**48504,20**	0,00	39	6	2,79	3,83
X22117E	**48324,40**	10	0	1,12	**48324,40**	0,00	10	1	0,64	**1,76**	48328,50	9	0	1,61	48328,50	0,00	39	6	3,98	5,59

Tabela 4:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Arenales et al (2007) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X22118A	56549,00	10	0	1,96	56322,60	0,40	30	3	4,87	**6,83**	**56337,70**	9	0	3,54	**56320,50**	0,03	48	7	8,65	12,18
X22118B	53796,20	10	0	2,19	**53762,40**	0,06	30	3	3,79	**5,98**	**53793,80**	9	0	3,05	**53762,40**	0,06	48	7	6,95	10
X22118C	48001,60	10	0	1,25	47996,00	0,01	20	2	1,43	**2,68**	**47994,20**	9	0	1,50	**47994,20**	0,00	39	6	3,90	5,41
X22118D	51722,50	10	0	1,27	51713,50	0,02	20	2	1,52	**2,79**	**51712,30**	9	0	1,67	**51712,30**	0,00	39	6	4,18	5,85
X22118E	**52018,40**	10	0	1,00	**52018,40**	0,00	10	1	0,64	**1,64**	**52018,40**	9	0	1,25	**52018,40**	0,00	39	6	2,92	4,18
X22119A	60806,10	10	0	10,04	58218,10	4,26	50	5	45,77	**55,81**	**58251,40**	9	0	56,77	**58136,00**	0,20	75	10	203,83	260,6
X22119B	66092,10	10	0	26,56	65545,60	0,83	40	4	48,55	**75,12**	**65540,90**	9	0	83,92	**65523,10**	0,03	57	8	158,60	242,53
X22119C	55942,10	10	0	7,34	54717,20	2,19	50	5	13,86	**21,20**	**54705,80**	9	0	18,60	**54700,30**	0,01	48	7	28,21	46,81
X22119D	52555,30	10	0	5,73	51659,80	1,70	50	5	11,48	**17,21**	**51676,00**	9	0	6,97	**51655,10**	0,04	48	7	18,43	25,39
X22119E	50135,40	10	0	2,79	**50074,60**	0,12	30	3	3,51	**6,30**	**50074,60**	9	0	7,57	**50074,60**	0,00	39	6	13,21	20,78
X22127A	**49143,20**	10	0	0,99	**49143,20**	0,00	10	1	0,52	**1,52**	**49143,20**	9	0	0,86	**49143,20**	0,00	39	6	2,69	3,55
X22127B	**47246,60**	10	0	0,85	**47246,60**	0,00	10	1	0,56	**1,41**	**47246,60**	9	0	0,96	**47246,60**	0,00	39	6	2,90	3,86
X22127C	**53102,20**	10	0	1,08	**53102,20**	0,00	10	1	0,57	**1,65**	**53102,20**	9	0	1,08	**53102,20**	0,00	39	6	2,89	3,97
X22127D	**52644,90**	10	0	0,94	**52644,90**	0,00	10	1	0,53	**1,48**	**52644,90**	9	0	1,03	**52644,90**	0,00	39	6	2,81	3,84
X22127E	**47429,90**	10	0	1,18	**47429,90**	0,00	10	1	0,63	**1,82**	**47429,90**	9	0	1,23	**47429,90**	0,00	39	6	3,33	4,56
X22128A	48772,70	10	0	0,75	**48769,90**	0,01	20	2	0,99	**1,74**	**48769,90**	9	0	0,89	**48769,90**	0,00	39	6	2,51	3,4
X22128B	51548,70	10	0	1,16	51548,70	0,00	10	1	0,65	**1,81**	**51528,60**	9	0	1,35	**51528,60**	0,00	39	6	3,12	4,46
X22128C	51263,10	10	0	1,08	**51262,90**	0,00	20	2	1,14	**2,22**	**51262,90**	9	0	1,03	**51262,90**	0,00	39	6	2,80	3,83
X22128D	51404,70	10	0	1,15	51404,70	0,00	10	1	0,61	**1,76**	**51393,50**	9	0	1,37	**51393,50**	0,00	39	6	3,18	4,55
X22128E	49303,70	10	0	1,35	**49228,90**	0,15	20	2	1,62	**2,97**	**49228,90**	9	0	1,90	**49228,90**	0,00	39	6	3,82	5,72
X22129A	53091,70	10	0	1,53	53081,60	0,02	20	2	1,65	**3,18**	**53054,30**	9	0	2,01	**53054,30**	0,00	39	6	4,52	6,53
X22129B	50067,10	10	0	2,69	49942,20	0,25	30	3	3,18	**5,87**	**49882,70**	9	0	2,49	**49882,70**	0,00	39	6	6,22	8,71
X22129C	46733,90	10	0	1,38	**46729,50**	0,01	20	2	1,35	**2,74**	**46729,50**	9	0	1,41	**46729,50**	0,00	39	6	3,22	4,63
X22129D	60418,90	10	0	23,62	**58883,70**	2,54	40	4	19,55	**43,17**	**58896,50**	9	0	42,72	58896,50	0,00	39	6	96,00	138,71
X22129E	54893,80	10	0	3,89	54383,50	0,93	20	2	3,67	**7,56**	**54444,30**	9	0	14,30	**54331,90**	0,21	57	8	18,91	33,21

Tabela 4:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Arenales et al (2007) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X22217A	76143,70	10	0	1,89	76121,50	0,03	20	2	1,84	**3,73**	**76067,40**	9	0	3,27	**76067,40**	0,00	39	6	6,05	9,32
X22217B	78129,10	10	0	2,54	**77989,50**	0,18	20	2	2,55	**5,09**	**78018,10**	9	0	3,10	77999,30	0,02	48	7	10,25	13,35
X22217C	76803,00	10	0	2,64	76636,10	0,22	20	2	2,62	**5,27**	**76632,20**	9	0	7,96	**76632,20**	0,00	39	6	8,88	16,85
X22217D	81846,30	10	0	2,85	81666,50	0,22	20	2	2,98	**5,82**	**81563,70**	9	0	8,26	**81563,70**	0,00	39	6	10,81	19,07
X22217E	75117,60	10	0	2,17	74901,50	0,29	20	2	2,14	**4,31**	**74825,20**	9	0	3,11	**74825,20**	0,00	39	6	5,59	8,71
X22218A	83382,40	10	0	4,85	83374,10	0,01	20	2	3,79	**8,64**	**83221,90**	9	0	9,01	**83221,90**	0,00	39	6	12,82	21,83
X22218B	86300,00	10	0	4,36	85808,00	0,57	30	3	6,26	**10,62**	**85666,80**	9	0	13,08	**85468,90**	0,23	57	8	30,86	43,94
X22218C	80341,70	10	0	4,16	80208,50	0,17	20	2	3,18	**7,34**	**80187,60**	9	0	7,86	**80187,60**	0,00	39	6	9,57	17,43
X22218D	81172,50	10	0	3,38	80720,90	0,56	40	4	7,18	**10,56**	**80728,40**	9	0	8,84	**80669,20**	0,07	57	8	18,16	27
X22218E	82120,50	10	0	2,97	**81963,00**	0,19	30	3	4,54	**7,50**	**82083,80**	9	0	10,12	82032,30	0,06	48	7	21,28	31,40
X22219A	85811,00	10	0	9,12	81524,10	5,00	30	3	15,78	**24,90**	**80958,40**	9	0	29,53	**80667,80**	0,36	66	9	135,28	164,81
X22219B	81429,90	10	0	6,41	**79842,70**	1,95	50	5	21,68	**28,08**	**79899,20**	9	0	16,22	79899,20	0,00	39	6	49,73	65,95
X22219C	82769,50	10	0	8,05	81759,20	1,22	50	5	21,82	**29,87**	**81635,20**	9	0	13,41	**81570,70**	0,08	48	7	53,45	66,87
X22219D	82390,10	10	0	15,62	79771,60	3,18	50	5	32,81	**48,43**	**79769,40**	9	0	31,16	**79645,30**	0,16	66	9	113,31	144,47
X22219E	90698,80	10	0	31,33	88494,90	2,43	40	4	78,79	**110,11**	**88703,70**	9	0	121,75	**88433,10**	0,31	66	9	385,61	507,36
X22227A	83369,50	10	0	3,12	**83140,30**	0,27	30	3	3,98	**7,11**	**83167,10**	9	0	6,77	83149,00	0,02	48	7	9,48	16,25
X22227B	80262,00	10	0	4,09	80122,40	0,17	20	2	2,43	**6,52**	**80117,60**	9	0	6,48	**80117,60**	0,00	39	6	11,58	18,06
X22227C	77162,70	10	0	2,83	77038,50	0,16	20	2	2,54	**5,37**	**76864,50**	9	0	5,62	**76864,50**	0,00	39	6	5,95	11,57
X22227D	82025,90	10	0	3,07	81852,10	0,21	20	2	2,39	**5,46**	**81833,30**	9	0	5,60	**81833,30**	0,00	39	6	6,54	12,13
X22227E	72932,00	10	0	2,15	72896,00	0,05	20	2	2,00	**4,15**	**72863,80**	9	0	3,58	**72863,80**	0,00	39	6	6,23	9,81
X22228A	75395,80	10	0	3,01	74973,60	0,56	40	4	8,02	**11,02**	**74919,60**	9	0	3,36	**74919,60**	0,00	39	6	9,05	12,41
X22228B	78540,90	10	0	3,90	78408,60	0,17	20	2	2,84	**6,74**	**78308,30**	9	0	8,60	**78308,30**	0,00	39	6	11,29	19,89
X22228C	79984,50	10	0	2,76	**79655,60**	0,41	30	3	4,56	**7,32**	**79669,60**	9	0	4,32	79669,60	0,00	39	6	8,27	12,59
X22228D	78409,40	10	0	3,85	77975,90	0,55	20	2	3,40	**7,24**	**77841,20**	9	0	6,97	**77841,20**	0,00	39	6	7,82	14,79
X22228E	76672,00	10	0	3,79	76506,00	0,22	30	3	4,26	**8,06**	**76428,20**	9	0	3,73	**76428,20**	0,00	39	6	6,49	10,22

Tabela 4:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Arenales et al (2007) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X22229A	96078,90	10	0	12,36	86978,40	9,47	40	4	59,98	**72,35**	**87568,40**	9	0	60,11	**86811,20**	0,86	84	11	365,14	425,26
X22229B	87724,90	10	0	7,96	80495,20	8,24	70	7	78,21	**86,17**	**80864,90**	9	0	13,28	**80369,30**	0,61	66	9	141,52	154,8
X22229C	92797,00	10	0	12,26	85122,80	8,27	50	5	85,22	**97,47**	**85951,50**	9	0	41,19	**84967,00**	1,15	66	9	274,40	315,59
X22229D	88992,30	10	0	15,32	83952,80	5,66	50	5	66,61	**81,93**	**84125,60**	9	0	25,15	**83936,50**	0,22	57	8	129,71	154,86
X22229E	87584,20	10	0	7,85	**82960,70**	5,28	40	4	19,61	**27,46**	**83299,80**	9	0	38,55	82993,00	0,37	48	7	117,02	155,57
X22417A	151002,90	10	0	19,68	147962,10	2,01	40	4	36,73	**56,41**	**147921,80**	9	0	39,49	**147625,00**	0,20	48	7	87,06	126,55
X22417B	148678,80	10	0	32,51	147321,30	0,91	40	4	48,94	**81,46**	**147299,20**	9	0	46,96	**147179,00**	0,08	57	8	106,96	153,92
X22417C	150519,70	10	0	14,84	148769,60	1,16	90	9	52,29	**67,13**	**148602,00**	9	0	42,01	**148547,60**	0,04	48	7	84,28	126,29
X22417D	159491,10	10	0	39,18	157426,80	1,29	30	3	36,29	**75,47**	**156792,10**	9	0	64,87	**156743,30**	0,03	48	7	88,28	153,15
X22417E	137267,90	10	0	14,32	135355,40	1,39	30	3	21,61	**35,93**	**135028,20**	9	0	32,64	**135016,00**	0,01	48	7	73,88	106,51
X22418A	143396,40	10	0	21,24	141063,10	1,63	30	3	25,28	**46,52**	**140881,80**	9	0	41,87	**140561,90**	0,23	57	8	126,63	168,51
X22418B	157629,60	10	0	42,69	155450,60	1,38	30	3	45,65	**88,33**	**154773,10**	9	0	140,28	**154756,40**	0,01	48	7	133,60	273,88
X22418C	167202,40	10	0	32,80	**164808,10**	1,43	40	4	64,25	**97,05**	**165277,80**	9	0	110,30	165277,80	0,00	39	6	105,96	216,27
X22418D	153524,10	10	0	27,57	151895,80	1,06	30	3	39,72	**67,29**	**151481,70**	9	0	57,40	**151481,70**	0,00	39	6	82,49	139,89
X22418E	143543,60	10	0	40,21	140753,10	1,94	40	4	61,82	**102,03**	**139987,90**	9	0	73,93	**139863,90**	0,09	48	7	118,42	192,35
X22419A	163242,00	10	0	45,06	159194,50	2,48	60	6	107,97	**153,03**	**158789,50**	9	0	160,84	**158789,50**	0,00	39	6	335,68	496,52
X22419B	169252,50	10	0	55,68	162903,90	3,75	50	5	86,92	**142,60**	**162106,10**	9	0	134,73	**161804,00**	0,19	48	7	151,42	286,14
X22419C	165122,00	10	0	30,50	159196,80	3,59	30	3	45,09	**75,59**	**158497,00**	9	0	114,15	**158493,10**	0,00	48	7	186,51	300,66
X22419D	152165,50	10	0	28,66	150600,30	1,03	30	3	30,01	**58,67**	**150542,80**	9	0	124,58	**150517,00**	0,02	48	7	193,15	317,73
X22419E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
X22427A	143972,80	10	0	20,20	140906,20	2,13	40	4	39,78	**59,98**	**140945,80**	9	0	48,96	**140885,10**	0,04	57	8	93,75	142,7
X22427B	157326,00	10	0	21,79	155405,60	1,22	60	6	58,35	**80,14**	**155120,20**	9	0	62,47	**155120,20**	0,00	39	6	72,90	135,37
X22427C	141637,80	10	0	17,08	139649,10	1,40	30	3	29,00	**46,07**	**139131,30**	9	0	49,43	**139131,30**	0,00	39	6	68,69	118,12
X22427D	141887,70	10	0	15,91	139379,10	1,77	60	6	36,00	**51,91**	**139302,60**	9	0	27,34	**139302,60**	0,00	39	6	59,72	87,05
X22427E	153488,60	10	0	17,32	**150944,80**	1,66	50	5	39,10	**56,41**	**151171,80**	9	0	49,57	151171,80	0,00	39	6	58,95	108,52

Tabela 4:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Arenales et al (2007) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X22428A	154491,00	10	0	32,09	151224,40	2,11	40	4	61,97	**94,06**	**151155,30**	9	0	69,76	**151155,30**	0,00	39	6	71,48	141,24
X22428B	148935,00	10	0	19,09	146519,80	1,62	30	3	35,26	**54,34**	**145941,60**	9	0	50,52	**145941,60**	0,00	39	6	87,05	137,57
X22428C	157029,00	10	0	17,16	154202,70	1,80	40	4	42,90	**60,06**	**153140,00**	9	0	68,21	**152853,80**	0,19	66	9	142,67	210,88
X22428D	144753,40	10	0	21,32	143886,90	0,60	40	4	56,59	**77,91**	**143365,20**	9	0	57,97	**143283,50**	0,06	48	7	105,03	162,99
X22428E	144270,30	10	0	21,57	142390,90	1,30	20	2	30,01	**51,58**	**142260,70**	9	0	43,02	**142130,20**	0,09	57	8	124,81	167,83
X22429A	164811,50	10	0	46,98	157418,60	4,49	50	5	115,65	**162,63**	**156476,70**	9	0	146,50	**155463,50**	0,65	57	8	330,20	476,69
X22429B	165131,20	10	0	43,42	155621,60	5,76	60	6	117,88	**161,30**	**154935,90**	9	0	109,84	**154861,60**	0,05	48	7	210,41	320,25
X22429C	159035,30	10	0	48,06	147155,00	7,47	90	9	198,97	**247,03**	**146943,20**	9	0	120,69	**146943,20**	0,00	39	6	196,65	317,34
X22429D	153956,00	10	0	36,82	145600,30	5,43	50	5	95,36	**132,19**	**145762,60**	9	0	152,99	**144938,70**	0,57	57	8	220,64	373,63
X22429E	152325,40	10	0	76,89	146175,80	4,04	60	6	163,42	**240,31**	**145229,20**	9	0	161,65	**144400,50**	0,57	66	9	384,74	546,40
X31117A	**80256,50**	19	0	2,64	**80256,50**	0,00	19	1	1,45	**4,09**	**80256,50**	19	0	2,69	**80256,50**	0,00	154	11	11,22	13,91
X31117B	**76579,40**	19	0	2,31	**76579,40**	0,00	19	1	1,35	**3,66**	**76579,40**	19	0	2,33	**76579,40**	0,00	154	11	10,65	12,98
X31117C	**77739,10**	19	0	2,14	**77739,10**	0,00	19	1	1,35	**3,49**	**77739,10**	19	0	2,16	**77739,10**	0,00	154	11	11,04	13,2
X31117D	**76514,50**	19	0	1,91	**76514,50**	0,00	19	1	1,32	**3,23**	**76514,50**	19	0	1,98	**76514,50**	0,00	154	11	10,87	12,85
X31117E	**80195,00**	19	0	2,22	**80195,00**	0,00	19	1	1,41	**3,62**	**80195,00**	19	0	2,24	**80195,00**	0,00	154	11	11,32	13,57
X31118A	**76900,10**	19	0	2,19	**76900,10**	0,00	19	1	1,34	**3,53**	**76900,10**	19	0	2,19	**76900,10**	0,00	154	11	10,79	12,99
X31118B	**75281,60**	19	0	2,20	**75281,60**	0,00	19	1	1,36	**3,56**	**75281,60**	19	0	2,20	**75281,60**	0,00	154	11	10,45	12,64
X31118C	**78538,20**	19	0	2,42	**78538,20**	0,00	19	1	1,38	**3,79**	**78538,20**	19	0	2,45	**78538,20**	0,00	154	11	11,06	13,5
X31118D	**80029,40**	19	0	2,35	**80029,40**	0,00	19	1	1,37	**3,72**	**80029,40**	19	0	2,38	**80029,40**	0,00	154	11	11,09	13,47
X31118E	**79911,60**	19	0	2,34	**79911,60**	0,00	19	1	1,39	**3,73**	**79911,60**	19	0	2,31	**79911,60**	0,00	154	11	10,88	13,19
X31119A	92138,80	19	0	57,41	**86006,40**	6,66	133	7	99,38	156,79	**86112,00**	19	0	48,14	86036,50	0,09	211	14	99,31	**147,46**
X31119B	90580,70	19	0	73,35	85036,30	6,12	152	8	96,51	**169,86**	**85119,60**	19	0	54,98	**85008,40**	0,13	211	14	140,68	195,65
X31119C	96909,90	19	0	121,21	**88757,90**	8,41	133	7	213,42	**334,63**	**88979,90**	19	0	112,18	88774,40	0,23	268	17	261,71	373,89
X31119D	88971,00	19	0	52,66	82780,00	6,96	190	10	103,05	**155,70**	**82843,60**	19	0	54,61	**82774,20**	0,08	230	15	137,53	192,14
X31119E	90772,20	19	0	111,18	84817,70	6,56	133	7	67,77	**178,96**	**84861,10**	19	0	89,96	**84781,60**	0,09	192	13	121,17	211,13

Tabela 4:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Arenales et al (2007) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X31127A	**76861,80**	19	0	2,50	**76861,80**	0,00	19	1	1,39	**3,89**	**76861,80**	19	0	2,51	**76861,80**	0,00	154	11	10,62	13,13
X31127B	**83345,00**	19	0	2,63	**83345,00**	0,00	19	1	1,68	**4,31**	**83345,00**	19	0	2,61	**83345,00**	0,00	154	11	11,21	13,83
X31127C	83507,40	19	0	2,35	**83506,60**	0,00	38	2	2,75	**5,10**	**83506,60**	19	0	2,28	**83506,60**	0,00	154	11	10,74	13,02
X31127D	**78414,00**	19	0	2,39	**78414,00**	0,00	19	1	1,43	**3,81**	**78414,00**	19	0	2,35	**78414,00**	0,00	154	11	10,77	13,11
X31127E	76762,80	19	0	2,41	**76760,60**	0,00	38	2	2,77	**5,19**	**76760,60**	19	0	2,45	**76760,60**	0,00	154	11	10,71	13,16
X31128A	**79253,60**	19	0	2,47	**79253,60**	0,00	19	1	1,43	**3,89**	**79253,60**	19	0	2,45	**79253,60**	0,00	154	11	10,74	13,18
X31128B	**81159,50**	19	0	2,46	**81159,50**	0,00	19	1	1,46	**3,92**	**81159,50**	19	0	2,46	**81159,50**	0,00	154	11	11,32	13,78
X31128C	**79986,20**	19	0	2,27	**79986,20**	0,00	19	1	1,36	**3,62**	**79986,20**	19	0	2,24	**79986,20**	0,00	154	11	10,46	12,7
X31128D	**78931,00**	19	0	2,62	**78931,00**	0,00	19	1	1,45	**4,06**	**78931,00**	19	0	2,61	**78931,00**	0,00	154	11	11,13	13,74
X31128E	**78438,30**	19	0	2,35	**78438,30**	0,00	19	1	1,33	**3,68**	**78438,30**	19	0	2,34	**78438,30**	0,00	154	11	10,35	12,68
X31129A	86175,30	19	0	58,83	**81215,40**	5,76	76	4	19,45	78,29	**81229,10**	19	0	35,02	81225,60	0,00	173	12	40,89	**75,91**
X31129B	86429,60	19	0	86,45	80376,90	7,00	95	5	29,33	**115,78**	**80435,20**	19	0	55,14	**80299,20**	0,17	249	16	104,74	159,88
X31129C	85435,30	19	0	27,79	**79203,40**	7,29	114	6	30,28	**58,07**	**79395,00**	19	0	32,32	79259,50	0,17	211	14	53,89	86,21
X31129D	90937,50	19	0	155,20	**83452,90**	8,23	95	5	43,02	**198,23**	**83527,90**	19	0	117,28	83465,80	0,07	192	13	102,33	219,61
X31129E	83650,70	19	0	69,75	81201,80	2,93	76	4	13,09	82,84	**81195,90**	19	0	39,62	**81195,90**	0,00	154	11	28,81	**68,44**
X31217A	122836,30	19	0	12,34	122475,10	0,29	76	4	13,25	**25,59**	**122307,20**	19	0	14,02	**122307,20**	0,00	154	11	22,30	36,33
X31217B	129398,90	19	0	19,15	127865,60	1,18	76	4	14,41	**33,57**	**127698,50**	19	0	20,65	**127698,50**	0,00	154	11	24,91	45,56
X31217C	130188,20	19	0	13,43	129062,80	0,86	76	4	14,40	**27,83**	**129019,90**	19	0	15,57	**129019,90**	0,00	154	11	25,92	41,49
X31217D	128677,40	19	0	12,25	128075,00	0,47	57	3	10,60	**22,85**	**127964,80**	19	0	12,54	**127964,80**	0,00	154	11	22,14	34,68
X31217E	135122,60	19	0	15,63	134547,30	0,43	57	3	11,98	**27,61**	**134272,60**	19	0	18,46	**134272,60**	0,00	154	11	26,60	45,06
X31218A	128903,70	19	0	21,79	128024,00	0,68	76	4	14,87	**36,65**	**127971,50**	19	0	18,10	**127971,50**	0,00	154	11	27,92	46,02
X31218B	139331,10	19	0	28,58	137136,60	1,58	114	6	28,16	**56,74**	**137106,20**	19	0	31,10	**137106,20**	0,00	154	11	34,75	65,85
X31218C	138220,00	19	0	29,26	137010,80	0,87	57	3	12,86	**42,11**	**136973,00**	19	0	27,31	**136973,00**	0,00	154	11	33,07	60,38
X31218D	132575,60	19	0	24,87	131734,40	0,63	76	4	16,78	**41,65**	**131698,40**	19	0	22,39	**131698,40**	0,00	154	11	29,93	52,32
X31218E	134344,00	19	0	27,64	**133033,10**	0,98	95	5	22,17	**49,81**	**133043,50**	19	0	26,00	133043,50	0,00	154	11	33,58	59,57

Tabela 4:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Arenales et al (2007) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X31219A	151757,10	19	0	148,03	**136655,40**	9,95	171	9	131,52	**279,55**	**138366,10**	19	0	96,65	138287,40	0,06	211	14	266,82	363,47
X31219B	141177,70	19	0	97,69	**132636,10**	6,05	114	6	91,18	**188,87**	**132866,30**	19	0	98,62	132744,10	0,09	192	13	192,00	290,63
X31219C	147982,30	19	0	136,63	**138136,10**	6,65	95	5	180,20	**316,82**	**138418,80**	19	0	119,81	138236,90	0,13	173	12	233,11	352,91
X31219D	147051,90	19	0	126,68	**138515,30**	5,81	95	5	90,06	**216,75**	**138717,50**	19	0	96,90	138562,20	0,11	192	13	229,05	325,95
X31219E	142768,80	19	0	76,35	132096,80	7,48	114	6	91,12	**167,47**	**132388,10**	19	0	97,46	**132035,20**	0,27	211	14	204,58	302,04
X31227A	124279,50	19	0	8,79	123611,30	0,54	114	6	19,76	**28,55**	**123437,90**	19	0	9,57	**123407,70**	0,02	173	12	26,73	36,3
X31227B	137246,70	19	0	22,60	136178,80	0,78	76	4	14,54	**37,13**	**135944,80**	19	0	20,44	**135944,80**	0,00	154	11	24,72	45,16
X31227C	134231,00	19	0	22,35	132982,90	0,93	57	3	12,46	**34,82**	**132728,90**	19	0	29,00	**132728,90**	0,00	154	11	28,62	57,62
X31227D	138401,60	19	0	20,21	137185,70	0,88	114	6	23,96	**44,17**	**137182,50**	19	0	19,33	**137182,50**	0,00	154	11	29,62	48,95
X31227E	134267,80	19	0	19,84	132878,60	1,03	95	5	18,69	**38,53**	**132741,10**	19	0	21,72	**132741,10**	0,00	154	11	26,88	48,60
X31228A	134816,20	19	0	22,82	133748,20	0,79	57	3	11,71	**34,53**	**133719,00**	19	0	23,30	**133719,00**	0,00	154	11	26,53	49,84
X31228B	125257,80	19	0	24,18	124387,70	0,69	76	4	17,69	**41,88**	**124308,80**	19	0	25,24	**124308,80**	0,00	154	11	28,20	53,44
X31228C	127234,20	19	0	26,03	125917,00	1,04	76	4	20,16	**46,19**	**125825,10**	19	0	24,32	**125820,30**	0,00	173	12	35,11	59,44
X31228D	131632,40	19	0	20,12	**130644,10**	0,75	76	4	15,40	**35,51**	**130688,40**	19	0	18,89	130666,20	0,02	192	13	34,69	53,57
X31228E	134639,30	19	0	23,13	133670,10	0,72	95	5	20,07	**43,20**	**133468,30**	19	0	23,43	**133468,30**	0,00	154	11	29,18	52,61
X31229A	154135,30	19	2	123,59	**136877,90**	11,20	171	9	123,24	**246,83**	**137986,30**	19	0	42,97	137660,70	0,24	211	14	230,38	273,35
X31229B	155893,60	19	0	44,04	134542,00	13,70	152	8	101,59	**145,63**	**134554,40**	19	0	42,36	**134442,10**	0,08	211	14	204,87	247,23
X31229C	156992,50	19	0	31,25	134307,10	14,45	114	6	85,85	**117,09**	**134447,20**	19	0	50,45	**133865,10**	0,43	230	15	170,15	220,6
X31229D	150569,80	19	0	45,13	**128626,70**	14,57	152	8	111,42	**156,55**	**129144,90**	19	0	32,37	128738,50	0,31	173	12	137,18	169,55
X31229E	150257,20	19	0	43,78	129413,60	13,87	95	5	83,86	**127,63**	**129183,30**	19	0	31,41	**129137,50**	0,04	192	13	132,85	164,26
X31417A	228109,30	19	0	59,01	224533,20	1,57	95	5	33,21	**92,21**	**224144,30**	19	0	50,76	**224015,40**	0,06	173	12	57,59	108,35
X31417B	256190,90	19	0	75,06	253091,60	1,21	95	5	51,72	**126,78**	**252294,60**	19	0	78,12	**252181,00**	0,05	173	12	94,31	172,43
X31417C	254026,30	19	0	69,84	250706,50	1,31	95	5	44,13	**113,97**	**250244,60**	19	0	71,71	**250244,60**	0,00	154	11	84,63	156,35
X31417D	233766,10	19	0	70,49	230092,00	1,57	76	4	32,66	103,15	**228957,00**	19	0	40,42	**228957,00**	0,00	173	12	52,79	**93,2**
X31417E	238933,80	19	0	59,80	236878,50	0,86	95	5	33,05	**92,85**	**236451,60**	19	0	61,85	**236444,60**	0,00	173	12	72,26	134,11

Tabela 4:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Arenales et al (2007) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X31418A	228644,20	19	0	95,45	227223,60	0,62	95	5	45,58	**141,03**	**226883,60**	19	0	84,01	**226856,40**	0,01	173	12	78,45	162,46
X31418B	239489,10	19	0	71,33	236495,20	1,25	114	6	61,15	**132,48**	**235980,90**	19	0	93,33	**235910,30**	0,03	211	14	98,63	191,96
X31418C	242543,40	19	0	86,06	238600,90	1,63	114	6	102,18	**188,23**	**238591,70**	19	0	107,23	**238568,60**	0,01	173	12	95,16	202,4
X31418D	253254,90	19	0	98,69	250180,00	1,21	95	5	65,17	**163,87**	**249952,50**	19	0	103,80	**249952,50**	0,00	154	11	100,21	204,01
X31418E	244678,90	19	0	101,63	240850,60	1,56	76	4	65,82	167,45	**240610,00**	19	0	76,35	**240610,00**	0,00	154	11	77,22	**153,57**
X31419A	245983,30	19	0	151,10	234096,70	4,83	129	7	224,84	**375,94**	**234270,50**	19	0	143,58	**233332,30**	0,40	211	14	262,23	405,81
X31419B	265561,20	19	0	141,13	**244229,60**	8,03	151	8	233,44	374,56	**244745,90**	19	0	151,78	244595,10	0,06	192	13	201,00	**352,78**
X31419C	271962,60	19	0	172,01	**252989,30**	6,98	97	6	214,06	**386,07**	**253731,30**	19	0	154,00	253476,30	0,10	211	14	241,33	395,34
X31419D	-	18	2	423,11	-	0,00	0	0	0,00	423,11	**273579,90**	19	0	144,12	**272840,70**	0,27	230	15	274,24	**418,36**
X31419E	254103,80	19	0	196,16	**244579,60**	3,75	95	5	191,14	**387,30**	**244891,90**	19	0	166,48	244794,50	0,04	211	14	297,79	464,27
X31427A	247611,00	19	0	61,74	245113,10	1,01	95	5	38,32	**100,07**	**244505,80**	19	0	63,83	**244505,80**	0,00	154	11	73,26	137,09
X31427B	236820,40	19	0	83,21	234962,50	0,78	76	4	43,16	**126,37**	**234718,80**	19	0	69,44	**234718,80**	0,00	154	11	69,67	139,11
X31427C	245327,50	19	0	76,03	242769,40	1,04	76	4	40,48	**116,50**	**242582,90**	19	0	70,51	**242582,90**	0,00	154	11	74,31	144,82
X31427D	234899,20	19	0	65,13	232902,00	0,85	76	4	31,33	**96,46**	**232349,50**	19	0	61,07	**232349,50**	0,00	173	12	65,34	126,41
X31427E	241369,00	19	0	66,46	239585,90	0,74	114	6	42,71	**109,17**	**238642,90**	19	0	65,51	**238642,90**	0,00	154	11	57,86	123,37
X31428A	250426,00	19	0	93,74	245458,90	1,98	95	5	68,40	162,13	**244382,90**	19	0	77,77	**244357,10**	0,01	173	12	76,28	**154,05**
X31428B	258731,30	19	0	119,54	254156,40	1,77	114	6	94,30	**213,84**	**253338,80**	19	0	107,57	**253298,10**	0,02	173	12	107,46	215,03
X31428C	233456,90	19	0	112,79	229109,70	1,86	133	7	90,41	**203,20**	**229247,70**	19	0	99,30	**228954,10**	0,13	192	13	119,41	218,71
X31428D	252669,10	19	0	115,95	244623,20	3,18	95	5	93,67	**209,62**	**244270,40**	19	0	100,10	**243976,20**	0,12	230	15	135,86	235,96
X31428E	243385,00	19	0	84,12	**239672,90**	1,53	95	5	49,22	**133,35**	**240038,20**	19	0	83,81	240038,20	0,00	154	11	71,42	155,23
X31429A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**230935,40**	19	0	138,55	**230756,60**	0,08	192	13	348,61	**487,15**
X31429B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**250471,60**	19	0	114,44	**250310,80**	0,06	211	14	263,37	**377,81**
X31429C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**252593,10**	19	0	175,13	**250671,20**	0,76	211	14	305,22	**480,36**
X31429D	279011,10	19	2	233,37	252160,20	9,62	65	4	185,92	419,28	**247175,00**	19	0	142,26	**247073,20**	0,04	211	14	268,54	**410,8**
X31429E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**245267,70**	19	0	168,64	**244951,80**	0,13	230	15	381,74	**550,38**

Tabela 4:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Arenales et al (2007) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X32117A	78584,00	19	0	2,79	**78581,40**	0,00	38	2	3,36	**6,15**	**78581,40**	19	0	2,83	**78581,40**	0,00	154	11	13,42	16,25
X32117B	77897,60	19	0	2,58	77857,50	0,05	57	3	4,99	**7,57**	**77856,20**	19	0	2,50	**77856,20**	0,00	154	11	12,71	15,2
X32117C	77055,20	19	0	2,95	76995,00	0,08	38	2	3,52	**6,47**	**76993,80**	19	0	2,87	**76993,80**	0,00	154	11	12,75	15,62
X32117D	81126,00	19	0	2,55	81124,60	0,00	38	2	3,48	**6,03**	**81123,60**	19	0	2,40	**81123,60**	0,00	154	11	12,03	14,43
X32117E	**75993,50**	19	0	2,72	**75993,50**	0,00	19	1	1,75	**4,47**	**75993,50**	19	0	2,61	**75993,50**	0,00	154	11	11,84	14,45
X32118A	79307,40	19	0	4,01	79287,60	0,02	38	2	4,83	**8,84**	**79248,60**	19	0	3,91	**79247,60**	0,00	173	12	20,11	24,02
X32118B	73453,80	19	0	4,05	**73409,00**	0,06	57	3	6,64	**10,69**	**73409,00**	19	0	3,83	**73409,00**	0,00	154	11	16,53	20,36
X32118C	73867,50	19	0	2,97	**73809,30**	0,08	57	3	5,69	**8,65**	**73809,30**	19	0	3,03	**73809,30**	0,00	154	11	14,36	17,4
X32118D	76372,80	19	0	2,89	**76354,10**	0,02	38	2	3,43	**6,32**	**76354,10**	19	0	2,88	**76354,10**	0,00	154	11	14,13	17,01
X32118E	79428,70	19	0	3,06	79424,40	0,01	38	2	3,70	**6,77**	**79421,70**	19	0	3,03	**79421,70**	0,00	154	11	14,65	17,68
X32119A	97896,50	19	0	52,74	96762,50	1,16	95	5	56,65	**109,39**	**96576,80**	19	0	43,75	**96573,70**	0,00	173	12	77,06	120,81
X32119B	96529,40	19	0	31,87	94660,30	1,94	76	4	55,19	**87,06**	**94617,10**	19	0	38,83	**94608,60**	0,01	173	12	79,78	118,61
X32119C	73001,90	19	0	4,93	**72614,80**	0,53	57	3	9,11	**14,04**	**72614,80**	19	0	4,33	**72614,80**	0,00	154	11	21,70	26,03
X32119D	79666,40	19	0	11,26	**78993,60**	0,84	76	4	18,22	**29,49**	**78993,60**	19	0	11,56	**78993,60**	0,00	154	11	31,36	42,92
X32119E	85034,30	19	0	12,46	**80694,60**	5,10	114	6	25,98	**38,44**	**80831,70**	19	0	10,97	80736,20	0,12	192	13	42,99	53,96
X32127A	75567,90	19	0	2,37	**75564,90**	0,00	38	2	3,08	**5,45**	**75564,90**	19	0	2,16	**75564,90**	0,00	154	11	11,08	13,23
X32127B	73200,00	19	0	2,17	**73187,60**	0,02	38	2	2,93	**5,10**	**73188,70**	19	0	2,04	73188,70	0,00	154	11	11,28	13,32
X32127C	74478,30	19	0	2,27	**74468,70**	0,01	38	2	3,01	**5,27**	**74468,70**	19	0	2,05	**74468,70**	0,00	154	11	10,99	13,05
X32127D	**76916,70**	19	0	2,33	**76916,70**	0,00	19	1	1,42	**3,75**	**76916,70**	19	0	2,13	**76916,70**	0,00	154	11	10,55	12,69
X32127E	77738,70	19	0	2,47	**77733,90**	0,01	38	2	3,08	**5,55**	**77733,90**	19	0	2,22	**77733,90**	0,00	154	11	11,76	13,98
X32128A	78847,40	19	0	2,36	78847,40	0,00	19	1	1,57	**3,92**	**78802,30**	19	0	2,16	**78802,30**	0,00	154	11	11,44	13,6
X32128B	76003,40	19	0	3,24	**75982,80**	0,03	38	2	3,53	**6,77**	**75982,80**	19	0	3,01	**75982,80**	0,00	154	11	13,75	16,77
X32128C	77377,30	19	0	2,96	77375,00	0,00	38	2	3,38	**6,34**	**77358,60**	19	0	2,70	**77358,60**	0,00	154	11	11,47	14,16
X32128D	**77668,30**	19	0	2,47	**77668,30**	0,00	19	1	1,69	**4,16**	**77668,30**	19	0	2,21	**77668,30**	0,00	154	11	11,65	13,86
X32128E	**74476,30**	19	0	2,90	**74476,30**	0,00	19	1	1,54	**4,44**	**74476,30**	19	0	2,57	**74476,30**	0,00	154	11	11,53	14,10

Tabela 4:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Arenales et al (2007) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X32129A	76675,70	19	0	4,13	**76453,80**	0,29	57	3	8,05	**12,18**	**76453,80**	19	0	3,81	**76453,80**	0,00	154	11	19,02	22,82
X32129B	84632,10	19	0	12,23	**81565,30**	3,62	95	5	18,30	30,53	**81582,00**	19	0	6,84	81582,00	0,00	154	11	22,87	**29,7**
X32129C	77945,20	19	0	5,31	**77600,60**	0,44	38	2	5,07	**10,38**	**77600,60**	19	0	4,21	**77600,60**	0,00	154	11	17,26	21,48
X32129D	79960,90	19	0	4,15	79886,70	0,09	57	3	6,52	**10,67**	**79879,20**	19	0	3,61	**79879,20**	0,00	154	11	15,17	18,78
X32129E	73449,70	19	0	3,31	**73429,20**	0,03	38	2	4,29	**7,60**	**73429,20**	19	0	2,94	**73429,20**	0,00	154	11	14,86	17,80
X32217A	116918,00	19	0	4,30	**116683,00**	0,20	57	3	6,46	**10,76**	**116734,50**	19	0	3,93	116734,50	0,00	154	11	16,10	20,03
X32217B	122873,70	19	0	4,64	122377,20	0,40	57	3	6,97	**11,61**	**122321,40**	19	0	3,76	**122321,40**	0,00	154	11	16,65	20,41
X32217C	120937,20	19	0	4,52	120625,10	0,26	38	2	4,69	**9,21**	**120590,50**	19	0	4,32	**120590,50**	0,00	154	11	15,90	20,23
X32217D	118139,70	19	0	4,99	117558,30	0,49	57	3	6,62	**11,61**	**117543,20**	19	0	4,24	**117543,20**	0,00	154	11	15,29	19,53
X32217E	119151,30	19	0	4,14	**118969,50**	0,15	38	2	4,17	**8,31**	**119008,50**	19	0	3,76	119008,50	0,00	154	11	14,61	18,37
X32218A	118739,70	19	0	5,13	118149,20	0,50	57	3	7,22	**12,35**	**118039,50**	19	0	4,46	**118039,50**	0,00	154	11	16,86	21,32
X32218B	125237,00	19	0	7,63	124656,50	0,46	38	2	7,25	**14,88**	**124582,80**	19	0	6,53	**124582,80**	0,00	154	11	19,64	26,17
X32218C	122427,40	19	0	5,97	**121848,40**	0,47	76	4	13,85	**19,82**	**121878,10**	19	0	5,27	121878,10	0,00	154	11	21,04	26,31
X32218D	121607,30	19	0	5,85	121023,20	0,48	114	6	18,17	24,02	**120970,80**	19	0	4,92	**120970,80**	0,00	154	11	19,05	**23,97**
X32218E	122891,90	19	0	7,72	122381,60	0,42	76	4	12,09	**19,82**	**122417,20**	19	0	6,98	**122378,70**	0,03	192	13	25,46	32,44
X32219A	131404,60	19	0	21,16	**124954,60**	4,91	95	5	48,29	**69,45**	**125584,70**	19	0	17,76	125485,10	0,08	211	14	107,88	125,64
X32219B	135166,80	19	0	45,40	**131861,20**	2,45	95	5	59,88	**105,28**	**132272,50**	19	0	44,98	132259,80	0,01	173	12	116,93	161,91
X32219C	126795,60	19	0	8,49	**126096,30**	0,55	57	3	10,48	**18,96**	**126172,30**	19	0	7,75	126159,10	0,01	173	12	32,68	40,43
X32219D	144924,60	19	0	75,91	141732,20	2,20	133	7	124,66	**200,57**	**141790,60**	19	0	65,46	**141636,90**	0,11	192	13	220,29	285,75
X32219E	135593,40	19	0	52,29	**130934,20**	3,44	76	4	68,72	**121,01**	**131099,40**	19	0	49,56	131031,60	0,05	173	12	154,91	204,47
X32227A	121074,40	19	0	4,51	120508,10	0,47	57	3	7,38	**11,89**	**120471,50**	19	0	4,34	**120471,50**	0,00	154	11	16,65	20,99
X32227B	121822,30	19	0	5,15	121644,10	0,15	76	4	9,38	**14,53**	**121614,20**	19	0	4,67	**121614,20**	0,00	154	11	15,71	20,38
X32227C	114400,60	19	0	4,76	114323,60	0,07	57	3	7,31	**12,07**	**114277,90**	19	0	4,00	**114277,90**	0,00	154	11	15,27	19,27
X32227D	118476,30	19	0	4,05	**118140,10**	0,28	57	3	6,77	**10,82**	**118163,80**	19	0	3,45	118163,80	0,00	154	11	16,06	19,51
X32227E	117950,80	19	0	4,29	**117458,00**	0,42	57	3	6,95	**11,24**	**117657,50**	19	0	3,99	117641,90	0,01	192	13	22,42	26,41

Tabela 4:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Arenales et al (2007) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X32228A	125144,20	19	0	6,74	**123993,60**	0,92	152	8	27,18	**33,91**	**124046,90**	19	0	6,70	124040,50	0,01	192	13	31,08	37,77
X32228B	120492,80	19	0	6,60	119877,00	0,51	95	5	15,42	**22,02**	**119870,10**	19	0	6,52	**119870,10**	0,00	154	11	24,59	31,11
X32228C	119420,70	19	0	5,25	118937,80	0,40	57	3	7,48	**12,74**	**118832,70**	19	0	5,49	**118832,70**	0,00	154	11	20,83	26,32
X32228D	116938,20	19	0	4,12	**116509,60**	0,37	76	4	8,85	**12,97**	**116598,60**	19	0	4,36	116598,60	0,00	154	11	20,27	24,63
X32228E	117053,50	19	0	5,35	**116586,70**	0,40	57	3	8,64	**13,99**	**116645,50**	19	0	5,38	116642,20	0,00	173	12	26,85	32,23
X32229A	126466,60	19	0	11,70	119163,70	5,77	95	5	33,13	**44,83**	**119090,40**	19	0	8,22	**118935,10**	0,13	230	15	48,42	56,64
X32229B	151049,00	19	0	30,23	130442,40	13,64	95	5	90,19	**120,42**	**130192,20**	19	0	40,03	**129914,70**	0,21	230	15	185,81	225,84
X32229C	137554,80	19	0	9,68	126530,30	8,01	114	6	51,68	**61,35**	**126645,10**	19	0	15,70	**126524,30**	0,10	192	13	60,59	76,3
X32229D	134924,80	19	0	12,41	121834,80	9,70	114	6	41,78	**54,18**	**122082,90**	19	0	7,81	**121821,80**	0,21	192	13	78,94	86,75
X32229E	124119,30	19	0	11,23	**123295,30**	0,66	95	5	20,31	**31,54**	**123321,20**	19	0	12,02	123321,20	0,00	154	11	33,19	45,20
X32417A	228159,80	19	0	21,57	223692,70	1,96	76	4	22,44	**44,01**	**223472,60**	19	0	29,07	**223408,20**	0,03	173	12	43,49	72,56
X32417B	209076,00	19	0	18,59	206429,90	1,27	76	4	17,16	**35,75**	**206364,80**	19	0	18,54	**206364,80**	0,00	154	11	34,49	53,03
X32417C	210066,60	19	0	19,43	207246,10	1,34	76	4	21,35	**40,78**	**206653,30**	19	0	20,08	**206653,30**	0,00	154	11	34,04	54,13
X32417D	229463,30	19	0	22,04	224046,60	2,36	76	4	22,53	**44,58**	**223954,30**	19	0	25,31	**223954,30**	0,00	154	11	40,29	65,6
X32417E	244413,90	19	0	35,35	**240332,40**	1,67	95	5	29,53	**64,88**	**240978,50**	19	0	34,42	240978,50	0,00	154	11	48,69	83,12
X32418A	231323,70	19	0	52,90	229180,40	0,93	76	4	51,71	**104,61**	**228428,00**	19	0	59,75	**228352,80**	0,03	173	12	69,53	129,28
X32418B	214707,60	19	0	35,11	209474,10	2,44	95	5	38,38	**73,49**	**209341,00**	19	0	41,04	**209341,00**	0,00	154	11	46,16	87,2
X32418C	226978,10	19	0	24,76	**221730,70**	2,31	76	4	21,97	**46,73**	**221900,30**	19	0	24,85	221900,30	0,00	173	12	45,25	70,09
X32418D	219032,60	19	0	41,10	**215091,30**	1,80	76	4	26,48	**67,57**	**215653,10**	19	0	37,85	215549,90	0,05	173	12	52,80	90,65
X32418E	226038,80	19	0	32,39	**222901,70**	1,39	57	3	19,09	**51,48**	**224037,00**	19	0	35,50	223653,80	0,17	211	14	69,78	105,28
X32419A	228367,50	19	0	82,67	220736,00	3,34	114	6	125,31	**207,98**	**221310,40**	19	0	69,69	**219665,10**	0,74	211	14	155,78	225,46
X32419B	232891,50	19	0	41,14	216601,50	6,99	152	8	85,72	126,86	**216479,80**	19	0	42,69	**216453,20**	0,01	173	12	75,94	**118,62**
X32419C	231755,10	19	0	68,78	**227924,40**	1,65	76	4	34,01	**102,79**	**228392,60**	19	0	60,91	228338,00	0,02	173	12	56,34	117,25
X32419D	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
X32419E	238278,40	19	0	57,11	223920,40	6,03	95	5	93,75	**150,86**	**224385,60**	19	0	60,93	**223755,20**	0,28	230	15	129,95	190,87

Tabela 4:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Arenales et al (2007) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X32427A	224801,50	19	0	20,34	221854,60	1,31	114	6	32,21	**52,55**	**221056,70**	19	0	17,21	**221056,70**	0,00	173	12	44,04	61,25
X32427B	227845,60	19	0	21,88	**223665,00**	1,83	114	6	26,29	**48,17**	**223740,70**	19	0	22,24	223740,70	0,00	154	11	38,30	60,54
X32427C	235541,90	19	0	19,40	230540,70	2,12	76	4	21,40	**40,80**	**230421,40**	19	0	19,06	**230421,40**	0,00	154	11	44,08	63,14
X32427D	214101,40	19	0	15,46	**210663,50**	1,61	57	3	16,55	**32,01**	**211662,80**	19	0	15,80	211662,80	0,00	154	11	47,84	63,64
X32427E	233728,90	19	0	26,48	**226996,80**	2,88	57	3	20,96	**47,44**	**227000,60**	19	0	25,55	227000,60	0,00	154	11	42,85	68,40
X32428A	228684,60	19	0	39,28	224331,90	1,90	95	5	38,64	77,91	**223404,60**	19	0	34,65	**223404,60**	0,00	154	11	42,27	**76,92**
X32428B	228810,00	19	0	40,61	**223345,40**	2,39	95	5	43,80	**84,41**	**223906,80**	19	0	43,82	223906,80	0,00	154	11	46,47	90,29
X32428C	231045,10	19	0	23,68	**226686,90**	1,89	95	5	28,49	**52,16**	**226715,00**	19	0	22,53	226715,00	0,00	154	11	41,96	64,48
X32428D	231152,00	19	0	48,54	**220561,90**	4,58	171	9	74,28	122,82	**221049,60**	19	0	36,05	221049,60	0,00	154	11	56,12	**92,17**
X32428E	231338,00	19	0	20,80	225542,00	2,51	76	4	25,05	**45,86**	**224542,10**	19	0	21,72	**224542,10**	0,00	154	11	46,38	68,10
X32429A	250269,50	19	0	50,91	234265,40	6,39	133	7	90,40	**141,31**	**234171,90**	19	0	52,39	**234171,90**	0,00	154	11	101,18	153,56
X32429B	228423,60	19	0	57,01	**212829,30**	6,83	114	6	86,11	143,11	**214175,00**	19	0	52,18	214076,40	0,05	192	13	84,79	**136,98**
X32429C	260853,90	19	1	177,08	239027,50	8,37	114	6	128,87	305,95	**238184,90**	19	0	58,27	**238082,80**	0,04	173	12	190,50	**248,77**
X32429D	229540,60	19	0	32,61	**224614,00**	2,15	76	4	46,86	79,47	**224705,20**	19	0	30,85	224705,20	0,00	154	11	45,30	**76,14**
X32429E	240332,30	19	0	69,20	221897,50	7,67	114	6	123,54	**192,74**	**221591,30**	19	0	69,58	**220831,30**	0,34	230	15	217,60	287,18

Tabela 5: Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Briskorn (2006)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X11117A	**25136,80**	5	0	0,63	**25136,80**	0,00	5	1	0,20	**0,83**	**25136,80**	5	0	0,65	**25136,80**	0,00	14	4	0,68	1,33
X11117B	**24575,00**	5	0	0,45	**24575,00**	0,00	5	1	0,21	**0,66**	**24575,00**	5	0	0,48	**24575,00**	0,00	14	4	0,68	1,15
X11117C	**26277,60**	5	0	0,59	**26277,60**	0,00	5	1	0,20	**0,78**	**26277,60**	5	0	0,64	**26277,60**	0,00	14	4	0,68	1,31
X11117D	**24966,80**	5	0	0,41	**24955,80**	0,04	10	2	0,37	**0,79**	**24966,80**	5	0	0,45	**24955,80**	0,04	19	5	0,84	1,29
X11117E	**25078,00**	5	0	0,58	**25078,00**	0,00	5	1	0,23	**0,81**	**25078,00**	5	0	0,60	**25078,00**	0,00	14	4	0,65	1,25
X11118A	**25052,00**	5	0	0,67	**25052,00**	0,00	5	1	0,19	**0,87**	**25052,00**	5	0	0,66	**25052,00**	0,00	14	4	0,60	1,26
X11118B	**25218,00**	5	0	0,53	**25218,00**	0,00	5	1	0,20	**0,73**	**25218,00**	5	0	0,53	**25218,00**	0,00	14	4	0,64	1,17
X11118C	**22882,00**	5	0	0,65	**22882,00**	0,00	5	1	0,20	**0,86**	**22882,00**	5	0	0,65	**22882,00**	0,00	14	4	0,64	1,29
X11118D	**26726,80**	5	0	0,65	**26726,80**	0,00	5	1	0,22	**0,87**	**26726,80**	5	0	0,64	**26726,80**	0,00	14	4	0,63	1,27
X11118E	**27551,00**	5	0	0,99	**27551,00**	0,00	5	1	0,36	**1,35**	**27551,00**	5	0	0,96	**27551,00**	0,00	14	4	0,99	1,95
X11119A	26281,20	5	0	53,08	**25662,30**	2,35	15	3	162,85	**215,93**	**25709,20**	5	0	92,51	25709,20	0,00	14	4	178,51	271,02
X11119B	29551,00	5	0	52,66	**28686,30**	2,93	25	5	139,80	**192,46**	**28929,60**	5	0	91,25	28705,10	0,78	19	5	201,20	292,46
X11119C	29522,40	5	0	23,81	**28544,90**	3,31	15	3	155,77	**179,58**	**28727,80**	5	0	20,27	**28544,90**	0,64	19	5	267,86	288,13
X11119D	26611,00	5	0	47,98	**25916,70**	2,61	20	4	115,80	**163,78**	**26087,90**	5	0	125,79	**25916,70**	0,66	24	6	212,17	337,96
X11119E	26529,20	5	0	48,04	25673,40	3,23	15	3	106,47	**154,50**	**25833,60**	5	0	63,48	**25670,90**	0,63	34	8	332,45	395,93
X11127A	**24853,00**	5	0	0,40	**24853,00**	0,00	5	1	0,21	**0,61**	**24853,00**	5	0	0,39	**24853,00**	0,00	14	4	0,65	1,04
X11127B	**25288,20**	5	0	0,58	**25288,20**	0,00	5	1	0,21	**0,79**	**25288,20**	5	0	0,58	**25288,20**	0,00	14	4	0,65	1,22
X11127C	**25223,00**	5	0	0,40	**25223,00**	0,00	5	1	0,20	**0,61**	**25223,00**	5	0	0,40	**25223,00**	0,00	14	4	0,62	1,02
X11127D	**25793,00**	5	0	0,75	**25787,30**	0,02	10	2	0,43	**1,18**	**25793,00**	5	0	0,78	**25787,30**	0,02	19	5	0,87	1,65
X11127E	**27715,80**	5	0	0,67	**27715,80**	0,00	5	1	0,22	**0,89**	**27715,80**	5	0	0,67	**27715,80**	0,00	14	4	0,65	1,32
X11128A	**24652,80**	5	0	0,68	**24652,80**	0,00	5	1	0,20	**0,87**	**24652,80**	5	0	0,67	**24652,80**	0,00	14	4	0,61	1,28
X11128B	**26094,00**	5	0	0,52	**26094,00**	0,00	5	1	0,21	**0,73**	**26094,00**	5	0	0,51	**26094,00**	0,00	14	4	0,62	1,14
X11128C	**26405,30**	5	0	0,80	**26405,30**	0,00	5	1	0,28	**1,08**	**26405,30**	5	0	0,80	**26405,30**	0,00	14	4	0,85	1,64
X11128D	**25332,00**	5	0	0,65	**25332,00**	0,00	5	1	0,20	**0,85**	**25332,00**	5	0	0,64	**25332,00**	0,00	14	4	0,61	1,25
X11128E	**27716,10**	5	0	0,63	**27716,10**	0,00	5	1	0,20	**0,83**	**27716,10**	5	0	0,61	**27716,10**	0,00	14	4	0,60	1,21

Tabela 5:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Briskorn (2006) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X11129A	27985,80	5	0	37,45	**27932,10**	0,19	10	2	46,70	**84,15**	**27951,20**	5	0	38,62	**27932,10**	0,07	19	5	77,15	115,77
X11129B	24294,30	5	0	27,42	**23790,40**	2,07	15	3	39,56	**66,98**	**23974,90**	5	0	34,65	**23790,40**	0,77	24	6	59,38	94,03
X11129C	**25668,80**	5	0	5,82	**25668,80**	0,00	5	1	1,70	**7,52**	**25668,80**	5	0	5,75	**25668,80**	0,00	14	4	4,77	10,52
X11129D	26158,70	5	0	35,80	**26023,70**	0,52	10	2	37,82	**73,62**	**26052,30**	5	0	70,52	**26023,70**	0,11	19	5	52,47	122,99
X11129E	26503,80	5	0	39,69	26384,60	0,45	10	2	67,10	**106,79**	**26379,70**	5	0	44,06	**26379,70**	0,00	14	4	197,80	241,86
X11217A	**42695,40**	5	0	7,39	**42695,40**	0,00	5	1	2,65	**10,04**	**42695,40**	5	0	7,27	**42695,40**	0,00	14	4	6,61	13,88
X11217B	41465,40	5	0	9,66	**41402,10**	0,15	10	2	2,92	**12,58**	**41402,10**	5	0	8,74	**41402,10**	0,00	14	4	5,66	14,39
X11217C	41869,70	5	0	8,03	**41846,50**	0,06	15	3	4,90	**12,93**	**41857,30**	5	0	7,90	**41846,50**	0,03	19	5	7,41	15,3
X11217D	40092,20	5	0	10,72	**40019,70**	0,18	10	2	5,94	**16,66**	**40027,40**	5	0	8,56	**40019,70**	0,02	19	5	9,98	18,54
X11217E	43071,20	5	0	9,31	**42939,40**	0,31	10	2	9,74	**19,04**	**42939,40**	5	0	9,36	**42939,40**	0,00	14	4	12,97	22,34
X11218A	39489,60	5	0	16,32	**39457,30**	0,08	15	3	12,08	**28,41**	**39488,10**	5	0	15,61	**39457,30**	0,08	19	5	14,55	30,15
X11218B	39775,00	5	0	10,84	**39766,60**	0,02	10	2	4,72	**15,56**	**39766,60**	5	0	10,53	**39766,60**	0,00	14	4	5,88	16,41
X11218C	38654,90	5	0	5,24	**38640,40**	0,04	10	2	2,83	**8,07**	**38640,40**	5	0	5,20	**38640,40**	0,00	14	4	3,46	8,65
X11218D	**39324,60**	5	0	3,42	**39324,60**	0,00	5	1	1,24	**4,67**	**39324,60**	5	0	3,37	**39324,60**	0,00	14	4	3,42	6,78
X11218E	38255,30	5	0	7,67	**38220,10**	0,09	10	2	3,75	**11,42**	**38220,10**	5	0	6,99	**38220,10**	0,00	14	4	5,34	12,33
X11219A	40845,90	5	0	39,17	**39371,00**	3,61	15	3	88,17	**127,35**	**39746,30**	5	0	56,32	39477,80	0,68	29	7	294,15	350,47
X11219B	43549,00	5	0	55,35	**42714,20**	1,92	20	4	159,20	**214,55**	**43294,00**	5	0	68,22	**42714,20**	1,34	24	6	226,31	294,53
X11219C	44088,50	5	0	61,34	**42775,20**	2,98	20	4	172,13	**233,47**	**43138,30**	5	0	149,66	42938,10	0,46	21	6	450,35	600
X11219D	40746,50	5	0	62,82	**39446,60**	3,19	15	3	142,30	**205,12**	**40019,00**	5	0	153,44	39480,60	1,35	19	5	267,82	421,26
X11219E	43886,20	5	0	57,31	**42828,40**	2,41	24	5	277,26	**334,57**	**43051,60**	5	0	57,14	**42828,40**	0,52	29	7	455,46	512,60
X11227A	42966,30	5	0	11,07	**42869,60**	0,23	10	2	10,14	**21,22**	**42887,90**	5	0	10,51	**42869,60**	0,04	19	5	17,02	27,53
X11227B	**43272,10**	5	0	7,86	**43271,10**	0,00	10	2	10,62	**18,49**	**43272,10**	5	0	7,81	**43271,10**	0,00	19	5	15,47	23,29
X11227C	42575,40	5	0	11,13	**42554,30**	0,05	10	2	11,83	**22,96**	**42554,30**	5	0	10,64	**42554,30**	0,00	14	4	16,26	26,9
X11227D	40231,30	5	0	5,49	**40159,60**	0,18	15	3	4,05	**9,54**	**40183,50**	5	0	5,24	**40159,60**	0,06	19	5	4,92	10,16
X11227E	44274,00	5	0	9,38	**44187,70**	0,19	10	2	7,04	**16,41**	**44205,30**	5	0	9,77	**44187,70**	0,04	19	5	15,55	25,33

Tabela 5:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Briskorn (2006) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X11228A	40422,00	5	0	9,63	**40391,50**	0,08	10	2	7,76	**17,40**	**40391,50**	5	0	9,51	**40391,50**	0,00	14	4	10,01	19,53
X11228B	**46223,30**	5	0	10,70	**46223,30**	0,00	5	1	7,91	**18,61**	**46223,30**	5	0	10,55	**46223,30**	0,00	14	4	18,58	29,13
X11228C	**37689,70**	5	0	5,11	**37689,70**	0,00	5	1	1,77	**6,88**	**37689,70**	5	0	4,93	**37689,70**	0,00	14	4	4,35	9,28
X11228D	41691,30	5	0	9,60	**41636,70**	0,13	10	2	4,63	**14,23**	**41636,70**	5	0	9,11	**41636,70**	0,00	14	4	7,31	16,42
X11228E	**43627,70**	5	0	12,82	**43627,70**	0,00	5	1	10,38	**23,20**	**43627,70**	5	0	12,63	**43627,70**	0,00	14	4	23,39	36,02
X11229A	40736,00	5	0	50,71	40072,70	1,63	15	3	94,47	145,18	**40093,40**	5	0	46,63	**40017,40**	0,19	24	6	67,29	**113,92**
X11229B	45258,10	5	0	52,97	44125,60	2,50	10	2	110,57	**163,54**	**44132,30**	5	0	130,13	**44088,00**	0,10	19	5	380,02	510,15
X11229C	42920,40	5	0	73,88	40721,70	5,12	15	3	143,20	**217,09**	**41304,40**	5	0	156,79	**40662,40**	1,55	29	7	347,14	503,92
X11229D	42387,40	5	0	48,44	41784,00	1,42	15	3	143,78	**192,22**	**41543,10**	5	0	89,39	**41542,70**	0,00	19	5	192,46	281,85
X11229E	41857,90	5	0	64,30	**40968,80**	2,12	20	4	116,26	**180,56**	**41238,00**	5	0	109,66	41006,90	0,56	29	7	192,58	302,24
X11417A	77630,50	5	0	62,37	77008,40	0,80	15	3	97,41	**159,77**	**77050,90**	5	0	121,58	**76897,60**	0,20	19	5	97,11	218,69
X11417B	69746,90	5	0	65,43	**69537,50**	0,30	10	2	45,91	**111,34**	**69537,50**	5	0	85,95	**69537,50**	0,00	14	4	49,01	134,96
X11417C	73314,70	5	0	40,97	**73115,10**	0,27	10	2	29,34	**70,31**	**73115,10**	5	0	52,21	**73115,10**	0,00	14	4	28,62	80,83
X11417D	75207,80	5	0	65,37	**75038,30**	0,23	15	3	55,27	**120,64**	**75084,90**	5	0	112,92	75072,30	0,02	19	5	60,12	173,04
X11417E	75553,80	5	0	58,91	75032,80	0,69	15	3	63,36	**122,26**	**75044,90**	5	0	80,27	**75027,80**	0,02	19	5	55,61	135,89
X11418A	84761,80	5	0	67,30	**82748,00**	2,38	15	3	137,20	**204,50**	**83314,60**	5	0	185,69	83097,70	0,26	19	5	356,56	542,25
X11418B	73580,20	5	0	63,25	73152,50	0,58	10	2	69,36	**132,61**	**73392,30**	5	0	137,48	**73078,30**	0,43	24	6	139,00	276,48
X11418C	73668,20	5	0	65,05	**73384,40**	0,39	10	2	59,21	**124,25**	**73495,10**	5	0	84,79	73495,10	0,00	14	4	95,22	180,02
X11418D	76923,50	5	0	62,03	75691,10	1,60	20	4	137,79	**199,81**	**75720,40**	5	0	127,32	**75680,00**	0,05	19	5	81,98	209,3
X11418E	82810,40	5	0	64,45	82259,00	0,67	10	2	106,66	**171,11**	**82039,20**	5	0	183,93	**82039,20**	0,00	14	4	173,08	357,01
X11419A	73601,20	5	0	58,43	71403,10	2,99	25	5	232,64	**291,07**	**71676,50**	5	0	123,83	**71340,90**	0,47	19	5	201,74	325,57
X11419B	67313,10	5	0	62,38	66613,90	1,04	22	5	276,35	**338,73**	**66877,20**	5	0	112,41	**66548,20**	0,49	24	6	394,07	506,48
X11419C	76316,70	5	0	71,52	75281,10	1,36	10	2	89,92	**161,45**	**75740,30**	5	0	172,34	**75245,80**	0,65	19	5	321,73	494,07
X11419D	77964,10	5	0	73,14	**77039,10**	1,19	15	3	164,73	**237,87**	**77664,60**	5	0	184,09	77664,60	0,00	14	4	298,13	482,23
X11419E	87469,30	5	0	68,63	85770,10	1,94	21	5	266,13	**334,76**	**86350,50**	5	0	163,61	**85706,90**	0,75	24	6	432,00	595,61

Tabela 5:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Briskorn (2006) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X11427A	81001,40	5	0	51,71	**80630,70**	0,46	15	3	84,08	**135,79**	**80797,90**	5	0	69,03	80773,00	0,03	19	5	96,00	165,03
X11427B	72648,50	5	0	56,43	72273,10	0,52	10	2	68,40	**124,83**	**72012,00**	5	0	81,93	**72012,00**	0,00	14	4	54,88	136,82
X11427C	80606,70	5	0	60,47	79953,60	0,81	10	2	78,18	**138,64**	**80516,60**	5	0	136,18	**79863,50**	0,81	29	7	339,76	475,94
X11427D	75278,40	5	0	56,20	75102,10	0,23	15	3	99,57	155,78	**75051,70**	5	0	67,23	**75033,90**	0,02	19	5	86,50	**153,73**
X11427E	72724,00	5	0	44,29	**72280,80**	0,61	10	2	51,61	**95,90**	**72554,40**	5	0	56,58	72324,80	0,32	24	6	74,83	131,40
X11428A	70634,90	5	0	41,21	**70351,10**	0,40	10	2	40,78	**81,99**	**70454,00**	5	0	72,97	70454,00	0,00	14	4	48,51	121,48
X11428B	77914,20	5	0	64,54	77251,40	0,85	15	3	109,14	**173,68**	**77040,60**	5	0	97,61	**77031,00**	0,01	19	5	134,76	232,37
X11428C	**67169,80**	5	0	64,76	**67048,10**	0,18	10	2	66,92	**131,69**	67284,50	5	0	112,76	67189,70	0,14	19	5	117,45	230,2
X11428D	79585,20	5	0	61,72	79068,40	0,65	15	3	124,89	**186,61**	**79274,90**	5	0	136,11	**78880,30**	0,50	29	7	334,25	470,37
X11428E	74482,60	5	0	65,69	73984,00	0,67	10	2	73,03	**138,72**	**73943,10**	5	0	133,47	**73901,70**	0,06	19	5	211,38	344,85
X11429A	73132,30	5	0	66,67	**70257,90**	3,93	23	5	275,63	**342,30**	**71112,90**	5	0	187,13	70879,40	0,33	17	5	412,88	600,01
X11429B	**75553,50**	5	0	66,87	**74061,00**	1,98	23	5	273,68	**340,55**	-	4	0	523,53	-	0,00	5	2	76,47	600
X11429C	73041,10	5	0	68,26	**70731,70**	3,16	15	3	190,50	**258,76**	**70744,80**	5	0	184,58	70744,80	0,00	14	4	126,16	310,74
X11429D	77140,90	5	0	64,80	76227,80	1,18	10	2	136,21	**201,01**	**75701,70**	5	0	191,49	**75300,10**	0,53	16	5	408,51	600
X11429E	72679,10	5	0	65,57	72157,20	0,72	15	3	177,05	**242,62**	**71877,90**	5	0	137,94	**71771,40**	0,15	19	5	224,04	361,97
X12117A	**24439,40**	5	0	0,60	**24439,40**	0,00	5	1	0,27	**0,87**	**24439,40**	5	0	0,77	**24439,40**	0,00	14	4	0,88	1,65
X12117B	**25288,70**	5	0	0,72	**25288,70**	0,00	5	1	0,32	**1,04**	**25288,70**	5	0	0,77	**25288,70**	0,00	14	4	1,07	1,84
X12117C	**24928,20**	5	0	0,77	**24928,20**	0,00	5	1	0,28	**1,05**	**24928,20**	5	0	0,84	**24928,20**	0,00	14	4	0,99	1,82
X12117D	24208,80	5	0	0,58	**24207,80**	0,00	10	2	0,52	**1,11**	**24207,80**	5	0	0,75	**24207,80**	0,00	14	4	0,92	1,68
X12117E	24601,00	5	0	0,63	**24597,50**	0,01	10	2	0,56	**1,19**	**24597,50**	5	0	2,45	**24597,50**	0,00	14	4	0,93	3,38
X12118A	**26060,00**	5	0	1,47	**26060,00**	0,00	5	1	0,73	**2,20**	**26060,00**	5	0	1,58	**26060,00**	0,00	14	4	1,67	3,25
X12118B	**25762,30**	5	0	0,93	**25762,30**	0,00	5	1	0,45	**1,38**	**25762,30**	5	0	0,97	**25762,30**	0,00	14	4	1,11	2,08
X12118C	22913,20	5	0	1,08	**22913,00**	0,00	10	2	0,78	**1,86**	**22913,00**	5	0	1,25	**22913,00**	0,00	14	4	1,28	2,53
X12118D	**25641,20**	5	0	0,98	**25641,20**	0,00	5	1	0,41	**1,39**	**25641,20**	5	0	0,99	**25641,20**	0,00	14	4	1,21	2,2
X12118E	**24943,20**	5	0	1,91	**24943,20**	0,00	5	1	1,00	**2,91**	**24943,20**	5	0	2,14	**24943,20**	0,00	14	4	2,57	4,71

Tabela 5:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Briskorn (2006) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X12119A	29796,50	5	0	35,17	**29617,50**	0,60	15	3	42,40	**77,57**	**29642,20**	5	0	51,54	**29617,50**	0,08	19	5	52,70	104,24
X12119B	33182,50	5	0	45,12	**33056,90**	0,38	15	3	53,25	**98,37**	**33056,90**	5	0	88,84	**33056,90**	0,00	14	4	40,50	129,34
X12119C	28918,80	5	0	22,61	28462,40	1,58	10	2	29,72	**52,33**	**28447,40**	5	0	35,23	**28443,50**	0,01	19	5	33,24	68,47
X12119D	27164,80	5	0	19,38	**26745,10**	1,55	15	3	25,04	**44,42**	**26758,40**	5	0	18,99	**26745,10**	0,05	19	5	30,92	49,91
X12119E	26103,30	5	0	15,43	**25973,50**	0,50	20	4	47,75	63,18	**25991,40**	5	0	17,15	**25973,50**	0,07	19	5	36,98	**54,13**
X12127A	**24646,20**	5	0	0,71	**24646,20**	0,00	5	1	0,26	**0,98**	**24646,20**	5	0	0,75	**24646,20**	0,00	14	4	0,79	1,54
X12127B	**25979,00**	5	0	0,55	**25979,00**	0,00	5	1	0,23	**0,78**	**25979,00**	5	0	0,56	**25979,00**	0,00	14	4	0,74	1,3
X12127C	**24511,60**	5	0	0,47	**24511,60**	0,00	5	1	0,24	**0,71**	**24511,60**	5	0	0,49	**24511,60**	0,00	14	4	0,76	1,25
X12127D	24480,60	5	0	0,69	24480,60	0,00	5	1	0,22	**0,91**	**24473,80**	5	0	0,60	**24473,80**	0,00	14	4	0,70	1,3
X12127E	**26030,20**	5	0	0,73	**26030,20**	0,00	5	1	0,28	**1,00**	**26030,20**	5	0	0,77	**26030,20**	0,00	14	4	0,88	1,65
X12128A	24989,20	5	0	1,02	**24983,20**	0,02	10	2	0,89	**1,92**	**24983,20**	5	0	1,06	**24983,20**	0,00	14	4	1,56	2,61
X12128B	**25420,70**	5	0	0,64	**25420,70**	0,00	5	1	0,34	**0,98**	**25420,70**	5	0	0,66	**25420,70**	0,00	14	4	0,91	1,56
X12128C	**26453,50**	5	0	0,69	**26453,50**	0,00	5	1	0,35	**1,04**	**26453,50**	5	0	0,70	**26453,50**	0,00	14	4	0,96	1,66
X12128D	**25950,60**	5	0	1,08	**25950,60**	0,00	5	1	0,50	**1,58**	**25950,60**	5	0	0,93	**25950,60**	0,00	14	4	1,09	2,02
X12128E	**24234,50**	5	0	0,76	**24234,50**	0,00	5	1	0,32	**1,08**	**24234,50**	5	0	0,76	**24234,50**	0,00	14	4	1,12	1,87
X12129A	27085,00	5	0	0,98	**27061,50**	0,09	10	2	1,16	**2,15**	**27061,50**	5	0	1,03	**27061,50**	0,00	14	4	1,77	2,8
X12129B	**24461,60**	5	0	5,77	**24458,60**	0,01	10	2	2,58	**8,35**	**24461,60**	5	0	5,87	**24458,60**	0,01	19	5	6,02	11,89
X12129C	25751,90	5	0	3,35	**25540,40**	0,82	10	2	3,25	**6,60**	**25540,40**	5	0	3,48	**25540,40**	0,00	14	4	4,68	8,15
X12129D	24333,90	5	0	1,44	**24317,10**	0,07	10	2	1,66	**3,10**	**24317,10**	5	0	1,62	**24317,10**	0,00	14	4	2,16	3,77
X12129E	**25130,10**	5	0	2,13	**25130,10**	0,00	5	1	1,02	**3,15**	**25130,10**	5	0	2,16	**25130,10**	0,00	14	4	3,12	5,29
X12217A	39033,80	5	0	4,16	**38977,70**	0,14	15	3	4,10	**8,26**	**39017,40**	5	0	3,91	39017,40	0,00	14	4	4,46	8,37
X12217B	**37912,70**	5	0	3,12	**37892,50**	0,05	10	2	1,99	**5,12**	**37912,70**	5	0	3,23	**37892,50**	0,05	19	5	3,63	6,86
X12217C	41233,60	5	0	4,26	**41179,80**	0,13	10	2	2,66	**6,91**	**41179,80**	5	0	4,34	**41179,80**	0,00	14	4	3,50	7,84
X12217D	41095,80	5	0	5,82	**41081,90**	0,03	10	2	2,64	**8,46**	**41083,80**	5	0	5,89	**41081,90**	0,00	19	5	5,35	11,24
X12217E	35276,50	5	0	1,59	**35226,40**	0,14	10	2	1,37	**2,97**	**35226,40**	5	0	1,64	**35226,40**	0,00	14	4	2,04	3,68

Tabela 5:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Briskorn (2006) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X12218A	40203,30	5	0	8,56	**40095,90**	0,27	15	3	8,34	**16,91**	**40098,30**	5	0	9,25	**40095,90**	0,01	19	5	9,69	18,94
X12218B	**36935,10**	5	0	2,02	**36935,10**	0,00	5	1	1,20	**3,23**	**36935,10**	5	0	2,06	**36935,10**	0,00	14	4	3,17	5,23
X12218C	38173,50	5	0	17,37	**38010,50**	0,43	15	3	28,35	45,71	**38053,70**	5	0	17,71	38053,70	0,00	14	4	20,94	**38,65**
X12218D	39016,70	5	0	8,76	**38934,30**	0,21	10	2	4,13	**12,89**	**38934,30**	5	0	9,90	**38934,30**	0,00	14	4	7,01	16,91
X12218E	**37862,80**	5	0	5,39	**37856,00**	0,02	10	2	1,99	**7,38**	**37862,80**	5	0	5,57	**37856,00**	0,02	19	5	4,04	9,61
X12219A	45678,40	5	0	61,30	**45215,10**	1,01	10	2	48,94	**110,24**	**45260,90**	5	0	88,55	45260,90	0,00	14	4	52,92	141,48
X12219B	39954,70	5	0	30,94	**39938,60**	0,04	10	2	19,87	**50,81**	**39938,60**	5	0	46,53	**39938,60**	0,00	14	4	39,34	85,87
X12219C	42702,30	5	0	44,22	**42318,80**	0,90	15	3	104,17	**148,39**	**42358,90**	5	0	85,26	42355,10	0,01	19	5	74,77	160,03
X12219D	**39413,90**	5	0	12,35	**39129,20**	0,72	15	3	21,58	**33,93**	**39413,90**	5	0	12,47	**39129,20**	0,72	24	6	26,50	38,97
X12219E	38656,10	5	0	12,02	38314,40	0,88	10	2	33,08	**45,10**	**38284,30**	5	0	11,44	**38284,30**	0,00	14	4	43,58	55,01
X12227A	36501,60	5	0	1,65	**36492,70**	0,02	10	2	1,38	**3,03**	**36492,70**	5	0	1,69	**36492,70**	0,00	14	4	2,06	3,75
X12227B	42270,10	5	0	6,87	**42227,80**	0,10	10	2	2,40	**9,27**	**42227,80**	5	0	6,99	**42227,80**	0,00	14	4	3,52	10,51
X12227C	**39897,70**	5	0	4,58	**39897,70**	0,00	5	1	1,30	**5,88**	**39897,70**	5	0	4,62	**39897,70**	0,00	14	4	3,52	8,14
X12227D	40306,80	5	0	2,35	**40119,10**	0,47	10	2	1,97	**4,32**	**40144,60**	5	0	2,87	**40119,10**	0,06	19	5	3,75	6,62
X12227E	**37182,10**	5	0	1,59	**37182,10**	0,00	5	1	0,74	**2,34**	**37182,10**	5	0	1,65	**37182,10**	0,00	14	4	2,23	3,89
X12228A	**38996,00**	5	0	3,87	**38996,00**	0,00	5	1	1,37	**5,24**	**38996,00**	5	0	3,97	**38996,00**	0,00	14	4	2,98	6,96
X12228B	37115,70	5	0	2,18	**37106,20**	0,03	10	2	2,70	**4,88**	**37106,20**	5	0	2,25	**37106,20**	0,00	14	4	3,30	5,54
X12228C	39867,70	5	0	3,80	**39825,20**	0,11	10	2	3,80	**7,60**	**39825,20**	5	0	3,64	**39825,20**	0,00	14	4	4,77	8,42
X12228D	37286,50	5	0	2,27	**37270,20**	0,04	10	2	1,73	**4,00**	**37276,50**	5	0	2,35	**37270,20**	0,02	19	5	3,54	5,89
X12228E	**41137,70**	5	0	2,90	**41137,70**	0,00	5	1	1,19	**4,09**	**41137,70**	5	0	2,97	**41137,70**	0,00	14	4	2,99	5,96
X12229A	**34259,60**	5	0	5,37	**34259,60**	0,00	5	1	2,35	**7,72**	**34259,60**	5	0	5,31	**34259,60**	0,00	14	4	5,65	10,96
X12229B	41799,90	5	0	15,29	**41162,40**	1,53	15	3	56,46	**71,76**	**41204,20**	5	0	14,97	**41162,40**	0,10	19	5	67,09	82,06
X12229C	41734,20	5	0	12,86	41115,40	1,48	15	3	39,06	51,92	**41030,90**	5	0	10,76	**40863,60**	0,41	19	5	32,53	**43,29**
X12229D	39946,60	5	0	9,57	38753,50	2,99	20	4	108,52	118,09	**38955,40**	5	0	9,56	**38727,50**	0,59	24	6	98,51	**108,07**
X12229E	38545,10	5	0	8,14	**38403,40**	0,37	10	2	5,36	**13,50**	**38403,40**	5	0	8,22	**38403,40**	0,00	14	4	5,74	13,96

Tabela 5:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Briskorn (2006) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X12417A	77372,40	5	0	21,09	77117,00	0,33	10	2	23,13	**44,22**	**76873,70**	5	0	24,72	**76873,70**	0,00	14	4	30,17	54,89
X12417B	72893,30	5	0	32,81	**72420,10**	0,65	10	2	25,30	**58,11**	**72420,10**	5	0	44,13	**72420,10**	0,00	14	4	28,68	72,81
X12417C	**68021,90**	5	0	25,13	**67867,60**	0,23	15	3	26,65	**51,78**	**68021,90**	5	0	25,50	**67867,60**	0,23	24	6	42,43	67,93
X12417D	68499,80	5	0	14,87	**68420,30**	0,12	10	2	20,22	**35,09**	**68420,30**	5	0	14,42	**68420,30**	0,00	14	4	24,94	39,36
X12417E	74343,90	5	0	42,62	**74139,00**	0,28	15	3	27,04	**69,66**	**74139,00**	5	0	44,95	**74139,00**	0,00	14	4	26,72	71,66
X12418A	63823,90	5	0	31,01	**63556,60**	0,42	10	2	18,22	**49,23**	**63556,60**	5	0	26,79	**63556,60**	0,00	14	4	23,34	50,13
X12418B	**70002,20**	5	0	27,40	69787,30	0,31	15	3	43,58	**70,98**	70024,00	5	0	27,66	**69690,30**	0,48	19	5	46,59	74,25
X12418C	**69435,60**	5	0	30,50	**69435,60**	0,00	5	1	12,53	**43,03**	**69435,60**	5	0	30,99	**69435,60**	0,00	14	4	34,12	65,11
X12418D	63745,20	5	0	19,41	**63428,30**	0,50	10	2	21,27	**40,69**	**63428,30**	5	0	19,68	**63428,30**	0,00	14	4	30,53	50,21
X12418E	61383,60	5	0	29,64	**61107,60**	0,45	10	2	21,26	**50,90**	**61142,40**	5	0	30,34	**61107,60**	0,06	19	5	35,27	65,61
X12419A	70231,90	5	0	44,55	**69381,20**	1,21	15	3	49,63	**94,18**	**69381,20**	5	0	66,90	**69381,20**	0,00	14	4	39,95	106,86
X12419B	84803,80	5	0	65,17	**81511,70**	3,88	15	3	91,45	**156,62**	**82020,60**	5	0	84,72	81896,30	0,15	19	5	92,78	177,5
X12419C	74301,30	5	0	53,45	**73469,10**	1,12	15	3	78,02	**131,47**	**73544,90**	5	0	62,01	**73469,10**	0,10	19	5	89,56	151,57
X12419D	71861,20	5	0	70,54	71822,60	0,05	10	2	33,23	**103,77**	**71783,70**	5	0	113,21	**71755,80**	0,04	19	5	101,83	215,04
X12419E	**75896,50**	5	0	42,39	**74841,10**	1,39	15	3	72,30	**114,69**	**75896,50**	5	0	46,62	**74841,10**	1,39	24	6	97,37	143,99
X12427A	69100,60	5	0	19,81	**68658,60**	0,64	15	3	25,41	**45,22**	**68708,00**	5	0	24,43	**68658,60**	0,07	19	5	32,33	56,77
X12427B	78710,50	5	0	42,22	78307,50	0,51	10	2	28,53	**70,75**	**78177,30**	5	0	41,01	**78177,30**	0,00	14	4	40,61	81,62
X12427C	69664,50	5	0	18,84	68819,10	1,21	15	3	31,57	**50,41**	**68664,50**	5	0	20,20	**68543,90**	0,18	19	5	37,36	57,56
X12427D	67474,30	5	0	35,15	**67095,50**	0,56	20	4	41,76	**76,90**	**67218,60**	5	0	35,96	**67095,50**	0,18	24	6	50,42	86,38
X12427E	68988,40	5	0	35,86	68421,40	0,82	25	5	66,36	102,23	**68625,90**	5	0	39,53	**68156,70**	0,68	19	5	41,56	**81,09**
X12428A	70168,50	5	0	36,10	70009,10	0,23	10	2	28,42	**64,52**	**70006,60**	5	0	55,09	**70006,60**	0,00	14	4	36,18	91,27
X12428B	76728,20	5	0	36,56	**75740,50**	1,29	15	3	41,31	**77,87**	**75852,50**	5	0	55,94	**75740,50**	0,15	19	5	47,68	103,63
X12428C	**74698,20**	5	0	41,74	74570,80	0,17	20	4	54,01	**95,75**	74753,90	5	0	45,99	**74285,90**	0,63	29	7	99,60	145,59
X12428D	78002,70	5	0	45,41	**77641,80**	0,46	15	3	66,80	**112,21**	**77988,90**	5	0	47,39	**77641,80**	0,45	24	6	93,16	140,55
X12428E	**69393,90**	5	0	37,81	69393,90	0,00	5	1	9,29	**47,11**	69433,40	5	0	34,58	**69374,10**	0,09	19	5	39,02	73,60

Tabela 5:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Briskorn (2006) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X12429A	70040,10	5	0	62,68	**69484,40**	0,79	10	2	57,96	**120,64**	**69799,70**	5	0	107,01	69799,70	0,00	14	4	80,65	187,65
X12429B	69706,40	5	0	61,25	**68596,40**	1,59	10	2	38,93	**100,18**	**68828,00**	5	0	88,97	**68596,40**	0,34	19	5	59,46	148,43
X12429C	74560,10	5	0	63,08	**73104,50**	1,95	20	4	126,32	**189,40**	**73429,70**	5	0	110,99	73429,70	0,00	14	4	106,65	217,64
X12429D	72094,70	5	0	46,82	**70424,20**	2,32	20	4	128,54	**175,35**	**70626,40**	5	0	57,84	**70424,20**	0,29	29	7	195,26	253,1
X12429E	69437,70	5	0	60,87	**67758,80**	2,42	15	3	98,45	**159,32**	**69252,00**	5	0	119,31	68506,80	1,08	24	6	249,26	368,57
X21117A	**53203,00**	10	0	2,63	**53203,00**	0,00	10	1	1,00	**3,63**	**53203,00**	9	0	3,02	**53203,00**	0,00	39	6	5,23	8,24
X21117B	**51641,00**	10	0	3,87	**51641,00**	0,00	10	1	0,99	**4,86**	**51641,00**	9	0	3,76	**51641,00**	0,00	39	6	5,60	9,36
X21117C	**50209,80**	10	0	2,60	**50209,80**	0,00	10	1	0,98	**3,58**	**50209,80**	9	0	2,82	**50209,80**	0,00	39	6	5,41	8,23
X21117D	**54507,30**	10	0	3,25	**54507,30**	0,00	10	1	0,99	**4,23**	**54507,30**	9	0	3,90	**54507,30**	0,00	39	6	5,45	9,35
X21117E	51850,00	10	0	3,55	51850,00	0,00	10	1	1,07	**4,62**	**51846,20**	9	0	3,51	**51846,20**	0,00	39	6	5,86	9,37
X21118A	**52379,30**	10	0	4,22	**52379,30**	0,00	10	1	1,03	**5,25**	**52379,30**	9	0	3,92	**52379,30**	0,00	39	6	5,79	9,71
X21118B	**52826,30**	10	0	4,24	**52826,30**	0,00	10	1	1,09	**5,33**	52830,30	9	0	5,11	**52826,30**	0,01	48	7	7,55	12,66
X21118C	**51760,40**	10	0	3,94	**51760,40**	0,00	10	1	1,13	**5,06**	**51760,40**	9	0	4,35	**51760,40**	0,00	39	6	6,46	10,82
X21118D	**52828,80**	10	0	3,26	**52828,80**	0,00	10	1	1,05	**4,31**	**52828,80**	9	0	3,69	**52828,80**	0,00	39	6	5,81	9,5
X21118E	**54535,70**	10	0	4,83	**54535,70**	0,00	10	1	1,09	**5,92**	**54535,70**	9	0	4,09	**54535,70**	0,00	39	6	6,03	10,12
X21119A	58978,00	10	0	86,90	**55535,20**	5,84	50	5	81,30	**168,20**	**55722,70**	9	0	162,98	55555,90	0,30	37	6	437,03	600
X21119B	58556,60	10	0	99,15	55771,70	4,76	60	6	79,10	**178,24**	**55981,40**	9	0	187,76	**55707,70**	0,49	47	7	412,25	600
X21119C	56915,80	10	0	56,09	54678,60	3,93	40	4	33,85	**89,94**	**54892,40**	9	0	90,61	**54639,30**	0,46	57	8	359,83	450,44
X21119D	61257,60	10	0	67,08	**57814,80**	5,62	50	5	115,63	**182,71**	**57986,80**	9	0	190,09	57890,30	0,17	36	6	409,92	600,01
X21119E	57115,10	10	0	70,85	**53838,10**	5,74	47	5	283,93	**354,78**	**53970,20**	9	0	131,03	53913,20	0,11	47	7	468,97	600,00
X21127A	**54291,10**	10	0	3,80	**54291,10**	0,00	10	1	1,05	**4,85**	**54291,10**	9	0	4,15	**54291,10**	0,00	39	6	5,66	9,81
X21127B	51476,00	10	0	3,27	**51475,70**	0,00	20	2	2,04	**5,31**	**51475,70**	9	0	3,86	**51475,70**	0,00	39	6	5,45	9,32
X21127C	**55301,80**	10	0	4,19	**55301,80**	0,00	10	1	1,06	**5,26**	**55301,80**	9	0	3,71	**55301,80**	0,00	39	6	5,71	9,42
X21127D	**52013,80**	10	0	3,70	**52013,80**	0,00	10	1	1,04	**4,74**	**52013,80**	9	0	3,56	**52013,80**	0,00	39	6	5,72	9,29
X21127E	**53476,90**	10	0	3,48	**53476,90**	0,00	10	1	1,06	**4,54**	**53476,90**	9	0	3,53	**53476,90**	0,00	39	6	5,54	9,06

Tabela 5:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Briskorn (2006) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X21128A	**49490,00**	10	0	3,10	**49490,00**	0,00	10	1	1,00	**4,10**	**49490,00**	9	0	3,09	**49490,00**	0,00	39	6	5,55	8,64
X21128B	**55321,80**	10	0	3,70	**55321,80**	0,00	10	1	1,08	**4,78**	**55321,80**	9	0	3,86	**55321,80**	0,00	39	6	6,04	9,91
X21128C	**52293,80**	10	0	3,82	**52293,80**	0,00	10	1	1,08	**4,89**	**52293,80**	9	0	4,44	**52293,80**	0,00	39	6	6,25	10,69
X21128D	**51858,80**	10	0	4,01	**51858,80**	0,00	10	1	1,06	**5,07**	**51858,80**	9	0	4,14	**51858,80**	0,00	39	6	5,57	9,72
X21128E	51604,20	10	0	2,87	51604,20	0,00	10	1	1,07	**3,94**	**51599,40**	9	0	4,07	**51599,40**	0,00	39	6	5,97	10,05
X21129A	55271,00	10	0	74,80	53876,70	2,52	40	4	97,51	**172,32**	**54075,20**	9	0	136,85	**53752,40**	0,60	57	8	259,32	396,17
X21129B	54898,60	10	0	65,43	51813,60	5,62	40	4	33,07	**98,50**	**52507,50**	9	0	186,89	**51774,70**	1,40	48	7	262,44	449,33
X21129C	52818,90	10	0	35,92	51276,20	2,92	50	5	19,51	**55,43**	**51266,20**	9	0	129,07	**51266,20**	0,00	39	6	32,00	161,07
X21129D	58865,00	10	0	109,54	56087,30	4,72	60	6	29,15	**138,69**	**56088,40**	9	0	86,56	**56077,10**	0,02	57	8	172,99	259,55
X21129E	52181,80	10	0	36,47	50810,00	2,63	30	3	16,80	**53,28**	**50800,00**	9	0	109,44	**50784,80**	0,03	48	7	168,10	277,54
X21217A	79785,10	10	0	11,21	79674,10	0,14	50	5	11,15	**22,37**	**79370,00**	9	0	19,92	**79370,00**	0,00	39	6	12,14	32,05
X21217B	87600,40	10	0	24,78	87262,40	0,39	50	5	15,05	**39,84**	**87136,40**	9	0	39,03	**87125,00**	0,01	48	7	25,47	64,5
X21217C	86997,90	10	0	35,79	86632,00	0,42	40	4	12,51	**48,30**	**86602,30**	9	0	37,82	**86554,00**	0,06	57	8	29,04	66,85
X21217D	83344,30	10	0	14,32	83205,50	0,17	30	3	10,65	**24,97**	**82888,90**	9	0	40,63	**82888,90**	0,00	39	6	22,05	62,68
X21217E	82777,70	10	0	16,46	82582,70	0,24	60	6	15,41	**31,88**	**82500,40**	9	0	26,69	**82488,20**	0,01	57	8	21,85	48,54
X21218A	87815,50	10	0	39,21	87478,50	0,38	30	3	9,74	**48,95**	**87407,60**	9	0	55,02	**87318,10**	0,10	66	9	54,93	109,95
X21218B	81774,70	10	0	17,44	**81662,20**	0,14	20	2	5,00	**22,44**	**81685,40**	9	0	26,33	81685,40	0,00	39	6	16,29	42,62
X21218C	86655,70	10	0	36,74	86430,90	0,26	50	5	21,11	**57,85**	**86302,40**	9	0	47,49	**86302,40**	0,00	39	6	27,51	75
X21218D	80368,10	10	0	19,77	80217,80	0,19	40	4	11,93	**31,71**	**80084,20**	9	0	42,35	**80075,00**	0,01	48	7	29,64	71,99
X21218E	84651,20	10	0	29,45	84433,70	0,26	20	2	9,17	**38,62**	**84244,10**	9	0	44,31	**84244,10**	0,00	39	6	26,20	70,51
X21219A	96038,90	10	0	122,56	**89613,10**	6,69	40	4	98,91	**221,46**	**90154,80**	9	0	233,71	89995,40	0,18	36	6	366,29	600,01
X21219B	92150,20	10	0	103,45	**86814,60**	5,79	50	5	193,94	**297,39**	**87254,70**	9	0	229,49	87206,20	0,06	39	6	370,52	600,01
X21219C	98010,30	10	0	80,19	**89808,00**	8,37	40	4	157,48	**237,67**	**91347,00**	9	0	181,59	91347,00	0,00	30	5	418,92	600,51
X21219D	93083,10	10	0	120,61	**88233,70**	5,21	50	5	155,72	**276,33**	**88573,50**	9	0	233,40	88369,80	0,23	39	6	366,61	600
X21219E	89286,20	10	0	103,07	82746,90	7,32	50	5	115,57	**218,64**	**83311,90**	9	0	188,28	**82709,80**	0,72	39	6	411,72	600,01

Tabela 5:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Briskorn (2006) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X21227A	87815,90	10	0	28,56	87509,40	0,35	70	7	29,44	**58,00**	**87395,00**	9	0	37,64	**87390,20**	0,01	57	8	32,99	70,63
X21227B	89633,50	10	0	35,67	89340,60	0,33	30	3	8,49	**44,16**	**89233,70**	9	0	49,19	**89233,70**	0,00	39	6	20,31	69,5
X21227C	84245,10	10	0	15,34	84074,20	0,20	30	3	7,92	**23,26**	**83856,30**	9	0	29,43	**83843,90**	0,01	48	7	18,12	47,55
X21227D	83282,80	10	0	15,07	82987,70	0,35	30	3	7,45	**22,52**	**82846,90**	9	0	29,76	**82840,50**	0,01	48	7	19,12	48,89
X21227E	87694,40	10	0	31,36	87346,50	0,40	30	3	9,41	**40,78**	**87064,50**	9	0	37,61	**87064,50**	0,00	39	6	28,49	66,10
X21228A	88586,80	10	0	35,80	88110,60	0,54	30	3	11,51	**47,31**	**88013,40**	9	0	52,02	**87969,10**	0,05	66	9	56,22	108,24
X21228B	84576,00	10	0	23,96	84247,90	0,39	40	4	12,75	**36,71**	**84201,50**	9	0	41,12	**84190,80**	0,01	48	7	23,00	64,12
X21228C	81631,70	10	0	22,49	**81326,50**	0,37	50	5	14,67	**37,15**	**81352,60**	9	0	34,96	81352,60	0,00	39	6	19,27	54,23
X21228D	82830,70	10	0	37,03	82655,40	0,21	30	3	9,44	**46,47**	**82460,00**	9	0	35,99	**82439,00**	0,03	48	7	29,94	65,93
X21228E	86363,30	10	0	38,29	86036,80	0,38	40	4	12,73	**51,02**	**85950,80**	9	0	51,55	**85851,60**	0,12	66	9	70,67	122,22
X21229A	101360,80	10	0	97,78	**88072,80**	13,11	50	5	242,46	**340,24**	**88176,10**	9	0	200,48	88167,90	0,01	33	6	399,52	600
X21229B	95774,80	10	0	75,99	87089,50	9,07	40	4	85,07	**161,07**	**87051,80**	9	0	126,50	**86823,00**	0,26	57	8	285,43	411,93
X21229C	101675,40	10	0	59,33	91000,70	10,50	60	6	144,23	**203,56**	**91641,70**	9	0	161,09	**90836,30**	0,88	46	7	438,92	600,01
X21229D	92745,60	10	0	47,33	87177,90	6,00	40	4	56,89	**104,22**	**87413,90**	9	0	132,33	**86878,50**	0,61	66	9	345,26	477,59
X21229E	96385,30	10	0	51,32	87841,40	8,86	40	4	78,81	**130,14**	**88229,30**	9	0	116,60	**87653,00**	0,65	75	10	328,69	445,29
X21417A	167851,70	10	0	79,66	164182,00	2,19	70	7	164,28	**243,94**	**163809,10**	9	0	165,42	**163694,10**	0,07	48	7	285,99	451,4
X21417B	159541,60	10	0	78,11	**156581,60**	1,86	50	5	115,94	**194,06**	**156790,50**	9	0	159,02	156646,50	0,09	48	7	266,35	425,37
X21417C	164897,40	10	0	76,37	160785,10	2,49	30	3	72,94	**149,31**	**160394,30**	9	0	160,68	**160264,10**	0,08	48	7	299,27	459,94
X21417D	156627,70	10	0	69,92	**153307,30**	2,12	60	6	127,88	**197,80**	**153603,30**	9	0	143,38	153603,30	0,00	39	6	192,52	335,9
X21417E	154011,90	10	0	61,93	**152116,80**	1,23	30	3	61,85	**123,78**	**152178,20**	9	0	156,48	152172,30	0,00	57	8	291,26	447,74
X21418A	155498,10	10	0	93,11	151925,20	2,30	40	4	113,35	**206,47**	**151688,20**	9	0	175,18	**151618,00**	0,05	48	7	282,77	457,96
X21418B	171414,30	10	0	95,93	167370,80	2,36	40	4	129,70	**225,63**	**167047,90**	9	0	210,78	**166916,60**	0,08	56	8	389,23	600,01
X21418C	162243,60	10	0	97,85	159551,30	1,66	40	4	92,95	**190,80**	**158985,70**	9	0	204,03	**158885,30**	0,06	48	7	246,03	450,06
X21418D	151284,10	10	0	93,32	148195,70	2,04	30	3	102,63	**195,94**	**147215,80**	9	0	158,70	**147094,40**	0,08	57	8	267,83	426,53
X21418E	165634,40	10	0	118,97	160381,70	3,17	40	4	134,77	**253,73**	**160043,90**	9	0	210,61	**160015,10**	0,02	48	7	310,91	521,52

Tabela 5:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Briskorn (2006) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X21419A	175702,20	10	0	131,61	164560,20	6,34	36	4	234,34	**365,95**	**162150,00**	9	0	229,93	**162150,00**	0,00	30	5	375,42	605,35
X21419B	173282,80	10	0	142,10	**161963,60**	6,53	39	4	238,72	**380,82**	**163308,30**	9	0	241,23	163308,30	0,00	33	6	358,77	600
X21419C	155788,70	10	0	117,84	147220,50	5,50	60	6	211,14	**328,99**	**146521,10**	9	0	240,28	**146486,30**	0,02	37	6	359,73	600
X21419D	**174039,10**	10	0	123,87	**164591,70**	5,43	37	4	239,37	**363,24**	-	8	0	216,61	-	0,16	27	5	383,40	600
X21419E	179034,60	10	0	136,40	167473,70	6,46	37	4	239,82	**376,23**	**166033,40**	9	0	249,48	**166008,00**	0,02	36	6	350,53	600,00
X21427A	163790,80	10	0	65,70	160898,60	1,77	30	3	59,97	**125,68**	**161139,30**	9	0	157,47	**160858,90**	0,17	66	9	335,70	493,17
X21427B	153665,20	10	0	71,51	151015,10	1,72	30	3	68,55	**140,06**	**150825,40**	9	0	176,37	**150825,40**	0,00	48	7	247,54	423,91
X21427C	161600,70	10	0	64,67	158948,20	1,64	40	4	83,45	**148,11**	**159038,10**	9	0	151,95	**158866,60**	0,11	48	7	247,90	399,86
X21427D	156492,00	10	0	74,86	154284,10	1,41	30	3	54,84	**129,70**	**154065,40**	9	0	181,06	**154065,40**	0,00	39	6	198,86	379,92
X21427E	157600,10	10	0	72,87	154174,10	2,17	50	5	101,85	**174,72**	**154104,10**	9	0	134,58	**153904,90**	0,13	66	9	334,45	469,03
X21428A	156418,80	10	0	94,93	151392,40	3,21	40	4	101,00	**195,93**	**151014,70**	9	0	221,08	**150838,60**	0,12	57	8	312,39	533,47
X21428B	168119,60	10	0	82,85	163678,20	2,64	40	4	95,80	**178,64**	**163150,50**	9	0	192,88	**163022,40**	0,08	57	8	340,49	533,37
X21428C	153552,50	10	0	105,29	150909,90	1,72	60	6	182,64	**287,93**	**150804,20**	9	0	183,63	**150506,90**	0,20	66	9	416,38	600
X21428D	150007,80	10	0	76,18	148023,20	1,32	30	3	76,90	**153,08**	**147734,90**	9	0	161,15	**147560,60**	0,12	57	8	244,59	405,74
X21428E	162925,70	10	0	105,76	157544,60	3,30	50	5	235,89	**341,65**	**156646,60**	9	0	192,41	**156646,60**	0,00	39	6	240,33	432,73
X21429A	164342,90	10	0	106,82	149898,30	8,79	49	5	247,20	**354,02**	**148044,70**	9	0	245,84	**148044,70**	0,00	30	5	362,84	608,68
X21429B	**174460,30**	10	0	133,51	**158961,40**	8,88	27	3	248,99	**382,49**	-	8	0	233,25	-	0,23	27	5	366,76	600
X21429C	**161426,60**	10	0	139,29	**146862,10**	9,02	37	4	237,83	**377,12**	-	8	0	222,02	-	0,14	24	5	377,98	600
X21429D	**168818,80**	10	0	133,29	**156762,70**	7,14	26	3	238,39	**371,68**	-	8	0	212,96	-	0,00	22	4	390,04	603
X21429E	167748,10	10	0	129,35	149876,60	10,65	34	4	237,55	**366,90**	**149175,70**	9	0	241,90	**149175,70**	0,00	33	6	358,11	600,00
X22117A	**46712,50**	10	0	3,36	**46712,50**	0,00	10	1	1,15	**4,51**	**46712,50**	9	0	3,88	**46712,50**	0,00	39	6	6,73	10,6
X22117B	52454,90	10	0	3,84	**52442,00**	0,02	20	2	2,41	**6,25**	**52442,00**	9	0	4,56	**52442,00**	0,00	39	6	6,69	11,25
X22117C	51392,70	10	0	4,56	**51390,30**	0,00	20	2	2,87	**7,42**	**51390,30**	9	0	5,80	**51390,30**	0,00	39	6	8,98	14,77
X22117D	48521,60	10	0	3,38	**48504,20**	0,04	30	3	3,27	**6,65**	**48504,20**	9	0	3,90	**48504,20**	0,00	39	6	5,87	9,78
X22117E	**48324,40**	10	0	4,15	**48324,40**	0,00	10	1	1,16	**5,31**	48328,50	9	0	5,14	48328,50	0,00	39	6	7,77	12,91

Tabela 5:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Briskorn (2006) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X22118A	56549,00	10	0	5,89	56322,60	0,40	30	3	7,90	**13,79**	**56337,70**	9	0	8,24	**56320,50**	0,03	48	7	14,51	22,75
X22118B	53796,20	10	0	5,97	**53762,40**	0,06	20	2	3,59	**9,56**	**53793,80**	9	0	7,87	**53762,40**	0,06	48	7	11,47	19,33
X22118C	48001,60	10	0	4,46	47996,00	0,01	20	2	2,50	**6,96**	**47994,20**	9	0	4,68	**47994,20**	0,00	39	6	7,85	12,53
X22118D	51722,50	10	0	4,38	51713,50	0,02	20	2	2,66	**7,04**	**51712,30**	9	0	5,06	**51712,30**	0,00	39	6	7,88	12,95
X22118E	**52018,40**	10	0	3,61	**52018,40**	0,00	10	1	1,15	**4,75**	**52018,40**	9	0	4,30	**52018,40**	0,00	39	6	6,37	10,66
X22119A	60806,10	10	0	22,34	58218,10	4,26	50	5	56,94	**79,28**	**58251,40**	9	0	100,54	**58136,00**	0,20	75	10	265,27	365,81
X22119B	66092,10	10	0	64,30	65545,60	0,83	40	4	67,10	**131,40**	**65540,90**	9	0	159,32	**65523,10**	0,03	57	8	302,78	462,1
X22119C	55999,70	10	0	14,20	54764,00	2,21	30	3	25,22	**39,42**	**54705,80**	9	0	32,62	**54700,30**	0,01	48	7	43,07	75,69
X22119D	52555,30	10	0	13,40	51659,80	1,70	50	5	19,19	**32,59**	**51678,40**	9	0	14,35	**51655,10**	0,05	48	7	27,97	42,31
X22119E	50135,40	10	0	7,73	**50074,60**	0,12	30	3	5,67	**13,40**	**50074,60**	9	0	20,75	**50074,60**	0,00	39	6	20,49	41,24
X22127A	**49143,20**	10	0	4,08	**49143,20**	0,00	10	1	1,09	**5,17**	**49143,20**	9	0	3,22	**49143,20**	0,00	39	6	5,89	9,11
X22127B	**47246,60**	10	0	3,57	**47246,60**	0,00	10	1	1,11	**4,68**	**47246,60**	9	0	3,39	**47246,60**	0,00	39	6	6,00	9,39
X22127C	**53102,20**	10	0	3,87	**53102,20**	0,00	10	1	1,14	**5,00**	**53102,20**	9	0	3,65	**53102,20**	0,00	39	6	6,36	10,02
X22127D	**52644,90**	10	0	4,08	**52644,90**	0,00	10	1	1,11	**5,19**	**52644,90**	9	0	3,59	**52644,90**	0,00	39	6	5,96	9,55
X22127E	**47429,90**	10	0	4,47	**47429,90**	0,00	10	1	1,25	**5,73**	**47429,90**	9	0	4,43	**47429,90**	0,00	39	6	6,67	11,10
X22128A	48772,70	10	0	3,06	**48769,90**	0,01	20	2	2,10	**5,16**	**48769,90**	9	0	3,06	**48769,90**	0,00	39	6	5,65	8,7
X22128B	51548,70	10	0	4,11	51548,70	0,00	10	1	1,20	**5,32**	**51528,60**	9	0	4,87	**51528,60**	0,00	39	6	6,58	11,45
X22128C	51263,10	10	0	3,55	**51262,90**	0,00	20	2	2,23	**5,78**	**51262,90**	9	0	4,09	**51262,90**	0,00	39	6	6,26	10,35
X22128D	51404,70	10	0	4,33	51404,70	0,00	10	1	1,21	**5,54**	**51393,50**	9	0	4,42	**51393,50**	0,00	39	6	6,82	11,24
X22128E	49303,70	10	0	4,61	**49228,90**	0,15	20	2	2,79	**7,41**	**49228,90**	9	0	5,29	**49228,90**	0,00	39	6	7,20	12,49
X22129A	53091,70	10	0	5,34	53072,80	0,04	20	2	2,90	**8,24**	**53054,30**	9	0	5,55	**53054,30**	0,00	39	6	8,27	13,82
X22129B	50038,70	10	0	7,85	49942,20	0,19	20	2	3,53	**11,37**	**49882,70**	9	0	6,17	**49882,70**	0,00	39	6	10,27	16,44
X22129C	46733,90	10	0	4,64	**46729,50**	0,01	20	2	2,55	**7,20**	**46729,50**	9	0	4,42	**46729,50**	0,00	39	6	6,67	11,1
X22129D	60271,10	10	0	31,12	58934,60	2,22	40	4	16,77	**47,89**	**58891,60**	9	0	53,00	**58891,60**	0,00	39	6	166,26	219,26
X22129E	54893,80	10	0	8,45	54383,50	0,93	20	2	5,14	**13,59**	**54444,30**	9	0	40,92	**54331,90**	0,21	57	8	26,51	67,43

Tabela 5:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Briskorn (2006) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X22217A	76143,70	10	0	5,70	76121,50	0,03	20	2	3,25	**8,95**	**76067,40**	9	0	7,23	**76067,40**	0,00	39	6	10,84	18,07
X22217B	78129,10	10	0	7,62	**77989,50**	0,18	20	2	4,36	**11,98**	**78018,10**	9	0	8,02	77999,30	0,02	48	7	17,63	25,65
X22217C	76838,40	10	0	7,50	76648,80	0,25	30	3	6,41	**13,91**	**76632,20**	9	0	11,89	**76632,20**	0,00	39	6	14,11	26
X22217D	81846,30	10	0	7,85	81666,50	0,22	20	2	4,25	**12,10**	**81563,70**	9	0	15,33	**81563,70**	0,00	39	6	14,71	30,04
X22217E	75117,60	10	0	6,39	74901,50	0,29	20	2	3,62	**10,00**	**74825,20**	9	0	9,40	**74825,20**	0,00	39	6	10,64	20,04
X22218A	83382,40	10	0	11,50	83374,10	0,01	20	2	6,76	**18,25**	**83221,90**	9	0	16,83	**83221,90**	0,00	39	6	18,74	35,57
X22218B	86300,00	10	0	9,10	85808,00	0,57	30	3	9,54	**18,64**	**85666,80**	9	0	24,42	**85468,90**	0,23	57	8	44,46	68,88
X22218C	80341,70	10	0	8,24	80208,50	0,17	20	2	5,16	**13,41**	**80187,60**	9	0	15,78	**80187,60**	0,00	39	6	15,25	31,03
X22218D	81172,50	10	0	8,88	80720,90	0,56	40	4	11,83	**20,71**	**80728,40**	9	0	19,29	**80669,20**	0,07	57	8	26,28	45,57
X22218E	82120,50	10	0	7,72	**81963,00**	0,19	30	3	7,20	**14,92**	**82083,80**	9	0	19,71	82032,30	0,06	48	7	27,32	47,03
X22219A	85811,00	10	0	17,24	81524,10	5,00	30	3	21,81	**39,06**	**80958,40**	9	0	62,61	**80671,10**	0,35	48	7	167,03	229,64
X22219B	81427,50	10	0	16,56	**79842,70**	1,95	50	5	29,91	**46,47**	**79899,20**	9	0	30,88	79899,20	0,00	39	6	67,75	98,63
X22219C	82769,50	10	0	22,29	81759,20	1,22	50	5	30,75	**53,04**	**81632,30**	9	0	30,57	**81566,30**	0,08	48	7	70,52	101,08
X22219D	82390,10	10	0	25,88	79771,60	3,18	50	5	41,03	**66,91**	**79769,40**	9	0	56,23	**79645,30**	0,16	66	9	161,46	217,69
X22219E	90698,80	10	0	63,41	88494,90	2,43	40	4	101,11	**164,52**	**88703,70**	9	0	169,65	**88433,10**	0,31	52	8	430,35	600,00
X22227A	83369,50	10	0	7,04	**83140,30**	0,27	30	3	6,33	**13,37**	**83167,10**	9	0	12,20	83149,00	0,02	48	7	16,28	28,47
X22227B	80262,00	10	0	8,15	80122,40	0,17	20	2	3,70	**11,85**	**80117,60**	9	0	14,36	**80117,60**	0,00	39	6	18,37	32,73
X22227C	77162,70	10	0	6,34	77038,50	0,16	20	2	3,97	**10,31**	**76864,50**	9	0	10,62	**76864,50**	0,00	39	6	10,76	21,38
X22227D	82025,90	10	0	7,73	81852,10	0,21	20	2	3,74	**11,47**	**81833,30**	9	0	10,88	**81833,30**	0,00	39	6	11,22	22,1
X22227E	72932,00	10	0	6,47	72896,00	0,05	20	2	3,66	**10,13**	**72863,80**	9	0	9,76	**72863,80**	0,00	39	6	10,61	20,37
X22228A	75395,80	10	0	6,95	74973,60	0,56	40	4	9,51	**16,45**	**74919,60**	9	0	8,81	**74919,60**	0,00	39	6	14,94	23,75
X22228B	78540,90	10	0	9,24	78407,40	0,17	20	2	4,60	**13,84**	**78308,30**	9	0	18,33	**78308,30**	0,00	39	6	16,83	35,15
X22228C	79984,50	10	0	8,27	**79655,60**	0,41	30	3	6,98	**15,25**	**79669,60**	9	0	12,09	79669,60	0,00	39	6	13,93	26,03
X22228D	78409,40	10	0	9,02	77975,90	0,55	20	2	5,08	**14,11**	**77841,20**	9	0	12,84	**77841,20**	0,00	39	6	13,82	26,66
X22228E	76672,00	10	0	8,29	76458,60	0,28	30	3	6,22	**14,51**	**76428,20**	9	0	10,18	**76428,20**	0,00	39	6	12,08	22,26

Tabela 5:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Briskorn (2006) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X22229A	96078,90	10	0	27,09	86978,40	9,47	40	4	77,25	**104,34**	**87187,00**	9	0	90,76	**86936,90**	0,29	57	8	353,25	444,01
X22229B	87724,90	10	0	17,32	80495,20	8,24	70	7	93,23	**110,56**	**80864,90**	9	0	28,49	**80369,30**	0,61	66	9	214,25	242,74
X22229C	92797,00	10	0	28,43	85122,80	8,27	50	5	105,91	**134,34**	**85951,50**	9	0	77,42	**84954,50**	1,16	57	8	291,97	369,39
X22229D	88992,30	10	0	30,98	83952,80	5,66	50	5	88,61	**119,59**	**84125,60**	9	0	49,32	**83936,50**	0,22	57	8	187,04	236,36
X22229E	87106,90	10	0	12,97	**83125,00**	4,57	50	5	49,90	**62,87**	**83135,20**	9	0	51,00	83135,20	0,00	39	6	101,02	152,02
X22417A	151002,90	10	0	45,88	147962,10	2,01	40	4	42,34	**88,22**	**147921,80**	9	0	82,37	**147625,00**	0,20	48	7	134,29	216,67
X22417B	148678,80	10	0	57,36	147321,30	0,91	40	4	62,31	**119,67**	**147353,80**	9	0	108,61	**147203,80**	0,10	57	8	194,90	303,51
X22417C	150519,70	10	0	31,35	148769,60	1,16	90	9	56,18	**87,54**	**148602,00**	9	0	67,96	**148547,60**	0,04	48	7	135,40	203,36
X22417D	159491,10	10	0	56,91	157426,80	1,29	30	3	36,36	**93,28**	**156792,10**	9	0	117,69	**156743,30**	0,03	48	7	143,55	261,24
X22417E	137267,90	10	0	28,85	135355,40	1,39	30	3	18,10	**46,95**	**135028,20**	9	0	84,76	**135016,00**	0,01	48	7	120,10	204,86
X22418A	143396,40	10	0	49,87	141063,10	1,63	30	3	27,31	**77,18**	**140881,80**	9	0	85,47	**140561,90**	0,23	48	7	168,31	253,78
X22418B	157010,90	10	0	82,39	155400,50	1,03	30	3	59,26	**141,65**	**154873,00**	9	0	174,83	**154873,00**	0,00	48	7	200,84	375,67
X22418C	167473,70	10	0	81,49	**164884,70**	1,55	30	3	67,60	**149,09**	**165302,70**	9	0	158,80	164896,90	0,25	66	9	268,69	427,49
X22418D	153524,10	10	0	56,79	151895,80	1,06	30	3	42,50	**99,29**	**151481,70**	9	0	108,57	**151481,70**	0,00	39	6	139,29	247,86
X22418E	143543,60	10	0	57,62	140753,10	1,94	40	4	82,84	**140,47**	**139987,90**	9	0	119,01	**139863,90**	0,09	48	7	180,21	299,22
X22419A	163242,00	10	0	87,09	**159194,50**	2,48	60	6	119,27	**206,36**	**159621,80**	9	0	195,64	159592,80	0,02	37	6	404,37	600,01
X22419B	169252,50	10	0	97,47	162903,90	3,75	40	4	84,63	**182,11**	**162622,60**	9	0	214,47	**162195,30**	0,26	48	7	288,98	503,44
X22419C	165122,00	10	0	60,27	159196,80	3,59	30	3	65,68	**125,96**	**158497,00**	9	0	165,74	**158493,10**	0,00	48	7	298,66	464,4
X22419D	152165,50	10	0	56,03	150600,30	1,03	30	3	33,47	**89,51**	**150262,60**	9	0	204,42	**149976,10**	0,19	66	9	299,50	503,91
X22419E	**100000,00**	**1**	**1**	0,03	**100000,00**	**0,00**	**0**	0	0,00	**0,03**	-	-	-	-	-	**-**	-	-	-	-
X22427A	143972,80	10	0	47,37	140906,20	2,13	40	4	38,47	**85,84**	**140945,80**	9	0	99,42	**140885,10**	0,04	57	8	163,63	263,05
X22427B	157326,00	10	0	38,92	155405,60	1,22	60	6	77,63	**116,55**	**155120,20**	9	0	81,62	**155120,20**	0,00	39	6	111,56	193,18
X22427C	141637,80	10	0	36,59	139649,10	1,40	30	3	29,41	**66,00**	**139131,30**	9	0	92,05	**139131,30**	0,00	39	6	97,43	189,48
X22427D	141887,70	10	0	36,87	139379,10	1,77	60	6	36,48	**73,36**	**139302,60**	9	0	62,60	**139302,60**	0,00	39	6	100,97	163,58
X22427E	153488,60	10	0	37,88	**150944,80**	1,66	50	5	39,94	**77,82**	**150947,20**	9	0	67,98	150947,20	0,00	39	6	98,41	166,39

Tabela 5:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Briskorn (2006) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X22428A	154491,00	10	0	52,78	151224,40	2,11	40	4	78,99	**131,77**	**151155,30**	9	0	107,94	**151155,30**	0,00	39	6	115,66	223,59
X22428B	148935,00	10	0	45,03	146519,80	1,62	30	3	36,45	**81,48**	**145941,60**	9	0	103,06	**145941,60**	0,00	39	6	133,56	236,62
X22428C	157029,00	10	0	34,40	154202,70	1,80	40	4	54,27	**88,66**	**153140,00**	9	0	82,88	**152853,80**	0,19	66	9	212,58	295,46
X22428D	144753,40	10	0	46,75	143886,90	0,60	40	4	58,16	**104,91**	**143365,20**	9	0	107,41	**143283,50**	0,06	48	7	177,66	285,07
X22428E	144270,30	10	0	44,25	142390,90	1,30	30	3	44,40	**88,65**	**142260,70**	9	0	92,24	**142130,20**	0,09	57	8	187,52	279,76
X22429A	166544,70	10	0	92,43	157133,60	5,65	50	5	158,85	**251,28**	**155784,90**	9	0	216,92	**155551,80**	0,15	52	8	383,09	600
X22429B	165131,20	10	0	73,27	155621,60	5,76	60	6	150,32	**223,59**	**154922,20**	9	0	162,99	**154668,90**	0,16	57	8	324,05	487,04
X22429C	158494,10	10	0	74,75	**146899,40**	7,32	80	8	192,48	**267,23**	**147091,00**	9	0	177,30	146980,70	0,07	48	7	352,69	530
X22429D	153956,00	10	0	59,92	145600,30	5,43	50	5	127,80	**187,72**	**146010,50**	9	0	187,05	**145400,80**	0,42	57	8	383,95	571
X22429E	152534,40	10	0	105,64	146311,90	4,08	40	4	160,63	**266,26**	**146216,50**	9	0	195,61	**145057,60**	0,79	52	8	404,40	600,01
X31117A	**80256,50**	19	0	16,22	**80256,50**	0,00	19	1	3,15	**19,36**	**80256,50**	19	0	16,35	**80256,50**	0,00	154	11	31,55	47,9
X31117B	**76579,40**	19	0	14,80	**76579,40**	0,00	19	1	2,98	**17,78**	**76579,40**	19	0	15,19	**76579,40**	0,00	154	11	30,36	45,55
X31117C	**77739,10**	19	0	12,42	**77739,10**	0,00	19	1	3,01	**15,43**	**77739,10**	19	0	12,54	**77739,10**	0,00	154	11	30,97	43,51
X31117D	**76514,50**	19	0	10,42	**76514,50**	0,00	19	1	3,28	**13,71**	**76514,50**	19	0	10,54	**76514,50**	0,00	154	11	30,72	41,26
X31117E	**80195,00**	19	0	13,46	**80195,00**	0,00	19	1	3,08	**16,54**	**80195,00**	19	0	13,53	**80195,00**	0,00	154	11	31,23	44,76
X31118A	**76900,10**	19	0	14,22	**76900,10**	0,00	19	1	2,97	**17,19**	**76900,10**	19	0	14,31	**76900,10**	0,00	154	11	30,47	44,78
X31118B	**75281,60**	19	0	12,63	**75281,60**	0,00	19	1	2,96	**15,59**	**75281,60**	19	0	12,93	**75281,60**	0,00	154	11	31,58	44,51
X31118C	**78538,20**	19	0	14,81	**78538,20**	0,00	19	1	3,08	**17,89**	**78538,20**	19	0	14,91	**78538,20**	0,00	154	11	31,41	46,33
X31118D	**80029,40**	19	0	15,79	**80029,40**	0,00	19	1	3,04	**18,83**	**80029,40**	19	0	16,49	**80029,40**	0,00	154	11	32,20	48,69
X31118E	**79911,60**	19	0	14,52	**79911,60**	0,00	19	1	3,06	**17,59**	**79911,60**	19	0	15,31	**79911,60**	0,00	154	11	34,28	49,58
X31119A	92097,20	19	0	80,32	86093,50	6,52	133	7	73,42	**153,75**	**86146,60**	19	0	98,17	**85986,60**	0,19	230	15	145,21	243,37
X31119B	90604,70	19	0	104,89	**84932,60**	6,26	152	8	107,21	**212,09**	**85147,10**	19	0	94,48	85036,40	0,13	230	15	222,43	316,91
X31119C	96895,30	19	0	165,16	88923,60	8,23	114	6	166,27	**331,43**	**89178,80**	19	0	158,11	**88763,40**	0,47	230	15	351,59	509,7
X31119D	88975,80	19	0	124,90	82815,80	6,92	152	8	105,31	**230,22**	**82855,60**	19	0	109,46	**82784,00**	0,09	211	14	180,28	289,74
X31119E	90719,50	19	0	172,59	**84832,40**	6,49	114	6	67,74	**240,33**	**84995,10**	19	0	140,50	84839,30	0,18	230	15	209,46	349,96

Tabela 5:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Briskorn (2006) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X31127A	**76861,80**	19	0	14,71	**76861,80**	0,00	19	1	3,03	**17,74**	**76861,80**	19	0	15,24	**76861,80**	0,00	154	11	31,84	47,09
X31127B	**83345,00**	19	0	17,64	**83345,00**	0,00	19	1	3,33	**20,97**	**83345,00**	19	0	18,24	**83345,00**	0,00	154	11	32,11	50,35
X31127C	83507,40	19	0	14,53	**83506,60**	0,00	38	2	6,16	**20,69**	**83506,60**	19	0	14,90	**83506,60**	0,00	154	11	31,39	46,29
X31127D	**78414,00**	19	0	14,75	**78414,00**	0,00	19	1	2,99	**17,75**	**78414,00**	19	0	15,40	**78414,00**	0,00	154	11	31,31	46,71
X31127E	76762,80	19	0	15,41	**76759,00**	0,00	38	2	6,07	**21,49**	**76759,00**	19	0	16,00	**76759,00**	0,00	154	11	31,67	47,67
X31128A	**79253,60**	19	0	14,80	**79253,60**	0,00	19	1	3,10	**17,91**	**79253,60**	19	0	15,14	**79253,60**	0,00	154	11	31,54	46,67
X31128B	**81159,50**	19	0	14,70	**81159,50**	0,00	19	1	3,45	**18,15**	**81159,50**	19	0	15,27	**81159,50**	0,00	154	11	32,69	47,96
X31128C	**79986,20**	19	0	14,17	**79986,20**	0,00	19	1	2,95	**17,12**	**79986,20**	19	0	13,83	**79986,20**	0,00	154	11	31,43	45,26
X31128D	**78931,00**	19	0	15,03	**78931,00**	0,00	19	1	3,08	**18,11**	**78931,00**	19	0	15,47	**78931,00**	0,00	154	11	31,86	47,32
X31128E	**78438,30**	19	0	14,24	**78438,30**	0,00	19	1	2,92	**17,17**	**78438,30**	19	0	15,00	**78438,30**	0,00	154	11	31,12	46,12
X31129A	86175,30	19	0	97,39	**81213,30**	5,76	95	5	33,84	**131,23**	**81235,20**	19	0	74,88	81221,50	0,02	173	12	60,40	135,28
X31129B	86098,70	19	0	144,29	**80282,50**	6,76	190	10	155,83	300,12	**80487,80**	19	0	104,13	80284,70	0,25	230	15	163,14	**267,27**
X31129C	85361,60	19	0	72,53	**79205,80**	7,21	133	7	51,90	**124,43**	**79314,00**	19	0	80,54	79230,80	0,10	211	14	93,01	173,55
X31129D	90944,10	19	0	208,66	**83416,70**	8,28	133	7	91,85	**300,51**	**83474,00**	19	0	175,65	83421,90	0,06	192	13	129,37	305,03
X31129E	83738,70	19	0	115,18	81201,80	3,03	76	4	21,53	136,70	**81195,90**	19	0	76,53	**81195,90**	0,00	154	11	51,33	**127,86**
X31217A	122836,30	19	0	52,13	122475,10	0,29	76	4	22,09	**74,21**	**122307,20**	19	0	53,34	**122307,20**	0,00	154	11	49,09	102,42
X31217B	129247,70	19	0	76,68	127962,30	0,99	76	4	24,61	**101,29**	**127736,20**	19	0	78,41	**127736,20**	0,00	154	11	52,82	131,23
X31217C	130188,20	19	0	53,15	129062,80	0,86	76	4	24,30	**77,44**	**129017,50**	19	0	53,15	**129017,50**	0,00	154	11	53,71	106,86
X31217D	128590,00	19	0	37,79	128075,50	0,40	57	3	18,20	**55,98**	**127894,30**	19	0	43,61	**127887,10**	0,01	173	12	52,52	96,13
X31217E	135122,60	19	0	47,89	134547,30	0,43	57	3	19,65	**67,53**	**134266,80**	19	0	51,09	**134266,80**	0,00	154	11	53,11	104,20
X31218A	128903,70	19	0	66,48	128024,00	0,68	76	4	24,71	**91,19**	**127971,50**	19	0	56,97	**127971,50**	0,00	154	11	47,14	104,11
X31218B	139230,80	19	0	107,19	137318,10	1,37	57	3	23,06	**130,25**	**137160,90**	19	0	101,93	**137151,70**	0,01	173	12	66,14	168,07
X31218C	138220,00	19	0	91,51	**137010,80**	0,87	57	3	20,83	**112,35**	**137054,60**	19	0	91,78	137049,60	0,00	173	12	60,63	152,41
X31218D	132575,60	19	0	72,14	131734,40	0,63	76	4	26,81	**98,95**	**131698,40**	19	0	66,89	**131698,40**	0,00	154	11	50,24	117,13
X31218E	134344,00	19	0	82,83	**133033,10**	0,98	95	5	34,01	**116,84**	**133043,50**	19	0	76,70	133043,50	0,00	154	11	53,93	130,63

Tabela 5:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Briskorn (2006) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X31219A	151753,40	19	0	221,49	**137791,10**	9,20	90	5	189,42	**410,91**	**138256,50**	19	0	170,42	137893,90	0,26	192	13	280,12	450,54
X31219B	141168,60	19	0	162,62	132651,40	6,03	114	6	142,86	**305,48**	**132582,70**	19	0	154,39	**132413,60**	0,13	173	12	218,72	373,11
X31219C	147337,40	19	0	183,58	138349,00	6,10	95	5	159,44	**343,02**	**138438,60**	19	0	164,64	**138238,30**	0,14	211	14	379,24	543,88
X31219D	147093,60	19	0	235,18	**138445,00**	5,88	171	9	180,49	**415,67**	**138668,10**	19	0	167,83	138553,00	0,08	192	13	267,56	435,39
X31219E	142759,40	19	0	155,30	132247,10	7,36	114	6	114,74	**270,04**	**132609,60**	19	0	152,30	**132171,90**	0,33	249	16	339,83	492,13
X31227A	124279,50	19	0	38,41	123611,30	0,54	114	6	32,91	**71,32**	**123437,90**	19	0	32,31	**123407,70**	0,02	173	12	47,49	79,8
X31227B	137246,70	19	0	63,94	136178,80	0,78	76	4	24,26	**88,20**	**135905,00**	19	0	64,38	**135891,40**	0,01	173	12	49,38	113,76
X31227C	134216,60	19	0	73,34	133034,10	0,88	76	4	27,53	**100,88**	**132766,20**	19	0	72,71	**132764,90**	0,00	173	12	55,90	128,61
X31227D	138401,60	19	0	65,48	137185,70	0,88	114	6	39,34	**104,81**	**137144,90**	19	0	56,67	**137142,40**	0,00	173	12	57,30	113,97
X31227E	134267,80	19	0	75,66	132878,60	1,03	95	5	31,89	**107,55**	**132741,10**	19	0	72,98	**132741,10**	0,00	154	11	45,93	118,91
X31228A	134816,20	19	0	70,27	133748,20	0,79	57	3	18,33	**88,60**	**133719,00**	19	0	60,29	**133719,00**	0,00	154	11	46,22	106,51
X31228B	125257,80	19	0	75,40	124386,00	0,70	76	4	28,83	**104,23**	**124358,80**	19	0	73,04	**124358,80**	0,00	154	11	48,84	121,88
X31228C	127234,20	19	0	87,06	125917,00	1,04	76	4	31,86	**118,91**	**125798,40**	19	0	67,09	**125795,20**	0,00	173	12	59,00	126,09
X31228D	131632,40	19	0	60,57	130789,90	0,64	76	4	24,19	**84,76**	**130644,50**	19	0	60,12	**130644,50**	0,00	154	11	47,01	107,13
X31228E	134639,30	19	0	78,77	133670,10	0,72	95	5	32,83	**111,61**	**133545,00**	19	0	67,56	**133545,00**	0,00	154	11	49,65	117,20
X31229A	154247,60	19	2	182,51	137177,30	11,07	114	6	114,07	**296,58**	**137446,10**	19	0	87,01	**136941,70**	0,37	230	15	242,65	329,66
X31229B	155773,30	19	0	104,84	**133701,60**	14,17	152	8	178,02	**282,86**	**134825,50**	19	0	99,17	134168,70	0,49	211	14	228,46	327,63
X31229C	156992,50	19	0	91,22	134194,90	14,52	114	6	125,60	**216,82**	**134179,30**	19	0	91,44	**133897,60**	0,21	249	16	254,75	346,18
X31229D	150720,10	19	0	95,86	**128856,90**	14,51	114	6	100,74	**196,60**	**129562,20**	19	0	82,25	129063,80	0,38	230	15	189,83	272,08
X31229E	150257,20	19	0	101,39	129413,60	13,87	95	5	113,71	**215,11**	**129408,10**	19	0	100,12	**129139,10**	0,21	211	14	198,32	298,44
X31417A	227700,50	19	0	86,02	**224194,00**	1,54	95	5	49,08	**135,11**	**224310,50**	19	0	68,06	224260,20	0,02	173	12	81,18	149,23
X31417B	256190,90	19	0	90,21	253091,60	1,21	95	5	65,15	**155,37**	**252294,60**	19	0	92,53	**252181,00**	0,05	173	12	121,90	214,43
X31417C	254026,30	19	0	82,79	250706,50	1,31	95	5	62,88	**145,66**	**250313,30**	19	0	94,93	**250223,70**	0,04	173	12	107,59	202,52
X31417D	233766,10	19	0	100,26	230092,00	1,57	76	4	48,88	**149,14**	**229333,30**	19	0	82,81	**229333,30**	0,00	173	12	73,68	156,49
X31417E	238933,80	19	0	78,31	236878,50	0,86	95	5	50,32	**128,64**	**236483,20**	19	0	79,69	**236483,20**	0,00	154	11	83,66	163,34

Tabela 5:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Briskorn (2006) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X31418A	228644,20	19	0	117,40	227223,60	0,62	95	5	64,11	**181,50**	**226883,60**	19	0	101,86	**226856,40**	0,01	173	12	118,32	220,19
X31418B	239489,10	19	0	124,61	236495,20	1,25	114	6	85,33	209,94	**235968,50**	19	0	106,65	**235968,50**	0,00	154	11	92,77	**199,41**
X31418C	242543,40	19	0	123,43	238600,90	1,63	133	7	161,04	284,48	**238591,70**	19	0	116,11	**238568,60**	0,01	173	12	114,68	**230,79**
X31418D	253254,90	19	0	141,77	250180,00	1,21	95	5	83,53	**225,30**	**249952,50**	19	0	141,57	**249952,50**	0,00	154	11	124,73	266,3
X31418E	244678,90	19	0	125,42	240850,60	1,56	76	4	92,88	218,29	**240529,60**	19	0	105,10	**240529,60**	0,00	154	11	101,49	**206,58**
X31419A	245983,30	19	0	196,31	234307,30	4,75	58	4	202,04	**398,36**	**233225,60**	19	0	190,08	**233215,20**	0,00	173	12	222,94	413,02
X31419B	266909,30	19	0	218,96	**246097,00**	7,80	94	5	194,41	**413,37**	**246560,70**	19	0	189,31	246290,50	0,11	249	16	314,01	503,32
X31419C	273163,70	19	0	233,40	254846,10	6,71	54	3	183,83	**417,23**	**253057,80**	19	0	201,45	**253009,00**	0,02	192	13	244,14	445,59
X31419D	**100000,00**	18	2	701,89	**100000,00**	0,00	0	0	0,00	701,89	272558,20	19	0	225,62	272438,00	0,04	173	12	238,28	**463,91**
X31419E	254467,40	19	0	272,11	246988,90	2,94	56	3	168,57	**440,69**	**244081,50**	19	0	210,37	**243994,40**	0,04	173	12	272,94	483,31
X31427A	247611,00	19	0	66,82	245113,10	1,01	95	5	61,56	**128,38**	**244505,80**	19	0	79,52	**244505,80**	0,00	154	11	105,15	184,68
X31427B	236575,90	19	0	100,85	234806,60	0,75	76	4	49,55	**150,40**	**234504,90**	19	0	100,30	**234504,90**	0,00	173	12	96,27	196,58
X31427C	245327,50	19	0	80,50	242769,40	1,04	76	4	56,75	**137,25**	**242582,90**	19	0	88,82	**242582,90**	0,00	154	11	96,31	185,14
X31427D	234899,20	19	0	69,20	232902,00	0,85	76	4	40,42	**109,62**	**232349,50**	19	0	80,65	**232349,50**	0,00	173	12	96,57	177,21
X31427E	241369,00	19	0	69,65	239585,90	0,74	114	6	63,98	**133,63**	**239036,40**	19	0	73,71	**239036,40**	0,00	154	11	72,83	146,53
X31428A	250293,90	19	0	105,02	245425,20	1,95	95	5	84,30	**189,32**	**244997,40**	19	0	104,97	**244991,00**	0,00	173	12	118,57	223,54
X31428B	258731,30	19	0	139,88	253648,10	1,96	133	7	124,73	**264,61**	**253661,40**	19	0	132,82	**253624,50**	0,01	173	12	147,79	280,62
X31428C	233456,90	19	0	138,41	229109,70	1,86	133	7	128,70	**267,11**	**229521,30**	19	0	119,41	**229107,70**	0,18	211	14	160,32	279,72
X31428D	252669,10	19	0	156,44	244623,20	3,18	95	5	116,41	**272,85**	**244270,40**	19	0	133,34	**243976,20**	0,12	230	15	184,46	317,8
X31428E	243399,50	19	0	121,53	**239746,50**	1,50	95	5	86,37	207,90	**240038,20**	19	0	103,31	240038,20	0,00	154	11	95,36	**198,67**
X31429A	**100000,00**	17	2	564,89	**100000,00**	0,00	0	0	0,00	**564,89**	231720,60	19	0	179,19	230394,00	0,57	249	16	414,00	593,19
X31429B	**100000,00**	12	1	362,01	**100000,00**	0,00	0	0	0,00	**362,01**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
X31429C	290622,40	19	1	347,88	261137,40	10,15	31	2	126,55	**474,44**	**253820,90**	19	0	211,18	**253235,10**	0,23	164	12	388,82	600,01
X31429D	**100000,00**	18	1	535,32	**100000,00**	0,00	0	0	0,00	535,32	248043,00	19	0	205,04	247905,10	0,06	211	14	276,50	**481,54**
X31429E	**100000,00**	16	2	529,30	**100000,00**	0,00	0	0	0,00	**529,30**	248019,20	19	0	222,43	247299,30	0,29	165	12	377,58	600,01

Tabela 5:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Briskorn (2006) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X32117A	78584,00	19	0	15,88	**78581,40**	0,00	38	2	6,94	**22,82**	**78581,40**	19	0	14,74	**78581,40**	0,00	154	11	31,27	46,01
X32117B	77901,90	19	0	16,19	77857,00	0,06	57	3	10,17	**26,36**	**77856,20**	19	0	14,95	**77856,20**	0,00	154	11	30,66	45,61
X32117C	77050,40	19	0	15,97	**76995,00**	0,07	38	2	7,08	**23,05**	**76996,20**	19	0	14,67	76996,20	0,00	154	11	32,90	47,57
X32117D	81124,60	19	0	14,23	81124,60	0,00	19	1	3,35	**17,57**	**81123,60**	19	0	13,16	**81123,60**	0,00	154	11	32,27	45,43
X32117E	**75993,50**	19	0	15,28	**75993,50**	0,00	19	1	3,22	**18,51**	**75993,50**	19	0	14,44	**75993,50**	0,00	154	11	30,86	45,31
X32118A	79307,40	19	0	19,33	79287,60	0,02	38	2	8,78	**28,11**	**79248,60**	19	0	17,72	**79247,60**	0,00	173	12	36,52	54,24
X32118B	73453,80	19	0	18,73	**73409,00**	0,06	57	3	12,65	**31,38**	**73409,00**	19	0	17,47	**73409,00**	0,00	154	11	35,45	52,91
X32118C	73867,50	19	0	14,92	**73809,30**	0,08	38	2	7,17	**22,09**	**73809,30**	19	0	13,99	**73809,30**	0,00	154	11	34,16	48,15
X32118D	76372,80	19	0	14,62	**76354,10**	0,02	38	2	6,77	**21,39**	**76354,10**	19	0	13,71	**76354,10**	0,00	154	11	31,62	45,33
X32118E	79428,70	19	0	16,50	79424,40	0,01	38	2	7,32	**23,82**	**79421,70**	19	0	15,16	**79421,70**	0,00	154	11	30,31	45,47
X32119A	97892,90	19	0	137,06	**96586,60**	1,33	171	9	143,76	280,81	**96657,10**	19	0	118,30	96627,40	0,03	173	12	106,59	**224,89**
X32119B	96529,40	19	0	104,55	94660,30	1,94	76	4	71,21	**175,76**	**94703,00**	19	0	119,21	**94562,30**	0,15	211	14	141,98	261,19
X32119C	73004,30	19	0	22,59	**72614,80**	0,53	57	3	14,97	**37,56**	**72614,80**	19	0	20,04	**72614,80**	0,00	154	11	40,85	60,89
X32119D	79671,20	19	0	47,35	**78993,60**	0,85	76	4	27,95	**75,30**	**78993,60**	19	0	44,62	**78993,60**	0,00	154	11	56,43	101,05
X32119E	85034,30	19	0	40,27	**80687,70**	5,11	114	6	42,73	**82,99**	**80869,90**	19	0	32,51	80752,20	0,15	211	14	73,86	106,38
X32127A	75567,90	19	0	13,45	**75564,90**	0,00	38	2	6,52	**19,97**	**75564,90**	19	0	12,49	**75564,90**	0,00	154	11	28,84	41,33
X32127B	73201,10	19	0	12,54	**73188,70**	0,02	38	2	6,18	**18,73**	**73188,70**	19	0	11,43	**73188,70**	0,00	154	11	31,40	42,83
X32127C	74478,30	19	0	13,82	**74468,70**	0,01	38	2	6,36	**20,18**	**74468,70**	19	0	12,72	**74468,70**	0,00	154	11	29,41	42,13
X32127D	**76916,70**	19	0	13,76	**76916,70**	0,00	19	1	3,11	**16,87**	**76916,70**	19	0	12,60	**76916,70**	0,00	154	11	28,28	40,88
X32127E	77738,70	19	0	15,24	**77733,90**	0,01	38	2	6,79	**22,03**	**77733,90**	19	0	14,20	**77733,90**	0,00	154	11	31,91	46,11
X32128A	78847,40	19	0	13,45	78847,40	0,00	19	1	3,28	**16,73**	**78802,30**	19	0	13,05	**78802,30**	0,00	154	11	32,67	45,73
X32128B	75986,00	19	0	17,29	**75982,80**	0,00	38	2	7,12	**24,41**	**75982,80**	19	0	16,36	**75982,80**	0,00	154	11	34,22	50,58
X32128C	77377,30	19	0	16,41	77375,00	0,00	38	2	6,66	**23,07**	**77358,60**	19	0	15,40	**77358,60**	0,00	154	11	30,31	45,71
X32128D	**77668,30**	19	0	13,42	**77668,30**	0,00	19	1	3,34	**16,77**	**77668,30**	19	0	11,95	**77668,30**	0,00	154	11	29,73	41,68
X32128E	**74476,30**	19	0	15,46	**74476,30**	0,00	19	1	3,19	**18,65**	**74476,30**	19	0	15,74	**74476,30**	0,00	154	11	31,01	46,75

Tabela 5:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Briskorn (2006) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X32129A	76675,70	19	0	20,73	**76453,80**	0,29	57	3	13,33	**34,05**	**76453,80**	19	0	19,65	**76453,80**	0,00	154	11	39,46	59,11
X32129B	84617,70	19	0	34,02	81570,20	3,60	95	5	27,86	**61,88**	**81584,60**	19	0	26,12	**81564,10**	0,03	192	13	57,32	83,44
X32129C	77945,20	19	0	27,23	**77600,60**	0,44	38	2	8,93	**36,15**	**77600,60**	19	0	23,91	**77600,60**	0,00	154	11	40,95	64,87
X32129D	79911,70	19	0	18,32	**79879,20**	0,04	57	3	11,78	**30,10**	**79879,20**	19	0	17,71	**79879,20**	0,00	154	11	37,00	54,7
X32129E	73449,70	19	0	15,74	**73429,20**	0,03	38	2	8,20	**23,94**	**73429,20**	19	0	14,75	**73429,20**	0,00	154	11	40,13	54,88
X32217A	116918,00	19	0	20,50	**116683,00**	0,20	57	3	11,69	**32,19**	**116734,50**	19	0	19,88	116734,50	0,00	154	11	38,93	58,81
X32217B	122873,70	19	0	20,57	122377,20	0,40	57	3	12,42	**32,99**	**122321,40**	19	0	19,24	**122321,40**	0,00	154	11	37,43	56,68
X32217C	120937,20	19	0	23,07	120625,10	0,26	38	2	8,93	**32,00**	**120590,50**	19	0	22,24	**120590,50**	0,00	154	11	34,38	56,61
X32217D	118175,30	19	0	23,49	117589,10	0,50	57	3	12,47	**35,97**	**117543,20**	19	0	21,38	**117543,20**	0,00	154	11	36,28	57,66
X32217E	119151,30	19	0	20,89	**118969,50**	0,15	38	2	7,84	**28,74**	**119008,50**	19	0	20,32	119008,50	0,00	154	11	34,81	55,14
X32218A	118739,70	19	0	22,67	118149,20	0,50	57	3	13,28	**35,95**	**118039,50**	19	0	21,58	**118039,50**	0,00	154	11	39,82	61,4
X32218B	125144,70	19	0	24,89	124610,30	0,43	57	3	16,55	**41,44**	**124582,80**	19	0	24,61	**124582,80**	0,00	154	11	40,45	65,05
X32218C	122427,40	19	0	23,65	**121848,40**	0,47	76	4	22,92	**46,57**	**121878,10**	19	0	22,05	121878,10	0,00	154	11	42,52	64,56
X32218D	121607,30	19	0	24,98	121023,20	0,48	114	6	31,66	**56,65**	**120970,80**	19	0	23,28	**120970,80**	0,00	154	11	39,24	62,52
X32218E	122891,90	19	0	27,69	122381,60	0,42	76	4	20,87	**48,56**	**122417,20**	19	0	26,27	**122378,70**	0,03	192	13	49,99	76,26
X32219A	131404,60	19	0	60,47	**124954,60**	4,91	95	5	65,25	**125,72**	**125553,00**	19	0	57,99	125553,00	0,00	154	11	100,21	158,2
X32219B	135314,20	19	0	127,16	**131730,40**	2,65	95	5	95,59	**222,75**	**132272,50**	19	0	134,41	132259,80	0,01	173	12	189,52	323,92
X32219C	126824,00	19	0	31,82	**126109,90**	0,56	57	3	17,70	**49,52**	**126172,30**	19	0	30,96	126159,10	0,01	173	12	58,47	89,43
X32219D	144815,70	19	0	200,49	**141585,70**	2,23	95	5	150,54	**351,03**	**141891,70**	19	0	172,17	141875,10	0,01	173	12	211,20	383,37
X32219E	135625,20	19	0	160,23	131285,40	3,20	95	5	96,32	**256,55**	**130738,10**	19	0	140,90	**130738,10**	0,00	154	11	193,08	333,98
X32227A	121074,40	19	0	21,57	120508,10	0,47	57	3	13,19	**34,76**	**120471,50**	19	0	20,09	**120471,50**	0,00	154	11	36,24	56,33
X32227B	121822,30	19	0	24,44	121644,10	0,15	76	4	17,08	**41,53**	**121614,20**	19	0	24,33	**121614,20**	0,00	154	11	38,46	62,78
X32227C	114400,60	19	0	19,51	114323,60	0,07	57	3	13,00	**32,52**	**114277,90**	19	0	18,78	**114277,90**	0,00	154	11	34,20	52,98
X32227D	118476,30	19	0	21,61	**118140,10**	0,28	57	3	12,39	**33,99**	**118163,80**	19	0	20,66	118163,80	0,00	154	11	36,33	56,99
X32227E	117950,80	19	0	19,43	**117458,00**	0,42	57	3	12,86	**32,29**	**117657,50**	19	0	19,00	117641,90	0,01	192	13	46,90	65,90

Tabela 5:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Briskorn (2006) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X32228A	125144,20	19	0	26,69	**123993,60**	0,92	152	8	45,66	**72,35**	**124046,90**	19	0	26,25	124040,50	0,01	192	13	55,56	81,8
X32228B	120492,80	19	0	25,40	119877,00	0,51	95	5	26,32	**51,71**	**119870,10**	19	0	23,57	**119870,10**	0,00	154	11	46,01	69,58
X32228C	119485,50	19	0	24,32	118843,50	0,54	95	5	23,08	**47,40**	**118832,70**	19	0	23,08	**118832,70**	0,00	154	11	39,73	62,81
X32228D	116938,20	19	0	20,33	**116509,60**	0,37	76	4	16,14	**36,47**	**116598,60**	19	0	19,83	116598,60	0,00	154	11	39,18	59,01
X32228E	117053,50	19	0	22,30	**116586,70**	0,40	57	3	15,81	**38,10**	**116645,50**	19	0	21,68	116642,20	0,00	173	12	46,64	68,33
X32229A	126466,60	19	0	32,16	119163,70	5,77	95	5	48,13	**80,29**	**119090,40**	19	0	28,00	**118935,10**	0,13	230	15	76,56	104,56
X32229B	151482,90	19	0	91,38	**129846,90**	14,28	152	8	158,34	**249,72**	**130192,20**	19	0	90,97	129914,70	0,21	230	15	243,09	334,07
X32229C	137554,80	19	0	32,98	126530,30	8,01	114	6	63,16	**96,14**	**126594,30**	19	0	38,05	**126523,00**	0,06	192	13	87,15	125,2
X32229D	134924,80	19	0	40,94	121834,80	9,70	114	6	66,57	**107,51**	**121827,10**	19	0	29,84	**121827,10**	0,00	154	11	95,04	124,88
X32229E	124482,80	19	0	34,52	123439,00	0,84	76	4	26,95	**61,47**	**123286,30**	19	0	31,73	**123286,30**	0,00	154	11	52,67	84,40
X32417A	228159,80	19	0	62,53	223692,70	1,96	76	4	34,67	**97,20**	**223472,60**	19	0	67,89	**223408,20**	0,03	173	12	74,54	142,43
X32417B	209076,00	19	0	50,59	206429,90	1,27	76	4	25,70	**76,29**	**206364,80**	19	0	51,41	**206364,80**	0,00	173	12	63,28	114,69
X32417C	210066,60	19	0	52,05	207246,10	1,34	76	4	29,71	**81,76**	**206653,30**	19	0	52,80	**206653,30**	0,00	154	11	52,87	105,68
X32417D	229463,30	19	0	75,85	224046,60	2,36	76	4	33,09	**108,93**	**223954,30**	19	0	86,86	**223954,30**	0,00	154	11	61,60	148,45
X32417E	244413,90	19	0	78,03	**240332,40**	1,67	95	5	47,09	**125,12**	**240978,50**	19	0	88,48	240978,50	0,00	154	11	70,04	158,52
X32418A	231345,30	19	0	117,60	229180,40	0,94	76	4	71,07	188,68	**228720,10**	19	0	108,10	**228720,10**	0,00	154	11	77,44	**185,54**
X32418B	214707,60	19	0	111,33	209913,40	2,23	95	5	50,81	**162,14**	**209590,70**	19	0	110,38	**209470,60**	0,06	211	14	93,87	204,24
X32418C	226978,10	19	0	89,48	**221730,70**	2,31	76	4	34,89	**124,37**	**222173,40**	19	0	83,60	222165,90	0,00	173	12	70,28	153,89
X32418D	219188,10	19	0	100,78	**214914,50**	1,95	114	6	55,41	**156,19**	**215445,80**	19	0	98,43	215445,80	0,00	154	11	70,88	169,32
X32418E	226038,80	19	0	104,83	**222901,70**	1,39	57	3	27,80	**132,63**	**224037,00**	19	0	106,17	223653,80	0,17	211	14	99,49	205,66
X32419A	228367,50	19	0	175,41	220736,00	3,34	114	6	157,51	**332,92**	**220952,30**	19	0	153,43	**220131,00**	0,37	230	15	189,26	342,69
X32419B	232891,50	19	0	116,49	216601,50	6,99	152	8	119,16	235,65	**216195,70**	19	0	117,05	**216195,70**	0,00	154	11	107,73	**224,78**
X32419C	231755,10	19	0	115,88	**227918,60**	1,66	114	6	66,21	**182,09**	**228392,60**	19	0	121,79	228338,00	0,02	173	12	77,61	199,4
X32419D	-	14	1	381,55	-	0,00	0	0	0,00	**381,55**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
X32419E	238278,40	19	0	136,17	225491,10	5,37	114	6	124,77	**260,94**	**224385,60**	19	0	131,50	**223755,20**	0,28	230	15	172,23	303,72

Tabela 5:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Briskorn (2006) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X32427A	224801,50	19	0	52,38	221854,60	1,31	114	6	51,11	**103,49**	**221056,70**	19	0	46,97	**221056,70**	0,00	154	11	64,10	111,08
X32427B	227845,60	19	0	71,86	**223665,00**	1,83	114	6	45,05	**116,91**	**223740,70**	19	0	68,51	223740,70	0,00	154	11	59,87	128,38
X32427C	235541,90	19	0	68,90	230540,70	2,12	76	4	32,32	**101,22**	**230421,40**	19	0	68,57	**230421,40**	0,00	154	11	70,27	138,84
X32427D	214101,40	19	0	44,97	**210663,50**	1,61	57	3	24,46	**69,43**	**211662,80**	19	0	45,96	211662,80	0,00	173	12	77,74	123,71
X32427E	233728,90	19	0	79,30	**226996,80**	2,88	57	3	28,81	**108,10**	**227000,60**	19	0	69,62	227000,60	0,00	154	11	70,54	140,16
X32428A	228684,60	19	0	104,23	224331,90	1,90	95	5	55,53	159,77	**223404,60**	19	0	92,91	**223404,60**	0,00	154	11	63,68	**156,59**
X32428B	228810,00	19	0	91,86	**223764,00**	2,21	95	5	53,41	**145,27**	**223906,80**	19	0	107,39	223906,80	0,00	154	11	68,53	175,92
X32428C	232101,50	19	0	76,81	**226455,90**	2,43	76	4	36,46	**113,27**	**226745,00**	19	0	67,85	226745,00	0,00	173	12	70,83	138,68
X32428D	230942,20	19	0	109,26	221537,50	4,07	114	6	82,58	191,84	**221288,80**	19	0	96,59	**221288,80**	0,00	154	11	78,83	**175,42**
X32428E	231338,00	19	0	64,29	225542,00	2,51	76	4	39,21	**103,50**	**224542,10**	19	0	77,21	**224542,10**	0,00	154	11	68,82	146,04
X32429A	250269,50	19	0	148,39	234265,40	6,39	133	7	118,31	266,70	**233709,50**	19	0	140,22	**233709,50**	0,00	154	11	121,90	**262,13**
X32429B	228386,30	19	0	157,13	212829,30	6,81	114	6	121,04	278,17	**212317,60**	19	0	132,81	**212317,60**	0,00	154	11	84,26	**217,07**
X32429C	275225,30	19	4	424,33	243142,70	11,66	33	2	92,48	516,82	**238286,40**	19	0	174,81	**236553,20**	0,73	211	14	266,10	**440,91**
X32429D	229540,60	19	0	79,16	224614,00	2,15	76	4	64,40	**143,56**	**224222,70**	19	0	78,71	**224222,70**	0,00	154	11	73,57	152,28
X32429E	242996,70	19	1	181,87	**220179,20**	9,39	152	8	194,69	**376,57**	**222281,80**	19	0	156,74	220938,80	0,60	211	14	300,66	457,39

Tabela 6: Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Gopalakrishnan (2000)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X11117A	**25136,80**	5	0	1,26	**25136,80**	0,00	5	1	0,47	**1,73**	**25136,80**	5	0	1,28	**25136,80**	0,00	14	4	1,49	2,77
X11117B	**24575,00**	5	0	1,30	**24572,00**	0,01	10	2	1,11	**2,41**	**24575,00**	5	0	1,26	**24572,00**	0,01	19	5	2,16	3,43
X11117C	**26277,60**	5	0	1,04	**26277,60**	0,00	5	1	0,42	**1,46**	**26277,60**	5	0	1,03	**26277,60**	0,00	14	4	1,29	2,32
X11117D	**24966,80**	5	0	1,29	**24963,80**	0,01	10	2	0,99	**2,27**	**24966,80**	5	0	1,29	**24963,80**	0,01	19	5	1,85	3,14
X11117E	**25078,00**	5	0	1,34	**25078,00**	0,00	5	1	0,39	**1,73**	**25078,00**	5	0	1,33	**25078,00**	0,00	14	4	1,14	2,47
X11118A	**25052,00**	5	0	1,20	**25052,00**	0,00	5	1	0,39	**1,59**	**25052,00**	5	0	1,20	**25052,00**	0,00	14	4	1,17	2,37
X11118B	**25218,00**	5	0	1,19	**25218,00**	0,00	5	1	0,48	**1,67**	**25218,00**	5	0	1,18	**25218,00**	0,00	14	4	1,23	2,41
X11118C	**22882,00**	5	0	1,22	**22882,00**	0,00	5	1	0,49	**1,71**	**22882,00**	5	0	1,20	**22882,00**	0,00	14	4	1,46	2,66
X11118D	**26726,80**	5	0	1,06	**26726,80**	0,00	5	1	0,41	**1,47**	**26726,80**	5	0	1,04	**26726,80**	0,00	14	4	1,23	2,27
X11118E	**27551,00**	5	0	1,36	**27551,00**	0,00	5	1	0,63	**1,98**	**27551,00**	5	0	1,34	**27551,00**	0,00	14	4	1,83	3,17
X11119A	26275,00	5	0	23,19	**25677,40**	2,27	15	3	84,83	**108,02**	**25691,90**	5	0	21,35	**25677,40**	0,06	19	5	89,86	111,21
X11119B	29582,90	5	0	30,89	**28686,30**	3,03	20	4	73,49	**104,38**	**28942,20**	5	0	71,87	**28686,30**	0,88	24	6	105,83	177,7
X11119C	29461,40	5	0	11,77	**28531,20**	3,16	15	3	134,53	**146,30**	**28789,30**	5	0	11,87	28544,90	0,85	19	5	152,78	164,65
X11119D	26611,00	5	0	14,65	25918,80	2,60	15	3	75,84	**90,49**	**26066,30**	5	0	14,39	**25916,70**	0,57	24	6	127,06	141,45
X11119E	26388,40	5	0	28,53	**25652,90**	2,79	15	3	77,88	**106,41**	**25831,20**	5	0	38,56	25668,50	0,63	19	5	84,08	122,64
X11127A	**24853,00**	5	0	1,06	**24853,00**	0,00	5	1	0,39	**1,45**	**24853,00**	5	0	1,06	**24853,00**	0,00	14	4	1,17	2,23
X11127B	**25288,20**	5	0	1,12	**25288,20**	0,00	5	1	0,43	**1,55**	**25288,20**	5	0	1,14	**25288,20**	0,00	14	4	1,28	2,42
X11127C	**25223,00**	5	0	1,01	**25223,00**	0,00	5	1	0,39	**1,40**	**25223,00**	5	0	0,99	**25223,00**	0,00	14	4	1,14	2,13
X11127D	**25787,30**	5	0	1,22	**25787,30**	0,00	5	1	0,40	**1,62**	**25787,30**	5	0	1,19	**25787,30**	0,00	14	4	1,20	2,39
X11127E	**27715,80**	5	0	1,04	**27715,80**	0,00	5	1	0,40	**1,43**	**27715,80**	5	0	1,04	**27715,80**	0,00	14	4	1,21	2,25
X11128A	**24652,80**	5	0	1,03	**24652,80**	0,00	5	1	0,40	**1,44**	**24652,80**	5	0	1,03	**24652,80**	0,00	14	4	1,22	2,25
X11128B	**26094,00**	5	0	1,39	**26094,00**	0,00	5	1	0,47	**1,86**	**26094,00**	5	0	1,40	**26094,00**	0,00	14	4	1,30	2,7
X11128C	**26405,30**	5	0	1,25	**26405,30**	0,00	5	1	0,56	**1,81**	**26405,30**	5	0	1,26	**26405,30**	0,00	14	4	1,61	2,87
X11128D	**25332,00**	5	0	1,14	**25332,00**	0,00	5	1	0,43	**1,57**	**25332,00**	5	0	1,12	**25332,00**	0,00	14	4	1,22	2,33
X11128E	**27716,10**	5	0	1,19	**27716,10**	0,00	5	1	0,44	**1,64**	**27716,10**	5	0	1,16	**27716,10**	0,00	14	4	1,23	2,40

Tabela 6:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Gopalakrishnan (2000) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X11129A	27962,80	5	0	12,58	**27932,10**	0,11	10	2	23,39	**35,97**	**27951,20**	5	0	12,39	**27932,10**	0,07	19	5	33,81	46,2
X11129B	23834,80	5	0	11,79	**23790,40**	0,19	10	2	12,89	**24,68**	**23796,50**	5	0	11,52	**23790,40**	0,03	19	5	18,98	30,5
X11129C	**25668,80**	5	0	4,53	**25668,80**	0,00	5	1	2,25	**6,77**	**25668,80**	5	0	4,57	**25668,80**	0,00	14	4	6,61	11,18
X11129D	26066,60	5	0	13,37	**26023,70**	0,16	10	2	23,13	**36,50**	**26023,70**	5	0	16,52	**26023,70**	0,00	14	4	30,88	47,4
X11129E	26476,00	5	0	15,51	**26379,70**	0,36	15	3	75,77	**91,27**	**26379,70**	5	0	13,16	**26379,70**	0,00	14	4	87,70	100,86
X11217A	42786,10	5	0	16,32	**42654,10**	0,31	15	3	11,69	**28,00**	**42728,80**	5	0	16,12	**42654,10**	0,17	19	5	16,37	32,49
X11217B	41547,50	5	0	9,40	**41490,30**	0,14	10	2	5,53	**14,93**	**41501,30**	5	0	9,08	**41490,30**	0,03	19	5	11,53	20,61
X11217C	41905,60	5	0	12,42	**41850,50**	0,13	10	2	5,22	**17,63**	**41850,50**	5	0	12,47	**41850,50**	0,00	14	4	8,54	21,01
X11217D	40164,00	5	0	11,77	**40065,10**	0,25	10	2	8,26	**20,03**	**40072,80**	5	0	12,09	**40065,10**	0,02	19	5	14,35	26,44
X11217E	43110,20	5	0	21,79	**42950,70**	0,37	15	3	13,45	**35,23**	**42986,60**	5	0	23,94	42986,60	0,00	14	4	18,50	42,44
X11218A	39543,50	5	0	25,10	**39463,20**	0,20	10	2	8,66	**33,76**	**39468,40**	5	0	25,43	**39463,20**	0,01	19	5	16,91	42,35
X11218B	39824,50	5	0	7,92	**39742,00**	0,21	15	3	11,57	**19,49**	**39744,00**	5	0	7,71	**39742,00**	0,01	19	5	14,02	21,73
X11218C	38628,00	5	0	7,84	**38610,80**	0,04	10	2	3,47	**11,31**	**38610,80**	5	0	7,89	**38610,80**	0,00	14	4	5,48	13,37
X11218D	**39324,60**	5	0	4,45	**39312,20**	0,03	10	2	6,23	**10,68**	**39324,60**	5	0	4,46	**39312,20**	0,03	19	5	10,54	14,99
X11218E	38255,30	5	0	6,35	**38220,10**	0,09	10	2	4,61	**10,96**	**38220,10**	5	0	8,99	**38220,10**	0,00	14	4	7,54	16,53
X11219A	40490,30	5	0	40,29	**39504,90**	2,43	20	4	193,34	**233,63**	**39862,70**	5	0	45,66	39505,50	0,90	29	7	309,75	355,41
X11219B	43802,20	5	0	68,75	**42818,90**	2,24	15	3	153,78	**222,53**	**43331,70**	5	0	153,10	43178,10	0,35	17	5	446,91	600,01
X11219C	44357,80	5	0	61,83	42826,20	3,45	15	3	159,71	**221,55**	**43220,30**	5	0	161,30	**42772,70**	1,04	29	7	402,14	563,43
X11219D	40939,40	5	0	65,03	39371,40	3,83	25	5	204,86	**269,90**	**39892,70**	5	0	155,24	**39357,10**	1,34	24	6	365,31	520,55
X11219E	43490,80	5	0	54,03	**42944,60**	1,26	15	3	184,54	**238,56**	**43068,00**	5	0	129,24	42999,70	0,16	18	5	470,77	600,01
X11227A	42970,50	5	0	21,87	**42843,10**	0,30	15	3	22,91	**44,78**	**42879,20**	5	0	22,83	**42843,10**	0,08	24	6	35,88	58,71
X11227B	43342,90	5	0	23,80	**43271,10**	0,17	10	2	8,54	**32,34**	**43276,50**	5	0	24,02	**43271,10**	0,01	19	5	17,22	41,24
X11227C	42634,10	5	0	24,56	**42501,40**	0,31	10	2	12,16	**36,72**	**42555,00**	5	0	25,02	**42501,40**	0,13	24	6	31,66	56,67
X11227D	40218,50	5	0	5,91	**40159,60**	0,15	15	3	4,60	**10,51**	**40183,50**	5	0	5,82	**40159,60**	0,06	19	5	6,88	12,7
X11227E	44284,90	5	0	18,00	**44199,80**	0,19	15	3	20,13	38,14	**44199,80**	5	0	18,87	**44199,80**	0,00	14	4	16,75	**35,62**

Tabela 6:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Gopalakrishnan (2000) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X11228A	40422,00	5	0	11,48	**40377,10**	0,11	10	2	7,63	**19,12**	**40391,50**	5	0	11,51	**40377,10**	0,04	19	5	14,64	26,15
X11228B	46248,70	5	0	30,65	**46223,30**	0,05	10	2	19,96	**50,61**	**46223,30**	5	0	30,44	**46223,30**	0,00	14	4	28,54	58,98
X11228C	37692,70	5	0	7,32	**37667,90**	0,07	10	2	5,68	**13,00**	**37667,90**	5	0	6,75	**37667,90**	0,00	14	4	7,45	14,19
X11228D	41719,60	5	0	15,28	**41633,90**	0,21	10	2	7,86	**23,15**	**41633,90**	5	0	15,53	**41633,90**	0,00	14	4	10,05	25,58
X11228E	**43650,10**	5	0	29,38	**43650,10**	0,00	5	1	8,72	**38,10**	**43650,10**	5	0	28,97	**43650,10**	0,00	14	4	22,75	51,72
X11229A	40498,00	5	0	37,37	**40017,40**	1,19	10	2	24,27	**61,64**	**40103,00**	5	0	39,02	40027,40	0,19	19	5	66,62	105,64
X11229B	45306,00	5	0	56,99	**43947,50**	3,00	23	5	273,97	**330,97**	**44160,20**	5	0	135,47	44115,60	0,10	21	6	464,54	600
X11229C	42526,50	5	0	68,19	40952,60	3,70	15	3	198,14	**266,33**	**41283,40**	5	0	148,28	**40736,80**	1,32	24	6	367,51	515,79
X11229D	42738,10	5	0	57,44	**41542,70**	2,80	20	4	196,80	**254,24**	**41704,40**	5	0	102,82	41698,40	0,01	19	5	237,13	339,96
X11229E	42371,70	5	0	64,05	41024,00	3,18	15	3	136,93	**200,97**	**41230,40**	5	0	148,22	**41015,50**	0,52	24	6	248,21	396,43
X11417A	77430,10	5	0	62,97	77035,10	0,51	20	4	189,49	252,46	**76897,60**	5	0	141,04	**76897,60**	0,00	14	4	101,37	**242,4**
X11417B	70609,80	5	0	66,46	69764,50	1,20	20	4	152,73	**219,19**	**69619,70**	5	0	146,23	**69608,70**	0,02	19	5	198,52	344,74
X11417C	73473,50	5	0	56,47	73304,90	0,23	10	2	65,94	**122,41**	**73349,90**	5	0	130,35	**73052,10**	0,41	24	6	140,52	270,87
X11417D	75845,90	5	0	63,87	75381,50	0,61	15	3	137,44	**201,30**	**75310,60**	5	0	154,80	**75034,50**	0,37	29	7	314,81	469,61
X11417E	75601,90	5	0	64,50	74882,70	0,95	15	3	115,85	**180,35**	**75134,90**	5	0	152,38	**74881,40**	0,34	29	7	230,78	383,16
X11418A	84860,40	5	0	69,44	83738,50	1,32	21	5	271,64	**341,08**	**83644,50**	5	0	189,95	**83379,50**	0,32	21	6	410,05	600
X11418B	73858,30	5	0	61,94	73373,80	0,66	15	3	163,05	**224,99**	**73401,50**	5	0	182,44	**73145,40**	0,35	24	6	265,28	447,72
X11418C	73823,60	5	0	64,31	**73284,70**	0,73	20	4	193,33	**257,64**	**73741,20**	5	0	167,89	73548,60	0,26	29	7	327,65	495,54
X11418D	76700,60	5	0	68,18	**75715,70**	1,28	15	3	155,09	**223,27**	**75739,20**	5	0	170,70	**75715,70**	0,03	19	5	186,77	357,47
X11418E	82593,00	5	0	64,22	82272,40	0,39	15	3	181,06	**245,28**	**82322,60**	5	0	184,28	**82233,20**	0,11	19	5	405,09	589,38
X11419A	74746,50	5	0	80,95	71355,90	4,54	21	5	261,68	**342,63**	**72275,10**	5	0	200,97	**71176,10**	1,52	22	6	399,04	600
X11419B	67959,80	5	0	76,30	66505,10	2,14	19	4	262,21	**338,51**	**66648,70**	5	0	180,25	**66116,60**	0,80	17	5	419,76	600
X11419C	**75759,60**	5	0	84,17	**75407,00**	0,47	10	2	145,17	**229,33**	76136,20	5	0	205,14	75732,10	0,53	16	5	394,86	600
X11419D	79000,10	5	0	81,46	**76418,60**	3,27	18	4	261,31	**342,78**	**76619,20**	5	0	214,23	76459,60	0,21	17	5	385,78	600,01
X11419E	88335,30	5	0	79,79	**85606,30**	3,09	19	4	266,39	**346,17**	**86704,30**	5	0	203,41	86182,70	0,60	21	6	398,00	601,41

Tabela 6:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Gopalakrishnan (2000) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X11427A	80877,80	5	0	63,42	**80573,10**	0,38	15	3	106,86	**170,28**	**80787,40**	5	0	213,78	80787,40	0,00	14	4	124,52	338,3
X11427B	72404,50	5	0	65,32	72268,90	0,19	10	2	105,98	**171,31**	**72300,00**	5	0	164,33	**72257,40**	0,06	19	5	178,06	342,4
X11427C	80948,90	5	0	68,66	**79597,30**	1,67	20	4	220,51	**289,17**	**80264,20**	5	0	179,10	79899,70	0,45	17	5	422,02	601,13
X11427D	75765,60	5	0	64,93	75162,60	0,80	15	3	127,36	**192,29**	**75124,80**	5	0	160,66	**75023,20**	0,14	19	5	215,65	376,32
X11427E	72670,80	5	0	61,07	**72409,30**	0,36	15	3	100,92	**161,99**	**72536,20**	5	0	88,12	72443,40	0,13	19	5	112,99	201,12
X11428A	**70799,90**	5	0	61,94	**70635,80**	0,23	10	2	107,46	**169,40**	70907,60	5	0	162,82	70775,50	0,19	19	5	187,80	350,61
X11428B	77771,80	5	0	65,10	77349,40	0,54	15	3	169,37	**234,47**	**77040,60**	5	0	170,58	**77031,00**	0,01	19	5	222,49	393,07
X11428C	67399,20	5	0	65,76	67381,50	0,03	10	2	119,61	**185,38**	**67153,90**	5	0	185,52	**67052,40**	0,15	19	5	247,15	432,67
X11428D	79254,10	5	0	67,91	**79026,50**	0,29	10	2	113,60	**181,51**	**79029,60**	5	0	145,88	79029,60	0,00	14	4	194,48	340,36
X11428E	74678,60	5	0	64,75	**74003,70**	0,90	10	2	112,18	**176,93**	**74315,00**	5	0	152,17	74315,00	0,00	14	4	205,37	357,54
X11429A	73731,80	5	0	70,36	71027,70	3,67	15	3	223,66	**294,01**	**71100,60**	5	0	191,60	**70946,00**	0,22	13	4	408,40	600,01
X11429B	76028,40	5	0	73,37	74276,50	2,30	15	3	212,65	**286,03**	**74070,10**	5	0	193,01	**74018,50**	0,07	15	5	406,99	600
X11429C	72647,50	5	0	65,94	**70757,30**	2,60	22	5	283,25	**349,19**	**71616,90**	5	0	189,51	71417,60	0,28	13	4	410,50	600,01
X11429D	77373,20	5	0	71,00	**75235,00**	2,76	20	4	265,20	**336,20**	**76094,80**	5	0	189,62	76093,00	0,00	12	4	410,39	600,01
X11429E	72621,40	5	0	67,63	72088,20	0,73	20	4	255,38	**323,01**	**72197,40**	5	0	188,61	**72002,40**	0,27	18	5	411,40	600,01
X12117A	**24439,40**	5	0	1,07	**24439,40**	0,00	5	1	0,47	**1,54**	**24439,40**	5	0	1,12	**24439,40**	0,00	14	4	1,41	2,53
X12117B	**25288,70**	5	0	1,37	**25288,70**	0,00	5	1	0,74	**2,11**	**25288,70**	5	0	1,35	**25288,70**	0,00	14	4	2,39	3,74
X12117C	**24924,00**	5	0	1,41	**24924,00**	0,00	5	1	0,64	**2,05**	**24924,00**	5	0	1,72	**24924,00**	0,00	14	4	2,14	3,87
X12117D	**24207,80**	5	0	1,04	**24207,80**	0,00	5	1	0,46	**1,51**	**24207,80**	5	0	1,08	**24207,80**	0,00	14	4	1,34	2,42
X12117E	**24597,50**	5	0	1,24	**24597,50**	0,00	5	1	0,57	**1,82**	**24597,50**	5	0	1,28	**24597,50**	0,00	14	4	1,64	2,92
X12118A	**26060,00**	5	0	2,03	**26060,00**	0,00	5	1	1,12	**3,15**	**26060,00**	5	0	2,09	**26060,00**	0,00	14	4	2,51	4,6
X12118B	**25762,30**	5	0	1,50	**25762,30**	0,00	5	1	0,73	**2,23**	**25762,30**	5	0	1,56	**25762,30**	0,00	14	4	2,16	3,72
X12118C	22913,20	5	0	1,61	**22913,00**	0,00	10	2	1,60	**3,21**	**22913,00**	5	0	1,61	**22913,00**	0,00	14	4	2,55	4,16
X12118D	**25641,20**	5	0	1,35	**25641,20**	0,00	5	1	0,62	**1,97**	**25641,20**	5	0	1,40	**25641,20**	0,00	14	4	1,68	3,07
X12118E	**24943,20**	5	0	2,45	**24943,20**	0,00	5	1	1,64	**4,09**	**24943,20**	5	0	2,45	**24943,20**	0,00	14	4	4,55	7,01

Tabela 6:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Gopalakrishnan (2000) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X12119A	29844,60	5	0	42,15	**29614,90**	0,77	15	3	57,82	**99,97**	**29663,50**	5	0	58,06	**29614,90**	0,16	24	6	115,58	173,64
X12119B	33301,50	5	0	50,14	**33056,90**	0,73	15	3	70,74	**120,88**	**33056,90**	5	0	119,68	**33056,90**	0,00	14	4	56,46	176,14
X12119C	28887,90	5	0	32,01	**28443,50**	1,54	10	2	26,35	**58,36**	**28444,30**	5	0	33,93	**28443,50**	0,00	19	5	51,02	84,95
X12119D	27186,30	5	0	23,65	**26746,90**	1,62	15	3	26,69	**50,34**	**26748,80**	5	0	19,79	**26746,90**	0,01	19	5	40,71	60,5
X12119E	26165,50	5	0	12,98	**25973,50**	0,73	10	2	14,53	**27,51**	**26053,40**	5	0	12,43	**25973,50**	0,31	19	5	35,88	48,31
X12127A	**24646,20**	5	0	1,01	**24646,20**	0,00	5	1	0,48	**1,49**	**24646,20**	5	0	1,06	**24646,20**	0,00	14	4	1,50	2,57
X12127B	**25979,00**	5	0	1,09	**25979,00**	0,00	5	1	0,41	**1,51**	**25979,00**	5	0	1,12	**25979,00**	0,00	14	4	1,34	2,46
X12127C	**24511,60**	5	0	0,97	**24511,60**	0,00	5	1	0,43	**1,40**	**24511,60**	5	0	1,04	**24511,60**	0,00	14	4	1,26	2,3
X12127D	**24473,80**	5	0	1,28	**24473,80**	0,00	5	1	0,42	**1,70**	**24473,80**	5	0	1,32	**24473,80**	0,00	14	4	1,40	2,72
X12127E	**26030,20**	5	0	1,00	**26030,20**	0,00	5	1	0,40	**1,40**	**26030,20**	5	0	1,03	**26030,20**	0,00	14	4	1,25	2,29
X12128A	24989,20	5	0	1,45	**24983,20**	0,02	10	2	1,59	**3,04**	**24983,20**	5	0	1,43	**24983,20**	0,00	14	4	2,63	4,06
X12128B	**25418,80**	5	0	1,40	**25418,80**	0,00	5	1	0,74	**2,14**	**25418,80**	5	0	1,40	**25418,80**	0,00	14	4	1,93	3,34
X12128C	**26453,50**	5	0	1,44	**26453,50**	0,00	5	1	0,60	**2,04**	**26453,50**	5	0	1,46	**26453,50**	0,00	14	4	1,98	3,44
X12128D	**25950,60**	5	0	1,32	**25950,60**	0,00	5	1	0,77	**2,09**	**25950,60**	5	0	1,33	**25950,60**	0,00	14	4	1,93	3,27
X12128E	**24234,50**	5	0	1,22	**24234,50**	0,00	5	1	0,57	**1,79**	**24234,50**	5	0	1,25	**24234,50**	0,00	14	4	1,74	2,99
X12129A	27085,00	5	0	1,50	**27061,50**	0,09	10	2	2,33	**3,83**	**27061,50**	5	0	1,56	**27061,50**	0,00	14	4	3,60	5,16
X12129B	**24458,60**	5	0	6,16	**24458,60**	0,00	5	1	1,97	**8,13**	**24458,60**	5	0	6,23	**24458,60**	0,00	14	4	7,73	13,96
X12129C	25751,90	5	0	7,29	**25540,40**	0,82	15	3	5,54	**12,84**	**25540,40**	5	0	7,44	**25540,40**	0,00	14	4	6,29	13,73
X12129D	24332,50	5	0	2,33	**24317,10**	0,06	10	2	3,16	**5,49**	**24317,10**	5	0	2,31	**24317,10**	0,00	14	4	4,18	6,49
X12129E	**25130,10**	5	0	3,06	**25130,10**	0,00	5	1	1,40	**4,45**	**25130,10**	5	0	3,08	**25130,10**	0,00	14	4	5,67	8,75
X12217A	39057,00	5	0	5,25	**38977,70**	0,20	10	2	4,04	**9,29**	**38977,70**	5	0	5,79	**38977,70**	0,00	14	4	6,64	12,43
X12217B	**37912,70**	5	0	2,29	**37892,50**	0,05	10	2	3,17	**5,46**	**37912,70**	5	0	2,34	**37892,50**	0,05	19	5	6,24	8,58
X12217C	41322,00	5	0	3,69	**41172,80**	0,36	10	2	5,45	**9,13**	**41172,80**	5	0	4,31	**41172,80**	0,00	14	4	8,47	12,78
X12217D	41097,70	5	0	5,87	**41043,20**	0,13	10	2	5,14	**11,01**	**41045,10**	5	0	5,65	**41043,20**	0,00	19	5	10,11	15,76
X12217E	35285,50	5	0	1,90	**35226,40**	0,17	10	2	2,46	**4,37**	**35226,40**	5	0	1,89	**35226,40**	0,00	14	4	4,06	5,96

Tabela 6:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Gopalakrishnan (2000) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X12218A	40148,30	5	0	8,59	**40095,90**	0,13	15	3	7,75	**16,35**	**40098,30**	5	0	8,65	**40095,90**	0,01	19	5	10,42	19,07
X12218B	**36935,10**	5	0	2,81	**36935,10**	0,00	5	1	1,61	**4,42**	**36935,10**	5	0	2,83	**36935,10**	0,00	14	4	5,03	7,86
X12218C	38180,60	5	0	20,48	**38010,80**	0,44	15	3	58,92	**79,40**	**38030,30**	5	0	20,35	**38010,80**	0,05	19	5	102,44	122,79
X12218D	39011,80	5	0	8,70	**38934,30**	0,20	15	3	10,07	**18,77**	**38997,70**	5	0	8,73	**38934,30**	0,16	19	5	15,61	24,34
X12218E	37891,20	5	0	3,42	**37873,70**	0,05	10	2	3,94	**7,36**	**37880,50**	5	0	3,37	**37873,70**	0,02	19	5	7,15	10,52
X12219A	45913,50	5	0	74,22	45247,60	1,45	15	3	103,33	**177,55**	**45351,20**	5	0	128,29	**45225,00**	0,28	19	5	135,86	264,14
X12219B	40127,10	5	0	64,39	40018,40	0,27	10	2	49,16	**113,54**	**39938,60**	5	0	90,65	**39938,60**	0,00	14	4	71,28	161,93
X12219C	42825,40	5	0	44,77	**42355,10**	1,10	15	3	112,38	**157,14**	**42452,40**	5	0	123,91	42433,70	0,04	19	5	225,00	348,9
X12219D	**39413,90**	5	0	15,39	**39129,20**	0,72	15	3	28,03	**43,42**	**39413,90**	5	0	15,69	**39129,20**	0,72	24	6	35,95	51,64
X12219E	38656,10	5	0	17,56	**38293,40**	0,94	10	2	45,89	**63,44**	**38293,40**	5	0	17,99	**38293,40**	0,00	14	4	83,47	101,46
X12227A	36497,30	5	0	2,08	**36492,70**	0,01	10	2	2,11	**4,19**	**36492,70**	5	0	2,09	**36492,70**	0,00	14	4	3,81	5,91
X12227B	**42225,90**	5	0	5,43	**42225,90**	0,00	5	1	2,04	**7,48**	**42225,90**	5	0	5,55	**42225,90**	0,00	14	4	6,76	12,31
X12227C	39985,10	5	0	6,14	**39897,70**	0,22	15	3	8,31	14,45	**39897,70**	5	0	6,25	**39897,70**	0,00	14	4	7,99	**14,25**
X12227D	40294,80	5	0	3,29	40119,10	0,44	10	2	2,79	**6,07**	**40106,30**	5	0	3,37	**40100,50**	0,01	19	5	5,79	9,16
X12227E	37202,50	5	0	2,62	**37182,10**	0,05	10	2	2,07	**4,69**	**37182,10**	5	0	2,75	**37182,10**	0,00	14	4	4,01	6,76
X12228A	**38996,00**	5	0	3,95	**38996,00**	0,00	5	1	2,25	**6,21**	**38996,00**	5	0	4,06	**38996,00**	0,00	14	4	5,41	9,47
X12228B	**37106,20**	5	0	3,85	**37106,20**	0,00	5	1	2,01	**5,85**	**37106,20**	5	0	3,91	**37106,20**	0,00	14	4	5,89	9,8
X12228C	**39824,50**	5	0	5,72	**39824,50**	0,00	5	1	2,21	**7,93**	**39824,50**	5	0	5,81	**39824,50**	0,00	14	4	6,63	12,44
X12228D	37286,50	5	0	2,19	**37270,20**	0,04	10	2	2,98	**5,16**	**37276,50**	5	0	2,19	**37270,20**	0,02	19	5	6,39	8,58
X12228E	**41137,70**	5	0	4,43	**41137,70**	0,00	5	1	1,38	**5,80**	**41137,70**	5	0	4,59	**41137,70**	0,00	14	4	4,67	9,25
X12229A	**34167,60**	5	0	4,11	**34167,60**	0,00	5	1	2,60	**6,71**	**34167,60**	5	0	4,21	**34167,60**	0,00	14	4	8,18	12,39
X12229B	41684,20	5	0	15,80	**41162,40**	1,25	10	2	55,34	**71,13**	**41204,20**	5	0	21,22	**41162,40**	0,10	19	5	122,15	143,37
X12229C	41889,90	5	0	17,19	**40863,60**	2,45	15	3	59,63	**76,81**	**41114,30**	5	0	17,48	**40863,60**	0,61	19	5	60,22	77,71
X12229D	39933,00	5	0	18,09	**38878,50**	2,64	20	4	132,08	**150,16**	**39120,30**	5	0	19,54	**38878,50**	0,62	24	6	175,35	194,89
X12229E	38436,10	5	0	5,29	**38403,40**	0,09	10	2	6,37	**11,65**	**38403,40**	5	0	5,23	**38403,40**	0,00	14	4	8,82	14,06

Tabela 6:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Gopalakrishnan (2000) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X12417A	77788,00	5	0	51,48	**77248,80**	0,69	10	2	49,57	**101,05**	**77248,80**	5	0	57,38	**77248,80**	0,00	14	4	51,49	108,87
X12417B	73013,00	5	0	53,81	**72497,60**	0,71	10	2	40,48	**94,30**	**72497,60**	5	0	94,34	**72497,60**	0,00	14	4	48,15	142,49
X12417C	68607,60	5	0	52,04	**67847,10**	1,11	15	3	57,25	**109,29**	**68461,70**	5	0	109,43	68461,70	0,00	14	4	76,25	185,68
X12417D	68538,30	5	0	30,45	**68420,30**	0,17	10	2	13,67	**44,13**	**68420,30**	5	0	34,69	**68420,30**	0,00	14	4	20,13	54,82
X12417E	74544,20	5	0	54,33	**74255,00**	0,39	15	3	57,29	**111,62**	**74255,00**	5	0	75,89	**74255,00**	0,00	19	5	65,38	141,27
X12418A	64262,70	5	0	48,59	**63551,10**	1,11	10	2	29,78	**78,37**	**63598,60**	5	0	89,70	63571,40	0,04	19	5	63,39	153,09
X12418B	70257,20	5	0	49,97	**69695,10**	0,80	15	3	55,66	**105,63**	**69695,10**	5	0	70,23	**69695,10**	0,00	14	4	61,21	131,44
X12418C	69903,80	5	0	59,38	**69527,60**	0,54	15	3	94,11	**153,49**	**69732,80**	5	0	115,79	69732,80	0,00	14	4	54,00	169,78
X12418D	63834,30	5	0	52,09	**63409,40**	0,67	15	3	45,09	**97,17**	**63483,40**	5	0	54,15	**63409,40**	0,12	19	5	47,86	102,01
X12418E	61390,40	5	0	53,77	**61097,70**	0,48	10	2	50,35	**104,12**	**61142,10**	5	0	60,17	**61097,70**	0,07	19	5	95,03	155,19
X12419A	70482,90	5	0	72,11	**69381,20**	1,56	20	4	143,00	**215,11**	**69853,50**	5	0	130,14	**69381,20**	0,68	24	6	166,98	297,12
X12419B	85784,00	5	0	81,01	81222,00	5,32	20	4	202,22	**283,23**	**81492,30**	5	0	178,91	**81083,60**	0,50	19	5	230,24	409,15
X12419C	74822,90	5	0	80,71	73177,70	2,20	20	4	199,07	**279,78**	**74011,90**	5	0	139,14	**73147,00**	1,17	24	6	316,16	455,3
X12419D	72909,90	5	0	81,11	72302,70	0,83	10	2	113,78	**194,90**	**71937,30**	5	0	188,53	**71937,30**	0,00	14	4	78,45	266,98
X12419E	76642,60	5	0	75,68	74983,20	2,17	20	4	216,78	**292,46**	**74862,00**	5	0	147,87	**74841,10**	0,03	24	6	294,57	442,44
X12427A	69620,90	5	0	40,51	**69405,10**	0,31	10	2	40,05	**80,56**	**69570,70**	5	0	46,96	**69405,10**	0,24	19	5	65,24	112,2
X12427B	78844,90	5	0	61,26	**78159,20**	0,87	20	4	80,65	141,91	**78177,30**	5	0	70,18	78177,30	0,00	14	4	64,69	**134,86**
X12427C	69709,30	5	0	43,81	68819,10	1,28	15	3	30,79	**74,60**	**68732,40**	5	0	49,94	**68543,90**	0,27	19	5	39,56	89,5
X12427D	67749,60	5	0	59,62	**67193,00**	0,82	15	3	73,84	**133,46**	**67193,00**	5	0	74,93	**67193,00**	0,00	14	4	71,89	146,82
X12427E	68890,10	5	0	44,13	**68718,20**	0,25	10	2	31,64	**75,76**	**68718,20**	5	0	42,38	**68718,20**	0,00	14	4	42,34	84,71
X12428A	70677,80	5	0	63,99	**70016,80**	0,94	15	3	93,09	**157,08**	**70536,50**	5	0	123,63	70398,20	0,20	24	6	144,65	268,29
X12428B	76913,80	5	0	58,14	**75646,00**	1,65	15	3	78,43	**136,57**	**75740,50**	5	0	103,83	75740,50	0,00	14	4	58,99	162,83
X12428C	74753,80	5	0	70,12	**74285,90**	0,63	25	5	158,18	**228,29**	**74632,60**	5	0	125,88	74632,60	0,00	14	4	110,54	236,42
X12428D	79263,50	5	0	62,59	**77511,10**	2,21	20	4	197,69	**260,29**	**77772,00**	5	0	167,30	77749,40	0,03	19	5	248,13	415,43
X12428E	69677,60	5	0	49,49	69514,80	0,23	10	2	65,18	**114,67**	**69264,40**	5	0	77,20	**69264,40**	0,00	14	4	85,98	163,18

Tabela 6:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Gopalakrishnan (2000) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X12429A	**70114,90**	5	0	66,15	**70042,60**	0,10	10	2	109,59	**175,74**	70204,00	5	0	167,25	70191,10	0,02	19	5	257,51	424,76
X12429B	**69913,20**	5	0	67,93	**69417,60**	0,71	10	2	106,84	**174,77**	70040,70	5	0	180,88	69631,30	0,58	24	6	237,19	418,07
X12429C	77931,00	5	0	65,07	**72961,70**	6,38	20	4	221,25	**286,32**	**75225,20**	5	0	185,41	73767,50	1,94	21	6	414,59	600
X12429D	71947,20	5	0	51,72	70593,50	1,88	15	3	150,13	**201,85**	**70672,00**	5	0	132,78	**70389,50**	0,40	27	7	467,23	600
X12429E	70912,80	5	0	68,53	**67879,20**	4,28	23	5	269,47	**338,01**	**69753,10**	5	0	171,91	68526,60	1,76	18	5	428,11	600,02
X21117A	**53203,00**	9	0	3,93	**53203,00**	0,00	9	1	1,34	**5,27**	**53203,00**	9	0	4,08	**53203,00**	0,00	39	6	5,96	10,04
X21117B	**51641,00**	9	0	3,76	**51641,00**	0,00	9	1	1,34	**5,11**	**51641,00**	9	0	3,91	**51641,00**	0,00	39	6	6,01	9,92
X21117C	**50209,80**	9	0	3,81	**50209,80**	0,00	9	1	1,33	**5,14**	**50209,80**	9	0	3,92	**50209,80**	0,00	39	6	5,98	9,9
X21117D	**54507,30**	9	0	3,74	**54507,30**	0,00	9	1	1,29	**5,03**	**54507,30**	9	0	3,89	**54507,30**	0,00	39	6	6,29	10,18
X21117E	**51846,20**	9	0	4,57	**51846,20**	0,00	9	1	1,43	**6,00**	**51846,20**	9	0	4,77	**51846,20**	0,00	39	6	6,85	11,62
X21118A	**52379,30**	9	0	3,83	**52379,30**	0,00	9	1	1,39	**5,21**	**52379,30**	9	0	3,91	**52379,30**	0,00	39	6	6,19	10,1
X21118B	**52830,30**	9	0	5,00	**52826,30**	0,01	18	2	2,95	**7,95**	**52830,30**	9	0	5,17	**52826,30**	0,01	48	7	8,13	13,3
X21118C	**51760,40**	9	0	4,22	**51760,40**	0,00	9	1	1,43	**5,65**	**51760,40**	9	0	4,36	**51760,40**	0,00	39	6	6,24	10,6
X21118D	52834,40	9	0	4,40	**52828,80**	0,01	18	2	2,95	**7,34**	**52828,80**	9	0	4,50	**52828,80**	0,00	39	6	6,99	11,49
X21118E	**54535,70**	9	0	4,42	**54535,70**	0,00	9	1	1,46	**5,89**	**54535,70**	9	0	4,55	**54535,70**	0,00	39	6	6,50	11,05
X21119A	57891,40	9	0	64,97	55429,10	4,25	45	5	184,20	**249,18**	**55646,30**	9	0	98,71	**55422,70**	0,40	66	9	303,63	402,34
X21119B	57627,50	9	0	74,69	55707,30	3,33	27	3	167,62	**242,31**	**55916,50**	9	0	100,48	**55667,50**	0,45	57	8	413,30	513,79
X21119C	56132,10	9	0	42,19	**54639,30**	2,66	36	4	184,22	**226,40**	**54892,80**	9	0	42,66	**54639,30**	0,46	57	8	273,81	316,47
X21119D	60111,70	9	0	107,65	57826,60	3,80	23	3	265,34	**372,99**	**57967,50**	9	0	175,87	**57796,60**	0,29	46	7	424,14	600,01
X21119E	56441,70	9	0	57,06	53875,70	4,55	27	3	242,95	**300,01**	**53925,80**	9	0	79,06	**53804,30**	0,23	63	9	520,95	600,01
X21127A	**54291,10**	9	0	3,89	**54291,10**	0,00	9	1	1,40	**5,29**	**54291,10**	9	0	3,96	**54291,10**	0,00	39	6	6,57	10,53
X21127B	**51475,70**	9	0	3,93	**51475,70**	0,00	9	1	1,39	**5,33**	**51475,70**	9	0	4,09	**51475,70**	0,00	39	6	6,30	10,39
X21127C	**55301,80**	9	0	4,49	**55301,80**	0,00	9	1	1,42	**5,91**	**55301,80**	9	0	4,61	**55301,80**	0,00	39	6	6,26	10,87
X21127D	**52013,80**	9	0	3,96	**52013,80**	0,00	9	1	1,45	**5,41**	**52013,80**	9	0	4,02	**52013,80**	0,00	39	6	6,30	10,32
X21127E	**53476,90**	9	0	4,05	**53476,90**	0,00	9	1	1,42	**5,47**	**53476,90**	9	0	4,12	**53476,90**	0,00	39	6	6,54	10,66

Tabela 6:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Gopalakrishnan (2000) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X21128A	**49490,00**	9	0	4,20	**49490,00**	0,00	9	1	1,51	**5,71**	**49490,00**	9	0	4,28	**49490,00**	0,00	39	6	7,02	11,3
X21128B	**55321,80**	9	0	4,75	**55321,80**	0,00	9	1	1,57	**6,31**	**55321,80**	9	0	4,84	**55321,80**	0,00	39	6	7,30	12,14
X21128C	**52293,80**	9	0	4,69	**52293,80**	0,00	9	1	1,50	**6,19**	**52293,80**	9	0	4,71	**52293,80**	0,00	39	6	6,93	11,64
X21128D	**51858,80**	9	0	4,00	**51858,80**	0,00	9	1	1,39	**5,39**	**51858,80**	9	0	4,07	**51858,80**	0,00	39	6	6,24	10,31
X21128E	**51599,40**	9	0	5,01	**51599,40**	0,00	9	1	1,52	**6,54**	51603,90	9	0	5,50	51603,90	0,00	39	6	7,14	12,63
X21129A	54103,90	9	0	50,14	**53854,80**	0,46	18	2	128,78	**178,93**	**53956,20**	9	0	75,74	**53854,80**	0,19	48	7	247,46	323,19
X21129B	53280,40	9	0	113,07	51753,70	2,87	27	3	89,14	**202,21**	**51993,90**	9	0	130,44	**51714,40**	0,54	57	8	204,54	334,98
X21129C	51300,60	9	0	50,71	**51266,20**	0,07	18	2	10,02	**60,73**	**51266,20**	9	0	45,51	**51266,20**	0,00	39	6	37,71	83,21
X21129D	57166,00	9	0	58,00	**56077,10**	1,90	27	3	40,28	**98,28**	**56088,40**	9	0	40,06	**56077,10**	0,02	57	8	77,87	117,94
X21129E	51580,90	9	0	63,83	**50784,80**	1,54	27	3	36,94	**100,76**	**50800,00**	9	0	74,04	**50784,80**	0,03	48	7	55,69	129,73
X21217A	79674,20	9	0	21,99	79439,00	0,30	36	4	12,40	**34,39**	**79432,60**	9	0	22,94	**79411,70**	0,03	48	7	19,68	42,62
X21217B	87410,80	9	0	30,84	87132,00	0,32	27	3	15,85	**46,70**	**87205,40**	9	0	36,81	**87117,20**	0,10	66	9	33,74	70,55
X21217C	86809,70	9	0	42,18	86697,70	0,13	27	3	12,75	**54,93**	**86701,10**	9	0	42,40	**86671,10**	0,03	48	7	27,14	69,54
X21217D	83060,30	9	0	39,81	**82886,20**	0,21	27	3	15,63	**55,43**	**82891,70**	9	0	36,36	82891,70	0,00	39	6	22,22	58,58
X21217E	82718,40	9	0	29,25	**82513,00**	0,25	27	3	11,19	**40,44**	**82555,90**	9	0	37,18	82555,90	0,00	39	6	18,03	55,21
X21218A	87643,00	9	0	51,33	87555,30	0,10	18	2	12,78	**64,11**	**87389,70**	9	0	54,34	**87369,60**	0,02	57	8	38,74	93,08
X21218B	81801,60	9	0	28,09	81635,80	0,20	18	2	6,89	**34,98**	**81645,90**	9	0	27,49	**81619,60**	0,03	48	7	22,67	50,16
X21218C	86557,90	9	0	46,14	86403,00	0,18	27	3	14,19	**60,33**	**86239,10**	9	0	49,57	**86217,90**	0,02	48	7	34,16	83,72
X21218D	80398,10	9	0	33,73	**80077,80**	0,40	36	4	18,33	**52,06**	**80156,70**	9	0	32,66	80156,70	0,00	39	6	24,30	56,96
X21218E	84503,40	9	0	41,34	**84189,90**	0,37	27	3	19,50	**60,84**	**84222,00**	9	0	41,88	84208,90	0,02	48	7	37,09	78,97
X21219A	93710,70	9	0	154,14	**89515,90**	4,48	24	3	225,24	**379,38**	**90345,20**	9	0	204,95	89874,50	0,52	39	6	395,06	600,01
X21219B	90435,50	9	0	148,48	**86940,30**	3,86	23	3	226,91	**375,39**	**87310,80**	9	0	223,53	87226,20	0,10	38	6	376,48	600,01
X21219C	94667,20	9	0	127,81	**89636,20**	5,31	23	3	240,06	**367,87**	**91262,00**	9	0	189,04	90640,10	0,68	39	6	410,97	600,01
X21219D	91254,10	9	0	133,67	**88131,80**	3,42	45	5	221,73	**355,39**	**88889,40**	9	0	221,37	88500,70	0,44	35	6	378,64	600,01
X21219E	87776,90	9	0	141,50	**82891,00**	5,57	27	3	201,68	**343,18**	**83385,10**	9	0	174,40	83047,10	0,41	44	7	425,61	600,01

Tabela 6:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Gopalakrishnan (2000) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X21227A	87678,60	9	0	37,63	87462,60	0,25	36	4	20,38	**58,01**	**87415,30**	9	0	38,46	**87402,50**	0,01	57	8	35,01	73,47
X21227B	89748,30	9	0	42,20	**89251,70**	0,55	27	3	15,20	**57,40**	**89276,70**	9	0	39,99	89270,70	0,01	48	7	26,96	66,95
X21227C	84121,00	9	0	23,89	**83854,00**	0,32	36	4	11,63	**35,52**	**83894,80**	9	0	30,40	**83854,00**	0,05	48	7	19,13	49,53
X21227D	82999,60	9	0	27,67	**82826,50**	0,21	27	3	9,87	**37,55**	**82887,90**	9	0	26,43	82840,50	0,06	57	8	23,95	50,38
X21227E	87375,20	9	0	39,87	**87046,20**	0,38	27	3	17,20	**57,07**	**87065,70**	9	0	40,20	**87046,20**	0,02	48	7	31,21	71,42
X21228A	88384,60	9	0	48,29	**87954,70**	0,49	36	4	21,59	**69,88**	**88029,40**	9	0	48,27	88005,90	0,03	57	8	40,37	88,64
X21228B	84463,00	9	0	34,60	**84238,70**	0,27	45	5	20,17	**54,77**	**84279,60**	9	0	37,60	84239,30	0,05	57	8	27,83	65,43
X21228C	81572,30	9	0	39,70	**81345,50**	0,28	18	2	10,45	**50,15**	**81352,60**	9	0	37,60	81352,60	0,00	39	6	20,43	58,03
X21228D	82733,80	9	0	37,18	**82480,70**	0,31	27	3	17,89	**55,07**	**82493,70**	9	0	37,56	82493,70	0,00	39	6	24,75	62,31
X21228E	86218,00	9	0	54,29	**85884,60**	0,39	27	3	21,22	**75,51**	**86010,90**	9	0	53,35	85970,80	0,05	57	8	46,22	99,57
X21229A	94623,90	9	0	124,03	**87798,50**	7,21	22	3	243,97	**368,00**	**88507,00**	9	0	178,74	88455,40	0,06	35	6	421,27	600,01
X21229B	90658,40	9	0	103,81	86858,30	4,19	36	4	220,13	**323,94**	**87296,80**	9	0	123,99	**86620,00**	0,78	66	9	427,69	551,68
X21229C	95139,90	9	0	98,19	**90649,70**	4,72	45	5	229,17	**327,36**	**91841,00**	9	0	95,14	90744,20	1,19	75	10	431,75	526,89
X21229D	87878,80	9	0	70,69	86862,90	1,16	36	4	107,52	**178,21**	**87446,30**	9	0	99,59	**86838,90**	0,69	66	9	165,42	265,01
X21229E	89020,50	9	0	72,12	88279,90	0,83	27	3	69,30	**141,42**	**88230,80**	9	0	89,35	**87808,20**	0,48	66	9	223,23	312,59
X21417A	168014,50	9	0	125,29	164445,70	2,12	50	6	242,07	**367,35**	**163982,10**	9	0	163,78	**163743,90**	0,15	57	8	238,45	402,23
X21417B	160788,30	9	0	133,46	156727,20	2,53	36	4	211,31	**344,77**	**156688,70**	9	0	173,26	**156587,20**	0,06	66	9	293,64	466,9
X21417C	162364,50	9	0	131,65	160410,10	1,20	27	3	169,33	**300,98**	**160268,70**	9	0	186,96	**160226,00**	0,03	48	7	235,22	422,19
X21417D	156975,40	9	0	142,97	153504,20	2,21	36	4	200,20	**343,17**	**153483,90**	9	0	182,20	**153402,60**	0,05	48	7	235,57	417,77
X21417E	154443,70	9	0	136,24	**152087,40**	1,53	45	5	192,71	**328,95**	**152272,60**	9	0	189,88	152116,40	0,10	66	9	277,10	466,97
X21418A	154500,20	9	0	148,23	151917,10	1,67	40	5	229,45	377,68	**151557,40**	9	0	207,06	**151557,40**	0,00	39	6	163,89	**370,95**
X21418B	170424,20	9	0	144,51	167129,40	1,93	33	4	232,27	**376,78**	**167198,60**	9	0	230,25	**167072,80**	0,08	48	7	299,35	529,61
X21418C	161882,50	9	0	149,73	**159130,00**	1,70	45	5	208,34	**358,07**	**159561,80**	9	0	217,40	159491,00	0,04	48	7	193,60	411
X21418D	149516,60	9	0	146,18	147990,40	1,02	33	4	232,15	**378,33**	**147692,40**	9	0	208,64	**147439,90**	0,17	48	7	240,64	449,27
X21418E	163658,40	9	0	160,91	**159997,70**	2,24	38	5	222,79	**383,70**	**160332,30**	9	0	247,64	160307,20	0,02	48	7	305,29	552,93

Tabela 6:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Gopalakrishnan (2000) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X21419A	172164,20	9	0	164,02	164168,60	4,64	18	2	231,65	**395,67**	**164296,30**	9	0	270,52	**164053,00**	0,15	37	6	329,49	600,01
X21419B	166521,30	9	0	162,35	162948,90	2,15	17	2	219,79	**382,14**	**162869,70**	9	0	253,59	**162484,30**	0,24	34	6	346,42	600,01
X21419C	150523,30	9	0	156,99	146835,40	2,45	32	4	228,93	**385,92**	**147160,80**	9	0	220,41	**146590,00**	0,39	45	7	379,60	600,01
X21419D	167774,10	9	0	166,92	**163815,70**	2,36	15	2	232,75	**399,67**	**163993,80**	9	0	255,85	163993,80	0,00	30	5	349,93	605,77
X21419E	172296,10	9	0	164,32	166445,30	3,40	17	2	219,34	**383,67**	**166442,00**	9	0	248,24	**166342,00**	0,06	39	6	351,77	600,01
X21427A	164391,40	9	0	131,78	160752,90	2,21	36	4	158,54	**290,32**	**160646,40**	9	0	175,45	**160396,80**	0,16	48	7	190,60	366,05
X21427B	153402,80	9	0	137,08	150942,40	1,60	36	4	212,56	**349,64**	**150894,40**	9	0	189,57	**150752,20**	0,09	48	7	226,67	416,24
X21427C	161108,70	9	0	122,28	158857,70	1,40	36	4	178,49	**300,77**	**158614,10**	9	0	166,75	**158495,80**	0,07	48	7	199,30	366,06
X21427D	157384,30	9	0	149,68	154462,60	1,86	36	4	194,39	**344,06**	**154065,60**	9	0	203,97	**154065,60**	0,00	48	7	221,55	425,52
X21427E	157415,60	9	0	125,87	154218,60	2,03	36	4	182,26	**308,13**	**154262,10**	9	0	179,65	**154131,90**	0,08	66	9	330,66	510,31
X21428A	152672,20	9	0	153,10	151143,50	1,00	33	4	225,78	**378,88**	**151183,30**	9	0	227,95	**151111,10**	0,05	48	7	281,54	509,49
X21428B	166680,30	9	0	136,27	163623,10	1,83	36	4	232,28	**368,56**	**163739,50**	9	0	204,62	**163063,60**	0,41	81	11	395,39	600,01
X21428C	153312,00	9	0	136,71	151048,60	1,48	45	5	236,92	**373,63**	**151012,60**	9	0	228,43	**150454,20**	0,37	66	9	304,51	532,94
X21428D	149406,50	9	0	131,85	**147393,90**	1,35	51	6	236,92	**368,77**	**147804,10**	9	0	190,32	147424,20	0,26	57	8	179,52	369,84
X21428E	160557,40	9	0	134,11	157399,90	1,97	32	4	235,03	**369,14**	**157173,10**	9	0	202,39	**157166,70**	0,00	57	8	302,31	504,70
X21429A	153427,80	9	0	160,07	147784,50	3,68	15	2	229,97	**390,04**	**147661,13**	8	0	221,08	**146904,22**	0,51	26	5	378,93	600,01
X21429B	166596,40	9	0	167,78	**157966,70**	5,18	15	2	225,74	**393,52**	**158421,30**	9	0	258,64	158421,30	0,00	30	5	354,31	612,95
X21429C	154127,90	9	0	158,17	147333,30	4,41	16	2	227,37	**385,54**	**147439,40**	8	0	218,78	**146877,50**	0,38	29	5	381,22	600,01
X21429D	164219,00	9	0	153,97	156871,50	4,47	15	2	241,66	**395,63**	**156391,08**	8	0	214,52	**156020,88**	0,24	27	5	385,49	600,01
X21429E	155390,80	9	0	155,26	**148777,30**	4,26	17	2	239,53	**394,79**	**149260,50**	9	0	249,93	149198,60	0,04	33	6	350,09	600,02
X22117A	**46712,50**	9	0	3,48	**46712,50**	0,00	9	1	1,40	**4,88**	**46712,50**	9	0	3,66	**46712,50**	0,00	39	6	7,18	10,83
X22117B	**52442,00**	9	0	4,59	**52442,00**	0,00	9	1	1,45	**6,03**	**52442,00**	9	0	4,73	**52442,00**	0,00	39	6	7,16	11,89
X22117C	51399,60	9	0	7,78	**51390,30**	0,02	18	2	4,74	**12,51**	**51390,30**	9	0	8,83	**51390,30**	0,00	39	6	14,70	23,53
X22117D	**48504,20**	9	0	3,14	**48504,20**	0,00	9	1	1,24	**4,39**	**48504,20**	9	0	3,27	**48504,20**	0,00	39	6	5,74	9,01
X22117E	48330,50	9	0	4,42	**48328,50**	0,00	18	2	3,67	**8,09**	**48328,50**	9	0	4,49	**48328,50**	0,00	39	6	8,94	13,43

Tabela 6:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Gopalakrishnan (2000) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X22118A	56404,10	9	0	6,87	**56320,50**	0,15	18	2	9,77	**16,64**	**56333,00**	9	0	7,35	**56320,50**	0,02	48	7	18,16	25,51
X22118B	53764,20	9	0	9,73	**53762,40**	0,00	18	2	4,36	**14,08**	**53762,40**	9	0	9,89	**53762,40**	0,00	39	6	10,76	20,65
X22118C	**47994,20**	9	0	4,43	**47994,20**	0,00	9	1	1,58	**6,01**	**47994,20**	9	0	4,53	**47994,20**	0,00	39	6	8,29	12,82
X22118D	**51713,50**	9	0	5,51	**51713,50**	0,00	9	1	1,68	**7,20**	**51713,50**	9	0	5,51	**51713,50**	0,00	39	6	8,83	14,34
X22118E	**52018,40**	9	0	3,78	**52018,40**	0,00	9	1	1,36	**5,14**	**52018,40**	9	0	3,94	**52018,40**	0,00	39	6	6,41	10,35
X22119A	60015,30	9	0	64,20	**58137,90**	3,13	45	5	82,16	**146,37**	**58325,30**	9	0	72,53	58161,20	0,28	66	9	179,30	251,83
X22119B	65853,10	9	0	82,60	65556,20	0,45	36	4	119,66	**202,26**	**65580,60**	9	0	92,02	**65553,70**	0,04	48	7	174,80	266,82
X22119C	55675,50	9	0	32,29	54714,10	1,73	36	4	45,49	77,78	**54710,30**	9	0	28,00	**54710,30**	0,00	39	6	49,11	**77,11**
X22119D	51804,00	9	0	15,46	**51655,10**	0,29	18	2	7,18	**22,64**	**51689,30**	9	0	15,83	**51655,10**	0,07	48	7	26,21	42,04
X22119E	50098,40	9	0	20,69	**50074,20**	0,05	18	2	12,51	**33,19**	**50074,20**	9	0	20,86	**50074,20**	0,00	39	6	39,83	60,70
X22127A	**49143,20**	9	0	3,36	**49143,20**	0,00	9	1	1,25	**4,61**	**49143,20**	9	0	3,52	**49143,20**	0,00	39	6	6,38	9,9
X22127B	**47246,60**	9	0	3,52	**47246,60**	0,00	9	1	1,35	**4,87**	**47246,60**	9	0	3,69	**47246,60**	0,00	39	6	7,29	10,99
X22127C	**53102,20**	9	0	3,79	**53102,20**	0,00	9	1	1,35	**5,14**	**53102,20**	9	0	3,98	**53102,20**	0,00	39	6	6,26	10,24
X22127D	**52644,90**	9	0	3,41	**52644,90**	0,00	9	1	1,27	**4,68**	**52644,90**	9	0	3,54	**52644,90**	0,00	39	6	5,96	9,5
X22127E	**47429,90**	9	0	4,21	**47429,90**	0,00	9	1	1,60	**5,80**	**47429,90**	9	0	4,32	**47429,90**	0,00	39	6	7,30	11,61
X22128A	**48769,90**	9	0	3,69	**48769,90**	0,00	9	1	1,61	**5,30**	**48769,90**	9	0	3,84	**48769,90**	0,00	39	6	7,12	10,97
X22128B	**51528,60**	9	0	4,13	**51528,60**	0,00	9	1	1,61	**5,74**	**51528,60**	9	0	4,11	**51528,60**	0,00	39	6	7,01	11,13
X22128C	**51262,90**	9	0	3,71	**51262,90**	0,00	9	1	1,27	**4,98**	**51262,90**	9	0	3,86	**51262,90**	0,00	39	6	6,14	10
X22128D	**51393,50**	9	0	3,49	**51393,50**	0,00	9	1	1,38	**4,87**	**51393,50**	9	0	3,58	**51393,50**	0,00	39	6	6,49	10,07
X22128E	49231,10	9	0	5,14	**49228,90**	0,00	18	2	3,77	**8,91**	**49228,90**	9	0	5,03	**49228,90**	0,00	39	6	7,79	12,82
X22129A	53056,80	9	0	4,58	**53054,30**	0,00	18	2	3,63	**8,21**	**53054,30**	9	0	4,78	**53054,30**	0,00	39	6	9,58	14,36
X22129B	49897,30	9	0	8,29	**49882,70**	0,03	18	2	4,84	**13,13**	**49882,70**	9	0	8,45	**49882,70**	0,00	39	6	13,82	22,27
X22129C	**46731,00**	9	0	4,12	**46731,00**	0,00	9	1	1,80	**5,91**	**46731,00**	9	0	4,30	**46731,00**	0,00	39	6	8,78	13,08
X22129D	59489,00	9	0	33,16	**58896,50**	1,00	36	4	104,34	**137,50**	**58896,50**	9	0	45,60	**58896,50**	0,00	39	6	129,10	174,7
X22129E	54472,10	9	0	23,43	**54331,90**	0,26	18	2	9,71	**33,14**	**54448,50**	9	0	23,05	**54331,90**	0,21	48	7	22,01	45,05

Tabela 6:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Gopalakrishnan (2000) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X22217A	76186,60	9	0	4,32	**76075,80**	0,15	27	3	5,71	**10,03**	**76075,80**	9	0	4,59	**76075,80**	0,00	39	6	10,08	14,67
X22217B	78047,00	9	0	7,87	**78006,10**	0,05	18	2	5,77	**13,64**	**78006,10**	9	0	7,41	**78006,10**	0,00	39	6	15,38	22,8
X22217C	76844,70	9	0	11,60	76678,20	0,22	27	3	8,52	**20,13**	**76663,80**	9	0	10,96	**76643,80**	0,03	48	7	18,16	29,12
X22217D	81644,00	9	0	15,26	**81563,70**	0,10	36	4	10,73	**25,99**	**81568,90**	9	0	15,64	**81563,70**	0,01	48	7	18,71	34,35
X22217E	75036,20	9	0	5,66	74840,40	0,26	27	3	5,77	**11,43**	**74834,00**	9	0	6,23	**74825,20**	0,01	48	7	11,29	17,52
X22218A	83739,90	9	0	16,03	**83221,90**	0,62	27	3	12,46	**28,49**	**83221,90**	9	0	19,22	**83221,90**	0,00	39	6	19,78	39
X22218B	85746,00	9	0	14,53	**85474,10**	0,32	36	4	19,11	**33,65**	**85672,00**	9	0	13,32	**85474,10**	0,23	66	9	34,76	48,07
X22218C	80367,40	9	0	14,91	**80185,00**	0,23	18	2	7,96	**22,87**	**80185,00**	9	0	14,69	**80185,00**	0,00	39	6	19,64	34,33
X22218D	80955,80	9	0	13,29	**80723,00**	0,29	27	3	10,53	**23,82**	**80829,80**	9	0	12,57	80762,30	0,08	48	7	22,27	34,84
X22218E	82337,00	9	0	18,50	82061,60	0,33	27	3	13,10	**31,60**	**82090,30**	9	0	18,25	**82034,00**	0,07	48	7	25,88	44,13
X22219A	83954,50	9	0	56,01	**80670,80**	3,91	36	4	96,53	**152,54**	**80931,40**	9	0	62,62	80673,70	0,32	57	8	137,72	200,34
X22219B	80676,90	9	0	24,14	79978,70	0,87	45	5	52,63	**76,77**	**79628,40**	9	0	28,82	**79628,40**	0,00	39	6	52,08	80,9
X22219C	82278,00	9	0	30,95	81722,10	0,68	27	3	51,57	**82,53**	**81684,60**	9	0	35,54	**81592,60**	0,11	57	8	98,96	134,51
X22219D	81405,00	9	0	39,55	**79614,00**	2,20	45	5	77,36	**116,91**	**79761,30**	9	0	40,70	**79614,00**	0,18	57	8	95,41	136,12
X22219E	90228,90	9	0	115,06	**88289,60**	2,15	27	3	128,94	**244,00**	**88847,90**	9	0	136,77	88347,40	0,56	62	9	463,24	600,01
X22227A	83227,90	9	0	10,66	**83149,00**	0,09	18	2	5,20	**15,86**	**83167,10**	9	0	10,54	**83149,00**	0,02	48	7	15,83	26,37
X22227B	80262,60	9	0	7,35	**80082,60**	0,22	27	3	7,37	**14,72**	**80096,60**	9	0	7,79	80096,60	0,00	39	6	13,76	21,55
X22227C	76903,30	9	0	6,82	**76804,50**	0,13	18	2	4,55	**11,37**	**76864,50**	9	0	7,24	76864,50	0,00	39	6	10,43	17,67
X22227D	82114,30	9	0	7,99	**81833,30**	0,34	18	2	4,96	**12,95**	**81833,30**	9	0	7,90	**81833,30**	0,00	39	6	12,53	20,43
X22227E	72960,20	9	0	5,50	**72863,80**	0,13	18	2	3,87	**9,38**	**72863,80**	9	0	5,72	**72863,80**	0,00	39	6	10,65	16,37
X22228A	74952,60	9	0	12,64	74936,00	0,02	18	2	4,59	**17,24**	**74919,60**	9	0	13,25	**74919,60**	0,00	39	6	15,43	28,68
X22228B	78457,90	9	0	14,04	**78308,30**	0,19	18	2	6,89	**20,93**	**78308,30**	9	0	15,92	**78308,30**	0,00	39	6	21,84	37,77
X22228C	79885,60	9	0	8,61	**79694,70**	0,24	27	3	9,12	**17,74**	**79713,30**	9	0	8,85	**79694,70**	0,02	48	7	18,60	27,45
X22228D	78098,00	9	0	10,15	77894,70	0,26	27	3	9,20	**19,35**	**77841,20**	9	0	10,97	**77841,20**	0,00	39	6	16,95	27,92
X22228E	76674,70	9	0	9,23	76467,70	0,27	27	3	7,09	**16,32**	**76449,90**	9	0	10,00	**76444,80**	0,01	48	7	16,29	26,30

Tabela 6:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Gopalakrishnan (2000) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X22229A	91816,40	9	0	82,59	86950,90	5,30	36	4	164,95	**247,54**	**87364,30**	9	0	86,53	**86832,60**	0,61	57	8	192,74	279,27
X22229B	83196,20	9	0	20,54	80531,90	3,20	45	5	106,88	**127,43**	**80692,20**	9	0	26,90	**80378,50**	0,39	66	9	163,16	190,06
X22229C	90165,30	9	0	58,25	85027,60	5,70	45	5	218,25	**276,50**	**85809,00**	9	0	68,72	**84884,20**	1,08	66	9	257,22	325,94
X22229D	87021,80	9	0	55,17	83935,60	3,55	36	4	103,35	**158,52**	**84274,00**	9	0	66,28	**83822,30**	0,54	57	8	127,93	194,2
X22229E	85538,30	9	0	33,88	**82891,80**	3,09	36	4	72,80	**106,67**	**83185,90**	9	0	49,10	82950,60	0,28	57	8	150,95	200,05
X22417A	148895,70	9	0	68,79	148050,50	0,57	27	3	56,44	**125,23**	**147771,80**	9	0	71,91	**147771,80**	0,00	39	6	73,44	145,35
X22417B	149588,40	9	0	91,84	147285,90	1,54	36	4	106,41	**198,24**	**147016,00**	9	0	106,20	**146978,20**	0,03	48	7	102,17	208,37
X22417C	151361,50	9	0	85,36	148820,40	1,68	27	3	50,07	**135,44**	**149010,00**	9	0	76,22	**148759,50**	0,17	57	8	81,52	157,74
X22417D	159012,50	9	0	93,85	157026,40	1,25	36	4	106,06	**199,91**	**156995,60**	9	0	115,08	**156703,20**	0,19	57	8	138,94	254,02
X22417E	137179,80	9	0	60,92	135352,90	1,33	27	3	33,87	**94,79**	**135016,00**	9	0	67,08	**135016,00**	0,00	39	6	50,21	117,29
X22418A	142402,20	9	0	102,36	140753,80	1,16	27	3	48,84	**151,20**	**140774,50**	9	0	92,61	**140749,40**	0,02	48	7	70,50	163,11
X22418B	157302,30	9	0	132,50	155605,00	1,08	27	3	130,84	**263,35**	**154895,60**	9	0	179,41	**154895,60**	0,00	39	6	110,18	289,6
X22418C	167747,80	9	0	123,46	164815,30	1,75	45	5	179,28	**302,74**	**164836,40**	9	0	154,68	**164739,10**	0,06	48	7	189,50	344,18
X22418D	154150,30	9	0	107,26	151650,80	1,62	36	4	118,37	**225,64**	**151473,20**	9	0	111,52	**151423,40**	0,03	48	7	125,38	236,9
X22418E	141266,80	9	0	136,64	139674,20	1,13	27	3	62,97	**199,61**	**139496,60**	9	0	135,75	**139469,60**	0,02	48	7	147,39	283,14
X22419A	164539,40	9	0	145,70	161076,90	2,10	26	3	233,38	**379,08**	**159773,80**	9	0	239,21	**159731,70**	0,03	35	6	360,80	600,01
X22419B	167791,50	9	0	141,09	162952,10	2,88	27	3	185,67	**326,76**	**162577,30**	9	0	216,30	**162276,90**	0,18	57	8	189,10	405,4
X22419C	164172,70	9	0	141,72	158872,00	3,23	41	5	238,53	**380,25**	**159358,90**	9	0	207,50	**158507,60**	0,53	57	8	338,61	546,11
X22419D	152301,50	9	0	144,53	150408,00	1,24	36	4	188,18	**332,71**	**151188,90**	9	0	186,15	**150322,80**	0,57	75	10	313,50	499,65
X22419E	**100000,00**	**1**	**1**	0,02	**100000,00**	**0,00**	**0**	0	0,00	**0,02**	-	-	-	-	-	**-**	-	-	-	-
X22427A	142340,50	9	0	81,16	141072,40	0,89	18	2	42,95	**124,11**	**140889,10**	9	0	105,27	**140889,10**	0,00	39	6	63,58	168,85
X22427B	157030,10	9	0	78,80	155816,70	0,77	27	3	66,47	**145,27**	**155228,20**	9	0	93,82	**155228,20**	0,00	48	7	117,27	211,09
X22427C	140281,40	9	0	61,24	138905,30	0,98	36	4	45,23	**106,47**	**138885,10**	9	0	59,84	**138806,40**	0,06	48	7	61,03	120,88
X22427D	141337,90	9	0	61,60	139522,50	1,28	18	2	28,01	**89,61**	**139146,70**	9	0	69,07	**139146,70**	0,00	48	7	50,48	119,55
X22427E	152446,10	9	0	62,61	**150861,60**	1,04	27	3	57,80	**120,41**	**150975,80**	9	0	61,85	150975,80	0,00	39	6	69,30	131,15

Tabela 6:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Gopalakrishnan (2000) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X22428A	153660,70	9	0	110,05	151766,70	1,23	27	3	90,73	**200,78**	**151276,30**	9	0	123,68	**151276,30**	0,00	39	6	111,07	234,75
X22428B	148434,80	9	0	84,90	146150,70	1,54	27	3	70,73	**155,63**	**146282,40**	9	0	84,57	**146026,30**	0,18	66	9	173,80	258,36
X22428C	155837,80	9	0	87,17	153496,90	1,50	18	2	39,70	**126,87**	**153561,60**	9	0	89,62	**153271,40**	0,19	57	8	86,55	176,17
X22428D	144493,70	9	0	80,00	**143402,80**	0,75	18	2	37,61	**117,61**	**143714,00**	9	0	93,91	143515,80	0,14	66	9	114,65	208,57
X22428E	143459,60	9	0	70,71	**141974,50**	1,04	45	5	90,05	**160,76**	**142547,10**	9	0	88,80	142319,60	0,16	57	8	108,01	196,80
X22429A	163548,40	9	0	158,20	156261,80	4,46	21	3	227,86	**386,06**	**155666,10**	9	0	228,90	**155625,70**	0,03	56	8	371,10	600,01
X22429B	159072,70	9	0	128,22	155428,10	2,29	40	5	242,31	**370,52**	**155288,30**	9	0	169,30	**154938,10**	0,23	66	9	304,92	474,22
X22429C	154902,20	9	0	135,67	**146725,60**	5,28	36	4	198,53	**334,19**	**147838,20**	9	0	208,60	147166,80	0,45	65	9	391,41	600,01
X22429D	150559,70	9	0	150,37	**144531,40**	4,00	39	5	233,73	**384,09**	**146465,20**	9	0	232,55	145055,10	0,96	61	9	367,45	600,01
X22429E	150775,00	9	0	142,55	146461,70	2,86	22	3	237,44	**379,99**	**145384,10**	9	0	196,03	**144960,60**	0,29	52	8	403,98	600,01
X31117A	**80256,50**	19	0	15,13	**80256,50**	0,00	19	1	3,85	**18,98**	**80256,50**	19	0	14,68	**80256,50**	0,00	154	11	30,17	44,85
X31117B	**76579,40**	19	0	11,40	**76579,40**	0,00	19	1	3,89	**15,29**	**76579,40**	19	0	11,20	**76579,40**	0,00	154	11	28,59	39,79
X31117C	**77739,10**	19	0	12,51	**77739,10**	0,00	19	1	4,03	**16,55**	**77739,10**	19	0	12,21	**77739,10**	0,00	154	11	30,10	42,31
X31117D	**76514,50**	19	0	11,56	**76514,50**	0,00	19	1	3,88	**15,44**	**76514,50**	19	0	11,20	**76514,50**	0,00	154	11	29,16	40,36
X31117E	**80195,00**	19	0	15,23	**80195,00**	0,00	19	1	3,98	**19,21**	**80195,00**	19	0	14,31	**80195,00**	0,00	154	11	31,66	45,97
X31118A	**76900,10**	19	0	15,26	**76900,10**	0,00	19	1	4,30	**19,56**	**76900,10**	19	0	15,02	**76900,10**	0,00	154	11	32,42	47,44
X31118B	**75281,60**	19	0	12,77	**75281,60**	0,00	19	1	3,81	**16,57**	**75281,60**	19	0	12,36	**75281,60**	0,00	154	11	29,53	41,89
X31118C	**78538,20**	19	0	13,11	**78538,20**	0,00	19	1	3,83	**16,95**	**78538,20**	19	0	12,72	**78538,20**	0,00	154	11	31,97	44,69
X31118D	**80029,40**	19	0	14,71	**80029,40**	0,00	19	1	3,80	**18,50**	**80029,40**	19	0	14,37	**80029,40**	0,00	154	11	29,96	44,34
X31118E	**79911,60**	19	0	15,79	**79911,60**	0,00	19	1	3,96	**19,76**	**79911,60**	19	0	15,13	**79911,60**	0,00	154	11	29,58	44,71
X31119A	92081,00	19	0	74,34	86083,40	6,51	133	7	67,47	**141,81**	**86090,30**	19	0	59,54	**85936,10**	0,18	287	18	138,66	198,2
X31119B	90595,20	19	0	75,52	85026,50	6,15	152	8	153,70	**229,23**	**85068,60**	19	0	68,81	**84946,60**	0,14	230	15	174,71	243,52
X31119C	96944,40	19	0	154,49	88981,70	8,21	133	7	88,01	**242,50**	**89057,90**	19	0	115,24	**88849,00**	0,23	211	14	141,94	257,19
X31119D	88968,40	19	0	72,88	82787,90	6,95	133	7	82,52	**155,40**	**82833,10**	19	0	72,77	**82772,30**	0,07	173	12	122,82	195,59
X31119E	90762,70	19	0	80,97	84789,20	6,58	171	9	97,08	**178,05**	**84839,70**	19	0	75,21	**84773,00**	0,08	192	13	147,33	222,54

Tabela 6:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Gopalakrishnan (2000) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X31127A	**76861,80**	19	0	11,57	**76861,80**	0,00	19	1	3,93	**15,50**	**76861,80**	19	0	11,61	**76861,80**	0,00	154	11	32,15	43,76
X31127B	**83345,00**	19	0	14,70	**83345,00**	0,00	19	1	4,02	**18,72**	**83345,00**	19	0	15,01	**83345,00**	0,00	154	11	32,22	47,23
X31127C	**83506,60**	19	0	16,63	**83506,60**	0,00	19	1	4,07	**20,70**	**83506,60**	19	0	16,89	**83506,60**	0,00	154	11	32,04	48,93
X31127D	**78414,00**	19	0	14,28	**78414,00**	0,00	19	1	3,67	**17,95**	**78414,00**	19	0	14,37	**78414,00**	0,00	154	11	30,40	44,78
X31127E	76761,20	19	0	12,73	**76759,00**	0,00	38	2	8,09	**20,82**	**76759,00**	19	0	12,67	**76759,00**	0,00	154	11	30,52	43,19
X31128A	**79253,60**	19	0	11,80	**79253,60**	0,00	19	1	4,11	**15,91**	**79253,60**	19	0	11,65	**79253,60**	0,00	154	11	31,49	43,14
X31128B	**81159,50**	19	0	13,87	**81159,50**	0,00	19	1	4,37	**18,23**	**81159,50**	19	0	13,51	**81159,50**	0,00	154	11	32,63	46,14
X31128C	**79986,20**	19	0	14,05	**79986,20**	0,00	19	1	4,16	**18,21**	**79986,20**	19	0	13,91	**79986,20**	0,00	154	11	32,30	46,21
X31128D	**78925,60**	19	0	14,48	**78925,60**	0,00	19	1	4,46	**18,93**	**78925,60**	19	0	14,29	**78925,60**	0,00	154	11	32,78	47,07
X31128E	**78438,30**	19	0	15,64	**78438,30**	0,00	19	1	4,02	**19,66**	**78438,30**	19	0	15,41	**78438,30**	0,00	154	11	30,93	46,34
X31129A	85801,90	19	0	44,44	81228,40	5,33	95	5	33,65	**78,09**	**81200,60**	19	0	38,61	**81188,50**	0,01	192	13	86,45	125,06
X31129B	86148,90	19	0	87,04	80452,50	6,61	95	5	80,20	**167,23**	**80329,10**	19	0	74,60	**80248,40**	0,10	192	13	119,97	194,57
X31129C	85368,10	19	0	49,69	**79192,70**	7,23	133	7	55,56	**105,25**	**79230,20**	19	0	57,07	**79192,70**	0,05	211	14	107,28	164,34
X31129D	90736,90	19	0	124,01	83381,90	8,11	133	7	61,71	**185,71**	**83414,50**	19	0	97,14	**83338,20**	0,09	211	14	154,48	251,61
X31129E	83560,70	19	0	77,42	**81195,20**	2,83	76	4	26,97	**104,39**	**81195,50**	19	0	51,33	81195,50	0,00	154	11	57,68	109,00
X31217A	123425,90	19	0	34,85	**122479,60**	0,77	95	5	18,50	**53,35**	**122481,80**	19	0	31,91	122481,80	0,00	154	11	36,44	68,34
X31217B	129887,30	19	0	44,47	127774,50	1,63	95	5	20,11	**64,58**	**127664,00**	19	0	41,34	**127664,00**	0,00	154	11	37,09	78,43
X31217C	130373,70	19	0	38,14	128906,00	1,13	76	4	17,14	**55,29**	**128767,90**	19	0	32,95	**128767,30**	0,00	173	12	43,88	76,82
X31217D	128746,00	19	0	37,94	127977,00	0,60	76	4	14,62	**52,57**	**127896,80**	19	0	34,18	**127896,80**	0,00	154	11	33,66	67,85
X31217E	135688,00	19	0	39,53	134311,70	1,01	57	3	12,29	**51,82**	**134311,90**	19	0	38,55	**134310,10**	0,00	173	12	40,41	78,96
X31218A	129245,40	19	0	62,37	128055,40	0,92	57	3	13,05	**75,42**	**127920,10**	19	0	57,96	**127920,10**	0,00	154	11	41,91	99,87
X31218B	139764,60	19	0	67,59	137005,90	1,97	95	5	25,35	**92,94**	**136989,80**	19	0	62,10	**136877,90**	0,08	211	14	59,86	121,96
X31218C	138981,70	19	0	66,52	137329,30	1,19	76	4	20,57	**87,09**	**137132,10**	19	0	68,18	**137124,10**	0,01	173	12	56,00	124,18
X31218D	133078,40	19	0	59,68	131920,40	0,87	76	4	19,26	**78,94**	**131859,90**	19	0	57,05	**131831,10**	0,02	173	12	48,15	105,2
X31218E	134489,70	19	0	68,86	**133126,50**	1,01	76	4	19,19	**88,06**	**133212,40**	19	0	62,31	133212,40	0,00	154	11	46,07	108,39

Tabela 6:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Gopalakrishnan (2000) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X31219A	151806,60	19	0	128,26	**137752,90**	9,26	95	5	74,25	**202,51**	**138481,40**	19	0	119,69	138122,50	0,26	211	14	146,90	266,59
X31219B	141380,30	19	0	140,30	132797,90	6,07	76	4	45,78	**186,09**	**132715,40**	19	0	102,16	**132598,70**	0,09	192	13	105,64	207,8
X31219C	147968,60	19	0	175,17	**138214,50**	6,59	114	6	86,17	**261,34**	**139102,20**	19	0	161,32	138329,30	0,56	230	15	169,61	330,93
X31219D	147515,60	19	0	155,73	138801,70	5,91	76	4	67,72	**223,45**	**138654,20**	19	0	137,74	**138486,80**	0,12	211	14	147,60	285,34
X31219E	143259,40	19	0	128,78	**132184,20**	7,73	133	7	87,47	**216,25**	**132601,10**	19	0	113,89	132200,30	0,30	211	14	136,66	250,55
X31227A	124782,00	19	0	30,25	123576,30	0,97	76	4	14,95	**45,19**	**123433,10**	19	0	32,56	**123433,10**	0,00	154	11	34,24	66,81
X31227B	137629,60	19	0	49,92	136195,70	1,04	57	3	12,17	**62,09**	**135955,20**	19	0	51,37	**135941,60**	0,01	173	12	36,61	87,99
X31227C	135295,40	19	0	44,44	132657,40	1,95	76	4	16,95	**61,39**	**132615,70**	19	0	43,58	**132615,70**	0,00	154	11	40,04	83,62
X31227D	139875,60	19	0	45,09	137373,10	1,79	95	5	21,83	**66,92**	**137035,30**	19	0	40,18	**137034,30**	0,00	173	12	44,56	84,74
X31227E	135237,50	19	0	48,18	132868,70	1,75	76	4	17,69	**65,86**	**132660,20**	19	0	41,32	**132660,20**	0,00	154	11	41,68	83,00
X31228A	135276,60	19	0	61,93	133859,60	1,05	76	4	16,72	**78,65**	**133751,10**	19	0	61,47	**133751,10**	0,00	154	11	41,92	103,39
X31228B	125850,10	19	0	64,87	124525,40	1,05	57	3	13,35	**78,22**	**124343,40**	19	0	59,09	**124340,60**	0,00	192	13	52,42	111,5
X31228C	127178,60	19	0	61,60	126014,10	0,92	57	3	14,35	**75,95**	**125831,00**	19	0	57,37	**125809,10**	0,02	173	12	54,94	112,31
X31228D	132266,50	19	0	61,26	130936,50	1,01	57	3	14,00	**75,25**	**130807,90**	19	0	50,35	**130807,90**	0,00	154	11	42,97	93,32
X31228E	135181,30	19	0	76,56	133760,20	1,05	114	6	26,46	**103,02**	**133646,50**	19	0	66,99	**133625,50**	0,02	192	13	51,45	118,44
X31229A	160427,80	19	1	100,77	137214,70	14,47	190	10	116,02	**216,79**	**137630,70**	19	0	72,92	**137024,20**	0,44	287	18	158,82	231,74
X31229B	155862,60	19	0	62,22	133991,80	14,03	190	10	112,44	174,66	**133925,00**	19	0	65,59	**133491,50**	0,32	192	13	102,39	**167,98**
X31229C	157050,90	19	0	72,10	134166,20	14,57	152	8	96,54	**168,64**	**134317,60**	19	0	76,40	**133912,80**	0,30	192	13	119,19	195,59
X31229D	151728,40	19	0	73,24	128852,10	15,08	152	8	92,34	165,57	**129017,60**	19	0	49,75	**128589,80**	0,33	192	13	95,54	**145,29**
X31229E	150729,00	19	0	66,10	129486,50	14,09	133	7	86,39	**152,49**	**129333,00**	19	0	60,37	**129255,00**	0,06	192	13	116,32	176,69
X31417A	227993,80	19	0	36,37	224943,60	1,34	95	5	22,29	**58,66**	**224303,20**	19	0	39,28	**224076,10**	0,10	173	12	58,87	98,15
X31417B	256578,10	19	0	59,02	253989,70	1,01	57	3	17,15	**76,17**	**252956,40**	19	0	74,98	**252864,80**	0,04	173	12	63,39	138,37
X31417C	255080,70	19	0	51,39	251444,90	1,43	171	9	48,13	**99,52**	**250330,40**	19	0	64,61	**250159,20**	0,07	173	12	62,47	127,08
X31417D	234311,80	19	0	44,21	229997,90	1,84	114	6	29,80	**74,01**	**228863,50**	19	0	37,04	**228850,50**	0,01	173	12	58,99	96,04
X31417E	239878,40	19	0	38,34	**236247,80**	1,51	133	7	34,90	**73,23**	**236563,40**	19	0	38,34	236543,20	0,01	173	12	62,29	100,63

Tabela 6:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Gopalakrishnan (2000) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X31418A	232868,90	19	0	79,87	**227341,20**	2,37	95	5	31,77	**111,64**	**227601,70**	19	0	72,96	227491,80	0,05	192	13	73,58	146,54
X31418B	241644,90	19	0	66,78	236402,70	2,17	95	5	33,99	**100,77**	**235942,10**	19	0	57,35	**235926,40**	0,01	173	12	66,94	124,29
X31418C	243199,30	19	0	73,83	239180,10	1,65	114	6	36,57	**110,40**	**239205,00**	19	0	76,02	**238949,90**	0,11	211	14	85,79	161,81
X31418D	256835,40	19	0	94,83	250764,40	2,36	95	5	33,38	**128,22**	**249403,00**	19	0	92,79	**249373,50**	0,01	173	12	81,77	174,56
X31418E	246317,00	19	0	61,71	242063,30	1,73	76	4	27,31	**89,02**	**241280,30**	19	0	80,45	**241280,30**	0,00	154	11	70,58	151,03
X31419A	246676,80	19	0	135,77	**232815,10**	5,62	114	6	74,20	**209,97**	**234249,60**	19	0	130,94	233663,00	0,25	230	15	136,52	267,45
X31419B	263031,10	19	0	174,77	245072,50	6,83	95	5	52,93	**227,70**	**243965,30**	19	0	166,01	**242690,40**	0,52	287	18	177,66	343,67
X31419C	277785,30	19	0	195,75	**253999,20**	8,56	76	4	63,73	**259,47**	**254642,20**	19	0	177,07	254622,50	0,01	173	12	135,46	312,53
X31419D	292545,10	19	2	544,74	275943,90	5,67	25	2	31,36	576,10	**273600,70**	19	0	186,01	**273295,10**	0,11	230	15	182,72	**368,73**
X31419E	271367,60	19	0	185,51	246274,40	9,25	171	9	156,27	341,78	**245653,90**	19	0	177,59	**245572,80**	0,03	173	12	128,14	**305,72**
X31427A	249303,80	19	0	50,30	245561,70	1,50	76	4	21,20	**71,50**	**244900,50**	19	0	50,63	**244864,10**	0,01	173	12	52,27	102,9
X31427B	237256,70	19	0	52,94	234680,70	1,09	76	4	21,46	**74,40**	**234634,40**	19	0	50,48	**234633,00**	0,00	192	13	62,96	113,44
X31427C	245362,10	19	0	46,17	**242793,50**	1,05	76	4	20,78	**66,95**	**242842,60**	19	0	53,73	242842,60	0,00	154	11	51,98	105,71
X31427D	236775,30	19	0	46,00	233419,80	1,42	95	5	23,99	**69,99**	**232816,20**	19	0	39,47	**232816,20**	0,00	154	11	53,95	93,42
X31427E	243087,00	19	0	42,38	239309,30	1,55	57	3	15,46	**57,84**	**238928,50**	19	0	44,28	**238910,50**	0,01	173	12	57,48	101,76
X31428A	252939,50	19	0	84,94	245196,40	3,06	114	6	40,63	**125,57**	**245299,70**	19	0	68,92	**245088,90**	0,09	211	14	77,31	146,23
X31428B	259241,50	19	0	81,67	**253695,80**	2,14	76	4	29,00	**110,67**	**253920,30**	19	0	82,17	253737,30	0,07	192	13	82,44	164,62
X31428C	234571,10	19	0	75,49	229207,60	2,29	76	4	26,97	**102,46**	**228508,70**	19	0	74,41	**228508,70**	0,00	154	11	73,59	148
X31428D	251535,20	19	0	70,31	244500,60	2,80	95	5	38,12	**108,42**	**243892,00**	19	0	67,39	**243775,80**	0,05	192	13	75,98	143,37
X31428E	244250,10	19	0	74,12	240039,80	1,72	76	4	25,50	**99,62**	**239848,70**	19	0	78,39	**239699,80**	0,06	192	13	71,76	150,14
X31429A	254838,40	19	2	313,21	**231692,50**	9,08	194	11	143,45	456,66	**233102,40**	19	0	173,52	232957,40	0,06	173	12	133,87	**307,39**
X31429B	**100000,00**	18	5	870,57	**100000,00**	0,00	0	0	0,00	870,57	251723,40	19	0	183,73	250076,80	0,65	211	14	231,33	**415,07**
X31429C	291129,50	19	2	325,23	256589,60	11,86	114	6	103,69	428,92	**253998,50**	19	0	194,96	**251945,10**	0,81	249	16	178,76	**373,73**
X31429D	278537,60	19	2	308,46	252884,80	9,21	133	7	103,71	412,17	**248176,10**	19	0	182,68	**248079,60**	0,04	173	12	114,62	**297,3**
X31429E	269732,60	19	3	572,54	259126,90	3,93	8	1	14,62	587,17	**248037,10**	19	0	199,25	**247909,30**	0,05	211	14	171,71	**370,96**

Tabela 6:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Gopalakrishnan (2000) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X32117A	78584,00	19	0	17,42	**78581,40**	0,00	38	2	7,42	**24,83**	**78581,40**	19	0	17,02	**78581,40**	0,00	154	11	30,03	47,05
X32117B	77896,20	19	0	10,44	**77856,20**	0,05	57	3	10,09	**20,53**	**77856,20**	19	0	10,52	**77856,20**	0,00	154	11	26,73	37,25
X32117C	77050,40	19	0	10,32	**76987,90**	0,08	38	2	7,61	**17,93**	**76993,80**	19	0	10,04	76993,80	0,00	154	11	28,98	39,01
X32117D	**81123,60**	19	0	10,32	**81123,60**	0,00	19	1	3,35	**13,67**	**81123,60**	19	0	10,31	**81123,60**	0,00	154	11	26,86	37,17
X32117E	**76001,20**	19	0	9,51	**76001,20**	0,00	19	1	3,34	**12,86**	**76001,20**	19	0	9,34	**76001,20**	0,00	154	11	26,31	35,65
X32118A	79307,40	19	0	29,60	79287,60	0,02	38	2	11,56	**41,16**	**79248,60**	19	0	28,56	**79247,60**	0,00	173	12	69,95	98,51
X32118B	73481,70	19	0	12,56	73413,40	0,09	57	3	12,06	**24,62**	**73409,00**	19	0	12,34	**73409,00**	0,00	154	11	31,11	43,46
X32118C	73850,50	19	0	13,02	**73809,30**	0,06	38	2	7,50	**20,52**	**73809,30**	19	0	13,20	**73809,30**	0,00	154	11	30,78	43,98
X32118D	76371,90	19	0	11,51	**76354,10**	0,02	38	2	7,58	**19,10**	**76354,10**	19	0	11,28	**76354,10**	0,00	154	11	30,32	41,6
X32118E	79428,70	19	0	13,98	**79421,70**	0,01	57	3	11,05	**25,03**	**79421,70**	19	0	13,76	**79421,70**	0,00	154	11	32,54	46,31
X32119A	98188,70	19	0	90,07	96727,50	1,49	114	6	53,28	**143,35**	**96680,00**	19	0	66,40	**96587,30**	0,10	211	14	99,21	165,61
X32119B	96897,30	19	0	88,43	**94593,20**	2,38	95	5	52,57	**141,00**	**94639,40**	19	0	81,19	94616,40	0,02	173	12	109,26	190,46
X32119C	73001,90	19	0	15,82	72622,90	0,52	76	4	18,85	**34,67**	**72614,80**	19	0	16,34	**72614,80**	0,00	154	11	43,30	59,64
X32119D	79655,60	19	0	33,29	79014,20	0,81	57	3	20,55	**53,84**	**78993,60**	19	0	33,41	**78993,60**	0,00	154	11	57,67	91,08
X32119E	85157,40	19	0	28,98	80798,90	5,12	95	5	34,24	**63,22**	**80770,50**	19	0	27,34	**80707,30**	0,08	211	14	76,85	104,19
X32127A	75567,90	19	0	9,70	**75564,90**	0,00	38	2	6,91	**16,61**	**75564,90**	19	0	9,64	**75564,90**	0,00	154	11	26,03	35,67
X32127B	73200,00	19	0	9,04	**73187,60**	0,02	38	2	7,09	**16,14**	**73187,60**	19	0	9,43	**73187,60**	0,00	154	11	26,68	36,11
X32127C	74478,30	19	0	10,23	**74468,70**	0,01	38	2	6,76	**16,99**	**74468,70**	19	0	10,36	**74468,70**	0,00	154	11	27,31	37,67
X32127D	**76916,70**	19	0	9,18	**76916,70**	0,00	19	1	3,43	**12,61**	**76916,70**	19	0	8,80	**76916,70**	0,00	154	11	26,96	35,76
X32127E	**77733,90**	19	0	10,03	**77733,90**	0,00	19	1	3,58	**13,61**	**77733,90**	19	0	9,71	**77733,90**	0,00	154	11	28,38	38,09
X32128A	78832,20	19	0	11,17	**78802,30**	0,04	38	2	8,08	**19,25**	**78802,30**	19	0	11,14	**78802,30**	0,00	154	11	30,23	41,38
X32128B	76003,40	19	0	13,84	**75982,80**	0,03	38	2	7,66	**21,49**	**75982,80**	19	0	14,82	**75982,80**	0,00	154	11	32,83	47,65
X32128C	77377,30	19	0	11,95	77375,00	0,00	38	2	7,81	**19,76**	**77358,60**	19	0	11,67	**77358,60**	0,00	154	11	31,61	43,28
X32128D	**77668,30**	19	0	11,25	**77668,30**	0,00	19	1	3,61	**14,86**	**77668,30**	19	0	11,26	**77668,30**	0,00	154	11	28,41	39,68
X32128E	**74476,30**	19	0	13,26	**74476,30**	0,00	19	1	3,43	**16,69**	**74476,30**	19	0	13,16	**74476,30**	0,00	154	11	28,09	41,25

Tabela 6:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Gopalakrishnan (2000) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X32129A	76676,90	19	0	18,22	**76438,70**	0,31	57	3	14,55	**32,77**	**76488,20**	19	0	16,75	76488,20	0,00	154	11	38,97	55,72
X32129B	84411,80	19	0	22,82	81556,70	3,38	114	6	39,80	**62,62**	**81539,60**	19	0	24,90	**81539,60**	0,00	154	11	54,97	79,87
X32129C	77935,60	19	0	17,71	**77600,60**	0,43	57	3	15,76	**33,47**	**77600,60**	19	0	17,35	**77600,60**	0,00	154	11	48,38	65,73
X32129D	79953,50	19	0	16,60	**79879,20**	0,09	57	3	11,88	**28,48**	**79879,20**	19	0	15,64	**79879,20**	0,00	154	11	33,80	49,44
X32129E	73457,10	19	0	11,30	**73429,20**	0,04	38	2	8,34	**19,64**	**73429,20**	19	0	10,91	**73429,20**	0,00	154	11	33,83	44,74
X32217A	117330,00	19	0	15,91	**116668,20**	0,56	76	4	13,57	**29,48**	**116763,30**	19	0	14,95	116763,30	0,00	154	11	31,83	46,77
X32217B	123217,30	19	0	12,32	122358,70	0,70	57	3	9,48	**21,80**	**122331,70**	19	0	12,30	**122331,70**	0,00	154	11	28,91	41,21
X32217C	121227,40	19	0	11,81	120732,70	0,41	57	3	10,17	**21,98**	**120687,30**	19	0	12,38	**120687,30**	0,00	154	11	31,69	44,07
X32217D	118493,10	19	0	13,16	117585,10	0,77	57	3	9,81	**22,97**	**117564,20**	19	0	12,11	**117564,20**	0,00	154	11	27,17	39,28
X32217E	119484,00	19	0	15,27	119109,10	0,31	57	3	8,93	**24,19**	**119063,10**	19	0	15,31	**119063,10**	0,00	154	11	27,23	42,53
X32218A	119108,80	19	0	14,49	118109,10	0,84	57	3	10,59	**25,08**	**118085,80**	19	0	14,57	**118085,80**	0,00	154	11	32,01	46,59
X32218B	125430,30	19	0	15,71	124551,70	0,70	57	3	11,21	**26,92**	**124501,40**	19	0	14,92	**124501,40**	0,00	154	11	34,31	49,23
X32218C	122314,00	19	0	18,62	**121737,50**	0,47	76	4	15,91	**34,53**	**121769,20**	19	0	18,21	121769,20	0,00	154	11	38,26	56,48
X32218D	121910,30	19	0	16,90	**120961,00**	0,78	76	4	15,74	**32,64**	**121050,70**	19	0	18,38	121050,70	0,00	154	11	39,07	57,45
X32218E	123052,00	19	0	22,19	**122441,80**	0,50	57	3	11,28	**33,47**	**122530,40**	19	0	22,26	122530,40	0,00	154	11	37,80	60,07
X32219A	131759,80	19	0	42,03	**124834,60**	5,26	76	4	33,93	**75,96**	**125089,60**	19	0	43,08	124987,60	0,08	192	13	83,26	126,35
X32219B	135679,80	19	0	98,95	131740,70	2,90	95	5	48,85	**147,79**	**131851,50**	19	0	89,27	**131549,80**	0,23	192	13	116,59	205,86
X32219C	126769,90	19	0	21,11	126012,40	0,60	76	4	18,00	**39,11**	**126006,20**	19	0	21,67	**125993,00**	0,01	173	12	50,52	72,19
X32219D	145354,30	19	0	150,29	142049,80	2,27	76	4	48,07	**198,36**	**141692,60**	19	0	144,71	**141601,60**	0,06	211	14	144,18	288,89
X32219E	136206,90	19	0	113,55	131086,80	3,76	76	4	39,77	**153,32**	**130991,70**	19	0	119,72	**130944,00**	0,04	173	12	109,40	229,12
X32227A	121339,80	19	0	16,97	120627,10	0,59	76	4	14,14	**31,12**	**120587,90**	19	0	17,08	**120587,90**	0,00	154	11	34,11	51,19
X32227B	122546,50	19	0	19,11	121813,30	0,60	95	5	18,20	**37,31**	**121769,80**	19	0	18,84	**121769,80**	0,00	154	11	38,51	57,35
X32227C	114743,90	19	0	11,70	**114183,40**	0,49	76	4	13,21	**24,91**	**114247,30**	19	0	12,98	**114183,40**	0,06	192	13	38,73	51,71
X32227D	118581,90	19	0	11,57	**118153,10**	0,36	57	3	9,45	**21,02**	**118224,60**	19	0	11,79	118224,60	0,00	154	11	31,21	43
X32227E	117996,10	19	0	12,99	**117585,70**	0,35	38	2	6,81	**19,79**	**117622,20**	19	0	13,43	117606,60	0,01	192	13	43,84	57,28

Tabela 6:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Gopalakrishnan (2000) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X32228A	125139,30	19	0	18,10	**124002,20**	0,91	152	8	31,72	**49,82**	**124008,60**	19	0	17,78	**124002,20**	0,01	192	13	46,15	63,92
X32228B	120692,10	19	0	16,88	119930,90	0,63	57	3	12,27	**29,15**	**119926,30**	19	0	16,11	**119926,30**	0,00	154	11	39,94	56,05
X32228C	119822,20	19	0	15,82	119142,10	0,57	76	4	15,75	**31,57**	**118949,70**	19	0	16,38	**118926,30**	0,02	173	12	42,91	59,29
X32228D	117361,00	19	0	13,22	**116440,60**	0,78	57	3	9,51	**22,73**	**116494,70**	19	0	13,48	116494,70	0,00	154	11	32,18	45,66
X32228E	117447,50	19	0	17,99	116659,10	0,67	57	3	11,42	**29,41**	**116600,60**	19	0	18,01	**116600,60**	0,00	154	11	36,20	54,21
X32229A	126277,70	19	0	21,67	**118953,90**	5,80	95	5	28,93	**50,60**	**119311,60**	19	0	20,96	118957,70	0,30	192	13	59,87	80,83
X32229B	149922,10	19	0	44,95	**129888,40**	13,36	114	6	71,76	**116,71**	**130142,00**	19	0	40,27	129916,90	0,17	173	12	124,13	164,4
X32229C	138765,10	19	0	29,93	126565,80	8,79	95	5	40,03	**69,96**	**126526,80**	19	0	26,34	**126526,80**	0,00	154	11	56,19	82,53
X32229D	134999,70	19	0	24,91	**121865,60**	9,73	95	5	36,96	**61,87**	**123057,80**	19	0	25,73	123057,80	0,00	154	11	68,13	93,87
X32229E	124342,90	19	0	25,15	123417,40	0,74	95	5	26,60	**51,75**	**123194,70**	19	0	25,62	**123194,70**	0,00	154	11	49,99	75,60
X32417A	228752,30	19	0	26,68	223923,30	2,11	95	5	24,11	**50,79**	**224166,20**	19	0	28,62	**223365,10**	0,36	230	15	71,17	99,79
X32417B	211660,80	19	0	23,33	206823,70	2,29	57	3	12,52	**35,85**	**206290,40**	19	0	23,76	**206250,30**	0,02	173	12	49,03	72,79
X32417C	212461,50	19	0	18,66	207482,50	2,34	114	6	25,65	**44,31**	**207065,90**	19	0	19,54	**207065,90**	0,00	154	11	46,68	66,22
X32417D	230855,00	19	0	22,92	224530,30	2,74	114	6	26,22	**49,15**	**223928,00**	19	0	25,30	**223928,00**	0,00	154	11	47,66	72,96
X32417E	245639,50	19	0	30,38	240660,30	2,03	95	5	27,39	**57,76**	**240553,20**	19	0	33,81	**240553,20**	0,00	154	11	53,19	87,00
X32418A	234439,00	19	0	55,82	229278,20	2,20	76	4	23,22	**79,04**	**229199,90**	19	0	56,62	**229154,80**	0,02	192	13	68,82	125,44
X32418B	214172,80	19	0	44,22	210504,00	1,71	76	4	22,15	**66,37**	**209478,40**	19	0	52,35	**209455,40**	0,01	173	12	62,43	114,78
X32418C	229436,20	19	0	41,80	222648,50	2,96	76	4	23,96	**65,76**	**222349,90**	19	0	43,33	**222349,90**	0,00	154	11	57,78	101,11
X32418D	222092,80	19	0	48,07	215512,60	2,96	76	4	25,08	**73,15**	**215298,00**	19	0	48,28	**215228,90**	0,03	211	14	80,30	128,57
X32418E	229403,40	19	0	33,67	224204,70	2,27	95	5	28,43	**62,10**	**222998,30**	19	0	30,79	**222807,90**	0,09	173	12	57,51	88,29
X32419A	229084,20	19	0	122,47	221381,20	3,36	95	5	52,08	**174,55**	**220313,30**	19	0	98,99	**219951,10**	0,16	211	14	105,90	204,89
X32419B	235137,70	19	0	60,72	217474,50	7,51	114	6	47,06	**107,78**	**216073,20**	19	0	52,89	**216073,20**	0,00	154	11	69,76	122,66
X32419C	233947,80	19	0	62,42	228835,50	2,19	114	6	34,30	**96,72**	**229098,40**	19	0	59,77	**228637,70**	0,20	192	13	71,02	130,79
X32419D	-	15	2	334,86	-	0,00	0	0	0,00	334,86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**15,79**
X32419E	238097,30	19	0	69,01	224398,20	5,75	171	9	67,55	**136,56**	**223543,40**	19	0	72,64	**223526,40**	0,01	192	13	77,30	149,94

Tabela 6:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Gopalakrishnan (2000) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X32427A	226140,20	19	0	28,72	221683,90	1,97	57	3	14,69	**43,41**	**221126,60**	19	0	25,64	**220936,50**	0,09	173	12	53,10	78,74
X32427B	230364,40	19	0	33,33	224178,90	2,69	114	6	27,55	**60,88**	**224091,80**	19	0	32,54	**224091,80**	0,00	154	11	55,75	88,29
X32427C	236210,50	19	0	36,66	230404,90	2,46	76	4	19,70	**56,36**	**230118,80**	19	0	37,17	**230118,80**	0,00	154	11	51,84	89,02
X32427D	216025,40	19	0	21,83	210994,10	2,33	76	4	18,34	**40,17**	**210462,20**	19	0	22,11	**210462,20**	0,00	154	11	49,11	71,22
X32427E	232393,50	19	0	27,97	**227658,60**	2,04	76	4	20,47	**48,44**	**228367,70**	19	0	30,01	228367,70	0,00	154	11	59,98	89,99
X32428A	231607,00	19	0	51,13	**224005,90**	3,28	95	5	31,37	**82,49**	**224205,80**	19	0	46,69	224157,50	0,02	173	12	73,07	119,76
X32428B	228112,40	19	0	44,46	224041,70	1,78	76	4	23,45	**67,91**	**223291,20**	19	0	46,04	**223291,20**	0,00	154	11	54,82	100,86
X32428C	231567,30	19	0	28,20	**226659,90**	2,12	95	5	23,81	**52,01**	**226845,50**	19	0	28,10	226818,70	0,01	173	12	57,82	85,92
X32428D	234041,30	19	0	66,97	220502,70	5,78	114	6	42,28	**109,26**	**220477,00**	19	0	58,83	**220358,50**	0,05	192	13	67,82	126,66
X32428E	233144,60	19	0	29,85	226667,20	2,78	95	5	29,35	**59,19**	**226289,90**	19	0	30,56	**226279,60**	0,00	173	12	76,16	106,72
X32429A	256813,50	19	0	72,93	234466,40	8,70	152	8	73,93	**146,86**	**233174,80**	19	0	77,91	**233174,80**	0,00	154	11	89,87	167,78
X32429B	234987,80	19	0	79,32	215300,10	8,38	95	5	52,09	**131,41**	**212846,30**	19	0	73,71	**212518,80**	0,15	192	13	85,11	158,82
X32429C	258978,40	19	2	289,34	238787,70	7,80	133	7	75,39	364,73	**237421,40**	19	0	111,49	**236556,40**	0,36	211	14	144,63	**256,12**
X32429D	230242,40	19	0	38,33	**223569,60**	2,90	114	6	38,49	**76,81**	**223624,20**	19	0	43,21	223624,20	0,00	154	11	67,90	111,11
X32429E	242833,90	19	2	232,41	222570,20	8,34	114	6	75,74	308,15	**222905,80**	19	0	102,16	**220770,80**	0,96	249	16	158,19	**260,35**

Tabela 7: Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Haase (1994)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X11117A	**25136,80**	5	0	0,30	**25136,80**	0,00	5	1	0,15	**0,44**	**25136,80**	5	0	0,27	**25136,80**	0,00	14	4	0,41	0,69
X11117B	**24575,00**	5	0	0,21	**24572,00**	0,01	10	2	0,36	**0,57**	**24575,00**	5	0	0,19	**24572,00**	0,01	19	5	0,57	0,76
X11117C	**26277,60**	5	0	0,27	**26277,60**	0,00	5	1	0,15	**0,42**	**26277,60**	5	0	0,24	**26277,60**	0,00	14	4	0,42	0,66
X11117D	**24966,80**	5	0	0,21	**24963,80**	0,01	10	2	0,30	**0,51**	**24966,80**	5	0	0,19	**24963,80**	0,01	19	5	0,56	0,75
X11117E	**25078,00**	5	0	0,26	**25078,00**	0,00	5	1	0,15	**0,41**	**25078,00**	5	0	0,24	**25078,00**	0,00	14	4	0,41	0,64
X11118A	**25052,00**	5	0	0,21	**25052,00**	0,00	5	1	0,15	**0,36**	**25052,00**	5	0	0,19	**25052,00**	0,00	14	4	0,40	0,59
X11118B	**25218,00**	5	0	0,27	**25218,00**	0,00	5	1	0,14	**0,41**	**25218,00**	5	0	0,45	**25218,00**	0,00	14	4	0,41	0,86
X11118C	**22882,00**	5	0	0,28	**22882,00**	0,00	5	1	0,15	**0,43**	**22882,00**	5	0	0,27	**22882,00**	0,00	14	4	0,43	0,69
X11118D	**26726,80**	5	0	0,23	**26726,80**	0,00	5	1	0,15	**0,37**	**26726,80**	5	0	0,21	**26726,80**	0,00	14	4	0,41	0,62
X11118E	**27551,00**	5	0	0,52	**27551,00**	0,00	5	1	0,23	**0,75**	**27551,00**	5	0	0,48	**27551,00**	0,00	14	4	0,61	1,09
X11119A	26275,00	5	0	9,93	**25677,40**	2,27	15	3	39,23	**49,15**	**25691,90**	5	0	8,61	**25677,40**	0,06	19	5	41,50	50,11
X11119B	29536,80	5	0	24,55	**28686,30**	2,88	15	3	40,29	**64,83**	**28923,40**	5	0	64,35	**28686,30**	0,82	24	6	44,02	108,37
X11119C	29461,40	5	0	4,01	**28544,90**	3,11	20	4	98,74	102,76	**28697,20**	5	0	4,26	**28544,90**	0,53	24	6	81,63	**85,89**
X11119D	26611,00	5	0	6,27	25918,80	2,60	15	3	46,41	**52,68**	**26066,30**	5	0	5,91	**25916,70**	0,57	24	6	57,80	63,71
X11119E	26388,40	5	0	21,76	**25652,90**	2,79	15	3	36,53	58,28	**25831,20**	5	0	16,76	25668,50	0,63	19	5	36,99	**53,76**
X11127A	**24853,00**	5	0	0,18	**24853,00**	0,00	5	1	0,14	**0,32**	**24853,00**	5	0	0,17	**24853,00**	0,00	14	4	0,42	0,59
X11127B	**25288,20**	5	0	0,28	**25288,20**	0,00	5	1	0,14	**0,42**	**25288,20**	5	0	0,26	**25288,20**	0,00	14	4	0,41	0,67
X11127C	**25223,00**	5	0	0,18	**25223,00**	0,00	5	1	0,14	**0,32**	**25223,00**	5	0	0,17	**25223,00**	0,00	14	4	0,39	0,56
X11127D	**25787,30**	5	0	0,20	**25787,30**	0,00	5	1	0,14	**0,35**	**25787,30**	5	0	0,19	**25787,30**	0,00	14	4	0,39	0,58
X11127E	**27715,80**	5	0	0,26	**27715,80**	0,00	5	1	0,14	**0,40**	**27715,80**	5	0	0,26	**27715,80**	0,00	14	4	0,42	0,68
X11128A	**24652,80**	5	0	0,29	**24652,80**	0,00	5	1	0,14	**0,43**	**24652,80**	5	0	0,28	**24652,80**	0,00	14	4	0,41	0,68
X11128B	**26094,00**	5	0	0,21	**26094,00**	0,00	5	1	0,14	**0,35**	**26094,00**	5	0	0,20	**26094,00**	0,00	14	4	0,42	0,61
X11128C	**26405,30**	5	0	0,30	**26405,30**	0,00	5	1	0,20	**0,50**	**26405,30**	5	0	0,27	**26405,30**	0,00	14	4	0,47	0,75
X11128D	**25332,00**	5	0	0,25	**25332,00**	0,00	5	1	0,15	**0,41**	**25332,00**	5	0	0,24	**25332,00**	0,00	14	4	0,42	0,66
X11128E	**27716,10**	5	0	0,28	**27716,10**	0,00	5	1	0,14	**0,42**	**27716,10**	5	0	0,25	**27716,10**	0,00	14	4	0,40	0,65

Tabela 7:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Haase (1994) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X11129A	27962,80	5	0	5,31	**27932,10**	0,11	10	2	8,91	**14,22**	**27951,20**	5	0	5,18	**27932,10**	0,07	19	5	10,43	15,6
X11129B	23834,80	5	0	3,45	**23790,40**	0,19	10	2	3,15	**6,60**	**23796,50**	5	0	3,28	**23790,40**	0,03	19	5	4,37	7,65
X11129C	**25686,10**	5	0	1,17	**25668,80**	0,07	15	3	2,08	**3,25**	**25686,10**	5	0	1,10	**25668,80**	0,07	24	6	3,20	4,3
X11129D	26066,30	5	0	7,36	**26023,70**	0,16	10	2	7,84	15,20	**26023,70**	5	0	6,97	**26023,70**	0,00	14	4	7,20	**14,17**
X11129E	26476,00	5	0	6,38	**26379,70**	0,36	10	2	21,72	**28,10**	**26379,70**	5	0	5,84	**26379,70**	0,00	14	4	26,00	31,85
X11217A	42699,80	5	0	1,53	**42654,10**	0,11	10	2	0,72	**2,24**	**42654,10**	5	0	1,44	**42654,10**	0,00	14	4	1,06	2,5
X11217B	**41510,10**	5	0	1,15	**41510,10**	0,00	5	1	0,33	**1,48**	**41510,10**	5	0	1,11	**41510,10**	0,00	14	4	1,07	2,18
X11217C	**41913,70**	5	0	1,59	**41913,70**	0,00	5	1	0,29	**1,88**	**41913,70**	5	0	1,53	**41913,70**	0,00	14	4	1,01	2,53
X11217D	40089,90	5	0	2,69	**40068,00**	0,05	15	3	1,53	**4,23**	**40075,50**	5	0	2,53	**40068,00**	0,02	24	6	2,26	4,79
X11217E	43095,60	5	0	3,60	**42939,40**	0,36	10	2	0,78	**4,37**	**42962,20**	5	0	3,40	42962,20	0,00	14	4	1,10	4,50
X11218A	**39495,60**	5	0	3,50	**39495,60**	0,00	5	1	0,67	**4,17**	**39495,60**	5	0	3,26	**39495,60**	0,00	14	4	1,93	5,19
X11218B	39789,50	5	0	1,44	**39781,10**	0,02	10	2	1,23	**2,67**	**39781,10**	5	0	1,33	**39781,10**	0,00	14	4	1,63	2,96
X11218C	38637,50	5	0	1,09	**38609,60**	0,07	10	2	1,00	**2,09**	**38609,60**	5	0	1,03	**38609,60**	0,00	14	4	1,58	2,61
X11218D	**39324,60**	5	0	0,93	**39312,20**	0,03	10	2	0,96	**1,90**	**39324,60**	5	0	0,88	**39312,20**	0,03	19	5	1,64	2,52
X11218E	38295,30	5	0	1,44	**38260,10**	0,09	10	2	1,05	**2,49**	**38260,10**	5	0	1,32	**38260,10**	0,00	14	4	1,39	2,71
X11219A	40658,10	5	0	26,95	**39410,80**	3,07	15	3	76,93	**103,88**	**39664,60**	5	0	28,38	39557,80	0,27	19	5	78,84	107,22
X11219B	43831,80	5	0	30,61	**42714,20**	2,55	35	7	225,43	**256,04**	**43331,70**	5	0	41,07	42763,80	1,31	39	9	402,69	443,76
X11219C	44384,50	5	0	57,24	**42789,10**	3,59	20	4	123,14	**180,38**	**43272,70**	5	0	136,52	42822,30	1,04	24	6	201,36	337,87
X11219D	40905,20	5	0	53,22	39501,10	3,43	10	2	64,06	**117,28**	**39928,90**	5	0	131,79	**39425,40**	1,26	24	6	70,87	202,66
X11219E	43905,20	5	0	23,63	42794,20	2,53	20	4	137,58	161,21	**42863,50**	5	0	24,94	**42783,50**	0,19	19	5	127,47	**152,41**
X11227A	42955,30	5	0	4,10	**42843,10**	0,26	15	3	1,55	**5,65**	**42879,20**	5	0	3,77	**42843,10**	0,08	24	6	2,48	6,25
X11227B	43331,40	5	0	2,65	**43233,70**	0,23	15	3	1,30	**3,95**	**43239,10**	5	0	2,50	**43233,70**	0,01	19	5	1,62	4,12
X11227C	**42631,50**	5	0	3,03	**42532,50**	0,23	20	4	1,85	**4,88**	**42631,50**	5	0	2,84	**42532,50**	0,23	29	7	2,90	5,74
X11227D	40231,30	5	0	1,06	**40159,60**	0,18	15	3	0,88	**1,94**	**40183,50**	5	0	1,00	**40159,60**	0,06	19	5	1,19	2,19
X11227E	44285,90	5	0	3,56	**44221,20**	0,15	10	2	0,73	**4,29**	**44221,20**	5	0	3,30	**44221,20**	0,00	14	4	1,06	4,36

Tabela 7:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Haase (1994) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X11228A	40422,00	5	0	3,42	**40377,10**	0,11	10	2	1,10	**4,52**	**40393,20**	5	0	3,20	40393,20	0,00	14	4	1,66	4,86
X11228B	**46223,30**	5	0	2,15	**46223,30**	0,00	5	1	0,62	**2,77**	**46223,30**	5	0	2,08	**46223,30**	0,00	14	4	1,78	3,86
X11228C	**37689,70**	5	0	1,11	**37689,70**	0,00	5	1	0,46	**1,58**	**37689,70**	5	0	1,07	**37689,70**	0,00	14	4	1,34	2,41
X11228D	41668,90	5	0	1,61	**41633,90**	0,08	10	2	1,06	**2,67**	**41636,70**	5	0	1,54	**41633,90**	0,01	19	5	2,03	3,57
X11228E	43772,10	5	0	5,79	43699,90	0,16	10	2	2,80	**8,59**	**43665,40**	5	0	6,55	**43665,40**	0,00	14	4	2,27	8,82
X11229A	40658,90	5	0	12,82	**40027,40**	1,55	15	3	14,35	**27,18**	**40103,00**	5	0	13,53	**40027,40**	0,19	19	5	17,95	31,48
X11229B	45280,30	5	0	38,96	**44115,60**	2,57	15	3	95,08	**134,03**	**44160,20**	5	0	51,56	**44115,60**	0,10	19	5	133,89	185,45
X11229C	42658,50	5	0	63,97	**40629,70**	4,76	25	5	80,60	**144,57**	**41282,40**	5	0	109,16	40736,80	1,32	24	6	101,47	210,63
X11229D	43095,50	5	0	31,40	**41696,40**	3,25	15	3	76,50	**107,91**	**41704,40**	5	0	70,60	41698,40	0,01	19	5	77,76	148,36
X11229E	41889,70	5	0	34,18	41124,00	1,83	10	2	14,96	**49,14**	**41198,00**	5	0	73,29	**41068,50**	0,31	24	6	53,37	126,66
X11417A	77806,50	5	0	33,64	77245,10	0,72	15	3	28,22	**61,87**	**77380,90**	5	0	50,14	**77204,40**	0,23	19	5	27,51	77,66
X11417B	69746,90	5	0	16,04	**69608,70**	0,20	10	2	10,37	**26,41**	**69608,70**	5	0	14,16	**69608,70**	0,00	14	4	13,25	27,4
X11417C	73513,50	5	0	16,41	**73052,10**	0,63	15	3	5,40	21,80	**73344,90**	5	0	11,95	**73052,10**	0,40	24	6	6,76	**18,71**
X11417D	75344,50	5	0	25,79	**75094,00**	0,33	15	3	8,90	**34,69**	**75305,80**	5	0	31,62	75119,20	0,25	19	5	9,95	41,57
X11417E	75439,30	5	0	31,89	**74991,60**	0,59	15	3	9,98	**41,87**	**74993,30**	5	0	47,83	**74991,60**	0,00	19	5	13,43	61,25
X11418A	84694,30	5	0	62,47	**82996,50**	2,00	15	3	31,84	**94,31**	**83319,60**	5	0	88,64	83073,30	0,30	24	6	54,57	143,21
X11418B	73834,60	5	0	39,19	**73410,10**	0,57	10	2	12,18	**51,37**	**73592,70**	5	0	63,62	73506,40	0,12	19	5	61,15	124,77
X11418C	73752,10	5	0	35,72	73576,20	0,24	10	2	22,74	58,47	**73697,10**	5	0	24,54	**73459,40**	0,32	24	6	33,47	**58,01**
X11418D	76524,40	5	0	28,08	**75715,70**	1,06	15	3	18,32	**46,40**	**75739,20**	5	0	28,69	**75715,70**	0,03	19	5	22,66	51,35
X11418E	82501,50	5	0	58,79	**82088,10**	0,50	20	4	48,60	**107,39**	**82099,60**	5	0	98,80	82099,60	0,00	14	4	30,26	129,06
X11419A	74097,30	5	0	49,06	**71176,10**	3,94	35	7	204,69	253,75	**71911,70**	5	0	78,04	71480,00	0,60	19	5	33,61	**111,66**
X11419B	67774,30	5	0	41,30	67383,20	0,58	10	2	97,97	139,26	**66974,30**	5	0	56,19	**66925,20**	0,07	19	5	76,18	**132,37**
X11419C	76128,00	5	0	44,35	**75204,20**	1,21	25	5	98,21	**142,56**	**75839,40**	5	0	82,80	**75204,20**	0,84	34	8	119,97	202,77
X11419D	**77389,70**	5	0	64,23	76515,10	1,13	20	4	150,94	**215,17**	77453,00	5	0	62,86	**75942,30**	1,95	44	10	211,21	274,07
X11419E	88480,60	5	0	66,01	86206,20	2,57	15	3	78,43	**144,44**	**85931,60**	5	0	149,73	**85931,60**	0,00	14	4	55,59	205,32

Tabela 7:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Haase (1994) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X11427A	81212,50	5	0	21,36	**80773,00**	0,54	10	2	10,48	**31,84**	**80773,00**	5	0	18,93	**80773,00**	0,00	14	4	14,42	33,35
X11427B	72548,90	5	0	29,67	**72400,20**	0,20	10	2	14,29	**43,96**	**72400,20**	5	0	37,14	**72400,20**	0,00	14	4	17,30	54,44
X11427C	80756,70	5	0	35,39	**79892,70**	1,07	15	3	20,10	**55,49**	**80082,60**	5	0	61,19	**79892,70**	0,24	19	5	25,31	86,5
X11427D	75871,50	5	0	33,13	75250,50	0,82	15	3	12,02	45,16	**74830,80**	5	0	28,35	**74830,80**	0,00	14	4	8,00	**36,36**
X11427E	72579,50	5	0	12,77	**72409,30**	0,23	10	2	5,37	**18,14**	**72409,30**	5	0	11,27	**72409,30**	0,00	14	4	7,29	18,56
X11428A	70841,20	5	0	27,02	**70492,70**	0,49	15	3	12,68	39,70	**70593,20**	5	0	27,42	**70492,70**	0,14	19	5	12,26	**39,68**
X11428B	78053,50	5	0	35,04	**76944,90**	1,42	20	4	33,39	**68,43**	**77546,20**	5	0	73,82	77088,10	0,59	24	6	42,96	116,79
X11428C	67518,20	5	0	36,84	**67076,60**	0,65	25	5	50,86	**87,70**	**67336,70**	5	0	48,89	**67076,60**	0,39	34	8	58,33	107,22
X11428D	79251,40	5	0	37,56	79029,60	0,28	10	2	17,87	**55,43**	**79211,70**	5	0	55,49	**79011,80**	0,25	19	5	27,65	83,13
X11428E	74351,60	5	0	33,35	**74011,60**	0,46	10	2	15,11	**48,47**	**74113,20**	5	0	68,27	74113,20	0,00	14	4	21,87	90,14
X11429A	72306,60	5	0	63,13	**70835,30**	2,03	15	3	77,63	**140,76**	**71109,20**	5	0	180,70	70861,00	0,35	29	7	186,34	367,03
X11429B	76189,00	5	0	61,43	74269,10	2,52	15	3	76,14	**137,57**	**74426,10**	5	0	158,42	**74070,90**	0,48	24	6	181,35	339,77
X11429C	72030,80	5	0	51,12	70956,20	1,49	15	3	97,52	**148,64**	**71515,20**	5	0	102,43	**70518,10**	1,39	29	7	167,31	269,74
X11429D	77081,80	5	0	60,80	76357,10	0,94	15	3	121,89	**182,68**	**76095,30**	5	0	121,77	**75271,40**	1,08	19	5	75,52	197,29
X11429E	72380,40	5	0	48,62	**71771,40**	0,84	15	3	59,00	**107,61**	**71877,90**	5	0	65,96	**71771,40**	0,15	19	5	48,05	114,01
X12117A	**24439,40**	5	0	0,26	**24439,40**	0,00	5	1	0,17	**0,44**	**24439,40**	5	0	0,22	**24439,40**	0,00	14	4	0,45	0,67
X12117B	**25288,70**	5	0	0,43	**25288,70**	0,00	5	1	0,18	**0,61**	**25288,70**	5	0	0,38	**25288,70**	0,00	14	4	0,53	0,91
X12117C	**24928,20**	5	0	0,32	**24924,00**	0,02	10	2	0,41	**0,73**	**24928,20**	5	0	0,29	**24924,00**	0,02	19	5	0,73	1,02
X12117D	**24207,80**	5	0	0,28	**24207,80**	0,00	5	1	0,16	**0,44**	**24207,80**	5	0	0,26	**24207,80**	0,00	14	4	0,41	0,67
X12117E	24601,00	5	0	0,32	**24597,50**	0,01	10	2	0,35	**0,67**	**24597,50**	5	0	0,29	**24597,50**	0,00	14	4	0,47	0,76
X12118A	**26060,00**	5	0	0,67	**26060,00**	0,00	5	1	0,40	**1,07**	**26060,00**	5	0	0,62	**26060,00**	0,00	14	4	0,90	1,53
X12118B	**25762,30**	5	0	0,58	**25762,30**	0,00	5	1	0,28	**0,86**	**25762,30**	5	0	0,54	**25762,30**	0,00	14	4	0,62	1,15
X12118C	22913,20	5	0	0,50	**22913,00**	0,00	10	2	0,47	**0,97**	**22913,00**	5	0	0,45	**22913,00**	0,00	14	4	0,65	1,1
X12118D	**25641,20**	5	0	0,36	**25641,20**	0,00	5	1	0,21	**0,57**	**25641,20**	5	0	0,34	**25641,20**	0,00	14	4	0,56	0,9
X12118E	24957,50	5	0	0,81	**24943,20**	0,06	10	2	1,16	**1,97**	**24943,20**	5	0	0,74	**24943,20**	0,00	14	4	1,44	2,18

Tabela 7:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Haase (1994) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X12119A	29772,90	5	0	15,15	**29614,90**	0,53	15	3	20,78	**35,93**	**29642,20**	5	0	13,38	**29614,90**	0,09	19	5	24,12	37,5
X12119B	33150,90	5	0	28,04	33074,00	0,23	15	3	22,41	50,45	**33085,10**	5	0	27,97	**33066,10**	0,06	24	6	20,89	**48,87**
X12119C	28888,60	5	0	9,67	**28443,50**	1,54	10	2	12,64	**22,30**	**28447,40**	5	0	5,31	**28443,50**	0,01	19	5	19,44	24,74
X12119D	27179,50	5	0	6,44	**26746,90**	1,59	15	3	10,72	**17,16**	**26765,70**	5	0	4,79	**26746,90**	0,07	19	5	14,72	19,5
X12119E	26095,50	5	0	5,80	**25973,50**	0,47	10	2	10,51	**16,31**	**25983,40**	5	0	6,28	**25973,50**	0,04	19	5	17,99	24,27
X12127A	**24646,20**	5	0	0,29	**24646,20**	0,00	5	1	0,15	**0,44**	**24646,20**	5	0	0,27	**24646,20**	0,00	14	4	0,43	0,71
X12127B	**25979,00**	5	0	0,26	**25979,00**	0,00	5	1	0,14	**0,40**	**25979,00**	5	0	0,24	**25979,00**	0,00	14	4	0,40	0,65
X12127C	**24511,60**	5	0	0,22	**24511,60**	0,00	5	1	0,14	**0,36**	**24511,60**	5	0	0,21	**24511,60**	0,00	14	4	0,40	0,61
X12127D	**24473,80**	5	0	0,24	**24473,80**	0,00	5	1	0,14	**0,38**	**24473,80**	5	0	0,22	**24473,80**	0,00	14	4	0,42	0,64
X12127E	**26030,20**	5	0	0,25	**26030,20**	0,00	5	1	0,15	**0,39**	**26030,20**	5	0	0,24	**26030,20**	0,00	14	4	0,42	0,66
X12128A	24989,20	5	0	0,46	**24983,20**	0,02	10	2	0,54	**1,00**	**24983,20**	5	0	0,44	**24983,20**	0,00	14	4	0,88	1,32
X12128B	**25418,80**	5	0	0,27	**25418,80**	0,00	5	1	0,16	**0,43**	**25418,80**	5	0	0,26	**25418,80**	0,00	14	4	0,44	0,7
X12128C	**26453,50**	5	0	0,39	**26453,50**	0,00	5	1	0,17	**0,56**	**26453,50**	5	0	0,47	**26453,50**	0,00	14	4	0,53	1
X12128D	**25950,60**	5	0	0,36	**25950,60**	0,00	5	1	0,24	**0,59**	**25950,60**	5	0	0,35	**25950,60**	0,00	14	4	0,56	0,91
X12128E	**24234,50**	5	0	0,36	**24234,50**	0,00	5	1	0,26	**0,62**	**24234,50**	5	0	0,35	**24234,50**	0,00	14	4	0,62	0,98
X12129A	27085,00	5	0	0,61	**27061,50**	0,09	10	2	0,87	**1,48**	**27061,50**	5	0	0,59	**27061,50**	0,00	14	4	1,09	1,68
X12129B	**24458,60**	5	0	1,79	**24458,60**	0,00	5	1	0,70	**2,49**	**24458,60**	5	0	1,76	**24458,60**	0,00	14	4	2,24	4
X12129C	25751,90	5	0	1,59	**25540,40**	0,82	15	3	1,82	**3,41**	**25540,40**	5	0	1,54	**25540,40**	0,00	14	4	1,87	**3,41**
X12129D	24333,90	5	0	0,84	**24317,10**	0,07	10	2	1,01	**1,85**	**24317,10**	5	0	0,82	**24317,10**	0,00	14	4	1,36	2,19
X12129E	25140,30	5	0	0,92	**25130,10**	0,04	10	2	1,48	**2,39**	**25130,10**	5	0	0,91	**25130,10**	0,00	14	4	2,12	3,02
X12217A	39033,80	5	0	0,84	**38977,70**	0,14	15	3	1,30	**2,14**	**39001,20**	5	0	0,78	**38977,70**	0,06	19	5	1,78	2,56
X12217B	**37912,70**	5	0	0,78	**37892,50**	0,05	10	2	0,70	**1,49**	**37912,70**	5	0	0,81	**37892,50**	0,05	19	5	1,42	2,23
X12217C	41187,90	5	0	1,05	**41169,70**	0,04	10	2	0,98	**2,03**	**41169,70**	5	0	0,97	**41169,70**	0,00	14	4	1,56	2,53
X12217D	41095,80	5	0	1,16	**41081,90**	0,03	10	2	0,94	**2,10**	**41083,80**	5	0	1,17	**41081,90**	0,00	19	5	2,08	3,25
X12217E	35286,20	5	0	0,61	**35236,10**	0,14	10	2	0,54	**1,15**	**35236,10**	5	0	0,63	**35236,10**	0,00	14	4	0,88	1,51

Tabela 7:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Haase (1994) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X12218A	40203,30	5	0	1,82	**40095,90**	0,27	15	3	1,73	**3,55**	**40098,30**	5	0	1,80	**40095,90**	0,01	19	5	2,16	3,96
X12218B	**36935,10**	5	0	0,95	**36935,10**	0,00	5	1	0,67	**1,62**	**36935,10**	5	0	0,87	**36935,10**	0,00	14	4	1,78	2,66
X12218C	38173,50	5	0	6,96	**38010,50**	0,43	15	3	14,64	21,60	**38053,70**	5	0	7,07	38053,70	0,00	14	4	8,98	**16,06**
X12218D	39011,80	5	0	1,93	**38934,30**	0,20	15	3	2,36	**4,28**	**38997,70**	5	0	1,89	**38934,30**	0,16	19	5	3,76	5,65
X12218E	**37862,80**	5	0	1,40	**37856,00**	0,02	10	2	0,98	**2,38**	**37862,80**	5	0	1,37	**37856,00**	0,02	19	5	2,16	3,53
X12219A	45728,10	5	0	26,98	**45215,10**	1,12	15	3	24,26	**51,24**	**45270,10**	5	0	25,61	**45215,10**	0,12	19	5	25,76	51,37
X12219B	40122,70	5	0	26,44	**40018,40**	0,26	10	2	18,48	**44,92**	**40057,20**	5	0	27,80	**40018,40**	0,10	19	5	36,91	64,71
X12219C	42634,70	5	0	35,06	42387,30	0,58	15	3	58,32	93,38	**42448,30**	5	0	50,90	**42318,80**	0,31	24	6	41,02	**91,92**
X12219D	**39413,90**	5	0	5,52	**39129,20**	0,72	15	3	7,46	**12,98**	**39413,90**	5	0	5,54	**39129,20**	0,72	24	6	9,36	14,9
X12219E	38592,20	5	0	5,00	**38276,90**	0,82	15	3	23,10	28,10	**38340,10**	5	0	4,98	38340,10	0,00	14	4	19,96	**24,95**
X12227A	36497,30	5	0	0,75	**36492,70**	0,01	10	2	0,49	**1,24**	**36492,70**	5	0	0,72	**36492,70**	0,00	14	4	0,76	1,48
X12227B	42309,50	5	0	1,16	**42227,80**	0,19	10	2	0,79	**1,95**	**42260,30**	5	0	1,15	**42227,80**	0,08	19	5	1,82	2,98
X12227C	39984,50	5	0	1,13	**39931,70**	0,13	10	2	1,28	**2,41**	**39931,70**	5	0	1,09	**39931,70**	0,00	14	4	1,51	2,59
X12227D	40281,80	5	0	0,88	**40119,10**	0,40	10	2	0,77	**1,65**	**40144,60**	5	0	0,82	**40119,10**	0,06	19	5	1,46	2,28
X12227E	**37182,10**	5	0	0,69	**37182,10**	0,00	5	1	0,28	**0,97**	**37182,10**	5	0	0,68	**37182,10**	0,00	14	4	0,95	1,63
X12228A	**38996,00**	5	0	0,92	**38996,00**	0,00	5	1	0,50	**1,42**	**38996,00**	5	0	0,91	**38996,00**	0,00	14	4	1,27	2,18
X12228B	37115,70	5	0	0,97	**37106,20**	0,03	10	2	1,05	**2,02**	**37106,20**	5	0	0,97	**37106,20**	0,00	14	4	1,37	2,34
X12228C	39853,10	5	0	1,11	**39825,20**	0,07	15	3	1,75	**2,86**	**39825,20**	5	0	1,15	**39825,20**	0,00	14	4	1,75	2,9
X12228D	37286,50	5	0	0,80	**37270,20**	0,04	10	2	0,65	**1,45**	**37276,50**	5	0	0,77	**37270,20**	0,02	19	5	1,43	2,2
X12228E	**41137,70**	5	0	0,79	**41137,70**	0,00	5	1	0,47	**1,26**	**41137,70**	5	0	0,77	**41137,70**	0,00	14	4	1,26	2,03
X12229A	**34259,60**	5	0	1,43	**34259,60**	0,00	5	1	1,01	**2,44**	**34259,60**	5	0	1,39	**34259,60**	0,00	14	4	2,43	3,82
X12229B	41829,30	5	0	4,16	**41162,40**	1,59	15	3	29,15	**33,31**	**41204,20**	5	0	4,28	**41162,40**	0,10	19	5	31,14	35,43
X12229C	41810,10	5	0	5,14	**40863,60**	2,26	15	3	15,85	20,99	**41114,30**	5	0	3,85	**40863,60**	0,61	19	5	14,52	**18,38**
X12229D	39933,00	5	0	5,56	**38878,50**	2,64	20	4	42,08	**47,64**	**39122,30**	5	0	5,32	**38878,50**	0,62	24	6	43,83	49,16
X12229E	38545,10	5	0	2,54	**38403,40**	0,37	10	2	1,76	**4,30**	**38403,40**	5	0	2,45	**38403,40**	0,00	14	4	2,39	4,84

Tabela 7:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Haase (1994) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X12417A	77810,80	5	0	11,01	**77208,40**	0,77	15	3	4,33	**15,34**	**77220,80**	5	0	11,28	**77208,40**	0,02	19	5	6,09	17,37
X12417B	72835,40	5	0	10,70	**72491,70**	0,47	10	2	3,25	**13,95**	**72517,90**	5	0	10,03	**72491,70**	0,04	19	5	6,67	16,69
X12417C	68588,50	5	0	11,24	**68426,10**	0,24	10	2	4,59	**15,83**	**68474,20**	5	0	14,67	**68426,10**	0,07	19	5	8,37	23,05
X12417D	68538,30	5	0	6,23	**68420,30**	0,17	10	2	1,79	**8,02**	**68420,30**	5	0	5,27	**68420,30**	0,00	14	4	2,96	8,23
X12417E	74584,70	5	0	13,69	**74139,00**	0,60	10	2	2,91	**16,60**	**74139,00**	5	0	13,56	**74139,00**	0,00	14	4	4,29	17,85
X12418A	64274,90	5	0	16,29	**63756,50**	0,81	15	3	7,12	23,41	**63783,70**	5	0	14,94	**63756,50**	0,04	19	5	8,03	**22,96**
X12418B	70275,30	5	0	12,49	**69787,30**	0,69	15	3	12,20	**24,69**	**69923,10**	5	0	13,01	**69787,30**	0,19	19	5	19,45	32,46
X12418C	69906,80	5	0	17,50	**69527,60**	0,54	15	3	5,52	**23,02**	**69592,80**	5	0	16,57	**69527,60**	0,09	24	6	9,25	25,82
X12418D	63583,40	5	0	7,45	**63409,40**	0,27	10	2	2,73	**10,18**	**63409,40**	5	0	9,04	**63409,40**	0,00	14	4	3,67	12,71
X12418E	61390,40	5	0	8,77	**61097,70**	0,48	10	2	2,79	**11,55**	**61132,50**	5	0	8,72	**61097,70**	0,06	19	5	6,04	14,75
X12419A	70286,70	5	0	17,11	**69381,20**	1,29	15	3	11,90	**29,01**	**69853,50**	5	0	19,67	**69381,20**	0,68	24	6	18,77	38,44
X12419B	84767,00	5	0	25,05	81695,80	3,62	20	4	62,32	87,36	**82348,30**	5	0	31,47	**80992,30**	1,65	24	6	27,24	**58,71**
X12419C	73917,50	5	0	31,05	**73469,10**	0,61	15	3	25,02	**56,07**	**73564,70**	5	0	30,35	**73469,10**	0,13	19	5	29,41	59,75
X12419D	71861,20	5	0	29,88	**71822,60**	0,05	10	2	5,04	**34,91**	**71822,60**	5	0	31,92	**71822,60**	0,00	14	4	7,09	39,01
X12419E	75964,40	5	0	25,92	**74841,10**	1,48	10	2	18,20	**44,12**	**74862,00**	5	0	25,21	**74841,10**	0,03	19	5	35,89	61,10
X12427A	69562,70	5	0	12,66	**68885,80**	0,97	20	4	7,78	20,45	**69147,90**	5	0	10,97	**68885,80**	0,38	24	6	9,07	**20,04**
X12427B	78802,30	5	0	8,85	78329,30	0,60	10	2	5,40	14,26	**78177,30**	5	0	8,23	**78177,30**	0,00	14	4	5,77	**14**
X12427C	69436,40	5	0	8,26	**68543,90**	1,29	20	4	5,53	**13,79**	**68664,50**	5	0	9,47	68660,40	0,01	19	5	4,49	13,96
X12427D	67537,10	5	0	11,04	**67056,60**	0,71	15	3	6,32	17,36	**67373,80**	5	0	9,97	67373,80	0,00	14	4	7,13	**17,09**
X12427E	68767,70	5	0	7,04	**68718,20**	0,07	10	2	3,44	**10,49**	**68718,20**	5	0	7,05	**68718,20**	0,00	14	4	4,80	11,85
X12428A	70541,50	5	0	15,33	**70010,90**	0,75	15	3	6,13	21,46	**70010,90**	5	0	12,63	**70010,90**	0,00	14	4	5,39	**18,02**
X12428B	76736,50	5	0	25,97	**75646,00**	1,42	10	2	8,38	34,35	**75654,10**	5	0	15,30	**75646,00**	0,01	19	5	11,83	**27,13**
X12428C	74802,70	5	0	17,88	74505,00	0,40	10	2	10,23	**28,11**	**74465,50**	5	0	17,60	**74465,50**	0,00	14	4	11,88	29,48
X12428D	78347,30	5	0	18,98	77915,00	0,55	15	3	22,48	**41,46**	**77606,30**	5	0	17,93	**77364,70**	0,31	24	6	34,49	52,42
X12428E	69677,60	5	0	13,24	**69264,40**	0,59	15	3	8,43	21,67	**69398,40**	5	0	11,72	69398,40	0,00	14	4	4,20	**15,92**

Tabela 7:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Haase (1994) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X12429A	70398,00	5	0	36,09	69665,90	1,04	15	3	19,41	**55,50**	**69529,90**	5	0	49,33	**69129,80**	0,58	19	5	14,57	63,91
X12429B	70200,50	5	0	31,87	69487,70	1,02	15	3	24,44	**56,31**	**70089,00**	5	0	37,90	**68622,60**	2,09	39	9	51,08	88,98
X12429C	76593,60	5	0	48,38	73503,30	4,03	15	3	41,59	**89,97**	**73239,30**	5	0	58,62	**73038,80**	0,27	29	7	38,23	96,85
X12429D	71873,00	5	0	25,45	**69988,50**	2,62	25	5	54,20	79,64	**70586,50**	5	0	24,89	70424,20	0,23	29	7	33,82	**58,71**
X12429E	69961,40	5	0	43,52	**68015,00**	2,78	15	3	34,23	**77,75**	**69252,00**	5	0	35,54	68506,80	1,08	24	6	55,34	90,88
X21117A	**53203,00**	10	0	0,54	**53203,00**	0,00	10	1	0,38	**0,92**	**53203,00**	9	0	0,54	**53203,00**	0,00	39	6	1,79	2,33
X21117B	**51641,00**	10	0	0,84	**51641,00**	0,00	10	1	0,37	**1,22**	**51641,00**	9	0	0,81	**51641,00**	0,00	39	6	1,75	2,56
X21117C	**50209,80**	10	0	0,68	**50209,80**	0,00	10	1	0,37	**1,05**	**50209,80**	9	0	0,72	**50209,80**	0,00	39	6	1,77	2,49
X21117D	**54507,30**	10	0	0,78	**54507,30**	0,00	10	1	0,37	**1,15**	**54507,30**	9	0	0,69	**54507,30**	0,00	39	6	1,74	2,43
X21117E	**51846,20**	10	0	0,65	**51846,20**	0,00	10	1	0,38	**1,02**	**51846,20**	9	0	0,71	**51846,20**	0,00	39	6	1,83	2,54
X21118A	**52379,30**	10	0	0,90	**52379,30**	0,00	10	1	0,40	**1,29**	**52379,30**	9	0	0,80	**52379,30**	0,00	39	6	1,81	2,61
X21118B	**52826,30**	10	0	0,87	**52826,30**	0,00	10	1	0,42	**1,28**	52830,30	9	0	0,88	**52826,30**	0,01	48	7	2,32	3,2
X21118C	**51760,40**	10	0	0,82	**51760,40**	0,00	10	1	0,40	**1,22**	**51760,40**	9	0	0,76	**51760,40**	0,00	39	6	2,01	2,77
X21118D	**52828,80**	10	0	0,68	**52828,80**	0,00	10	1	0,39	**1,07**	**52828,80**	9	0	0,70	**52828,80**	0,00	39	6	1,98	2,67
X21118E	**54535,70**	10	0	0,95	**54535,70**	0,00	10	1	0,42	**1,38**	**54535,70**	9	0	0,87	**54535,70**	0,00	39	6	1,99	2,87
X21119A	58976,50	10	0	7,16	55496,40	5,90	70	7	57,69	**64,85**	**55779,60**	9	0	50,14	**55420,50**	0,64	75	10	167,55	217,69
X21119B	58456,70	10	0	19,34	55730,00	4,66	60	6	33,25	**52,59**	**55916,50**	9	0	52,37	**55667,00**	0,45	66	9	373,29	425,65
X21119C	56876,60	10	0	5,20	54713,00	3,80	50	5	12,87	**18,08**	**54892,80**	9	0	8,83	**54639,20**	0,46	66	9	186,78	195,61
X21119D	61249,20	10	0	27,85	57807,70	5,62	60	6	49,13	**76,98**	**57944,30**	9	0	95,23	**57750,00**	0,34	57	8	343,53	438,76
X21119E	57039,50	10	0	7,86	**53760,50**	5,75	40	4	29,37	**37,22**	**53916,90**	9	0	14,85	53796,90	0,22	75	10	528,08	542,93
X21127A	**54291,10**	10	0	0,82	**54291,10**	0,00	10	1	0,38	**1,20**	**54291,10**	9	0	0,79	**54291,10**	0,00	39	6	1,77	2,57
X21127B	51476,00	10	0	0,82	**51475,70**	0,00	20	2	0,74	**1,56**	**51475,70**	9	0	0,78	**51475,70**	0,00	39	6	1,79	2,57
X21127C	**55301,80**	10	0	0,65	**55301,80**	0,00	10	1	0,39	**1,04**	**55301,80**	9	0	0,85	**55301,80**	0,00	39	6	1,83	2,68
X21127D	**52013,80**	10	0	0,73	**52013,80**	0,00	10	1	0,39	**1,11**	**52013,80**	9	0	0,70	**52013,80**	0,00	39	6	1,87	2,57
X21127E	**53476,90**	10	0	0,85	**53476,90**	0,00	10	1	0,39	**1,24**	**53476,90**	9	0	0,72	**53476,90**	0,00	39	6	1,77	2,49

Tabela 7:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Haase (1994) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X21128A	**49490,00**	10	0	0,67	**49490,00**	0,00	10	1	0,40	**1,07**	**49490,00**	9	0	0,71	**49490,00**	0,00	39	6	1,84	2,55
X21128B	**55321,80**	10	0	0,87	**55321,80**	0,00	10	1	0,44	**1,30**	**55321,80**	9	0	0,81	**55321,80**	0,00	39	6	2,12	2,93
X21128C	**52293,80**	10	0	0,77	**52293,80**	0,00	10	1	0,40	**1,17**	**52293,80**	9	0	0,92	**52293,80**	0,00	39	6	2,06	2,97
X21128D	**51858,80**	10	0	0,89	**51858,80**	0,00	10	1	0,38	**1,27**	**51858,80**	9	0	0,80	**51858,80**	0,00	39	6	1,80	2,6
X21128E	51604,20	10	0	0,71	51603,90	0,00	20	2	0,86	**1,57**	**51599,40**	9	0	0,96	**51599,40**	0,00	39	6	2,08	3,04
X21129A	54886,80	10	0	16,08	**53728,70**	2,11	50	5	32,93	**49,01**	**53941,80**	9	0	21,30	53789,30	0,28	66	9	228,96	250,26
X21129B	54773,20	10	0	28,08	51774,70	5,47	30	3	17,24	**45,33**	**52006,50**	9	0	63,75	**51714,40**	0,56	57	8	132,52	196,27
X21129C	52025,90	10	0	13,01	**51266,20**	1,46	30	3	6,17	**19,18**	**51266,20**	9	0	11,03	**51266,20**	0,00	39	6	9,67	20,71
X21129D	58706,10	10	0	24,63	56087,30	4,46	40	4	8,31	**32,94**	**56088,40**	9	0	8,13	**56077,10**	0,02	57	8	38,99	47,12
X21129E	51771,40	10	0	5,29	50800,00	1,88	30	3	5,38	**10,67**	**50800,00**	9	0	18,96	**50784,80**	0,03	48	7	20,23	39,19
X21217A	79851,10	10	0	2,70	79562,10	0,36	40	4	2,23	**4,93**	**79387,90**	9	0	2,45	**79387,90**	0,00	39	6	2,89	5,34
X21217B	87870,10	10	0	4,68	87261,90	0,69	70	7	3,83	**8,51**	**87279,70**	9	0	5,70	**87219,00**	0,07	48	7	4,56	10,26
X21217C	87206,90	10	0	6,53	**86470,50**	0,84	50	5	2,84	9,37	**86620,40**	9	0	5,21	86603,20	0,02	48	7	4,07	**9,29**
X21217D	83364,60	10	0	3,19	83070,20	0,35	30	3	1,68	**4,87**	**82889,60**	9	0	3,91	**82877,10**	0,02	48	7	4,38	8,29
X21217E	82926,70	10	0	2,68	**82582,30**	0,42	60	6	2,95	**5,63**	**82587,20**	9	0	4,19	82587,20	0,00	39	6	3,26	7,45
X21218A	87845,50	10	0	5,80	**87458,10**	0,44	50	5	3,13	**8,92**	**87510,10**	9	0	9,86	87469,90	0,05	57	8	7,86	17,72
X21218B	81812,50	10	0	2,48	**81652,60**	0,20	40	4	2,25	**4,73**	**81807,70**	9	0	3,27	81807,70	0,00	39	6	3,46	6,74
X21218C	86597,40	10	0	5,26	86366,00	0,27	40	4	2,93	**8,19**	**86276,30**	9	0	8,61	**86270,10**	0,01	48	7	6,49	15,1
X21218D	80521,00	10	0	2,64	80210,60	0,39	30	3	1,98	**4,62**	**80159,20**	9	0	3,84	**80159,20**	0,00	39	6	4,21	8,04
X21218E	84808,30	10	0	4,60	84469,60	0,40	30	3	2,15	**6,75**	**84201,60**	9	0	6,57	**84193,20**	0,01	57	8	6,04	12,61
X21219A	96887,00	10	0	78,93	89691,90	7,43	50	5	26,02	**104,96**	**90288,60**	9	0	146,39	**89541,30**	0,83	75	10	271,01	417,39
X21219B	92410,60	10	0	27,82	87233,60	5,60	60	6	34,81	**62,62**	**87404,30**	9	0	170,15	**86751,70**	0,75	93	12	275,71	445,87
X21219C	98240,10	10	0	28,51	**89909,80**	8,48	50	5	51,09	**79,61**	**91044,50**	9	0	80,96	90329,40	0,79	66	9	368,67	449,62
X21219D	93370,90	10	0	60,53	88403,00	5,32	50	5	34,94	**95,47**	**88757,70**	9	0	122,75	**88055,80**	0,79	57	8	204,43	327,17
X21219E	89833,20	10	0	21,68	**82833,60**	7,79	50	5	15,47	**37,15**	**83240,50**	9	0	45,17	82982,60	0,31	75	10	125,40	170,57

Tabela 7:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Haase (1994) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X21227A	87878,60	10	0	3,04	87534,10	0,39	30	3	1,43	**4,47**	**87505,00**	9	0	7,13	**87505,00**	0,00	39	6	3,32	10,45
X21227B	89721,40	10	0	6,62	**89335,00**	0,43	40	4	1,95	**8,57**	**89374,90**	9	0	7,61	89340,90	0,04	48	7	4,54	12,15
X21227C	84361,80	10	0	2,61	84010,60	0,42	50	5	2,67	**5,28**	**83938,80**	9	0	3,47	**83925,00**	0,02	48	7	3,55	7,02
X21227D	83274,00	10	0	2,42	82904,40	0,44	30	3	1,58	**4,00**	**82846,90**	9	0	2,85	**82840,50**	0,01	48	7	3,55	6,4
X21227E	87758,40	10	0	4,95	87227,10	0,61	50	5	2,67	**7,62**	**87064,80**	9	0	7,69	**87025,00**	0,05	48	7	4,27	11,96
X21228A	88576,20	10	0	5,29	88172,60	0,46	60	6	3,92	**9,22**	**88062,40**	9	0	8,09	**88013,50**	0,06	57	8	7,37	15,45
X21228B	84618,90	10	0	4,26	**84274,90**	0,41	40	4	2,67	**6,93**	**84286,90**	9	0	4,99	84286,90	0,00	39	6	3,85	8,83
X21228C	81644,30	10	0	3,21	**81356,30**	0,35	50	5	3,07	**6,28**	**81388,00**	9	0	3,36	81388,00	0,00	39	6	3,74	7,09
X21228D	82892,10	10	0	3,03	82556,10	0,41	40	4	2,54	**5,57**	**82537,00**	9	0	5,16	**82537,00**	0,00	39	6	4,51	9,67
X21228E	86408,00	10	0	4,35	85972,30	0,50	40	4	2,69	**7,03**	**85980,60**	9	0	9,87	**85939,20**	0,05	57	8	6,46	16,33
X21229A	101699,60	10	0	30,92	87881,20	13,59	40	4	60,80	**91,73**	**88433,70**	9	0	117,18	**87832,60**	0,68	75	10	315,68	432,87
X21229B	95900,30	10	0	37,85	86977,20	9,30	50	5	14,00	**51,85**	**87522,50**	9	0	27,78	**86665,70**	0,98	66	9	59,53	87,3
X21229C	101667,20	10	0	14,63	90728,60	10,76	50	5	15,48	**30,11**	**91841,00**	9	0	29,69	**90709,20**	1,23	75	10	86,53	116,22
X21229D	94483,80	10	0	7,88	87177,50	7,73	30	3	8,02	**15,90**	**87787,40**	9	0	26,58	**86838,80**	1,08	66	9	54,46	81,03
X21229E	97078,10	10	0	9,18	87768,50	9,59	40	4	13,20	**22,38**	**88064,90**	9	0	44,12	**87596,00**	0,53	66	9	63,95	108,07
X21417A	168325,50	10	0	30,71	164217,60	2,44	50	5	5,60	**36,31**	**164045,70**	9	0	62,92	**163934,70**	0,07	57	8	25,73	88,64
X21417B	161030,60	10	0	34,82	157486,00	2,20	50	5	6,40	**41,22**	**156726,40**	9	0	80,33	**156617,20**	0,07	57	8	37,36	117,7
X21417C	164117,90	10	0	30,81	**160383,90**	2,28	50	5	5,73	**36,55**	**160633,70**	9	0	67,56	160501,10	0,08	48	7	29,30	96,86
X21417D	157385,20	10	0	30,48	153874,60	2,23	30	3	3,75	**34,23**	**153584,30**	9	0	132,64	**153284,80**	0,20	66	9	55,39	188,02
X21417E	155591,20	10	0	19,40	152645,90	1,89	40	4	4,59	**23,99**	**152446,40**	9	0	65,16	**152051,90**	0,26	66	9	24,63	89,80
X21418A	156124,20	10	0	28,85	152458,80	2,35	60	6	10,00	**38,85**	**151697,50**	9	0	94,22	**151421,60**	0,18	57	8	20,64	114,86
X21418B	171722,60	10	0	39,43	167538,60	2,44	50	5	9,35	**48,77**	**167202,30**	9	0	95,17	**166786,30**	0,25	66	9	34,42	129,59
X21418C	162401,60	10	0	20,87	159504,80	1,78	40	4	5,25	**26,12**	**159241,80**	9	0	40,76	**159194,00**	0,03	57	8	24,81	65,57
X21418D	150629,30	10	0	18,04	148012,30	1,74	50	5	5,63	**23,68**	**147438,30**	9	0	55,98	**147423,30**	0,01	48	7	15,24	71,22
X21418E	164372,80	10	0	30,29	161423,90	1,79	30	3	6,04	**36,34**	**159771,70**	9	0	73,39	**159526,40**	0,15	66	9	24,52	97,91

Tabela 7:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Haase (1994) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X21419A	176073,00	10	0	44,45	163032,00	7,41	80	8	44,25	**88,70**	**162909,90**	9	0	217,42	**162814,40**	0,06	41	7	615,59	833,01
X21419B	172961,80	10	0	48,50	163882,40	5,25	60	6	45,20	**93,70**	**162467,60**	9	0	145,87	**161850,10**	0,38	66	9	231,50	377,38
X21419C	157161,20	10	0	55,69	146437,30	6,82	70	7	39,76	**95,44**	**146436,30**	9	0	165,69	**146027,40**	0,28	66	9	116,63	282,32
X21419D	174817,10	10	0	50,72	165719,90	5,20	50	5	41,20	**91,92**	**163156,70**	9	0	166,39	**162522,70**	0,39	93	12	411,20	577,59
X21419E	179988,00	10	0	45,35	**166468,10**	7,51	50	5	18,79	**64,14**	**167126,90**	9	0	168,60	167014,70	0,07	57	8	110,50	279,10
X21427A	164608,70	10	0	15,98	160864,10	2,27	50	5	5,46	**21,44**	**160633,40**	9	0	27,34	**160422,10**	0,13	48	7	19,54	46,89
X21427B	153507,40	10	0	20,77	151176,30	1,52	40	4	4,42	**25,20**	**150996,50**	9	0	51,32	**150897,10**	0,07	48	7	19,10	70,42
X21427C	163722,20	10	0	28,50	158900,30	2,95	40	4	3,63	**32,13**	**158581,60**	9	0	38,72	**158495,80**	0,05	48	7	16,39	55,11
X21427D	157164,70	10	0	17,59	154279,50	1,84	60	6	6,55	**24,14**	**154153,20**	9	0	56,76	**154011,40**	0,09	48	7	17,25	74
X21427E	159108,70	10	0	21,61	154194,40	3,09	40	4	4,34	**25,95**	**154239,10**	9	0	52,18	**154058,60**	0,12	48	7	21,37	73,55
X21428A	156332,30	10	0	32,32	**151084,00**	3,36	50	5	7,55	**39,87**	**151531,30**	9	0	84,29	151333,50	0,13	57	8	17,94	102,22
X21428B	168663,20	10	0	37,70	163699,70	2,94	40	4	5,39	**43,10**	**163498,20**	9	0	101,57	**163338,30**	0,10	57	8	26,96	128,54
X21428C	154461,60	10	0	30,47	151379,70	2,00	40	4	6,04	**36,51**	**151010,20**	9	0	77,35	**150509,60**	0,33	66	9	29,73	107,08
X21428D	150662,30	10	0	20,00	147865,80	1,86	40	4	5,52	**25,51**	**147550,60**	9	0	59,86	**147365,00**	0,13	66	9	24,36	84,22
X21428E	161723,10	10	0	27,71	157053,90	2,89	60	6	10,01	**37,72**	**156948,90**	9	0	115,80	**156888,30**	0,04	48	7	19,77	135,57
X21429A	168304,60	10	0	62,11	152188,70	9,58	60	6	63,19	**125,30**	**147364,40**	9	0	162,26	**146580,60**	0,53	57	8	207,81	370,07
X21429B	176974,80	10	0	50,72	158532,80	10,42	70	7	37,54	**88,27**	**159701,20**	9	0	168,84	**158222,10**	0,93	66	9	237,71	406,56
X21429C	163401,30	10	0	59,32	146830,40	10,14	50	5	23,37	**82,69**	**149232,70**	9	0	114,98	**146010,60**	2,16	111	14	422,37	537,35
X21429D	170411,40	10	0	47,87	157718,20	7,45	50	5	57,11	**104,98**	**156500,80**	9	0	149,28	**155702,60**	0,51	66	9	288,83	438,1
X21429E	163863,50	10	0	47,41	148610,10	9,31	80	8	39,97	**87,38**	**150168,40**	9	0	148,48	**148605,50**	1,04	75	10	225,47	373,95
X22117A	**46712,50**	10	0	0,77	**46712,50**	0,00	10	1	0,39	**1,16**	**46712,50**	9	0	1,16	**46712,50**	0,00	39	6	2,43	3,59
X22117B	52448,60	10	0	0,76	**52442,00**	0,01	20	2	0,80	**1,56**	**52442,00**	9	0	0,95	**52442,00**	0,00	39	6	2,34	3,29
X22117C	51395,30	10	0	0,94	**51390,30**	0,01	20	2	1,08	**2,02**	**51390,30**	9	0	1,21	**51390,30**	0,00	39	6	3,60	4,82
X22117D	**48504,20**	10	0	0,63	**48504,20**	0,00	10	1	0,36	**0,99**	**48504,20**	9	0	0,70	**48504,20**	0,00	39	6	1,87	2,57
X22117E	**48324,40**	10	0	0,92	**48324,40**	0,00	10	1	0,42	**1,34**	48328,50	9	0	1,32	48328,50	0,00	39	6	3,01	4,33

Tabela 7:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Haase (1994) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X22118A	56530,30	10	0	1,40	**56320,50**	0,37	30	3	3,76	**5,17**	**56333,00**	9	0	1,84	**56320,50**	0,02	48	7	6,82	8,65
X22118B	53790,80	10	0	1,52	**53762,40**	0,05	20	2	1,65	**3,18**	**53762,40**	9	0	2,14	**53762,40**	0,00	39	6	4,04	6,18
X22118C	48001,60	10	0	0,92	**47994,20**	0,02	20	2	0,94	**1,86**	**47994,20**	9	0	1,20	**47994,20**	0,00	39	6	2,78	3,98
X22118D	51722,50	10	0	0,94	**51713,50**	0,02	20	2	0,99	**1,94**	**51713,50**	9	0	1,36	**51713,50**	0,00	39	6	3,17	4,53
X22118E	**52018,40**	10	0	0,80	**52018,40**	0,00	10	1	0,37	**1,17**	**52018,40**	9	0	0,93	**52018,40**	0,00	39	6	2,17	3,10
X22119A	60837,30	10	0	5,59	58218,40	4,30	40	4	8,54	**14,13**	**58287,60**	9	0	20,94	**58137,90**	0,26	66	9	66,92	87,87
X22119B	66087,00	10	0	13,15	65628,80	0,69	30	3	6,86	**20,01**	**65555,80**	9	0	44,22	**65521,70**	0,05	57	8	46,90	91,12
X22119C	56025,80	10	0	5,09	**54702,00**	2,36	30	3	5,21	**10,29**	**54710,30**	9	0	5,24	54710,30	0,00	39	6	18,82	24,07
X22119D	52325,70	10	0	2,47	51699,30	1,20	30	3	3,85	**6,33**	**51689,30**	9	0	3,62	**51655,10**	0,07	48	7	10,21	13,84
X22119E	50135,40	10	0	1,86	**50074,60**	0,12	30	3	2,31	**4,17**	**50074,60**	9	0	4,60	**50074,60**	0,00	39	6	7,46	12,06
X22127A	**49143,20**	10	0	0,67	**49143,20**	0,00	10	1	0,36	**1,03**	**49143,20**	9	0	0,68	**49143,20**	0,00	39	6	1,86	2,54
X22127B	**47246,60**	10	0	0,71	**47246,60**	0,00	10	1	0,35	**1,06**	**47246,60**	9	0	0,67	**47246,60**	0,00	39	6	1,95	2,62
X22127C	**53102,20**	10	0	0,93	**53102,20**	0,00	10	1	0,38	**1,31**	**53102,20**	9	0	0,94	**53102,20**	0,00	39	6	1,94	2,88
X22127D	**52644,90**	10	0	0,77	**52644,90**	0,00	10	1	0,36	**1,13**	**52644,90**	9	0	0,81	**52644,90**	0,00	39	6	1,98	2,8
X22127E	**47429,90**	10	0	0,90	**47429,90**	0,00	10	1	0,43	**1,32**	**47429,90**	9	0	0,90	**47429,90**	0,00	39	6	2,35	3,25
X22128A	**48769,90**	10	0	0,67	**48769,90**	0,00	10	1	0,36	**1,03**	**48769,90**	9	0	0,68	**48769,90**	0,00	39	6	1,88	2,56
X22128B	51548,70	10	0	0,90	51548,70	0,00	10	1	0,41	**1,31**	**51528,60**	9	0	0,98	**51528,60**	0,00	39	6	2,04	3,02
X22128C	51263,10	10	0	0,73	**51262,90**	0,00	20	2	0,68	**1,41**	**51262,90**	9	0	0,73	**51262,90**	0,00	39	6	1,89	2,62
X22128D	**51393,50**	10	0	0,91	**51393,50**	0,00	10	1	0,39	**1,30**	**51393,50**	9	0	0,97	**51393,50**	0,00	39	6	2,15	3,12
X22128E	49303,30	10	0	1,03	**49228,90**	0,15	20	2	1,08	**2,11**	**49228,90**	9	0	1,42	**49228,90**	0,00	39	6	2,70	4,12
X22129A	53082,90	10	0	1,45	53072,80	0,02	20	2	1,04	**2,48**	**53054,30**	9	0	1,54	**53054,30**	0,00	39	6	3,05	4,59
X22129B	50047,30	10	0	1,73	49942,20	0,21	30	3	2,30	**4,03**	**49882,70**	9	0	1,44	**49882,70**	0,00	39	6	4,45	5,89
X22129C	46735,10	10	0	0,97	**46729,50**	0,01	20	2	1,01	**1,98**	**46731,00**	9	0	1,09	46731,00	0,00	39	6	2,27	3,36
X22129D	60263,40	10	0	6,74	58969,70	2,15	30	3	7,30	**14,04**	**58896,50**	9	0	20,59	**58896,50**	0,00	39	6	39,09	59,68
X22129E	54834,90	10	0	1,94	**54331,90**	0,92	30	3	3,50	**5,44**	**54411,50**	9	0	7,95	**54331,90**	0,15	57	8	10,49	18,44

Tabela 7:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Haase (1994) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X22217A	76172,60	10	0	1,17	76140,10	0,04	20	2	0,82	**1,99**	**76075,80**	9	0	1,47	**76075,80**	0,00	39	6	2,70	4,17
X22217B	78167,00	10	0	1,63	78012,10	0,20	20	2	1,16	**2,79**	**78006,10**	9	0	2,16	**78006,10**	0,00	39	6	4,37	6,53
X22217C	76983,70	10	0	1,65	76760,00	0,29	30	3	1,60	**3,25**	**76663,80**	9	0	2,03	**76643,80**	0,03	48	7	4,28	6,31
X22217D	81981,90	10	0	1,91	81718,10	0,32	20	2	1,18	**3,09**	**81563,70**	9	0	2,59	**81563,70**	0,00	39	6	3,60	6,19
X22217E	75172,20	10	0	1,47	74941,20	0,31	30	3	1,26	**2,73**	**74834,00**	9	0	1,44	**74825,20**	0,01	48	7	3,16	4,59
X22218A	84428,20	10	0	3,09	83462,80	1,14	60	6	5,32	**8,41**	**83221,90**	9	0	3,31	**83221,90**	0,00	39	6	6,01	9,31
X22218B	86413,40	10	0	2,23	85773,30	0,74	50	5	5,01	**7,24**	**85672,00**	9	0	4,07	**85474,10**	0,23	66	9	15,71	19,78
X22218C	80341,70	10	0	1,66	80210,00	0,16	20	2	1,16	**2,82**	**80186,30**	9	0	3,71	**80186,30**	0,00	39	6	4,14	7,85
X22218D	81297,30	10	0	2,16	**80706,70**	0,73	40	4	3,09	**5,25**	**80835,40**	9	0	3,10	80762,30	0,09	57	8	7,32	10,42
X22218E	82453,70	10	0	2,47	82039,40	0,50	50	5	3,94	**6,41**	**82090,30**	9	0	4,13	**82034,00**	0,07	48	7	7,38	11,51
X22219A	85834,20	10	0	3,95	80983,30	5,65	70	7	19,73	**23,68**	**81092,20**	9	0	14,43	**80670,80**	0,52	66	9	51,25	65,68
X22219B	81483,50	10	0	3,18	**79853,90**	2,00	50	5	7,26	**10,44**	**79899,20**	9	0	6,95	79899,20	0,00	39	6	13,24	20,19
X22219C	83227,60	10	0	3,29	81785,30	1,73	40	4	4,29	**7,58**	**81684,60**	9	0	9,58	**81592,60**	0,11	57	8	26,04	35,62
X22219D	82398,80	10	0	6,41	79698,60	3,28	40	4	11,79	**18,20**	**79761,30**	9	0	13,03	**79614,00**	0,18	57	8	26,89	39,92
X22219E	90900,70	10	0	19,35	88564,60	2,57	50	5	12,48	**31,83**	**88632,10**	9	0	48,82	**88468,90**	0,18	57	8	80,16	128,97
X22227A	83430,50	10	0	1,61	83260,50	0,20	20	2	1,09	**2,70**	**83167,10**	9	0	2,30	**83149,00**	0,02	48	7	4,18	6,48
X22227B	80264,90	10	0	1,69	80111,10	0,19	30	3	1,42	**3,11**	**80081,50**	9	0	2,25	**80081,50**	0,00	39	6	3,29	5,55
X22227C	77133,40	10	0	1,30	76928,60	0,27	30	3	1,33	**2,63**	**76864,50**	9	0	1,82	**76864,50**	0,00	39	6	2,66	4,49
X22227D	82154,70	10	0	1,77	81882,80	0,33	30	3	1,39	**3,16**	**81833,30**	9	0	1,79	**81833,30**	0,00	39	6	3,11	4,9
X22227E	73002,70	10	0	1,36	72896,00	0,15	20	2	0,80	**2,16**	**72863,80**	9	0	1,54	**72863,80**	0,00	39	6	2,50	4,04
X22228A	75373,40	10	0	1,65	75007,00	0,49	30	3	2,27	**3,92**	**74919,60**	9	0	2,41	**74919,60**	0,00	39	6	4,99	7,4
X22228B	78573,30	10	0	1,80	**78305,50**	0,34	40	4	2,21	**4,01**	**78306,70**	9	0	2,47	78306,70	0,00	39	6	4,44	6,9
X22228C	80055,50	10	0	1,90	79871,70	0,23	30	3	1,87	**3,77**	**79690,30**	9	0	1,98	**79683,90**	0,01	48	7	5,31	7,29
X22228D	78872,20	10	0	2,18	77886,30	1,25	50	5	3,31	**5,49**	**77841,20**	9	0	2,68	**77841,20**	0,00	39	6	3,98	6,66
X22228E	76715,40	10	0	1,62	76520,10	0,25	30	3	1,42	**3,03**	**76449,90**	9	0	1,78	**76444,80**	0,01	48	7	3,64	5,42

Tabela 7:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Haase (1994) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X22229A	95781,00	10	0	7,81	**86888,20**	9,28	40	4	15,03	**22,84**	**87541,20**	9	0	20,48	86961,80	0,66	66	9	111,70	132,18
X22229B	87602,00	10	0	4,57	80722,20	7,85	50	5	18,72	**23,29**	**80765,00**	9	0	7,50	**80262,70**	0,62	57	8	50,92	58,42
X22229C	91617,40	10	0	4,16	84937,00	7,29	90	9	34,83	**38,99**	**85468,70**	9	0	34,07	**84924,90**	0,64	57	8	36,91	70,98
X22229D	88782,10	10	0	5,33	**83849,90**	5,56	40	4	9,24	**14,57**	**84259,40**	9	0	13,34	83892,80	0,44	48	7	25,30	38,64
X22229E	87046,60	10	0	2,96	83125,70	4,50	50	5	14,12	**17,08**	**83185,90**	9	0	15,63	**82950,60**	0,28	57	8	53,83	69,46
X22417A	150981,30	10	0	6,51	148142,10	1,88	30	3	2,86	**9,37**	**147771,80**	9	0	15,89	**147771,80**	0,00	39	6	9,44	25,33
X22417B	148930,10	10	0	10,81	147608,50	0,89	40	4	3,64	**14,45**	**147161,00**	9	0	19,63	**147161,00**	0,00	39	6	8,61	28,24
X22417C	151695,50	10	0	7,43	148749,30	1,94	30	3	2,57	**9,99**	**148988,70**	9	0	19,97	**148732,50**	0,17	57	8	12,78	32,75
X22417D	159128,90	10	0	8,14	157053,30	1,30	40	4	3,34	**11,48**	**156915,20**	9	0	19,79	**156841,20**	0,05	48	7	10,38	30,17
X22417E	137677,00	10	0	5,39	135605,00	1,50	30	3	2,64	**8,03**	**135307,00**	9	0	13,20	**135307,00**	0,00	39	6	7,87	21,07
X22418A	143601,40	10	0	8,75	141201,10	1,67	40	4	4,87	**13,62**	**140890,00**	9	0	13,91	**140551,10**	0,24	48	7	11,68	25,59
X22418B	158077,80	10	0	17,42	156219,00	1,18	30	3	7,54	**24,96**	**154733,70**	9	0	42,51	**154733,70**	0,00	39	6	13,15	55,65
X22418C	169406,60	10	0	24,68	165707,30	2,18	50	5	5,97	**30,65**	**164847,70**	9	0	30,95	**164847,70**	0,00	48	7	15,35	46,3
X22418D	154187,60	10	0	11,64	151649,40	1,65	80	8	8,90	**20,54**	**151650,80**	9	0	19,59	**151546,80**	0,07	48	7	14,68	34,27
X22418E	144417,10	10	0	16,77	140444,20	2,75	40	4	5,09	**21,86**	**140068,70**	9	0	27,27	**139853,10**	0,15	48	7	11,68	38,95
X22419A	164041,10	10	0	39,05	159334,10	2,87	50	5	19,22	**58,27**	**159160,10**	9	0	72,42	**159041,90**	0,07	48	7	64,38	136,79
X22419B	168784,50	10	0	22,51	163195,60	3,31	60	6	14,86	**37,37**	**163264,30**	9	0	56,92	**162474,50**	0,48	57	8	38,85	95,78
X22419C	164535,00	10	0	16,90	159929,10	2,80	40	4	7,33	**24,23**	**158665,50**	9	0	40,02	**158575,50**	0,06	57	8	53,34	93,36
X22419D	152986,70	10	0	12,29	150971,50	1,32	30	3	5,02	**17,32**	**150262,20**	9	0	45,28	**150096,30**	0,11	48	7	25,46	70,75
X22419E	**100000,00**	**1**	**1**	0,01	**100000,00**	**0,00**	**0**	0	0,00	**0,01**	-	-	-	-	-	**-**	-	-	-	-
X22427A	143531,00	10	0	11,04	141488,00	1,42	20	2	1,99	**13,04**	**140878,10**	9	0	16,59	**140878,10**	0,00	39	6	7,18	23,77
X22427B	158414,00	10	0	9,95	155648,60	1,75	50	5	4,42	**14,37**	**155176,60**	9	0	18,13	**155176,60**	0,00	39	6	11,85	29,98
X22427C	141698,80	10	0	5,63	139517,30	1,54	30	3	2,28	**7,91**	**139023,60**	9	0	16,21	**139023,60**	0,00	39	6	6,46	22,67
X22427D	142858,30	10	0	9,39	140019,90	1,99	40	4	3,42	**12,81**	**139021,00**	9	0	11,36	**139021,00**	0,00	39	6	8,07	19,43
X22427E	153731,90	10	0	7,50	151523,30	1,44	30	3	2,78	**10,28**	**150836,80**	9	0	13,13	**150836,80**	0,00	48	7	9,10	22,23

Tabela 7:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Haase (1994) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X22428A	155908,50	10	0	18,10	151694,90	2,70	40	4	4,92	**23,02**	**151346,50**	9	0	19,13	**151283,60**	0,04	48	7	13,07	32,2
X22428B	148707,50	10	0	8,08	146936,80	1,19	30	3	3,20	**11,28**	**146282,40**	9	0	19,44	**146026,30**	0,18	66	9	17,29	36,72
X22428C	157435,30	10	0	8,07	154524,10	1,85	30	3	3,32	**11,39**	**153252,30**	9	0	19,93	**153088,80**	0,11	48	7	10,57	30,51
X22428D	146263,10	10	0	10,04	143639,10	1,79	30	3	3,16	**13,20**	**143356,90**	9	0	17,01	**143346,30**	0,01	48	7	11,03	28,04
X22428E	145459,70	10	0	11,78	**142218,60**	2,23	50	5	5,16	**16,95**	**142614,40**	9	0	23,06	142449,80	0,12	48	7	11,36	34,42
X22429A	167466,50	10	0	28,62	157177,10	6,14	50	5	12,07	**40,70**	**156434,70**	9	0	57,71	**155623,10**	0,52	57	8	41,08	98,79
X22429B	160306,50	10	0	11,84	156483,70	2,38	40	4	7,35	**19,19**	**155178,10**	9	0	43,61	**155131,30**	0,03	48	7	29,36	72,97
X22429C	160205,10	10	0	21,94	148240,40	7,47	40	4	7,87	**29,81**	**147373,90**	9	0	42,52	**146401,40**	0,66	57	8	59,97	102,49
X22429D	154254,60	10	0	18,85	145830,40	5,46	40	4	7,06	**25,92**	**145629,30**	9	0	60,24	**145276,90**	0,24	66	9	42,62	102,86
X22429E	153317,70	10	0	34,72	145930,70	4,82	50	5	11,75	**46,47**	**145549,10**	9	0	109,52	**145120,30**	0,29	48	7	73,39	182,91
X31117A	**80256,50**	19	0	1,94	**80256,50**	0,00	19	1	0,96	**2,90**	**80256,50**	19	0	1,98	**80256,50**	0,00	154	11	8,95	10,94
X31117B	**76579,40**	19	0	1,96	**76579,40**	0,00	19	1	0,91	**2,88**	**76579,40**	19	0	2,03	**76579,40**	0,00	154	11	8,30	10,33
X31117C	**77739,10**	19	0	1,97	**77739,10**	0,00	19	1	0,98	**2,95**	**77739,10**	19	0	2,03	**77739,10**	0,00	154	11	8,63	10,66
X31117D	**76514,50**	19	0	1,77	**76514,50**	0,00	19	1	0,96	**2,73**	**76514,50**	19	0	1,83	**76514,50**	0,00	154	11	8,61	10,44
X31117E	**80195,00**	19	0	1,64	**80195,00**	0,00	19	1	0,98	**2,62**	**80195,00**	19	0	1,69	**80195,00**	0,00	154	11	8,87	10,56
X31118A	**76900,10**	19	0	2,08	**76900,10**	0,00	19	1	0,92	**3,00**	**76900,10**	19	0	2,13	**76900,10**	0,00	154	11	8,35	10,48
X31118B	**75281,60**	19	0	1,99	**75281,60**	0,00	19	1	0,94	**2,93**	**75281,60**	19	0	2,00	**75281,60**	0,00	154	11	8,54	10,54
X31118C	**78538,20**	19	0	1,97	**78538,20**	0,00	19	1	0,97	**2,94**	**78538,20**	19	0	2,04	**78538,20**	0,00	154	11	8,81	10,85
X31118D	**80029,40**	19	0	2,04	**80029,40**	0,00	19	1	0,96	**3,00**	**80029,40**	19	0	2,14	**80029,40**	0,00	154	11	8,84	10,98
X31118E	**79911,60**	19	0	1,93	**79911,60**	0,00	19	1	0,96	**2,90**	**79911,60**	19	0	2,02	**79911,60**	0,00	154	11	8,90	10,92
X31119A	92034,90	19	0	14,34	86058,40	6,49	133	7	30,52	**44,87**	**86085,40**	19	0	14,91	**86019,00**	0,08	211	14	41,39	56,3
X31119B	90594,50	19	0	22,01	85085,70	6,08	95	5	39,85	**61,86**	**85056,60**	19	0	18,91	**84962,30**	0,11	192	13	71,02	89,93
X31119C	96953,50	19	0	42,71	88847,40	8,36	114	6	29,47	**72,18**	**89171,80**	19	0	37,19	**88823,20**	0,39	249	16	61,43	98,62
X31119D	88935,00	19	0	14,13	82822,40	6,87	133	7	39,09	**53,22**	**82869,30**	19	0	12,69	**82787,00**	0,10	192	13	52,33	65,02
X31119E	90781,40	19	0	13,70	84867,20	6,51	114	6	33,11	**46,81**	**84919,70**	19	0	12,69	**84742,20**	0,21	268	17	111,91	124,60

Tabela 7:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Haase (1994) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X31127A	**76861,80**	19	0	2,26	**76861,80**	0,00	19	1	0,91	**3,17**	**76861,80**	19	0	2,37	**76861,80**	0,00	154	11	8,22	10,59
X31127B	**83345,00**	19	0	1,89	**83345,00**	0,00	19	1	0,93	**2,82**	**83345,00**	19	0	1,79	**83345,00**	0,00	154	11	8,50	10,29
X31127C	**83506,60**	19	0	2,05	**83506,60**	0,00	19	1	0,92	**2,97**	**83506,60**	19	0	2,04	**83506,60**	0,00	154	11	8,31	10,36
X31127D	**78414,00**	19	0	1,90	**78414,00**	0,00	19	1	0,84	**2,74**	**78414,00**	19	0	1,91	**78414,00**	0,00	154	11	7,65	9,56
X31127E	76762,80	19	0	2,19	**76759,00**	0,00	38	2	1,94	**4,13**	**76759,00**	19	0	2,21	**76759,00**	0,00	154	11	8,52	10,72
X31128A	**79253,60**	19	0	2,00	**79253,60**	0,00	19	1	0,89	**2,90**	**79253,60**	19	0	2,02	**79253,60**	0,00	154	11	8,06	10,08
X31128B	**81159,50**	19	0	2,18	**81159,50**	0,00	19	1	1,00	**3,18**	**81159,50**	19	0	2,20	**81159,50**	0,00	154	11	8,64	10,84
X31128C	**79986,20**	19	0	1,92	**79986,20**	0,00	19	1	0,96	**2,88**	**79986,20**	19	0	1,94	**79986,20**	0,00	154	11	8,28	10,23
X31128D	**78925,60**	19	0	1,78	**78925,60**	0,00	19	1	0,93	**2,71**	**78925,60**	19	0	1,81	**78925,60**	0,00	154	11	8,37	10,18
X31128E	**78438,30**	19	0	2,12	**78438,30**	0,00	19	1	0,97	**3,09**	**78438,30**	19	0	2,01	**78438,30**	0,00	154	11	8,43	10,44
X31129A	85829,70	19	0	8,49	81228,40	5,36	95	5	11,91	**20,40**	**81200,60**	19	0	6,93	**81188,50**	0,01	192	13	27,12	34,05
X31129B	86147,30	19	0	32,77	**80259,60**	6,83	114	6	21,31	**54,08**	**80410,40**	19	0	22,22	80292,60	0,15	211	14	39,95	62,18
X31129C	85364,50	19	0	10,91	**79192,70**	7,23	133	7	18,16	**29,07**	**79230,20**	19	0	10,17	**79192,70**	0,05	211	14	30,41	40,58
X31129D	90736,90	19	0	31,49	**83381,90**	8,11	133	7	30,42	**61,91**	**83431,20**	19	0	26,19	83397,40	0,04	192	13	68,01	94,2
X31129E	83560,70	19	0	18,53	**81195,20**	2,83	76	4	9,50	28,03	**81195,50**	19	0	6,13	81195,50	0,00	154	11	16,56	**22,68**
X31217A	123212,50	19	0	5,92	122535,80	0,55	95	5	4,58	**10,50**	**122450,20**	19	0	5,71	**122450,20**	0,00	154	11	8,89	14,61
X31217B	129338,90	19	0	6,31	127868,70	1,14	76	4	3,78	**10,09**	**127693,60**	19	0	6,75	**127649,00**	0,03	173	12	9,49	16,25
X31217C	130034,40	19	0	5,19	128991,10	0,80	76	4	4,02	**9,22**	**128792,30**	19	0	5,21	**128792,30**	0,00	154	11	9,59	14,79
X31217D	128726,10	19	0	4,48	**127950,70**	0,60	114	6	5,41	**9,89**	**127989,80**	19	0	4,74	127989,80	0,00	154	11	8,73	13,47
X31217E	135651,90	19	0	6,55	134390,50	0,93	57	3	2,86	**9,41**	**134324,00**	19	0	7,97	**134324,00**	0,00	154	11	8,97	16,94
X31218A	129083,20	19	0	8,06	128060,10	0,79	57	3	3,82	**11,89**	**127947,40**	19	0	6,01	**127947,40**	0,00	154	11	10,50	16,51
X31218B	139097,80	19	0	12,74	137003,20	1,51	76	4	5,91	**18,65**	**136965,60**	19	0	13,17	**136886,40**	0,06	249	16	18,73	31,9
X31218C	138591,60	19	0	16,33	137221,50	0,99	57	3	4,07	**20,40**	**137076,70**	19	0	15,59	**137074,00**	0,00	173	12	11,81	27,4
X31218D	132702,10	19	0	9,23	131939,80	0,57	76	4	4,77	**13,99**	**131717,90**	19	0	8,85	**131686,30**	0,02	173	12	13,09	21,94
X31218E	134526,90	19	0	10,97	133116,30	1,05	95	5	6,36	**17,34**	**133027,40**	19	0	10,94	**133024,00**	0,00	173	12	12,46	23,39

Tabela 7:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Haase (1994) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X31219A	152131,10	19	0	20,20	**137514,10**	9,61	114	6	27,10	**47,30**	**138760,10**	19	0	31,47	138658,00	0,07	211	14	73,16	104,63
X31219B	141570,10	19	0	55,47	132790,40	6,20	95	5	20,44	**75,91**	**132956,60**	19	0	43,92	**132746,40**	0,16	211	14	42,89	86,82
X31219C	147548,90	19	0	61,86	**138149,20**	6,37	95	5	23,43	**85,28**	**138531,50**	19	0	57,53	138340,20	0,14	211	14	49,89	107,42
X31219D	147689,50	19	0	56,21	**138437,60**	6,26	133	7	26,23	**82,44**	**138843,80**	19	0	71,77	138766,90	0,06	192	13	41,17	112,94
X31219E	143107,00	19	0	46,63	132167,90	7,64	95	5	22,86	**69,49**	**132314,60**	19	0	42,33	**132012,90**	0,23	230	15	48,91	91,25
X31227A	124483,40	19	0	3,93	123556,50	0,74	133	7	6,13	**10,06**	**123502,30**	19	0	4,30	**123502,30**	0,00	154	11	8,21	12,5
X31227B	136951,20	19	0	9,38	136112,70	0,61	114	6	5,64	**15,01**	**135909,10**	19	0	10,70	**135909,10**	0,00	154	11	8,65	19,36
X31227C	134177,10	19	0	8,96	132888,90	0,96	76	4	3,75	**12,71**	**132644,70**	19	0	9,64	**132644,70**	0,00	154	11	8,77	18,41
X31227D	138881,20	19	0	9,69	**137211,80**	1,20	95	5	4,87	**14,56**	**137236,40**	19	0	10,15	137232,40	0,00	173	12	10,42	20,57
X31227E	134419,40	19	0	6,90	132839,20	1,18	76	4	3,82	**10,72**	**132677,80**	19	0	6,36	**132677,80**	0,00	154	11	9,27	15,64
X31228A	135105,40	19	0	8,51	133857,10	0,92	76	4	4,26	**12,76**	**133765,70**	19	0	9,53	**133721,70**	0,03	192	13	12,33	21,86
X31228B	125490,00	19	0	7,30	**124311,60**	0,94	95	5	5,88	**13,18**	**124417,60**	19	0	6,02	124406,20	0,01	192	13	12,53	18,54
X31228C	127181,10	19	0	7,20	125870,70	1,03	76	4	5,24	**12,44**	**125844,30**	19	0	7,31	**125830,70**	0,01	173	12	12,26	19,57
X31228D	131761,70	19	0	6,31	130844,50	0,70	57	3	3,36	**9,67**	**130815,70**	19	0	6,57	**130815,70**	0,00	154	11	10,03	16,6
X31228E	134718,40	19	0	9,84	133682,20	0,77	114	6	6,93	**16,77**	**133619,00**	19	0	10,93	**133618,40**	0,00	173	12	11,36	22,29
X31229A	161953,50	19	1	30,33	137530,80	15,08	114	6	23,35	53,68	**137481,30**	19	0	14,06	**137444,40**	0,03	192	13	35,40	**49,46**
X31229B	156173,50	19	0	11,42	133930,90	14,24	114	6	32,08	43,50	**134086,90**	19	0	10,66	**133643,40**	0,33	211	14	31,18	**41,84**
X31229C	156466,20	19	0	13,38	**134007,40**	14,35	95	5	26,14	**39,53**	**134350,30**	19	0	15,35	134018,50	0,25	230	15	42,63	57,98
X31229D	150954,70	19	0	18,34	**128848,00**	14,64	95	5	18,76	**37,10**	**128945,30**	19	0	13,49	128880,80	0,05	192	13	31,91	45,4
X31229E	150682,00	19	0	11,68	129350,60	14,16	95	5	21,58	**33,26**	**129620,10**	19	0	10,36	**129302,40**	0,25	211	14	33,22	43,57
X31417A	227776,30	19	0	17,42	224723,30	1,34	95	5	5,09	**22,52**	**224161,00**	19	0	22,32	**224161,00**	0,00	154	11	11,44	33,75
X31417B	256612,50	19	0	41,01	254124,30	0,97	57	3	3,83	**44,84**	**252892,80**	19	0	48,90	**252833,30**	0,02	192	13	16,20	65,1
X31417C	255608,50	19	0	38,48	251345,90	1,67	95	5	5,97	**44,45**	**250208,80**	19	0	47,81	**250208,80**	0,00	154	11	11,27	59,08
X31417D	234517,80	19	0	22,81	230042,80	1,91	114	6	6,50	**29,31**	**228910,90**	19	0	18,07	**228910,90**	0,00	154	11	11,30	29,36
X31417E	239706,80	19	0	22,23	236607,50	1,29	114	6	6,65	**28,88**	**236236,40**	19	0	20,67	**236179,20**	0,02	173	12	12,29	32,96

Tabela 7:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Haase (1994) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X31418A	232602,20	19	0	41,09	**227566,70**	2,16	133	7	9,09	**50,18**	**227647,30**	19	0	54,38	227647,30	0,00	154	11	14,49	68,87
X31418B	241450,50	19	0	46,95	236535,80	2,04	95	5	7,26	54,21	**236432,40**	19	0	31,80	**236295,70**	0,06	192	13	16,30	**48,11**
X31418C	243626,80	19	0	45,42	239601,40	1,65	76	4	6,12	**51,54**	**238923,80**	19	0	60,61	**238695,60**	0,10	211	14	18,81	79,42
X31418D	256686,40	19	0	58,47	250513,40	2,40	76	4	6,16	**64,63**	**250138,70**	19	0	55,01	**249923,80**	0,09	192	13	18,41	73,42
X31418E	246422,80	19	0	50,59	241467,40	2,01	76	4	6,15	**56,74**	**240918,60**	19	0	53,15	**240773,40**	0,06	192	13	15,32	68,48
X31419A	246926,70	19	0	56,42	**232635,60**	5,79	133	7	19,76	**76,18**	**233850,20**	19	0	72,13	233228,80	0,27	211	14	36,89	109,02
X31419B	265812,50	19	0	77,93	244485,20	8,02	171	9	26,42	**104,35**	**244147,70**	19	0	81,03	**243961,60**	0,08	192	13	28,95	109,98
X31419C	278523,50	19	0	61,59	254158,60	8,75	228	12	38,86	**100,45**	**253439,10**	19	0	86,08	**253414,60**	0,01	173	12	27,90	113,98
X31419D	291162,30	19	2	351,46	272778,80	6,31	171	9	46,28	397,74	**273009,00**	19	0	84,58	**272662,40**	0,13	192	13	44,13	**128,71**
X31419E	270816,40	19	0	91,62	245760,60	9,25	190	10	37,06	**128,68**	**245612,10**	19	0	108,00	**243597,10**	0,82	268	17	46,89	154,89
X31427A	248905,00	19	0	18,65	245859,10	1,22	133	7	7,75	**26,39**	**245430,80**	19	0	38,63	**245115,30**	0,13	211	14	12,62	51,24
X31427B	237163,20	19	0	30,76	**234503,60**	1,12	76	4	4,74	**35,50**	**234643,50**	19	0	25,23	234643,50	0,00	154	11	10,66	35,89
X31427C	245362,10	19	0	35,63	242793,50	1,05	76	4	4,46	**40,09**	**242832,90**	19	0	51,51	**242621,90**	0,09	192	13	13,86	65,37
X31427D	235953,50	19	0	27,54	233258,30	1,14	76	4	4,03	**31,57**	**232798,10**	19	0	24,19	**232787,80**	0,00	173	12	12,45	36,65
X31427E	242794,80	19	0	28,18	239100,00	1,52	76	4	4,15	32,33	**238771,00**	19	0	18,74	**238664,30**	0,04	173	12	12,20	**30,95**
X31428A	252731,60	19	0	39,66	245936,50	2,69	76	4	6,54	**46,20**	**245662,00**	19	0	36,54	**245616,90**	0,02	173	12	16,82	53,36
X31428B	258787,20	19	0	59,81	254838,00	1,53	76	4	6,69	**66,50**	**253605,00**	19	0	55,77	**253605,00**	0,00	154	11	16,57	72,34
X31428C	234107,60	19	0	51,92	229202,70	2,10	171	9	12,91	**64,83**	**228940,20**	19	0	47,28	**228663,90**	0,12	211	14	19,28	66,56
X31428D	251639,40	19	0	72,55	244982,10	2,65	114	6	10,08	82,64	**243976,50**	19	0	41,36	**243972,20**	0,00	173	12	17,34	**58,7**
X31428E	244256,20	19	0	57,57	239815,40	1,82	152	8	10,18	67,76	**239796,80**	19	0	43,95	**239676,80**	0,05	192	13	15,77	**59,72**
X31429A	260361,60	19	3	189,80	235177,40	9,67	209	11	45,01	234,81	**233770,40**	19	0	103,16	**233747,30**	0,01	173	12	34,53	**137,69**
X31429B	**100000,00**	17	4	493,50	**100000,00**	0,00	0	0	0,00	493,50	252406,50	19	0	77,36	251745,60	0,26	230	15	52,40	**129,77**
X31429C	299270,30	19	1	81,46	253277,70	15,37	114	6	26,72	**108,17**	**255500,70**	19	0	90,51	**249884,50**	2,20	363	22	69,68	160,19
X31429D	283658,80	19	1	86,18	249541,40	12,03	209	11	42,89	**129,07**	**247509,60**	19	0	95,76	**246689,00**	0,33	230	15	37,03	132,79
X31429E	273269,60	19	2	174,35	250638,70	8,28	114	6	27,53	201,88	**246950,70**	19	0	80,16	**246862,60**	0,04	173	12	37,25	**117,41**

Tabela 7:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Haase (1994) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X32117A	78584,00	19	0	1,94	**78581,40**	0,00	38	2	1,72	**3,66**	**78581,40**	19	0	1,98	**78581,40**	0,00	154	11	7,89	9,87
X32117B	77897,10	19	0	1,82	**77856,20**	0,05	57	3	2,63	**4,45**	**77856,20**	19	0	1,81	**77856,20**	0,00	154	11	7,58	9,4
X32117C	77050,40	19	0	2,08	**76987,90**	0,08	38	2	2,28	**4,36**	**76993,80**	19	0	2,09	76993,80	0,00	154	11	8,41	10,5
X32117D	81125,00	19	0	1,87	**81123,60**	0,00	38	2	1,77	**3,64**	**81123,60**	19	0	1,89	**81123,60**	0,00	154	11	7,85	9,74
X32117E	**75993,50**	19	0	1,94	**75993,50**	0,00	19	1	0,80	**2,74**	**75993,50**	19	0	1,96	**75993,50**	0,00	154	11	7,38	9,34
X32118A	79307,40	19	0	2,80	79287,60	0,02	38	2	2,82	**5,62**	**79248,60**	19	0	2,84	**79247,60**	0,00	173	12	12,71	15,54
X32118B	73485,70	19	0	2,71	73413,40	0,10	57	3	3,49	**6,20**	**73409,00**	19	0	2,87	**73409,00**	0,00	154	11	9,75	12,62
X32118C	73869,30	19	0	2,13	**73809,30**	0,08	38	2	1,98	**4,11**	**73809,30**	19	0	2,11	**73809,30**	0,00	154	11	8,88	10,99
X32118D	76372,80	19	0	2,23	**76354,10**	0,02	38	2	1,95	**4,17**	**76354,10**	19	0	2,21	**76354,10**	0,00	154	11	8,96	11,17
X32118E	79428,70	19	0	2,35	**79421,70**	0,01	57	3	3,28	**5,63**	**79421,70**	19	0	2,38	**79421,70**	0,00	154	11	9,22	11,60
X32119A	98030,50	19	0	22,75	96613,10	1,45	76	4	10,92	**33,67**	**96625,60**	19	0	25,12	**96610,20**	0,02	192	13	27,67	52,79
X32119B	96727,40	19	0	24,14	**94582,10**	2,22	114	6	17,88	**42,02**	**94649,70**	19	0	27,39	94592,10	0,06	192	13	34,77	62,16
X32119C	73001,90	19	0	3,40	**72614,80**	0,53	76	4	6,85	**10,24**	**72614,80**	19	0	3,31	**72614,80**	0,00	154	11	14,52	17,83
X32119D	79645,00	19	0	7,01	79014,20	0,79	57	3	6,71	**13,72**	**78993,60**	19	0	6,74	**78993,60**	0,00	154	11	19,44	26,18
X32119E	85127,10	19	0	5,19	80779,30	5,11	95	5	11,38	**16,57**	**80771,60**	19	0	5,02	**80698,00**	0,09	230	15	28,64	33,66
X32127A	75567,90	19	0	1,76	**75564,90**	0,00	38	2	1,60	**3,36**	**75564,90**	19	0	1,79	**75564,90**	0,00	154	11	7,21	9
X32127B	73201,10	19	0	1,95	**73187,60**	0,02	38	2	1,71	**3,65**	**73187,60**	19	0	1,93	**73187,60**	0,00	154	11	7,34	9,27
X32127C	74478,30	19	0	1,65	**74468,70**	0,01	38	2	1,72	**3,36**	**74468,70**	19	0	1,66	**74468,70**	0,00	154	11	7,73	9,39
X32127D	**76916,70**	19	0	1,67	**76916,70**	0,00	19	1	0,82	**2,50**	**76916,70**	19	0	1,66	**76916,70**	0,00	154	11	7,04	8,7
X32127E	**77733,90**	19	0	1,89	**77733,90**	0,00	19	1	0,90	**2,79**	**77733,90**	19	0	1,88	**77733,90**	0,00	154	11	7,82	9,71
X32128A	78832,20	19	0	1,76	**78802,30**	0,04	38	2	1,83	**3,59**	**78802,30**	19	0	1,83	**78802,30**	0,00	154	11	7,80	9,63
X32128B	76003,40	19	0	2,11	**75982,80**	0,03	38	2	2,06	**4,17**	**75982,80**	19	0	2,18	**75982,80**	0,00	154	11	8,88	11,05
X32128C	77377,30	19	0	2,25	77375,00	0,00	38	2	2,16	**4,42**	**77358,60**	19	0	2,26	**77358,60**	0,00	154	11	8,29	10,55
X32128D	**77668,30**	19	0	1,91	**77668,30**	0,00	19	1	0,88	**2,79**	**77668,30**	19	0	1,93	**77668,30**	0,00	154	11	7,63	9,56
X32128E	**74476,30**	19	0	2,16	**74476,30**	0,00	19	1	0,83	**3,00**	**74476,30**	19	0	2,22	**74476,30**	0,00	154	11	7,26	9,48

Tabela 7:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Haase (1994) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X32129A	76689,70	19	0	2,66	**76423,20**	0,35	57	3	4,85	**7,51**	**76488,20**	19	0	2,58	76488,20	0,00	154	11	12,44	15,02
X32129B	84411,80	19	0	4,02	81556,70	3,38	114	6	13,01	**17,03**	**81539,60**	19	0	3,94	**81539,60**	0,00	154	11	15,00	18,95
X32129C	77935,60	19	0	3,76	**77600,60**	0,43	57	3	4,12	**7,88**	**77600,60**	19	0	3,79	**77600,60**	0,00	154	11	12,54	16,34
X32129D	79911,70	19	0	2,58	**79879,20**	0,04	57	3	3,39	**5,97**	**79879,20**	19	0	2,79	**79879,20**	0,00	154	11	9,11	11,9
X32129E	73449,70	19	0	2,63	**73429,20**	0,03	38	2	2,43	**5,07**	**73429,20**	19	0	2,70	**73429,20**	0,00	154	11	9,71	12,41
X32217A	117059,10	19	0	2,79	**116699,10**	0,31	38	2	1,76	**4,56**	**116709,50**	19	0	2,89	116709,50	0,00	154	11	8,64	11,53
X32217B	122824,00	19	0	3,10	**122305,70**	0,42	57	3	2,65	**5,75**	**122334,90**	19	0	3,02	122334,90	0,00	154	11	8,41	11,43
X32217C	121061,00	19	0	3,27	120713,40	0,29	38	2	1,76	**5,03**	**120666,80**	19	0	3,30	**120666,80**	0,00	154	11	8,10	11,4
X32217D	118357,80	19	0	3,03	117582,30	0,66	57	3	2,56	**5,59**	**117564,20**	19	0	3,08	**117564,20**	0,00	154	11	8,20	11,28
X32217E	119247,50	19	0	3,18	**118969,50**	0,23	76	4	3,14	**6,32**	**119008,50**	19	0	3,22	119008,50	0,00	154	11	7,66	10,88
X32218A	118633,00	19	0	3,62	**118018,30**	0,52	57	3	2,80	**6,41**	**118034,60**	19	0	3,48	118034,60	0,00	154	11	8,75	12,22
X32218B	125063,40	19	0	4,13	124571,20	0,39	57	3	3,15	**7,27**	**124544,50**	19	0	4,14	**124544,50**	0,00	154	11	10,51	14,66
X32218C	122447,00	19	0	3,80	122044,80	0,33	57	3	3,71	**7,52**	**122017,80**	19	0	4,07	**122017,80**	0,00	154	11	12,04	16,11
X32218D	121572,20	19	0	3,57	121185,50	0,32	76	4	5,12	**8,70**	**120984,90**	19	0	3,69	**120984,90**	0,00	154	11	11,43	15,13
X32218E	123066,90	19	0	4,02	122530,00	0,44	76	4	4,66	**8,68**	**122419,90**	19	0	3,98	**122419,90**	0,00	154	11	11,17	15,16
X32219A	131518,60	19	0	8,01	125197,10	4,81	76	4	13,26	**21,27**	**125012,90**	19	0	9,39	**124989,70**	0,02	173	12	25,02	34,41
X32219B	135206,00	19	0	29,67	**131631,90**	2,64	95	5	14,69	**44,36**	**131832,60**	19	0	30,79	131799,30	0,03	173	12	28,50	59,29
X32219C	126777,10	19	0	5,85	**126038,30**	0,58	76	4	5,71	**11,56**	**126101,10**	19	0	5,85	126087,90	0,01	173	12	14,66	20,51
X32219D	145047,80	19	0	42,82	141849,10	2,21	133	7	20,85	**63,67**	**141844,70**	19	0	45,45	**141757,60**	0,06	211	14	40,06	85,51
X32219E	135951,40	19	0	34,84	**130866,90**	3,74	133	7	17,53	**52,37**	**131005,30**	19	0	32,06	131005,30	0,00	154	11	28,57	60,64
X32227A	121057,70	19	0	3,56	120552,50	0,42	57	3	2,87	**6,42**	**120463,70**	19	0	3,61	**120463,70**	0,00	154	11	8,79	12,39
X32227B	122265,80	19	0	3,58	121736,10	0,43	95	5	4,19	**7,78**	**121676,70**	19	0	3,46	**121676,50**	0,00	173	12	9,92	13,38
X32227C	114714,90	19	0	2,99	**114183,40**	0,46	76	4	3,70	**6,69**	**114247,30**	19	0	3,04	**114183,40**	0,06	192	13	9,72	12,77
X32227D	118547,70	19	0	2,75	**118143,60**	0,34	57	3	2,42	**5,17**	**118215,10**	19	0	2,81	118215,10	0,00	154	11	7,36	10,17
X32227E	118000,10	19	0	3,16	117645,50	0,30	57	3	2,82	**5,98**	**117643,60**	19	0	2,94	**117628,00**	0,01	192	13	11,24	14,18

Tabela 7:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Haase (1994) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X32228A	124941,80	19	0	4,16	**123993,60**	0,76	152	8	9,78	**13,93**	**124191,30**	19	0	4,06	124191,30	0,00	154	11	11,50	15,56
X32228B	120389,20	19	0	3,86	**119890,80**	0,41	57	3	3,26	**7,11**	**119926,30**	19	0	4,00	119926,30	0,00	154	11	10,41	14,41
X32228C	119602,80	19	0	3,55	118982,30	0,52	95	5	5,25	**8,80**	**118910,30**	19	0	3,78	**118910,30**	0,00	154	11	9,63	13,41
X32228D	117198,20	19	0	3,05	**116502,90**	0,59	57	3	2,70	**5,75**	**116502,90**	19	0	3,06	**116502,90**	0,00	154	11	8,71	11,77
X32228E	117391,90	19	0	3,28	116659,10	0,62	57	3	3,40	**6,68**	**116647,40**	19	0	3,26	**116647,40**	0,00	154	11	9,88	13,15
X32229A	127067,80	19	0	5,00	119208,30	6,19	76	4	7,30	**12,30**	**119006,20**	19	0	4,76	**118968,10**	0,03	192	13	16,61	21,38
X32229B	149501,50	19	0	10,13	130053,20	13,01	114	6	20,23	**30,36**	**130198,80**	19	0	9,71	**129878,90**	0,25	192	13	33,30	43,01
X32229C	137576,90	19	0	7,92	126551,30	8,01	133	7	15,38	**23,31**	**126557,50**	19	0	5,90	**126474,50**	0,07	192	13	19,52	25,42
X32229D	134819,30	19	0	4,61	**121865,40**	9,61	76	4	8,59	**13,21**	**122203,80**	19	0	6,11	122203,80	0,00	154	11	21,41	27,52
X32229E	124388,00	19	0	5,34	123477,60	0,73	57	3	5,08	**10,42**	**123302,60**	19	0	5,25	**123242,90**	0,05	192	13	16,85	22,09
X32417A	228320,50	19	0	9,58	224435,50	1,70	95	5	6,04	**15,62**	**223699,00**	19	0	12,72	**223699,00**	0,00	154	11	11,42	24,15
X32417B	210648,40	19	0	7,44	206447,80	1,99	57	3	2,84	**10,28**	**206250,30**	19	0	7,83	**206250,30**	0,00	154	11	9,43	17,26
X32417C	210923,20	19	0	8,59	207338,80	1,70	76	4	4,09	**12,68**	**206982,60**	19	0	8,68	**206982,60**	0,00	154	11	9,61	18,29
X32417D	228360,40	19	0	8,39	224376,60	1,74	114	6	6,76	**15,15**	**224182,90**	19	0	9,19	**224182,90**	0,00	154	11	10,50	19,69
X32417E	245063,70	19	0	14,19	**240806,00**	1,74	95	5	6,43	**20,62**	**241443,70**	19	0	12,89	241129,00	0,13	173	12	12,91	25,81
X32418A	233192,30	19	0	19,54	229088,50	1,76	76	4	6,48	**26,02**	**228698,80**	19	0	18,71	**228698,80**	0,00	154	11	13,08	31,79
X32418B	213819,30	19	0	17,80	210166,20	1,71	76	4	5,00	**22,79**	**209612,90**	19	0	16,68	**209612,90**	0,00	154	11	11,98	28,66
X32418C	227934,90	19	0	14,56	221979,50	2,61	76	4	5,51	**20,07**	**221825,90**	19	0	14,98	**221825,90**	0,00	154	11	12,60	27,57
X32418D	219677,10	19	0	19,84	216141,10	1,61	95	5	7,57	**27,40**	**215104,80**	19	0	17,95	**215104,80**	0,00	154	11	12,71	30,66
X32418E	228016,70	19	0	11,13	223010,80	2,20	114	6	8,81	**19,94**	**222769,80**	19	0	12,47	**222769,80**	0,00	154	11	13,01	25,48
X32419A	230213,20	19	0	54,15	221837,60	3,64	76	4	12,24	**66,40**	**221002,20**	19	0	55,37	**220918,90**	0,04	173	12	25,66	81,03
X32419B	235169,50	19	0	21,27	218013,70	7,30	95	5	10,00	**31,28**	**215441,50**	19	0	22,24	**215441,50**	0,00	154	11	16,42	38,67
X32419C	232356,50	19	0	21,96	228457,80	1,68	114	6	8,66	**30,61**	**228351,80**	19	0	20,15	**227958,40**	0,17	211	14	17,13	37,28
X32419D	-	15	2	209,78	-	0,00	0	0	0,00	**209,78**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
X32419E	238362,10	19	0	32,85	224109,30	5,98	133	7	15,36	**48,21**	**223636,20**	19	0	34,44	**223559,30**	0,03	173	12	18,72	53,16

Tabela 7:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Haase (1994) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X32427A	225898,40	19	0	9,97	222117,70	1,67	76	4	4,53	**14,50**	**220889,90**	19	0	7,58	**220889,90**	0,00	154	11	9,87	17,45
X32427B	230726,70	19	0	8,18	224066,80	2,89	114	6	5,94	**14,12**	**223990,20**	19	0	8,67	**223990,20**	0,00	154	11	10,53	19,19
X32427C	233604,50	19	0	8,55	230935,40	1,14	57	3	3,25	**11,80**	**230325,00**	19	0	7,97	**230325,00**	0,00	154	11	11,15	19,12
X32427D	214793,30	19	0	6,30	**210699,60**	1,91	57	3	2,98	**9,28**	**211139,10**	19	0	5,53	211139,10	0,00	154	11	9,27	14,8
X32427E	231552,10	19	0	11,06	227540,10	1,73	57	3	3,30	**14,35**	**227220,10**	19	0	9,90	**227220,10**	0,00	154	11	11,25	21,15
X32428A	229701,70	19	0	16,06	224190,80	2,40	95	5	7,77	**23,82**	**224240,30**	19	0	15,31	**224100,80**	0,06	173	12	14,56	29,88
X32428B	228820,70	19	0	16,74	224128,10	2,05	114	6	8,31	**25,06**	**223423,10**	19	0	16,72	**223423,10**	0,00	154	11	12,09	28,81
X32428C	230004,30	19	0	7,28	226843,30	1,37	114	6	7,64	**14,93**	**226824,40**	19	0	9,30	**226770,70**	0,02	173	12	12,47	21,77
X32428D	232453,00	19	0	19,81	220920,60	4,96	209	11	17,39	37,21	**220388,20**	19	0	13,35	**220232,40**	0,07	173	12	15,62	**28,97**
X32428E	230901,70	19	0	7,54	**225401,70**	2,38	95	5	6,38	**13,92**	**225923,30**	19	0	8,25	225923,30	0,00	154	11	14,87	23,13
X32429A	250722,20	19	0	28,72	234565,80	6,44	133	7	17,45	**46,17**	**234353,80**	19	0	32,61	**234231,10**	0,05	192	13	23,40	56,01
X32429B	234312,90	19	0	32,59	214923,90	8,27	95	5	12,41	**44,99**	**213341,00**	19	0	23,95	**213297,00**	0,02	192	13	24,59	48,55
X32429C	274320,50	19	2	89,77	**237612,90**	13,38	114	6	16,35	106,12	**238005,70**	19	0	47,24	237733,60	0,11	192	13	26,47	**73,72**
X32429D	229439,20	19	0	12,55	225042,90	1,92	76	4	5,87	**18,41**	**224879,90**	19	0	12,74	**224762,20**	0,05	211	14	16,61	29,34
X32429E	245167,80	19	1	51,21	222710,10	9,16	114	6	22,92	74,13	**223389,30**	19	0	29,20	**221925,20**	0,66	192	13	34,44	**63,64**

Tabela 8: Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Sox e Gao (1999)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X11117A	**25136,80**	5	0	0,62	**25136,80**	0,00	5	1	0,23	**0,85**	**25136,80**	5	0	0,64	**25136,80**	0,00	14	4	0,72	1,36
X11117B	**24575,00**	5	0	0,57	**24575,00**	0,00	5	1	0,22	**0,79**	**24575,00**	5	0	0,56	**24575,00**	0,00	14	4	0,74	1,3
X11117C	**26277,60**	5	0	0,65	**26277,60**	0,00	5	1	0,21	**0,86**	**26277,60**	5	0	0,65	**26277,60**	0,00	14	4	0,71	1,36
X11117D	**24966,80**	5	0	0,48	**24955,80**	0,04	10	2	0,42	**0,90**	**24966,80**	5	0	0,42	**24955,80**	0,04	19	5	0,86	1,28
X11117E	**25078,00**	5	0	0,59	**25078,00**	0,00	5	1	0,21	**0,80**	**25078,00**	5	0	0,58	**25078,00**	0,00	14	4	0,67	1,26
X11118A	**25052,00**	5	0	0,59	**25052,00**	0,00	5	1	0,20	**0,79**	**25052,00**	5	0	0,58	**25052,00**	0,00	14	4	0,66	1,23
X11118B	**25218,00**	5	0	0,52	**25218,00**	0,00	5	1	0,21	**0,73**	**25218,00**	5	0	0,52	**25218,00**	0,00	14	4	0,69	1,21
X11118C	**22882,00**	5	0	0,61	**22882,00**	0,00	5	1	0,20	**0,82**	**22882,00**	5	0	0,61	**22882,00**	0,00	14	4	0,69	1,3
X11118D	**26726,80**	5	0	0,64	**26726,80**	0,00	5	1	0,22	**0,86**	**26726,80**	5	0	0,63	**26726,80**	0,00	14	4	0,68	1,31
X11118E	**27551,00**	5	0	0,97	**27551,00**	0,00	5	1	0,33	**1,30**	**27551,00**	5	0	0,97	**27551,00**	0,00	14	4	1,11	2,08
X11119A	26281,20	5	0	47,18	**25662,30**	2,35	15	3	167,85	**215,03**	**25709,20**	5	0	86,87	25709,20	0,00	14	4	149,08	235,95
X11119B	29551,00	5	0	62,37	28706,90	2,86	15	3	130,83	**193,20**	**28924,50**	5	0	91,34	**28705,10**	0,76	19	5	150,07	241,41
X11119C	29522,40	5	0	26,68	**28544,90**	3,31	15	3	122,56	**149,24**	**28727,80**	5	0	21,65	**28544,90**	0,64	19	5	305,96	327,62
X11119D	26611,00	5	0	46,33	**25916,70**	2,61	15	3	101,74	**148,06**	**26087,90**	5	0	119,97	**25916,70**	0,66	24	6	206,62	326,59
X11119E	26523,60	5	0	47,82	25673,40	3,21	15	3	105,64	**153,46**	**25833,60**	5	0	82,02	**25668,50**	0,64	24	6	218,52	300,54
X11127A	**24853,00**	5	0	0,38	**24853,00**	0,00	5	1	0,21	**0,59**	**24853,00**	5	0	0,37	**24853,00**	0,00	14	4	0,71	1,08
X11127B	**25288,20**	5	0	0,55	**25288,20**	0,00	5	1	0,21	**0,76**	**25288,20**	5	0	0,54	**25288,20**	0,00	14	4	0,70	1,24
X11127C	**25223,00**	5	0	0,40	**25223,00**	0,00	5	1	0,21	**0,60**	**25223,00**	5	0	0,39	**25223,00**	0,00	14	4	0,69	1,09
X11127D	**25793,00**	5	0	0,68	25793,00	0,00	5	1	0,21	**0,89**	**25793,00**	5	0	0,67	**25787,30**	0,02	19	5	0,93	1,6
X11127E	**27715,80**	5	0	0,64	**27715,80**	0,00	5	1	0,48	**1,11**	**27715,80**	5	0	0,63	**27715,80**	0,00	14	4	0,75	1,38
X11128A	**24652,80**	5	0	0,61	**24652,80**	0,00	5	1	0,21	**0,82**	**24652,80**	5	0	0,58	**24652,80**	0,00	14	4	0,67	1,25
X11128B	**26094,00**	5	0	0,57	**26094,00**	0,00	5	1	0,22	**0,79**	**26094,00**	5	0	0,55	**26094,00**	0,00	14	4	0,71	1,26
X11128C	**26405,30**	5	0	0,80	**26405,30**	0,00	5	1	0,28	**1,09**	**26405,30**	5	0	0,80	**26405,30**	0,00	14	4	0,96	1,76
X11128D	**25332,00**	5	0	0,65	**25332,00**	0,00	5	1	0,21	**0,85**	**25332,00**	5	0	0,60	**25332,00**	0,00	14	4	0,65	1,25
X11128E	**27716,10**	5	0	0,64	**27716,10**	0,00	5	1	0,21	**0,85**	**27716,10**	5	0	0,59	**27716,10**	0,00	14	4	0,69	1,28

Tabela 8:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Sox e Gao (1999) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X11129A	27991,00	5	0	34,79	**27932,10**	0,21	10	2	41,11	**75,91**	**27951,20**	5	0	24,39	**27932,10**	0,07	19	5	69,67	94,06
X11129B	24264,60	5	0	26,79	**23790,40**	1,95	15	3	41,80	**68,59**	**23974,90**	5	0	26,02	**23790,40**	0,77	24	6	58,31	84,32
X11129C	**25668,80**	5	0	5,37	**25668,80**	0,00	5	1	1,76	**7,13**	**25668,80**	5	0	5,32	**25668,80**	0,00	14	4	5,06	10,38
X11129D	26158,70	5	0	33,16	**26023,70**	0,52	10	2	41,58	**74,74**	**26052,30**	5	0	71,86	**26023,70**	0,11	19	5	53,79	125,65
X11129E	26503,80	5	0	44,81	**26379,70**	0,47	10	2	80,83	**125,64**	**26384,60**	5	0	47,42	26384,60	0,00	14	4	196,95	244,37
X11217A	**42695,40**	5	0	8,37	**42695,40**	0,00	5	1	2,71	**11,08**	**42695,40**	5	0	8,28	**42695,40**	0,00	14	4	9,63	17,91
X11217B	41465,40	5	0	7,92	**41402,10**	0,15	10	2	2,96	**10,88**	**41402,10**	5	0	8,05	**41402,10**	0,00	14	4	6,04	14,08
X11217C	41869,70	5	0	6,68	**41846,50**	0,06	15	3	6,30	**12,99**	**41857,30**	5	0	6,60	**41846,50**	0,03	19	5	8,24	14,83
X11217D	40092,20	5	0	8,38	**40019,70**	0,18	10	2	6,91	**15,29**	**40027,40**	5	0	8,82	**40019,70**	0,02	19	5	12,96	21,78
X11217E	43071,20	5	0	8,92	**42939,40**	0,31	10	2	9,68	**18,60**	**42939,40**	5	0	8,67	**42939,40**	0,00	14	4	16,76	25,43
X11218A	39489,60	5	0	14,24	**39457,30**	0,08	15	3	11,32	**25,55**	**39488,10**	5	0	14,00	**39457,30**	0,08	19	5	16,57	30,57
X11218B	39775,00	5	0	11,12	**39766,60**	0,02	10	2	4,84	**15,96**	**39766,60**	5	0	10,86	**39766,60**	0,00	14	4	7,54	18,4
X11218C	38654,90	5	0	5,59	**38640,40**	0,04	10	2	2,71	**8,30**	**38640,40**	5	0	5,58	**38640,40**	0,00	14	4	3,63	9,21
X11218D	**39324,60**	5	0	3,18	**39324,60**	0,00	5	1	1,28	**4,46**	**39324,60**	5	0	3,07	**39324,60**	0,00	14	4	3,56	6,62
X11218E	38255,30	5	0	10,67	**38220,10**	0,09	10	2	3,35	**14,03**	**38220,10**	5	0	9,17	**38220,10**	0,00	14	4	5,03	14,20
X11219A	40979,80	5	0	43,52	**39477,80**	3,67	25	5	234,63	278,15	**39863,30**	5	0	65,40	**39477,80**	0,97	24	6	185,72	251,12
X11219B	43549,00	5	0	52,11	42920,70	1,44	20	4	212,67	**264,78**	**43294,00**	5	0	76,79	**42714,20**	1,34	24	6	232,92	309,71
X11219C	44325,00	5	0	62,70	**42805,40**	3,43	10	2	69,28	**131,97**	**43138,30**	5	0	144,31	42875,40	0,61	23	6	455,69	600
X11219D	40610,20	5	0	64,53	39454,60	2,85	15	3	107,62	**172,15**	**39924,00**	5	0	145,76	**39438,00**	1,22	24	6	369,76	515,51
X11219E	43886,20	5	0	60,33	**42814,80**	2,44	24	5	283,36	**343,69**	**43051,60**	5	0	74,77	42828,40	0,52	29	7	467,46	542,23
X11227A	42966,30	5	0	11,24	**42869,60**	0,23	10	2	11,99	**23,23**	**42887,90**	5	0	11,52	**42869,60**	0,04	19	5	20,53	32,05
X11227B	**43272,10**	5	0	8,49	**43271,10**	0,00	10	2	8,27	**16,76**	**43272,10**	5	0	8,32	**43271,10**	0,00	19	5	12,31	20,63
X11227C	42575,40	5	0	10,01	**42554,30**	0,05	10	2	11,47	**21,48**	**42554,30**	5	0	10,08	**42554,30**	0,00	14	4	16,92	27
X11227D	40231,30	5	0	5,77	**40159,60**	0,18	15	3	4,40	**10,17**	**40183,50**	5	0	5,76	**40159,60**	0,06	19	5	6,02	11,79
X11227E	44274,00	5	0	9,29	**44187,70**	0,19	10	2	9,48	**18,77**	**44205,30**	5	0	8,65	**44187,70**	0,04	19	5	18,29	26,94

Tabela 8:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Sox e Gao (1999) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X11228A	40422,00	5	0	9,13	**40391,50**	0,08	10	2	8,11	**17,24**	**40391,50**	5	0	9,08	**40391,50**	0,00	14	4	13,17	22,25
X11228B	**46223,30**	5	0	11,38	**46223,30**	0,00	5	1	7,89	**19,27**	**46223,30**	5	0	11,29	**46223,30**	0,00	14	4	21,09	32,38
X11228C	**37689,70**	5	0	5,26	**37689,70**	0,00	5	1	1,56	**6,83**	**37689,70**	5	0	5,23	**37689,70**	0,00	14	4	4,39	9,63
X11228D	41691,30	5	0	12,15	**41636,70**	0,13	10	2	4,09	**16,24**	**41636,70**	5	0	11,25	**41636,70**	0,00	14	4	6,49	17,75
X11228E	**43627,70**	5	0	14,10	**43627,70**	0,00	5	1	10,97	**25,08**	**43627,70**	5	0	13,87	**43627,70**	0,00	14	4	23,35	37,22
X11229A	40747,30	5	0	47,87	**39909,60**	2,06	15	3	79,74	127,61	**40093,40**	5	0	44,43	40017,40	0,19	24	6	71,43	115,86
X11229B	45280,30	5	0	53,88	**44161,50**	2,47	15	3	160,97	**214,84**	**44161,50**	5	0	119,53	**44161,50**	0,00	14	4	239,06	358,59
X11229C	42884,00	5	0	75,30	**40651,60**	5,21	15	3	115,47	**190,77**	**41252,00**	5	0	146,38	40783,30	1,14	19	5	244,28	390,65
X11229D	42507,40	5	0	47,02	41724,80	1,84	25	5	234,81	**281,83**	**41914,50**	5	0	86,55	**41716,70**	0,47	26	7	513,45	600
X11229E	41847,60	5	0	58,13	**40971,60**	2,09	25	5	178,10	**236,23**	**41217,00**	5	0	101,57	**40971,60**	0,60	29	7	162,71	264,28
X11417A	77638,20	5	0	55,77	**77015,40**	0,80	15	3	80,19	**135,96**	**77186,50**	5	0	174,44	77102,00	0,11	19	5	139,45	313,89
X11417B	69746,90	5	0	56,11	**69537,50**	0,30	10	2	48,18	**104,29**	**69537,50**	5	0	97,22	**69537,50**	0,00	14	4	53,02	150,24
X11417C	73314,70	5	0	39,85	**73115,10**	0,27	10	2	21,53	**61,38**	**73115,10**	5	0	49,44	**73115,10**	0,00	14	4	26,85	76,29
X11417D	75236,30	5	0	60,49	**75072,30**	0,22	15	3	65,90	**126,39**	**75084,90**	5	0	92,07	**75072,30**	0,02	19	5	66,40	158,47
X11417E	75739,50	5	0	50,47	75039,90	0,92	20	4	125,79	176,26	**75044,90**	5	0	73,37	**75027,80**	0,02	19	5	60,05	133,41
X11418A	84052,50	5	0	66,87	**82873,20**	1,40	15	3	131,30	**198,17**	**83540,30**	5	0	186,07	83097,70	0,53	24	6	331,37	517,44
X11418B	73586,30	5	0	64,18	73262,90	0,44	15	3	119,30	**183,48**	**73059,60**	5	0	167,50	**73059,60**	0,00	14	4	69,72	237,22
X11418C	**73427,70**	5	0	64,08	**73222,10**	0,28	15	3	101,79	165,86	73495,10	5	0	71,45	73495,10	0,00	14	4	86,17	157,62
X11418D	76857,90	5	0	57,45	**75642,40**	1,58	20	4	140,15	**197,60**	**75720,40**	5	0	119,01	75680,00	0,05	19	5	109,72	228,73
X11418E	82720,20	5	0	63,27	**82039,20**	0,82	10	2	102,25	**165,52**	**82039,20**	5	0	181,30	**82039,20**	0,00	14	4	133,01	314,31
X11419A	74134,20	5	0	62,57	72425,30	2,31	24	5	288,45	**351,02**	**72043,00**	5	0	140,98	**71420,70**	0,86	39	9	350,17	491,15
X11419B	67714,30	5	0	67,63	66886,40	1,22	20	4	164,94	**232,57**	**66877,20**	5	0	120,23	**66548,20**	0,49	24	6	419,53	539,76
X11419C	76134,90	5	0	64,13	75554,60	0,76	10	2	124,95	**189,09**	**75387,80**	5	0	143,36	**75255,30**	0,18	19	5	207,36	350,72
X11419D	77538,30	5	0	71,44	**76450,40**	1,40	15	3	198,46	**269,90**	**76450,40**	5	0	171,11	**76450,40**	0,00	14	4	199,52	370,63
X11419E	87000,90	5	0	71,05	**85998,50**	1,15	10	2	131,37	**202,43**	**86088,40**	5	0	171,10	86088,40	0,00	14	4	324,96	496,06

Tabela 8:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Sox e Gao (1999) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X11427A	81149,00	5	0	54,77	**80691,50**	0,56	15	3	87,39	**142,16**	**80797,90**	5	0	77,36	80773,00	0,03	19	5	125,87	203,23
X11427B	72431,30	5	0	53,50	72083,70	0,48	20	4	113,73	167,24	**72012,00**	5	0	83,07	**72012,00**	0,00	14	4	47,94	131,01
X11427C	80769,00	5	0	63,13	**79704,00**	1,32	20	4	174,99	**238,12**	**80516,60**	5	0	142,53	79863,50	0,81	29	7	322,05	464,58
X11427D	75251,80	5	0	52,12	75089,90	0,22	10	2	65,87	**117,99**	**75051,70**	5	0	79,74	**75033,90**	0,02	19	5	115,81	195,55
X11427E	72793,80	5	0	53,39	**72284,70**	0,70	20	4	97,72	151,11	**72554,40**	5	0	63,76	72324,80	0,32	24	6	87,09	150,85
X11428A	70607,40	5	0	45,33	**70324,00**	0,40	10	2	55,87	**101,20**	**70454,00**	5	0	79,18	70454,00	0,00	14	4	54,80	133,97
X11428B	77552,40	5	0	65,34	**76903,80**	0,84	10	2	74,18	**139,51**	**77040,60**	5	0	118,29	77031,00	0,01	19	5	139,91	258,2
X11428C	**67182,80**	5	0	58,19	**67077,40**	0,16	15	3	95,19	**153,38**	67284,50	5	0	119,78	67189,70	0,14	19	5	85,54	205,33
X11428D	79118,10	5	0	65,21	79118,10	0,00	5	1	54,45	**119,66**	**78803,50**	5	0	156,72	**78803,50**	0,00	14	4	106,18	262,89
X11428E	74302,50	5	0	64,35	74173,80	0,17	15	3	121,49	**185,83**	**73943,10**	5	0	105,17	**73901,70**	0,06	19	5	150,24	255,41
X11429A	73172,30	5	0	64,81	70592,60	3,53	20	4	252,67	**317,48**	**71095,30**	5	0	186,74	**70130,20**	1,36	18	5	414,18	600,91
X11429B	76718,80	5	0	65,94	**73815,00**	3,78	20	4	226,35	**292,28**	**74166,70**	5	0	188,67	73951,20	0,29	18	5	411,33	600
X11429C	71483,50	5	0	68,09	**70454,60**	1,44	20	4	235,54	**303,63**	**70574,50**	5	0	211,18	70476,90	0,14	13	4	395,32	606,49
X11429D	77341,50	5	0	67,71	76180,30	1,50	19	4	270,35	**338,06**	**75796,70**	5	0	199,68	**75585,50**	0,28	16	5	400,32	600
X11429E	73411,80	5	0	62,05	71958,00	1,98	15	3	142,37	**204,42**	**71914,20**	5	0	141,39	**71722,20**	0,27	19	5	267,00	408,38
X12117A	**24439,40**	5	0	0,60	**24439,40**	0,00	5	1	0,28	**0,88**	**24439,40**	5	0	0,63	**24439,40**	0,00	14	4	0,93	1,55
X12117B	**25288,70**	5	0	0,80	**25288,70**	0,00	5	1	0,38	**1,17**	**25288,70**	5	0	0,99	**25288,70**	0,00	14	4	1,53	2,52
X12117C	**24928,20**	5	0	0,72	**24924,00**	0,02	15	3	0,94	**1,66**	**24928,20**	5	0	0,99	24928,20	0,00	14	4	1,10	2,08
X12117D	**24207,80**	5	0	0,56	**24207,80**	0,00	5	1	0,26	**0,82**	**24207,80**	5	0	0,65	**24207,80**	0,00	14	4	0,87	1,52
X12117E	24601,00	5	0	0,67	**24597,50**	0,01	10	2	0,56	**1,23**	**24597,50**	5	0	0,69	**24597,50**	0,00	14	4	0,90	1,58
X12118A	**26060,00**	5	0	1,69	**26060,00**	0,00	5	1	0,83	**2,52**	**26060,00**	5	0	1,69	**26060,00**	0,00	14	4	1,75	3,44
X12118B	**25762,30**	5	0	1,15	**25762,30**	0,00	5	1	0,46	**1,61**	**25762,30**	5	0	1,35	**25762,30**	0,00	14	4	1,24	2,59
X12118C	22913,20	5	0	1,07	**22913,00**	0,00	10	2	0,87	**1,93**	**22913,00**	5	0	1,13	**22913,00**	0,00	14	4	1,51	2,64
X12118D	**25641,20**	5	0	1,01	**25641,20**	0,00	5	1	0,42	**1,43**	**25641,20**	5	0	1,02	**25641,20**	0,00	14	4	1,22	2,23
X12118E	**24943,20**	5	0	2,00	**24943,20**	0,00	5	1	1,01	**3,02**	**24943,20**	5	0	2,05	**24943,20**	0,00	14	4	2,79	4,84

Tabela 8:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Sox e Gao (1999) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X12119A	29798,00	5	0	32,63	**29617,50**	0,61	15	3	42,07	**74,70**	**29642,20**	5	0	48,61	**29617,50**	0,08	19	5	50,11	98,72
X12119B	33294,80	5	0	56,92	33073,60	0,66	20	4	97,08	154,00	**33056,90**	5	0	70,38	**33056,90**	0,00	14	4	46,17	116,55
X12119C	28918,80	5	0	25,55	28462,40	1,58	10	2	25,21	**50,76**	**28447,40**	5	0	35,77	**28443,50**	0,01	19	5	31,09	66,85
X12119D	27164,80	5	0	18,20	**26745,10**	1,55	15	3	25,73	**43,93**	**26758,40**	5	0	22,62	**26745,10**	0,05	19	5	31,98	54,6
X12119E	26103,30	5	0	15,89	**25973,50**	0,50	20	4	51,43	67,32	**25991,40**	5	0	13,93	**25973,50**	0,07	19	5	39,12	53,04
X12127A	**24646,20**	5	0	0,70	**24646,20**	0,00	5	1	0,28	**0,98**	**24646,20**	5	0	0,73	**24646,20**	0,00	14	4	0,88	1,61
X12127B	**25979,00**	5	0	0,58	**25979,00**	0,00	5	1	0,25	**0,83**	**25979,00**	5	0	0,60	**25979,00**	0,00	14	4	0,83	1,42
X12127C	**24511,60**	5	0	0,46	**24511,60**	0,00	5	1	0,25	**0,71**	**24511,60**	5	0	0,51	**24511,60**	0,00	14	4	0,82	1,32
X12127D	**24480,60**	5	0	0,71	**24480,60**	0,00	5	1	0,23	**0,94**	**24480,60**	5	0	0,69	**24480,60**	0,00	14	4	0,77	1,46
X12127E	**26030,20**	5	0	0,64	**26030,20**	0,00	5	1	0,28	**0,92**	**26030,20**	5	0	0,65	**26030,20**	0,00	14	4	0,94	1,59
X12128A	24989,20	5	0	0,97	**24983,20**	0,02	10	2	1,01	**1,98**	**24983,20**	5	0	1,00	**24983,20**	0,00	14	4	1,68	2,68
X12128B	**25418,80**	5	0	0,78	**25418,80**	0,00	5	1	0,32	**1,10**	25420,70	5	0	0,84	25420,70	0,00	14	4	1,07	1,91
X12128C	**26453,50**	5	0	0,71	**26453,50**	0,00	5	1	0,33	**1,05**	**26453,50**	5	0	0,75	**26453,50**	0,00	14	4	1,09	1,83
X12128D	**25950,60**	5	0	0,84	**25950,60**	0,00	5	1	0,51	**1,34**	**25950,60**	5	0	0,85	**25950,60**	0,00	14	4	1,21	2,06
X12128E	**24234,50**	5	0	0,80	**24234,50**	0,00	5	1	0,33	**1,13**	**24234,50**	5	0	0,80	**24234,50**	0,00	14	4	1,15	1,96
X12129A	27085,00	5	0	0,97	**27061,50**	0,09	10	2	1,11	**2,09**	**27061,50**	5	0	0,93	**27061,50**	0,00	14	4	1,91	2,83
X12129B	**24461,60**	5	0	6,17	**24458,60**	0,01	10	2	3,11	**9,28**	**24461,60**	5	0	6,30	**24458,60**	0,01	19	5	7,02	13,31
X12129C	25751,90	5	0	2,89	**25540,40**	0,82	10	2	3,26	**6,16**	**25540,40**	5	0	2,90	**25540,40**	0,00	14	4	4,79	7,68
X12129D	24333,90	5	0	1,58	**24317,10**	0,07	10	2	1,60	**3,18**	**24317,10**	5	0	1,65	**24317,10**	0,00	14	4	2,28	3,93
X12129E	**25130,10**	5	0	2,27	**25130,10**	0,00	5	1	1,05	**3,32**	**25130,10**	5	0	2,31	**25130,10**	0,00	14	4	3,49	5,80
X12217A	39033,80	5	0	3,06	**38977,70**	0,14	15	3	3,93	**6,99**	**39017,40**	5	0	3,32	39017,40	0,00	14	4	4,97	8,29
X12217B	**37912,70**	5	0	4,01	**37892,50**	0,05	10	2	2,00	**6,01**	**37912,70**	5	0	4,04	**37892,50**	0,05	19	5	3,58	7,62
X12217C	41233,60	5	0	6,07	**41179,80**	0,13	10	2	2,45	**8,52**	**41179,80**	5	0	6,10	**41179,80**	0,00	14	4	3,63	9,74
X12217D	41095,80	5	0	5,37	**41081,90**	0,03	10	2	2,89	**8,26**	**41083,80**	5	0	5,46	**41081,90**	0,00	19	5	5,62	11,07
X12217E	35276,50	5	0	1,57	**35226,40**	0,14	10	2	1,50	**3,07**	**35226,40**	5	0	1,58	**35226,40**	0,00	14	4	2,29	3,87

Tabela 8:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Sox e Gao (1999) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X12218A	40203,30	5	0	10,65	**40095,90**	0,27	15	3	6,90	**17,56**	**40098,30**	5	0	11,14	**40095,90**	0,01	19	5	7,71	18,84
X12218B	**36935,10**	5	0	1,77	**36935,10**	0,00	5	1	1,23	**3,00**	**36935,10**	5	0	1,79	**36935,10**	0,00	14	4	3,37	5,16
X12218C	38173,50	5	0	14,36	**38010,50**	0,43	15	3	27,90	42,26	**38053,70**	5	0	14,56	38053,70	0,00	14	4	23,63	38,19
X12218D	39016,70	5	0	7,57	**38934,30**	0,21	10	2	4,23	**11,81**	**38934,30**	5	0	8,64	**38934,30**	0,00	14	4	5,30	13,94
X12218E	**37862,80**	5	0	4,49	**37856,00**	0,02	10	2	2,09	**6,58**	**37862,80**	5	0	4,55	**37856,00**	0,02	19	5	4,26	8,81
X12219A	45793,20	5	0	68,15	**45186,70**	1,32	15	3	91,68	159,83	**45260,90**	5	0	78,56	45260,90	0,00	14	4	47,29	125,85
X12219B	39954,70	5	0	31,88	**39938,60**	0,04	10	2	20,04	**51,92**	**39938,60**	5	0	52,53	**39938,60**	0,00	14	4	43,03	95,56
X12219C	42702,30	5	0	44,31	**42318,80**	0,90	15	3	90,94	**135,25**	**42358,90**	5	0	84,55	42355,10	0,01	19	5	60,93	145,48
X12219D	**39413,90**	5	0	12,31	**39129,20**	0,72	15	3	21,84	**34,15**	**39413,90**	5	0	12,41	**39129,20**	0,72	24	6	27,62	40,04
X12219E	38656,10	5	0	12,63	38314,40	0,88	10	2	32,95	**45,58**	**38284,30**	5	0	13,87	**38284,30**	0,00	14	4	43,41	57,28
X12227A	36501,60	5	0	1,63	**36492,70**	0,02	10	2	1,40	**3,04**	**36492,70**	5	0	1,65	**36492,70**	0,00	14	4	2,20	3,85
X12227B	42270,10	5	0	7,35	**42227,80**	0,10	10	2	2,61	**9,96**	**42227,80**	5	0	7,40	**42227,80**	0,00	14	4	4,06	11,47
X12227C	**39897,70**	5	0	4,81	**39897,70**	0,00	5	1	1,30	**6,11**	**39897,70**	5	0	4,93	**39897,70**	0,00	14	4	3,86	8,79
X12227D	40306,80	5	0	3,00	**40119,10**	0,47	10	2	1,98	**4,98**	**40144,60**	5	0	2,81	**40119,10**	0,06	19	5	4,01	6,83
X12227E	**37182,10**	5	0	1,69	**37182,10**	0,00	5	1	0,73	**2,42**	**37182,10**	5	0	1,68	**37182,10**	0,00	14	4	2,35	4,03
X12228A	**38996,00**	5	0	5,21	**38996,00**	0,00	5	1	1,46	**6,67**	**38996,00**	5	0	5,21	**38996,00**	0,00	14	4	3,09	8,3
X12228B	37115,70	5	0	2,24	**37106,20**	0,03	10	2	2,85	**5,09**	**37106,20**	5	0	2,42	**37106,20**	0,00	14	4	3,63	6,04
X12228C	39867,70	5	0	4,63	**39825,20**	0,11	10	2	4,00	**8,63**	**39825,20**	5	0	4,24	**39825,20**	0,00	14	4	5,02	9,26
X12228D	37286,50	5	0	2,12	**37270,20**	0,04	10	2	1,87	**3,99**	**37276,50**	5	0	2,15	**37270,20**	0,02	19	5	3,91	6,06
X12228E	**41137,70**	5	0	2,86	**41137,70**	0,00	5	1	1,27	**4,13**	**41137,70**	5	0	2,85	**41137,70**	0,00	14	4	3,46	6,31
X12229A	**34259,60**	5	0	4,27	**34259,60**	0,00	5	1	2,29	**6,57**	**34259,60**	5	0	4,40	**34259,60**	0,00	14	4	5,83	10,23
X12229B	41799,90	5	0	16,52	**41162,40**	1,53	15	3	56,96	**73,48**	**41204,20**	5	0	19,64	**41162,40**	0,10	19	5	65,54	85,18
X12229C	41734,20	5	0	11,71	41115,40	1,48	15	3	43,98	55,69	**41030,90**	5	0	11,67	**40863,60**	0,41	19	5	34,43	46,1
X12229D	39946,60	5	0	8,80	38753,50	2,99	20	4	111,07	119,87	**38955,40**	5	0	7,73	**38727,50**	0,59	24	6	111,03	118,76
X12229E	38545,10	5	0	7,39	**38403,40**	0,37	10	2	4,77	**12,16**	**38403,40**	5	0	7,42	**38403,40**	0,00	14	4	5,82	13,24

Tabela 8:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Sox e Gao (1999) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X12417A	77372,40	5	0	31,45	77117,00	0,33	10	2	23,89	**55,35**	**76873,70**	5	0	34,21	**76873,70**	0,00	14	4	29,45	63,65
X12417B	72893,30	5	0	29,51	**72420,10**	0,65	10	2	23,74	**53,25**	**72420,10**	5	0	36,64	**72420,10**	0,00	14	4	27,12	63,76
X12417C	**68021,90**	5	0	23,63	**67867,60**	0,23	15	3	25,04	**48,67**	**68021,90**	5	0	23,94	**67867,60**	0,23	24	6	43,27	67,21
X12417D	68499,80	5	0	15,16	**68420,30**	0,12	10	2	20,55	**35,71**	**68420,30**	5	0	15,08	**68420,30**	0,00	14	4	26,03	41,11
X12417E	74343,90	5	0	43,29	**74139,00**	0,28	15	3	32,10	**75,38**	**74139,00**	5	0	57,25	**74139,00**	0,00	14	4	27,53	84,78
X12418A	63823,90	5	0	30,71	**63556,60**	0,42	10	2	18,71	**49,42**	**63556,60**	5	0	31,74	**63556,60**	0,00	14	4	25,78	57,52
X12418B	**70002,20**	5	0	26,74	69787,30	0,31	15	3	38,82	**65,55**	70024,00	5	0	30,34	**69690,30**	0,48	19	5	52,76	83,09
X12418C	**69435,60**	5	0	33,63	**69435,60**	0,00	5	1	13,09	**46,72**	**69435,60**	5	0	33,99	**69435,60**	0,00	14	4	33,20	67,19
X12418D	63745,20	5	0	21,05	**63428,30**	0,50	10	2	23,61	**44,66**	**63428,30**	5	0	21,31	**63428,30**	0,00	14	4	33,94	55,25
X12418E	61383,60	5	0	25,79	**61107,60**	0,45	10	2	25,19	**50,97**	**61142,40**	5	0	26,77	**61107,60**	0,06	19	5	43,75	70,51
X12419A	70095,40	5	0	50,44	69730,10	0,52	10	2	62,52	112,97	**69381,20**	5	0	51,04	**69381,20**	0,00	14	4	35,68	86,71
X12419B	85230,30	5	0	56,09	82159,60	3,60	15	3	89,87	**145,96**	**82020,60**	5	0	82,18	**81896,30**	0,15	19	5	92,65	174,83
X12419C	74301,30	5	0	51,28	**73469,10**	1,12	15	3	81,86	**133,15**	**73544,90**	5	0	47,36	**73469,10**	0,10	19	5	99,40	146,75
X12419D	72302,70	5	0	60,54	71971,30	0,46	15	3	102,03	**162,58**	**71783,70**	5	0	128,18	**71755,80**	0,04	19	5	110,24	238,42
X12419E	**75896,50**	5	0	41,46	**74841,10**	1,39	15	3	85,85	**127,31**	**75896,50**	5	0	41,81	**74841,10**	1,39	24	6	115,82	157,63
X12427A	69100,60	5	0	21,64	**68658,60**	0,64	15	3	23,99	**45,63**	**68708,00**	5	0	22,77	**68658,60**	0,07	19	5	30,54	53,3
X12427B	78710,50	5	0	32,78	78307,50	0,51	10	2	25,11	**57,90**	**78177,30**	5	0	35,99	**78177,30**	0,00	14	4	39,70	75,69
X12427C	69664,50	5	0	14,26	68819,10	1,21	15	3	35,65	**49,90**	**68664,50**	5	0	17,72	**68543,90**	0,18	19	5	41,55	59,27
X12427D	67474,30	5	0	34,70	**67095,50**	0,56	20	4	41,68	**76,38**	**67218,60**	5	0	35,03	**67095,50**	0,18	24	6	53,75	88,79
X12427E	68910,20	5	0	33,84	**68156,70**	1,09	15	3	28,25	**62,09**	**68625,90**	5	0	34,38	**68156,70**	0,68	19	5	36,29	70,68
X12428A	**70006,60**	5	0	35,83	**70006,60**	0,00	5	1	12,73	**48,56**	**70006,60**	5	0	56,40	**70006,60**	0,00	14	4	35,31	91,71
X12428B	76709,80	5	0	35,04	**75646,00**	1,39	15	3	60,12	**95,16**	**75852,50**	5	0	71,99	75740,50	0,15	19	5	51,22	123,21
X12428C	**74698,20**	5	0	51,16	74570,80	0,17	20	4	53,54	**104,71**	74753,90	5	0	49,22	**74285,90**	0,63	29	7	88,76	137,98
X12428D	78002,70	5	0	37,58	**77641,80**	0,46	15	3	70,20	**107,79**	**77988,90**	5	0	59,35	**77641,80**	0,45	24	6	101,35	160,7
X12428E	**69393,90**	5	0	40,69	69393,90	0,00	5	1	9,38	**50,07**	69433,40	5	0	57,27	**69374,10**	0,09	19	5	37,92	95,18

Tabela 8:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Sox e Gao (1999) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X12429A	69807,70	5	0	64,36	**69255,40**	0,79	10	2	59,17	**123,53**	**69799,70**	5	0	115,51	69799,70	0,00	14	4	98,21	213,72
X12429B	**68678,70**	5	0	64,27	68622,60	0,08	10	2	59,64	**123,91**	68828,00	5	0	109,32	**68596,40**	0,34	19	5	61,38	170,7
X12429C	75179,70	5	0	60,97	**73038,80**	2,85	25	5	152,04	**213,01**	**73407,70**	5	0	100,04	**73038,80**	0,50	29	7	168,93	268,97
X12429D	72094,70	5	0	45,45	**70424,20**	2,32	20	4	127,96	**173,41**	**70626,40**	5	0	60,89	**70424,20**	0,29	29	7	198,97	259,86
X12429E	69418,20	5	0	59,53	**67758,80**	2,39	15	3	97,29	**156,82**	**69128,10**	5	0	112,19	68557,60	0,83	24	6	284,59	396,78
X21117A	**53203,00**	10	0	2,43	**53203,00**	0,00	10	1	1,03	**3,46**	**53203,00**	9	0	2,70	**53203,00**	0,00	39	6	6,01	8,71
X21117B	**51641,00**	10	0	3,83	**51641,00**	0,00	10	1	1,03	**4,86**	**51641,00**	9	0	3,33	**51641,00**	0,00	39	6	5,95	9,28
X21117C	**50209,80**	10	0	2,86	**50209,80**	0,00	10	1	1,02	**3,88**	**50209,80**	9	0	2,74	**50209,80**	0,00	39	6	5,90	8,64
X21117D	**54507,30**	10	0	3,41	**54507,30**	0,00	10	1	1,02	**4,43**	**54507,30**	9	0	3,75	**54507,30**	0,00	39	6	5,93	9,68
X21117E	51850,00	10	0	3,62	51850,00	0,00	10	1	1,10	**4,72**	**51846,20**	9	0	3,36	**51846,20**	0,00	39	6	6,31	9,67
X21118A	**52379,30**	10	0	3,82	**52379,30**	0,00	10	1	1,06	**4,88**	**52379,30**	9	0	3,90	**52379,30**	0,00	39	6	6,02	9,92
X21118B	**52826,30**	10	0	4,50	**52826,30**	0,00	10	1	1,12	**5,62**	52830,30	9	0	4,78	**52826,30**	0,01	48	7	8,04	12,82
X21118C	**51760,40**	10	0	4,32	**51760,40**	0,00	10	1	1,17	**5,50**	**51760,40**	9	0	4,18	**51760,40**	0,00	39	6	6,67	10,86
X21118D	**52828,80**	10	0	3,16	**52828,80**	0,00	10	1	1,08	**4,24**	**52828,80**	9	0	3,72	**52828,80**	0,00	39	6	6,37	10,1
X21118E	**54535,70**	10	0	4,75	**54535,70**	0,00	10	1	1,12	**5,87**	**54535,70**	9	0	3,84	**54535,70**	0,00	39	6	6,29	10,12
X21119A	59047,70	10	0	73,06	**55509,50**	5,99	60	6	230,71	**303,77**	**55669,30**	9	0	164,08	55571,60	0,18	35	6	435,92	600,01
X21119B	58560,10	10	0	106,85	**55734,10**	4,83	50	5	175,43	**282,27**	**55981,40**	9	0	183,70	55735,70	0,44	41	7	416,30	600
X21119C	56915,80	10	0	53,91	54678,60	3,93	40	4	34,04	**87,94**	**54892,40**	9	0	101,97	**54639,30**	0,46	73	10	498,05	600,03
X21119D	61255,20	10	0	63,12	**57839,70**	5,58	69	7	271,56	**334,68**	**58061,70**	9	0	187,19	57859,40	0,35	37	6	412,82	600,01
X21119E	57106,80	10	0	73,40	**53821,30**	5,75	59	6	275,65	**349,05**	**53970,20**	9	0	120,75	53913,20	0,11	46	7	479,25	600,00
X21127A	**54291,10**	10	0	3,78	**54291,10**	0,00	10	1	1,07	**4,85**	**54291,10**	9	0	3,80	**54291,10**	0,00	39	6	5,83	9,63
X21127B	51476,00	10	0	3,12	**51475,70**	0,00	20	2	2,10	**5,22**	**51475,70**	9	0	3,16	**51475,70**	0,00	39	6	5,94	9,1
X21127C	**55301,80**	10	0	4,10	**55301,80**	0,00	10	1	1,09	**5,19**	**55301,80**	9	0	3,72	**55301,80**	0,00	39	6	6,20	9,92
X21127D	**52013,80**	10	0	3,76	**52013,80**	0,00	10	1	1,05	**4,82**	**52013,80**	9	0	3,53	**52013,80**	0,00	39	6	5,97	9,5
X21127E	**53476,90**	10	0	3,17	**53476,90**	0,00	10	1	1,06	**4,23**	**53476,90**	9	0	3,56	**53476,90**	0,00	39	6	5,95	9,50

Tabela 8:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Sox e Gao (1999) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X21128A	**49490,00**	10	0	3,33	**49490,00**	0,00	10	1	1,03	**4,36**	**49490,00**	9	0	3,16	**49490,00**	0,00	39	6	5,81	8,97
X21128B	**55321,80**	10	0	3,81	**55321,80**	0,00	10	1	1,12	**4,93**	**55321,80**	9	0	3,64	**55321,80**	0,00	39	6	6,42	10,06
X21128C	**52293,80**	10	0	3,61	**52293,80**	0,00	10	1	1,11	**4,72**	**52293,80**	9	0	4,06	**52293,80**	0,00	39	6	6,85	10,91
X21128D	**51858,80**	10	0	3,89	**51858,80**	0,00	10	1	1,07	**4,96**	**51858,80**	9	0	4,37	**51858,80**	0,00	39	6	5,90	10,27
X21128E	51604,20	10	0	2,83	51604,20	0,00	10	1	1,13	**3,96**	**51599,40**	9	0	4,19	**51599,40**	0,00	39	6	6,40	10,59
X21129A	55293,60	10	0	85,31	53884,50	2,55	30	3	77,10	**162,41**	**54075,20**	9	0	133,26	**53728,70**	0,64	66	9	231,40	364,66
X21129B	54962,00	10	0	61,62	51806,00	5,74	40	4	33,49	**95,11**	**52350,30**	9	0	180,81	**51774,70**	1,10	48	7	315,88	496,69
X21129C	52748,50	10	0	32,70	51276,20	2,79	50	5	19,71	**52,41**	**51267,40**	9	0	130,44	**51267,40**	0,00	39	6	60,95	191,39
X21129D	59126,40	10	0	103,47	56132,10	5,06	40	4	26,83	**130,30**	**56095,60**	9	0	96,01	**56077,10**	0,03	57	8	213,65	309,66
X21129E	52181,80	10	0	39,69	50810,00	2,63	30	3	18,12	**57,81**	**50800,00**	9	0	107,67	**50784,80**	0,03	48	7	171,92	279,59
X21217A	79785,10	10	0	11,74	79674,10	0,14	50	5	11,57	**23,31**	**79370,00**	9	0	17,56	**79370,00**	0,00	39	6	14,11	31,67
X21217B	87600,40	10	0	26,97	87309,80	0,33	20	2	6,23	**33,19**	**87136,40**	9	0	37,22	**87125,00**	0,01	48	7	27,62	64,84
X21217C	86997,90	10	0	36,94	86632,00	0,42	40	4	12,27	**49,21**	**86602,30**	9	0	35,98	**86554,00**	0,06	57	8	32,06	68,04
X21217D	83357,30	10	0	16,94	83205,50	0,18	30	3	9,10	**26,05**	**82888,90**	9	0	37,38	**82888,90**	0,00	39	6	24,03	61,42
X21217E	82777,70	10	0	16,98	82582,70	0,24	60	6	15,94	**32,92**	**82500,40**	9	0	28,26	**82488,20**	0,01	57	8	24,86	53,12
X21218A	87815,50	10	0	42,67	87478,50	0,38	30	3	11,16	**53,83**	**87407,60**	9	0	52,36	**87318,10**	0,10	66	9	57,14	109,5
X21218B	81774,70	10	0	16,99	**81662,20**	0,14	20	2	5,25	**22,24**	**81685,40**	9	0	27,32	81685,40	0,00	39	6	19,74	47,06
X21218C	86655,70	10	0	37,55	86430,90	0,26	50	5	26,15	**63,69**	**86302,40**	9	0	46,68	**86302,40**	0,00	39	6	32,31	78,99
X21218D	80368,10	10	0	20,30	80217,80	0,19	40	4	12,26	**32,55**	**80084,20**	9	0	35,81	**80075,00**	0,01	48	7	37,59	73,4
X21218E	84651,20	10	0	26,68	84433,70	0,26	20	2	9,18	**35,86**	**84222,80**	9	0	36,51	**84196,50**	0,03	48	7	36,10	72,60
X21219A	96032,30	10	0	121,97	**89442,40**	6,86	40	4	158,10	**280,07**	**90404,50**	9	0	217,60	90392,80	0,01	33	6	382,41	600
X21219B	92150,20	10	0	105,95	**86841,80**	5,76	70	7	228,94	**334,89**	**87267,90**	9	0	238,51	87226,50	0,05	33	6	361,50	600
X21219C	98010,30	10	0	83,24	**89884,60**	8,29	60	6	205,66	**288,89**	**91327,20**	9	0	167,31	90986,30	0,37	35	6	432,70	600
X21219D	92953,90	10	0	113,91	**88135,30**	5,18	50	5	119,30	**233,20**	**88586,40**	9	0	234,38	88421,40	0,19	37	6	365,63	600,01
X21219E	89286,20	10	0	98,52	**82746,90**	7,32	60	6	145,36	**243,89**	**83333,50**	9	0	182,13	82931,10	0,48	39	6	417,88	600,00

Tabela 8:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Sox e Gao (1999) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X21227A	87815,90	10	0	25,12	87509,40	0,35	70	7	29,25	**54,37**	**87395,00**	9	0	38,95	**87390,20**	0,01	57	8	36,23	75,18
X21227B	89633,50	10	0	35,70	89340,60	0,33	30	3	8,57	**44,27**	**89233,70**	9	0	45,75	**89233,70**	0,00	39	6	25,38	71,12
X21227C	84245,10	10	0	24,22	84074,20	0,20	30	3	7,62	**31,84**	**83856,30**	9	0	30,19	**83843,90**	0,01	48	7	19,84	50,03
X21227D	83282,80	10	0	16,85	82987,70	0,35	30	3	7,72	**24,57**	**82846,90**	9	0	23,64	**82840,50**	0,01	48	7	21,80	45,45
X21227E	87630,60	10	0	31,57	87306,90	0,37	40	4	16,88	**48,45**	**87064,50**	9	0	35,22	**87064,50**	0,00	39	6	37,69	72,90
X21228A	88586,80	10	0	33,09	88110,60	0,54	30	3	11,29	**44,39**	**87979,00**	9	0	48,63	**87979,00**	0,00	39	6	43,17	91,81
X21228B	84576,00	10	0	26,53	84247,90	0,39	40	4	14,89	**41,42**	**84201,50**	9	0	36,73	**84190,80**	0,01	48	7	29,37	66,1
X21228C	81631,70	10	0	26,94	**81326,50**	0,37	50	5	15,60	**42,54**	**81352,60**	9	0	34,78	81352,60	0,00	39	6	22,31	57,08
X21228D	82830,70	10	0	33,39	82655,40	0,21	30	3	10,52	**43,91**	**82460,00**	9	0	41,22	**82439,00**	0,03	48	7	36,81	78,02
X21228E	86390,70	10	0	34,83	86022,60	0,43	30	3	10,02	**44,84**	**85950,80**	9	0	47,56	**85851,60**	0,12	66	9	73,60	121,15
X21229A	101295,80	10	0	94,87	87643,40	13,48	70	7	223,25	**318,12**	**88462,20**	8	0	178,21	**86888,50**	1,78	30	5	421,80	600
X21229B	95873,00	10	0	72,28	87122,00	9,13	50	5	92,86	**165,14**	**87489,90**	9	0	136,40	**87028,80**	0,53	51	8	463,60	600
X21229C	101675,40	10	0	56,99	**91000,70**	10,50	60	6	140,78	**197,78**	**91688,20**	9	0	150,70	91218,40	0,51	46	7	449,30	600,01
X21229D	92745,60	10	0	46,42	87177,90	6,00	40	4	61,44	**107,86**	**87413,90**	9	0	142,69	**86878,50**	0,61	66	9	361,85	504,54
X21229E	96385,30	10	0	44,61	87890,00	8,81	30	3	75,60	**120,21**	**88229,30**	9	0	112,57	**87653,00**	0,65	75	10	342,30	454,87
X21417A	167793,90	10	0	73,53	**163808,70**	2,38	50	5	117,66	**191,20**	**163953,90**	9	0	167,49	163953,90	0,00	39	6	229,60	397,08
X21417B	159541,60	10	0	78,17	156581,60	1,86	50	5	114,06	**192,23**	**156398,50**	9	0	164,32	**156398,50**	0,00	39	6	167,49	331,81
X21417C	164897,40	10	0	78,37	160785,10	2,49	30	3	79,66	**158,03**	**160266,30**	9	0	178,89	**160237,30**	0,02	48	7	297,28	476,17
X21417D	156627,70	10	0	70,81	153307,30	2,12	60	6	138,48	**209,30**	**153586,50**	9	0	156,47	**153220,20**	0,24	66	9	382,43	538,9
X21417E	154708,00	10	0	57,43	152183,50	1,63	40	4	82,23	**139,66**	**152173,40**	9	0	164,08	**152173,40**	0,00	39	6	212,73	376,81
X21418A	155410,80	10	0	94,70	152487,80	1,88	30	3	87,19	**181,88**	**151791,10**	9	0	168,23	**151783,40**	0,01	48	7	260,90	429,12
X21418B	171409,70	10	0	103,94	167616,50	2,21	30	3	83,50	**187,44**	**166817,40**	9	0	198,74	**166672,20**	0,09	48	7	370,27	569,01
X21418C	162083,90	10	0	98,60	159772,60	1,43	30	3	85,29	**183,89**	**159217,80**	9	0	185,67	**159012,10**	0,13	57	8	288,73	474,4
X21418D	151298,90	10	0	89,10	148195,70	2,05	30	3	116,85	**205,95**	**147405,20**	9	0	165,36	**147301,90**	0,07	48	7	264,73	430,09
X21418E	165571,10	10	0	112,68	160147,20	3,28	59	6	255,31	**368,00**	**159731,20**	9	0	207,39	**159657,60**	0,05	48	7	313,29	520,68

Tabela 8:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Sox e Gao (1999) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X21419A	**177618,40**	10	0	141,56	**165235,20**	6,97	37	4	240,59	**382,15**	-	8	0	216,42	-	0,45	29	5	383,58	600
X21419B	172711,60	10	0	123,60	163000,90	5,62	44	5	244,17	**367,77**	**162684,30**	9	0	238,80	**162684,30**	0,00	30	5	366,81	605,61
X21419C	155788,70	10	0	118,65	147220,50	5,50	60	6	204,73	**323,38**	**147647,60**	9	0	208,78	**146898,30**	0,51	41	7	391,22	600
X21419D	**173002,60**	10	0	129,68	**164405,90**	4,97	36	4	235,37	**365,05**	-	8	0	217,65	-	0,07	27	5	382,36	600
X21419E	179369,30	10	0	147,65	167062,70	6,86	37	4	227,41	**375,06**	**166243,60**	9	0	223,18	**166088,50**	0,09	37	6	376,82	600,00
X21427A	163790,80	10	0	78,27	160898,60	1,77	30	3	60,61	**138,88**	**161139,30**	9	0	166,18	**160858,90**	0,17	66	9	341,39	507,57
X21427B	153665,20	10	0	67,70	151015,10	1,72	30	3	67,60	**135,30**	**150825,40**	9	0	174,27	**150825,40**	0,00	39	6	218,02	392,3
X21427C	161600,70	10	0	63,98	158948,20	1,64	40	4	81,41	**145,39**	**159038,10**	9	0	157,33	**158866,60**	0,11	48	7	258,69	416,02
X21427D	156492,00	10	0	75,78	154284,10	1,41	30	3	67,96	**143,74**	**154217,60**	9	0	189,89	**154199,50**	0,01	48	7	269,61	459,5
X21427E	157600,10	10	0	73,91	154174,10	2,17	50	5	102,79	**176,70**	**154129,30**	9	0	145,13	**154111,50**	0,01	48	7	249,01	394,14
X21428A	156254,10	10	0	108,73	151466,50	3,06	40	4	121,59	**230,32**	**151001,90**	9	0	215,68	**150838,60**	0,11	57	8	347,53	563,21
X21428B	168351,30	10	0	86,25	163597,80	2,82	50	5	128,91	**215,16**	**163290,60**	9	0	199,61	**163268,70**	0,01	48	7	317,71	517,32
X21428C	153537,60	10	0	95,66	151230,80	1,50	20	2	80,27	**175,93**	**150843,30**	9	0	183,04	**150809,10**	0,02	48	7	310,84	493,87
X21428D	150290,90	10	0	90,72	147774,20	1,67	30	3	71,52	**162,24**	**147772,50**	9	0	154,44	**147772,50**	0,00	39	6	182,82	337,26
X21428E	163355,30	10	0	103,45	157266,30	3,73	40	4	148,15	**251,59**	**156333,20**	9	0	193,51	**156333,20**	0,00	39	6	227,93	421,43
X21429A	**164188,00**	10	0	119,10	**147671,50**	10,06	39	4	246,00	**365,10**	-	8	0	205,70	-	0,74	28	5	394,31	600,01
X21429B	**173476,90**	10	0	128,14	**158818,90**	8,45	29	3	244,33	**372,47**	-	8	0	222,42	-	0,30	28	5	377,59	600,01
X21429C	**161781,50**	10	0	142,22	**148002,10**	8,52	26	3	233,51	**375,73**	-	8	0	218,83	-	1,00	28	5	381,17	600,01
X21429D	**169531,90**	10	0	139,18	**157616,60**	7,03	24	3	232,64	**371,82**	-	8	0	205,58	-	0,00	24	5	394,42	600
X21429E	**167125,00**	10	0	124,23	**151238,40**	9,51	40	4	229,14	**353,37**	-	8	0	210,85	-	0,40	26	5	389,16	600,01
X22117A	**46712,50**	10	0	3,01	**46712,50**	0,00	10	1	1,13	**4,13**	**46712,50**	9	0	4,01	**46712,50**	0,00	39	6	7,07	11,08
X22117B	52454,90	10	0	3,62	**52442,00**	0,02	20	2	2,29	**5,91**	**52442,00**	9	0	4,37	**52442,00**	0,00	39	6	7,24	11,61
X22117C	**51390,30**	10	0	4,10	**51390,30**	0,00	10	1	1,32	**5,42**	**51390,30**	9	0	6,28	**51390,30**	0,00	39	6	10,23	16,5
X22117D	48521,60	10	0	3,33	**48504,20**	0,04	30	3	3,10	**6,42**	**48504,20**	9	0	3,79	**48504,20**	0,00	39	6	6,43	10,23
X22117E	**48324,40**	10	0	3,35	**48324,40**	0,00	10	1	1,14	**4,49**	48328,50	9	0	4,59	48328,50	0,00	39	6	8,99	13,58

Tabela 8:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Sox e Gao (1999) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X22118A	56549,00	10	0	5,24	56322,60	0,40	30	3	7,56	**12,80**	**56337,70**	9	0	8,13	**56320,50**	0,03	48	7	15,80	23,93
X22118B	53796,20	10	0	5,23	**53762,40**	0,06	20	2	3,51	**8,74**	**53793,80**	9	0	7,86	**53762,40**	0,06	48	7	11,80	19,66
X22118C	48001,60	10	0	3,89	47996,00	0,01	20	2	2,40	**6,29**	**47994,20**	9	0	4,60	**47994,20**	0,00	39	6	8,44	13,04
X22118D	51722,50	10	0	4,12	51713,50	0,02	20	2	2,54	**6,67**	**51712,30**	9	0	4,77	**51712,30**	0,00	39	6	8,28	13,05
X22118E	**52018,40**	10	0	3,41	**52018,40**	0,00	10	1	1,13	**4,54**	**52018,40**	9	0	4,28	**52018,40**	0,00	39	6	6,94	11,23
X22119A	60806,10	10	0	20,16	58218,10	4,26	50	5	54,86	**75,02**	**58251,40**	9	0	96,96	**58136,00**	0,20	75	10	273,00	369,96
X22119B	66092,10	10	0	52,79	65545,60	0,83	40	4	63,89	**116,68**	**65570,50**	9	0	134,89	**65538,50**	0,05	48	7	221,57	356,45
X22119C	55973,30	10	0	16,64	54745,80	2,19	30	3	15,03	**31,67**	**54705,80**	9	0	31,56	**54700,30**	0,01	48	7	42,30	73,86
X22119D	52555,30	10	0	12,48	51659,80	1,70	50	5	17,87	**30,36**	**51678,40**	9	0	16,21	**51655,10**	0,05	48	7	26,84	43,06
X22119E	50135,40	10	0	7,46	**50074,60**	0,12	30	3	5,49	**12,95**	**50074,60**	9	0	19,02	**50074,60**	0,00	39	6	26,28	45,30
X22127A	**49143,20**	10	0	3,65	**49143,20**	0,00	10	1	1,02	**4,67**	**49143,20**	9	0	2,93	**49143,20**	0,00	39	6	6,65	9,58
X22127B	**47246,60**	10	0	3,17	**47246,60**	0,00	10	1	1,05	**4,23**	**47246,60**	9	0	3,13	**47246,60**	0,00	39	6	6,59	9,73
X22127C	**53102,20**	10	0	3,31	**53102,20**	0,00	10	1	1,09	**4,40**	**53102,20**	9	0	3,43	**53102,20**	0,00	39	6	7,21	10,64
X22127D	**52644,90**	10	0	3,34	**52644,90**	0,00	10	1	1,08	**4,42**	**52644,90**	9	0	3,26	**52644,90**	0,00	39	6	6,82	10,08
X22127E	**47429,90**	10	0	4,01	**47429,90**	0,00	10	1	1,16	**5,17**	**47429,90**	9	0	3,93	**47429,90**	0,00	39	6	7,83	11,76
X22128A	48772,70	10	0	2,97	**48769,90**	0,01	20	2	2,02	**4,98**	**48769,90**	9	0	3,24	**48769,90**	0,00	39	6	6,44	9,68
X22128B	51548,70	10	0	4,09	51548,70	0,00	10	1	1,19	**5,28**	**51528,60**	9	0	4,47	**51528,60**	0,00	39	6	7,45	11,92
X22128C	51263,10	10	0	3,48	**51262,90**	0,00	20	2	2,12	**5,61**	**51262,90**	9	0	3,86	**51262,90**	0,00	39	6	7,09	10,94
X22128D	51404,70	10	0	3,86	51404,70	0,00	10	1	1,14	**5,01**	**51393,50**	9	0	4,35	**51393,50**	0,00	39	6	7,78	12,13
X22128E	49303,70	10	0	4,40	**49228,90**	0,15	20	2	2,59	**6,99**	**49228,90**	9	0	5,44	**49228,90**	0,00	39	6	7,64	13,08
X22129A	53091,70	10	0	5,17	53081,60	0,02	20	2	2,89	**8,06**	**53054,30**	9	0	6,53	**53054,30**	0,00	39	6	9,32	15,85
X22129B	50058,50	10	0	6,94	49942,20	0,23	20	2	3,28	**10,22**	**49882,70**	9	0	6,70	**49882,70**	0,00	39	6	11,34	18,04
X22129C	46733,90	10	0	4,29	**46729,50**	0,01	20	2	2,40	**6,69**	**46729,50**	9	0	4,36	**46729,50**	0,00	39	6	7,33	11,7
X22129D	60334,20	10	0	28,31	58937,10	2,32	40	4	17,78	**46,09**	**58896,50**	9	0	55,99	**58896,50**	0,00	39	6	145,67	201,65
X22129E	54893,80	10	0	8,14	54383,50	0,93	20	2	5,22	**13,37**	**54444,30**	9	0	38,44	**54331,90**	0,21	57	8	26,28	64,73

Tabela 8:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Sox e Gao (1999) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X22217A	76143,70	10	0	5,46	76121,50	0,03	20	2	3,09	**8,55**	**76067,40**	9	0	6,71	**76067,40**	0,00	39	6	11,64	18,36
X22217B	78129,10	10	0	7,00	**77989,50**	0,18	20	2	4,01	**11,01**	**78018,10**	9	0	8,18	77999,30	0,02	48	7	21,09	29,27
X22217C	76803,00	10	0	6,12	76636,10	0,22	20	2	3,85	**9,96**	**76632,20**	9	0	13,99	**76632,20**	0,00	39	6	16,70	30,7
X22217D	81846,30	10	0	7,11	81666,50	0,22	20	2	4,18	**11,29**	**81563,70**	9	0	17,32	**81563,70**	0,00	39	6	15,46	32,79
X22217E	75117,60	10	0	6,51	74901,50	0,29	20	2	3,45	**9,96**	**74825,20**	9	0	8,55	**74825,20**	0,00	39	6	11,83	20,38
X22218A	83382,40	10	0	10,99	83374,10	0,01	20	2	6,23	**17,23**	**83221,90**	9	0	13,71	**83221,90**	0,00	39	6	22,26	35,97
X22218B	86300,00	10	0	8,62	85808,00	0,57	30	3	9,22	**17,84**	**85666,80**	9	0	21,54	**85468,90**	0,23	57	8	44,02	65,56
X22218C	80341,70	10	0	7,26	80208,50	0,17	20	2	5,06	**12,31**	**80187,60**	9	0	11,90	**80187,60**	0,00	39	6	15,75	27,65
X22218D	81172,50	10	0	8,26	80720,90	0,56	40	4	10,86	**19,12**	**80700,20**	9	0	18,14	**80669,20**	0,04	48	7	23,15	41,29
X22218E	82120,50	10	0	7,38	**81963,00**	0,19	30	3	7,12	**14,50**	**82083,80**	9	0	18,36	82032,30	0,06	48	7	30,30	48,66
X22219A	85811,00	10	0	17,77	81524,10	5,00	30	3	21,25	**39,02**	**80958,40**	9	0	61,54	**80671,10**	0,35	48	7	166,25	227,8
X22219B	81429,90	10	0	14,05	**79842,70**	1,95	50	5	27,65	**41,69**	**79899,20**	9	0	28,71	79899,20	0,00	39	6	81,75	110,46
X22219C	82769,50	10	0	21,36	81759,20	1,22	50	5	29,92	**51,29**	**81606,40**	9	0	32,35	**81541,90**	0,08	48	7	75,51	107,86
X22219D	82390,10	10	0	29,07	79771,60	3,18	50	5	39,57	**68,64**	**79769,40**	9	0	63,16	**79645,30**	0,16	66	9	163,37	226,53
X22219E	90698,80	10	0	65,02	88494,90	2,43	40	4	101,82	**166,84**	**88780,60**	9	0	161,95	**88254,60**	0,59	55	8	438,06	600,00
X22227A	83369,50	10	0	7,18	**83140,30**	0,27	30	3	6,04	**13,22**	**83167,10**	9	0	13,27	83149,00	0,02	48	7	18,28	31,55
X22227B	80262,00	10	0	7,56	80122,40	0,17	20	2	3,53	**11,09**	**80117,60**	9	0	11,60	**80117,60**	0,00	39	6	18,53	30,13
X22227C	77162,70	10	0	5,61	77038,50	0,16	20	2	3,70	**9,31**	**76864,50**	9	0	10,68	**76864,50**	0,00	39	6	12,16	22,83
X22227D	82025,90	10	0	7,62	81852,10	0,21	20	2	3,48	**11,09**	**81833,30**	9	0	8,99	**81833,30**	0,00	39	6	11,56	20,55
X22227E	72932,00	10	0	5,47	72896,00	0,05	20	2	3,49	**8,96**	**72863,80**	9	0	10,25	**72863,80**	0,00	39	6	11,95	22,20
X22228A	75395,80	10	0	6,55	74973,60	0,56	40	4	9,18	**15,72**	**74919,60**	9	0	9,87	**74919,60**	0,00	39	6	16,37	26,24
X22228B	78540,90	10	0	10,84	78408,60	0,17	20	2	4,36	**15,20**	**78308,30**	9	0	17,62	**78308,30**	0,00	39	6	19,46	37,08
X22228C	79984,50	10	0	7,45	**79655,60**	0,41	30	3	6,66	**14,12**	**79669,60**	9	0	11,16	79669,60	0,00	39	6	14,22	25,38
X22228D	78409,40	10	0	8,24	77975,90	0,55	20	2	4,50	**12,74**	**77841,20**	9	0	12,70	**77841,20**	0,00	39	6	14,72	27,42
X22228E	76672,00	10	0	8,05	76458,60	0,28	30	3	5,81	**13,86**	**76428,20**	9	0	8,81	**76428,20**	0,00	39	6	12,87	21,68

Tabela 8:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Sox e Gao (1999) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X22229A	96078,90	10	0	24,00	86978,40	9,47	40	4	75,05	**99,05**	**87086,60**	9	0	104,42	**86920,70**	0,19	57	8	357,47	461,89
X22229B	87724,90	10	0	17,04	80495,20	8,24	70	7	95,63	**112,66**	**80864,90**	9	0	28,93	**80369,30**	0,61	66	9	217,64	246,57
X22229C	92797,00	10	0	24,57	85122,80	8,27	50	5	105,94	**130,51**	**85951,50**	9	0	71,31	**84967,00**	1,15	66	9	376,14	447,45
X22229D	88992,30	10	0	27,26	83952,80	5,66	50	5	75,93	**103,19**	**84125,60**	9	0	50,81	**83936,50**	0,22	57	8	177,75	228,56
X22229E	87512,20	10	0	14,56	83183,80	4,95	30	3	24,56	**39,12**	**83035,70**	9	0	52,30	**82999,90**	0,04	57	8	142,85	195,15
X22417A	151002,90	10	0	41,68	147962,10	2,01	40	4	44,56	**86,24**	**147921,80**	9	0	88,65	**147625,00**	0,20	48	7	126,39	215,04
X22417B	148678,80	10	0	50,08	147321,30	0,91	40	4	60,07	**110,14**	**147299,20**	9	0	98,49	**147179,00**	0,08	57	8	175,50	273,99
X22417C	150519,70	10	0	35,05	148769,60	1,16	90	9	59,95	**95,00**	**148602,00**	9	0	65,08	**148547,60**	0,04	48	7	143,99	209,07
X22417D	159491,10	10	0	56,56	157426,80	1,29	30	3	47,71	**104,27**	**156792,10**	9	0	108,40	**156743,30**	0,03	48	7	151,49	259,89
X22417E	137267,90	10	0	29,55	135355,40	1,39	30	3	22,24	**51,78**	**135028,20**	9	0	62,06	**135016,00**	0,01	48	7	131,93	193,98
X22418A	143396,40	10	0	47,00	141063,10	1,63	30	3	29,71	**76,71**	**140481,80**	9	0	99,37	**140442,70**	0,03	48	7	156,70	256,07
X22418B	157629,60	10	0	83,33	155450,60	1,38	30	3	56,26	**139,58**	**155268,90**	9	0	178,10	**155268,90**	0,00	39	6	156,71	334,81
X22418C	167202,40	10	0	71,90	164808,10	1,43	40	4	66,49	**138,39**	**165241,30**	9	0	155,31	**164721,80**	0,31	75	10	339,51	494,81
X22418D	153524,10	10	0	57,85	151895,80	1,06	30	3	42,87	**100,72**	**151481,70**	9	0	130,55	**151481,70**	0,00	39	6	145,79	276,34
X22418E	143543,60	10	0	65,69	140753,10	1,94	40	4	72,92	**138,61**	**139987,90**	9	0	120,80	**139863,90**	0,09	48	7	201,92	322,72
X22419A	163242,00	10	0	91,53	159194,50	2,48	60	6	117,45	**208,98**	**159112,50**	9	0	187,70	**159063,20**	0,03	43	7	412,30	600
X22419B	169252,50	10	0	95,84	162903,90	3,75	40	4	102,20	**198,04**	**162682,40**	9	0	192,68	**162641,00**	0,03	57	8	356,74	549,42
X22419C	165122,00	10	0	64,50	159196,80	3,59	30	3	66,44	**130,93**	**158497,00**	9	0	194,09	**158493,10**	0,00	48	7	312,28	506,37
X22419D	152165,50	10	0	54,30	150600,30	1,03	30	3	35,18	**89,48**	**150542,80**	9	0	194,10	**150517,00**	0,02	48	7	297,58	491,68
X22419E	**100000,00**	**1**	**1**	0,03	**100000,00**	**0,00**	**0**	0	0,00	**0,03**	-	-	-	-	-	**-**	-	-	-	-
X22427A	143972,80	10	0	48,91	140906,20	2,13	40	4	39,64	**88,55**	**140699,50**	9	0	100,48	**140687,80**	0,01	48	7	148,28	248,77
X22427B	157326,00	10	0	36,58	155405,60	1,22	60	6	79,83	**116,41**	**155120,20**	9	0	77,84	**155120,20**	0,00	39	6	113,79	191,62
X22427C	141637,80	10	0	34,43	139649,10	1,40	30	3	33,45	**67,88**	**139131,30**	9	0	86,18	**139131,30**	0,00	39	6	117,22	203,39
X22427D	141887,70	10	0	36,02	139379,10	1,77	60	6	35,83	**71,84**	**139302,60**	9	0	61,50	**139302,60**	0,00	39	6	103,39	164,89
X22427E	153488,60	10	0	37,60	**150944,80**	1,66	50	5	44,61	**82,21**	**151171,80**	9	0	63,50	151171,80	0,00	39	6	108,45	171,95

Tabela 8:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Sox e Gao (1999) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X22428A	154491,00	10	0	52,91	151224,40	2,11	40	4	81,62	**134,54**	**151155,30**	9	0	112,93	**151155,30**	0,00	39	6	118,34	231,27
X22428B	148935,00	10	0	44,23	146519,80	1,62	30	3	34,37	**78,59**	**145941,60**	9	0	123,05	**145941,60**	0,00	39	6	138,64	261,69
X22428C	157029,00	10	0	40,79	154202,70	1,80	40	4	60,04	**100,83**	**153140,00**	9	0	101,22	**152853,80**	0,19	66	9	210,34	311,56
X22428D	144753,40	10	0	48,41	143886,90	0,60	40	4	55,01	**103,42**	**143365,20**	9	0	122,06	**143283,50**	0,06	48	7	190,11	312,17
X22428E	144270,30	10	0	46,64	142390,90	1,30	30	3	46,97	**93,61**	**142260,70**	9	0	89,59	**142130,20**	0,09	57	8	180,61	270,20
X22429A	166544,70	10	0	91,73	157133,60	5,65	50	5	155,49	**247,22**	**156633,70**	9	0	212,41	**156004,50**	0,40	39	6	387,60	600
X22429B	165131,20	10	0	74,29	155621,60	5,76	60	6	154,85	**229,14**	**155172,60**	9	0	171,81	**154493,00**	0,44	57	8	292,58	464,39
X22429C	159366,70	10	0	80,43	149405,00	6,25	30	3	73,95	**154,39**	**147354,40**	9	0	214,75	**146881,30**	0,32	50	8	385,25	600
X22429D	153956,00	10	0	73,47	145600,30	5,43	50	5	120,84	**194,31**	**145720,20**	9	0	192,91	**145481,30**	0,16	57	8	357,37	550,28
X22429E	152875,70	10	0	113,99	145199,00	5,02	60	6	197,90	**311,90**	**145777,70**	9	0	187,53	**144730,70**	0,72	54	8	412,48	600,00
X31117A	**80256,50**	19	0	18,13	**80256,50**	0,00	19	1	3,45	**21,58**	**80256,50**	19	0	16,41	**80256,50**	0,00	154	11	34,79	51,2
X31117B	**76579,40**	19	0	14,86	**76579,40**	0,00	19	1	3,27	**18,13**	**76579,40**	19	0	13,67	**76579,40**	0,00	154	11	34,25	47,92
X31117C	**77739,10**	19	0	13,60	**77739,10**	0,00	19	1	3,35	**16,95**	**77739,10**	19	0	12,34	**77739,10**	0,00	154	11	34,91	47,25
X31117D	**76514,50**	19	0	11,77	**76514,50**	0,00	19	1	3,30	**15,06**	**76514,50**	19	0	10,89	**76514,50**	0,00	154	11	34,12	45,02
X31117E	**80195,00**	19	0	13,07	**80195,00**	0,00	19	1	3,43	**16,49**	**80195,00**	19	0	12,01	**80195,00**	0,00	154	11	34,76	46,77
X31118A	**76900,10**	19	0	14,92	**76900,10**	0,00	19	1	3,29	**18,21**	**76900,10**	19	0	13,57	**76900,10**	0,00	154	11	34,18	47,75
X31118B	**75281,60**	19	0	16,45	**75281,60**	0,00	19	1	3,31	**19,77**	**75281,60**	19	0	14,97	**75281,60**	0,00	154	11	33,77	48,74
X31118C	**78538,20**	19	0	16,86	**78538,20**	0,00	19	1	3,43	**20,29**	**78538,20**	19	0	15,62	**78538,20**	0,00	154	11	34,21	49,82
X31118D	**80029,40**	19	0	17,20	**80029,40**	0,00	19	1	3,38	**20,58**	**80029,40**	19	0	15,42	**80029,40**	0,00	154	11	34,25	49,67
X31118E	**79911,60**	19	0	14,99	**79911,60**	0,00	19	1	3,33	**18,32**	**79911,60**	19	0	14,01	**79911,60**	0,00	154	11	34,68	48,69
X31119A	92142,90	19	0	93,39	86139,40	6,52	114	6	77,96	**171,35**	**86145,40**	19	0	88,20	**85986,60**	0,18	230	15	174,00	262,2
X31119B	90629,40	19	0	107,03	**84933,50**	6,28	133	7	160,01	**267,04**	**85145,70**	19	0	90,84	85033,10	0,13	192	13	182,55	273,39
X31119C	96834,40	19	0	171,55	88791,60	8,31	114	6	187,70	**359,25**	**89173,50**	19	0	160,82	**88742,20**	0,48	230	15	439,18	600,01
X31119D	88974,80	19	0	115,66	**82757,20**	6,99	133	7	87,52	**203,18**	**82971,40**	19	0	95,21	82782,30	0,23	249	16	246,84	342,04
X31119E	90738,00	19	0	162,69	84945,50	6,38	133	7	85,14	**247,83**	**84943,50**	19	0	145,50	**84782,00**	0,19	230	15	197,71	343,21

Tabela 8:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Sox e Gao (1999) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X31127A	**76861,80**	19	0	16,02	**76861,80**	0,00	19	1	3,27	**19,29**	**76861,80**	19	0	13,51	**76861,80**	0,00	154	11	31,78	45,28
X31127B	**83345,00**	19	0	16,05	**83345,00**	0,00	19	1	3,64	**19,70**	**83345,00**	19	0	13,65	**83345,00**	0,00	154	11	32,87	46,53
X31127C	83507,40	19	0	15,01	**83506,60**	0,00	38	2	6,59	**21,61**	**83506,60**	19	0	12,80	**83506,60**	0,00	154	11	31,93	44,73
X31127D	**78414,00**	19	0	15,56	**78414,00**	0,00	19	1	3,35	**18,91**	**78414,00**	19	0	13,11	**78414,00**	0,00	154	11	30,61	43,72
X31127E	76762,80	19	0	16,81	**76759,00**	0,00	38	2	6,71	**23,51**	**76759,00**	19	0	13,97	**76759,00**	0,00	154	11	32,48	46,45
X31128A	**79253,60**	19	0	15,88	**79253,60**	0,00	19	1	3,41	**19,29**	**79253,60**	19	0	13,52	**79253,60**	0,00	154	11	32,95	46,46
X31128B	**81159,50**	19	0	15,44	**81159,50**	0,00	19	1	3,51	**18,95**	**81159,50**	19	0	13,38	**81159,50**	0,00	154	11	31,78	45,16
X31128C	**79986,20**	19	0	16,43	**79986,20**	0,00	19	1	3,26	**19,70**	**79986,20**	19	0	14,54	**79986,20**	0,00	154	11	30,58	45,12
X31128D	78931,00	19	0	15,33	78931,00	0,00	19	1	3,34	**18,67**	**78925,60**	19	0	12,89	**78925,60**	0,00	154	11	32,89	45,78
X31128E	**78438,30**	19	0	16,27	**78438,30**	0,00	19	1	3,21	**19,47**	**78438,30**	19	0	14,03	**78438,30**	0,00	154	11	30,58	44,62
X31129A	86263,30	19	0	100,76	81215,40	5,85	76	4	27,84	**128,60**	**81204,00**	19	0	66,65	**81195,90**	0,01	192	13	95,98	162,63
X31129B	86208,00	19	0	151,60	80330,80	6,82	114	6	85,22	**236,82**	**80485,60**	19	0	106,74	**80284,70**	0,25	230	15	168,02	274,75
X31129C	85361,60	19	0	80,38	**79203,40**	7,21	114	6	52,52	**132,89**	**79418,50**	19	0	63,62	79233,00	0,23	230	15	119,19	182,81
X31129D	90823,30	19	0	220,69	83478,70	8,09	114	6	72,62	**293,31**	**83485,80**	19	0	166,03	**83445,70**	0,05	211	14	168,25	334,28
X31129E	83650,70	19	0	118,90	81201,80	2,93	76	4	22,82	**141,72**	**81195,90**	19	0	75,17	**81195,90**	0,00	154	11	73,77	148,94
X31217A	122836,30	19	0	46,13	122475,10	0,29	76	4	23,46	**69,59**	**122307,20**	19	0	50,32	**122307,20**	0,00	154	11	61,41	111,73
X31217B	129398,90	19	0	71,84	127865,60	1,18	76	4	25,08	**96,92**	**127663,70**	19	0	63,01	**127663,70**	0,00	154	11	67,13	130,14
X31217C	130188,20	19	0	50,45	129062,80	0,86	76	4	26,22	**76,66**	**129017,50**	19	0	51,86	**129017,50**	0,00	154	11	71,16	123,02
X31217D	128590,00	19	0	40,70	128075,50	0,40	57	3	18,89	**59,59**	**127894,30**	19	0	44,82	**127887,10**	0,01	173	12	67,63	112,45
X31217E	135122,60	19	0	45,44	134547,30	0,43	57	3	20,41	**65,86**	**134266,80**	19	0	55,04	**134266,80**	0,00	154	11	70,89	125,93
X31218A	128903,70	19	0	65,13	128024,00	0,68	76	4	26,14	**91,27**	**127971,50**	19	0	64,99	**127971,50**	0,00	154	11	64,05	129,04
X31218B	139230,80	19	0	117,22	137318,10	1,37	57	3	24,28	**141,49**	**137077,20**	19	0	106,52	**137077,20**	0,00	154	11	78,27	184,78
X31218C	138220,00	19	0	98,57	137010,80	0,87	57	3	21,84	**120,41**	**136985,00**	19	0	100,63	**136973,00**	0,01	173	12	81,68	182,32
X31218D	132575,60	19	0	77,73	131734,40	0,63	76	4	28,04	**105,77**	**131698,40**	19	0	77,39	**131698,40**	0,00	154	11	71,40	148,8
X31218E	134370,00	19	0	81,98	133067,40	0,97	76	4	31,80	**113,78**	**132968,00**	19	0	89,67	**132966,90**	0,00	173	12	83,24	172,91

Tabela 8:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Sox e Gao (1999) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X31219A	151765,20	19	0	234,42	137569,10	9,35	76	4	121,63	**356,05**	**138137,00**	19	0	179,42	**137484,40**	0,47	249	16	392,83	572,25
X31219B	141191,40	19	0	163,56	132569,70	6,11	95	5	130,01	**293,57**	**132875,50**	19	0	160,79	**132495,80**	0,29	325	20	379,39	540,18
X31219C	147522,10	19	0	199,43	138273,20	6,27	114	6	173,03	**372,46**	**138538,60**	19	0	184,42	**138200,10**	0,24	199	14	415,59	600,01
X31219D	147140,00	19	0	250,30	**138466,20**	5,89	95	5	162,37	**412,67**	**138959,80**	19	0	161,81	138681,10	0,20	211	14	338,15	499,96
X31219E	142768,80	19	0	156,00	**132096,80**	7,48	114	6	120,39	**276,39**	**132401,70**	19	0	158,19	132245,30	0,12	192	13	255,22	413,41
X31227A	124287,40	19	0	35,94	123585,10	0,57	76	4	22,96	**58,90**	**123437,90**	19	0	30,10	**123407,70**	0,02	173	12	61,46	91,56
X31227B	137246,70	19	0	74,52	136178,80	0,78	76	4	25,47	**99,99**	**135893,30**	19	0	69,85	**135893,30**	0,00	154	11	52,74	122,59
X31227C	134216,60	19	0	73,95	133034,10	0,88	76	4	29,48	**103,43**	**132773,80**	19	0	71,58	**132773,80**	0,00	154	11	63,03	134,62
X31227D	138401,60	19	0	67,05	**137185,70**	0,88	114	6	41,46	**108,52**	**137194,90**	19	0	56,54	137192,40	0,00	173	12	69,53	126,07
X31227E	134267,80	19	0	70,10	132878,60	1,03	95	5	33,49	**103,59**	**132738,10**	19	0	58,23	**132738,10**	0,00	154	11	61,56	119,80
X31228A	134816,20	19	0	85,04	133748,20	0,79	57	3	19,59	**104,64**	**133667,80**	19	0	68,18	**133667,80**	0,00	154	11	61,07	129,25
X31228B	125257,80	19	0	85,69	124371,50	0,71	76	4	29,46	**115,15**	**124358,80**	19	0	74,17	**124358,80**	0,00	154	11	60,58	134,75
X31228C	127234,20	19	0	95,44	125917,00	1,04	76	4	33,34	**128,78**	**125836,00**	19	0	69,67	**125827,60**	0,01	173	12	75,58	145,25
X31228D	131632,40	19	0	61,92	130789,90	0,64	76	4	25,43	**87,35**	**130644,50**	19	0	55,37	**130644,50**	0,00	154	11	60,77	116,14
X31228E	134639,30	19	0	81,31	133670,10	0,72	95	5	35,38	**116,69**	**133468,30**	19	0	62,15	**133468,30**	0,00	154	11	65,60	127,75
X31229A	154115,30	19	2	188,77	137471,10	10,80	152	8	162,97	**351,74**	**137973,20**	19	0	88,65	**137070,60**	0,65	249	16	340,03	428,67
X31229B	155893,60	19	0	122,65	133873,00	14,13	114	6	164,31	**286,96**	**133951,80**	19	0	92,91	**133491,60**	0,34	249	16	295,75	388,66
X31229C	156992,50	19	0	87,62	134072,60	14,60	133	7	160,59	**248,20**	**134286,60**	19	0	95,77	**133579,90**	0,53	192	13	242,57	338,34
X31229D	150523,10	19	0	114,16	**128781,50**	14,44	171	9	148,40	**262,56**	**129124,70**	19	0	106,58	129029,40	0,07	192	13	161,55	268,14
X31229E	150257,20	19	0	112,75	129413,60	13,87	95	5	128,40	**241,15**	**129660,30**	19	0	88,45	**129219,80**	0,34	249	16	240,95	329,39
X31417A	227700,50	19	0	90,67	**224194,00**	1,54	95	5	49,70	**140,37**	**224310,50**	19	0	64,07	224260,20	0,02	173	12	101,28	165,35
X31417B	256190,90	19	0	91,13	253091,60	1,21	95	5	70,42	**161,55**	**252294,60**	19	0	90,38	**252181,00**	0,05	173	12	130,83	221,22
X31417C	254026,30	19	0	96,82	250706,50	1,31	95	5	68,97	**165,79**	**250386,20**	19	0	92,14	**250386,20**	0,00	154	11	110,57	202,71
X31417D	233084,10	19	0	86,03	229627,10	1,48	114	6	65,67	**151,70**	**228992,60**	19	0	95,72	**228960,50**	0,01	173	12	79,39	175,11
X31417E	238933,80	19	0	89,05	236878,50	0,86	95	5	53,79	**142,84**	**236502,20**	19	0	101,56	**236483,20**	0,01	173	12	109,06	210,62

Tabela 8:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Sox e Gao (1999) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X31418A	228652,70	19	0	122,43	227223,60	0,63	95	5	65,73	**188,15**	**226883,60**	19	0	114,99	**226856,40**	0,01	173	12	122,92	237,9
X31418B	239489,10	19	0	111,49	236495,20	1,25	114	6	87,11	**198,60**	**235968,50**	19	0	138,88	**235968,50**	0,00	154	11	103,72	242,6
X31418C	242543,40	19	0	131,60	238600,90	1,63	114	6	145,62	**277,22**	**238591,70**	19	0	141,66	**238568,60**	0,01	173	12	139,63	281,29
X31418D	253262,10	19	0	137,30	250180,00	1,22	95	5	94,43	**231,73**	**249219,50**	19	0	135,03	**249219,50**	0,00	154	11	135,00	270,03
X31418E	244678,90	19	0	127,92	240741,60	1,61	95	5	112,05	**239,97**	**240322,40**	19	0	127,18	**240302,80**	0,01	173	12	140,59	267,77
X31419A	245983,30	19	0	201,63	234305,70	4,75	65	4	200,45	**402,08**	**233938,10**	19	0	186,05	**232828,40**	0,47	271	18	413,96	600
X31419B	266384,50	19	0	227,96	246920,70	7,31	52	3	189,09	**417,05**	**245935,90**	19	0	194,67	**244717,50**	0,50	211	14	372,23	566,89
X31419C	272185,30	19	0	247,14	254544,00	6,48	45	3	177,39	**424,53**	**254208,20**	19	0	221,38	**254208,20**	0,00	154	11	280,19	501,57
X31419D	290786,80	19	1	524,13	284614,60	2,12	11	1	38,24	**562,37**	**271441,60**	19	0	219,10	**271343,40**	0,04	192	13	351,98	571,08
X31419E	254094,70	19	0	280,90	246608,40	2,95	36	2	161,93	**442,82**	**244144,10**	19	0	212,32	**243380,80**	0,31	183	13	387,68	600,00
X31427A	247611,00	19	0	81,59	245113,10	1,01	95	5	60,73	**142,31**	**244623,50**	19	0	97,66	**244623,50**	0,00	154	11	127,29	224,95
X31427B	236629,20	19	0	89,87	**234700,10**	0,82	133	7	84,43	**174,30**	**234729,90**	19	0	88,56	234714,60	0,01	173	12	105,95	194,51
X31427C	245327,50	19	0	108,35	242769,40	1,04	76	4	64,33	**172,68**	**242582,90**	19	0	99,35	**242582,90**	0,00	154	11	112,74	212,08
X31427D	234899,20	19	0	80,45	232902,00	0,85	76	4	41,73	**122,18**	**232379,90**	19	0	77,93	**232349,50**	0,01	192	13	109,94	187,87
X31427E	241369,00	19	0	73,74	239585,90	0,74	114	6	71,85	**145,59**	**239036,40**	19	0	65,26	**239036,40**	0,00	173	12	92,02	157,28
X31428A	250426,00	19	0	127,37	244930,80	2,19	152	8	148,89	276,26	**244603,30**	19	0	122,51	**244331,50**	0,11	230	15	152,00	274,52
X31428B	258719,20	19	0	131,69	254046,10	1,81	95	5	98,85	**230,54**	**253604,30**	19	0	131,21	**253495,50**	0,04	211	14	183,50	314,71
X31428C	233456,90	19	0	148,27	229109,70	1,86	133	7	141,06	**289,33**	**228876,40**	19	0	118,20	**228876,40**	0,00	173	12	173,21	291,42
X31428D	252669,10	19	0	161,09	244623,20	3,18	95	5	128,78	**289,87**	**244270,40**	19	0	134,61	**243976,20**	0,12	230	15	187,40	322,01
X31428E	243399,50	19	0	130,43	**239746,50**	1,50	95	5	89,51	**219,94**	**240038,00**	19	0	118,75	240038,00	0,00	154	11	108,36	227,11
X31429A	252009,90	19	1	366,25	236690,10	6,08	30	2	119,11	**485,36**	**232307,00**	19	0	221,25	**232094,50**	0,09	173	12	333,54	554,79
X31429B	**100000,00**	12	1	335,27	**100000,00**	0,00	0	0	0,00	**335,27**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
X31429C	298749,10	19	2	338,02	261977,00	12,31	34	2	131,37	**469,39**	**253239,80**	19	0	206,31	**253071,10**	0,07	149	11	393,69	600
X31429D	275494,40	19	2	394,18	257578,40	6,50	20	2	103,23	497,41	**247652,90**	19	0	200,90	**246937,70**	0,29	192	13	269,96	470,86
X31429E	**100000,00**	17	3	599,89	**100000,00**	0,00	0	0	0,00	**599,89**	248307,60	19	0	215,84	247849,90	0,18	149	11	384,16	600,00

Tabela 8:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Sox e Gao (1999) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X32117A	78584,00	19	0	15,59	**78581,40**	0,00	38	2	7,84	**23,42**	**78581,40**	19	0	13,22	**78581,40**	0,00	154	11	40,37	53,6
X32117B	77901,90	19	0	17,21	**77856,20**	0,06	57	3	11,13	**28,34**	**77856,20**	19	0	14,96	**77856,20**	0,00	154	11	37,05	52,01
X32117C	77050,40	19	0	15,60	76995,00	0,07	38	2	7,55	**23,15**	**76987,90**	19	0	13,52	**76987,90**	0,00	154	11	37,68	51,19
X32117D	81124,60	19	0	13,88	81124,60	0,00	19	1	3,51	**17,39**	**81123,60**	19	0	11,89	**81123,60**	0,00	154	11	38,83	50,72
X32117E	**75993,50**	19	0	16,18	**75993,50**	0,00	19	1	3,51	**19,69**	**75993,50**	19	0	14,44	**75993,50**	0,00	154	11	36,01	50,45
X32118A	79307,40	19	0	23,70	79287,60	0,02	38	2	9,14	**32,83**	**79248,60**	19	0	19,52	**79247,60**	0,00	173	12	39,29	58,82
X32118B	73453,80	19	0	20,40	**73409,00**	0,06	57	3	13,24	**33,64**	**73409,00**	19	0	18,94	**73409,00**	0,00	154	11	42,33	61,27
X32118C	73867,50	19	0	16,09	**73809,30**	0,08	38	2	7,71	**23,79**	**73809,30**	19	0	14,68	**73809,30**	0,00	154	11	41,17	55,85
X32118D	76372,80	19	0	13,13	**76354,10**	0,02	38	2	7,36	**20,49**	**76354,10**	19	0	11,24	**76354,10**	0,00	154	11	37,34	48,58
X32118E	79428,70	19	0	17,87	79424,40	0,01	38	2	8,01	**25,88**	**79421,70**	19	0	14,78	**79421,70**	0,00	154	11	30,75	45,54
X32119A	97892,90	19	0	139,51	96762,50	1,15	95	5	77,86	217,37	**96576,80**	19	0	112,50	**96573,70**	0,00	173	12	101,27	213,77
X32119B	96529,40	19	0	112,23	94661,00	1,94	95	5	75,85	**188,08**	**94736,40**	19	0	109,78	**94598,30**	0,15	230	15	161,68	271,47
X32119C	73001,90	19	0	23,21	**72614,80**	0,53	57	3	16,38	**39,59**	**72614,80**	19	0	19,76	**72614,80**	0,00	154	11	41,93	61,69
X32119D	79666,40	19	0	48,65	**78993,60**	0,84	76	4	29,76	**78,41**	**78993,60**	19	0	42,16	**78993,60**	0,00	154	11	61,25	103,41
X32119E	85039,10	19	0	40,39	**80718,50**	5,08	95	5	36,53	**76,92**	**80863,90**	19	0	33,92	80748,50	0,14	211	14	77,20	111,12
X32127A	75567,90	19	0	14,10	**75564,90**	0,00	38	2	7,04	**21,13**	**75564,90**	19	0	11,91	**75564,90**	0,00	154	11	34,23	46,15
X32127B	73201,10	19	0	13,80	**73188,70**	0,02	38	2	6,87	**20,67**	**73188,70**	19	0	11,66	**73188,70**	0,00	154	11	36,79	48,45
X32127C	74478,30	19	0	15,52	**74468,70**	0,01	38	2	7,01	**22,53**	**74468,70**	19	0	13,37	**74468,70**	0,00	154	11	35,12	48,48
X32127D	**76916,70**	19	0	14,27	**76916,70**	0,00	19	1	3,40	**17,67**	**76916,70**	19	0	12,05	**76916,70**	0,00	154	11	32,57	44,62
X32127E	**77733,90**	19	0	15,53	**77733,90**	0,00	19	1	3,57	**19,10**	**77733,90**	19	0	13,07	**77733,90**	0,00	154	11	37,55	50,62
X32128A	78832,20	19	0	15,00	**78802,30**	0,04	38	2	7,23	**22,23**	**78802,30**	19	0	12,76	**78802,30**	0,00	154	11	36,72	49,48
X32128B	75986,00	19	0	19,49	**75982,80**	0,00	38	2	7,67	**27,16**	**75982,80**	19	0	16,47	**75982,80**	0,00	154	11	39,40	55,87
X32128C	77377,30	19	0	16,38	77375,00	0,00	38	2	7,53	**23,91**	**77358,60**	19	0	13,66	**77358,60**	0,00	154	11	37,09	50,75
X32128D	**77668,30**	19	0	14,25	**77668,30**	0,00	19	1	3,54	**17,79**	**77668,30**	19	0	12,52	**77668,30**	0,00	154	11	36,99	49,51
X32128E	**74476,30**	19	0	17,52	**74476,30**	0,00	19	1	3,48	**21,00**	**74476,30**	19	0	14,34	**74476,30**	0,00	154	11	34,06	48,41

Tabela 8:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Sox e Gao (1999) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X32129A	76675,70	19	0	22,19	**76453,80**	0,29	57	3	14,43	**36,62**	**76453,80**	19	0	18,52	**76453,80**	0,00	154	11	42,04	60,57
X32129B	84640,90	19	0	34,81	81584,60	3,61	95	5	30,67	**65,48**	**81582,00**	19	0	23,90	**81582,00**	0,00	154	11	56,37	80,27
X32129C	77945,20	19	0	28,26	**77600,60**	0,44	38	2	9,87	**38,13**	**77613,60**	19	0	22,02	77613,60	0,00	154	11	48,04	70,07
X32129D	79994,20	19	0	19,40	79887,10	0,13	38	2	8,66	**28,07**	**79879,20**	19	0	16,48	**79879,20**	0,00	154	11	39,44	55,92
X32129E	73449,70	19	0	15,64	**73429,20**	0,03	38	2	8,87	**24,51**	**73429,20**	19	0	13,05	**73429,20**	0,00	154	11	43,80	56,85
X32217A	116918,00	19	0	21,48	**116683,00**	0,20	57	3	12,58	**34,06**	**116734,50**	19	0	18,63	116734,50	0,00	154	11	44,38	63,01
X32217B	122873,70	19	0	19,43	122377,20	0,40	57	3	13,35	**32,78**	**122321,40**	19	0	17,26	**122321,40**	0,00	154	11	39,27	56,53
X32217C	120937,20	19	0	25,44	120625,10	0,26	38	2	9,56	**35,00**	**120590,50**	19	0	21,57	**120590,50**	0,00	154	11	36,33	57,9
X32217D	118175,30	19	0	25,45	117589,10	0,50	57	3	13,30	**38,75**	**117543,20**	19	0	19,34	**117543,20**	0,00	154	11	43,34	62,68
X32217E	119151,30	19	0	22,27	**118969,50**	0,15	38	2	8,12	**30,39**	**119008,50**	19	0	19,37	119008,50	0,00	154	11	40,97	60,35
X32218A	118739,70	19	0	24,09	118149,20	0,50	57	3	14,23	**38,32**	**118106,70**	19	0	20,09	**118106,70**	0,00	154	11	46,92	67,01
X32218B	125237,00	19	0	29,42	**124610,30**	0,50	57	3	17,96	**47,38**	**124625,40**	19	0	24,32	124625,40	0,00	154	11	42,13	66,45
X32218C	122427,40	19	0	25,67	**121848,40**	0,47	76	4	24,28	**49,95**	**121878,10**	19	0	21,83	121878,10	0,00	154	11	43,63	65,45
X32218D	121607,30	19	0	25,11	**121002,30**	0,50	114	6	33,32	**58,42**	**121204,30**	19	0	21,82	121204,30	0,00	154	11	39,75	61,57
X32218E	122891,90	19	0	29,19	122381,60	0,42	76	4	22,23	**51,42**	**122417,20**	19	0	25,26	**122378,70**	0,03	192	13	48,07	73,32
X32219A	131404,60	19	0	60,85	**124954,60**	4,91	95	5	70,92	**131,76**	**125553,00**	19	0	55,04	125553,00	0,00	154	11	101,74	156,78
X32219B	135351,60	19	0	129,04	131553,40	2,81	114	6	118,85	**247,89**	**132499,20**	19	0	117,13	**131477,90**	0,77	230	15	207,11	324,24
X32219C	126874,00	19	0	33,40	**126109,90**	0,60	57	3	18,79	**52,19**	**126172,30**	19	0	28,95	126159,10	0,01	173	12	57,96	86,91
X32219D	144924,60	19	0	200,60	141732,20	2,20	133	7	163,85	**364,45**	**141675,40**	19	0	162,49	**141634,30**	0,03	192	13	212,23	374,72
X32219E	135402,70	19	0	144,24	**130843,80**	3,37	114	6	118,04	**262,28**	**131519,90**	19	0	138,03	131499,30	0,02	173	12	202,42	340,45
X32227A	121074,40	19	0	23,05	120508,10	0,47	57	3	13,86	**36,90**	**120471,50**	19	0	20,10	**120471,50**	0,00	154	11	37,99	58,09
X32227B	121822,30	19	0	24,08	121644,10	0,15	76	4	17,59	**41,67**	**121614,20**	19	0	22,58	**121614,20**	0,00	154	11	44,21	66,79
X32227C	114400,60	19	0	21,20	114323,60	0,07	57	3	13,60	**34,79**	**114277,90**	19	0	19,17	**114277,90**	0,00	154	11	36,74	55,92
X32227D	118414,30	19	0	20,98	**118140,10**	0,23	57	3	12,91	**33,90**	**118163,80**	19	0	19,58	118163,80	0,00	154	11	40,99	60,58
X32227E	117950,80	19	0	21,33	**117458,00**	0,42	57	3	13,24	**34,57**	**117657,50**	19	0	19,04	117641,90	0,01	192	13	50,34	69,38

Tabela 8:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Sox e Gao (1999) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X32228A	125144,20	19	0	29,22	**123993,60**	0,92	152	8	47,11	**76,33**	**124046,90**	19	0	24,92	124040,50	0,01	192	13	56,95	81,87
X32228B	120492,80	19	0	27,32	119877,00	0,51	95	5	27,02	**54,34**	**119793,30**	19	0	22,45	**119793,30**	0,00	154	11	53,24	75,69
X32228C	119485,50	19	0	24,66	118843,50	0,54	95	5	24,39	**49,05**	**118832,70**	19	0	21,38	**118832,70**	0,00	154	11	42,40	63,79
X32228D	116938,20	19	0	21,72	**116509,60**	0,37	76	4	16,75	**38,47**	**116598,60**	19	0	19,34	116598,60	0,00	154	11	42,23	61,57
X32228E	117053,50	19	0	22,72	**116586,70**	0,40	57	3	15,98	**38,70**	**116645,50**	19	0	19,15	116642,20	0,00	173	12	45,07	64,22
X32229A	126466,60	19	0	31,91	119163,70	5,77	95	5	51,96	**83,87**	**119090,40**	19	0	23,74	**118935,10**	0,13	230	15	72,12	95,86
X32229B	151049,00	19	0	82,94	130442,40	13,64	95	5	127,14	**210,08**	**130192,20**	19	0	82,14	**129914,70**	0,21	230	15	235,21	317,35
X32229C	137554,80	19	0	33,02	126530,30	8,01	114	6	68,08	**101,10**	**126594,30**	19	0	33,72	**126523,00**	0,06	192	13	79,41	113,13
X32229D	134924,80	19	0	41,48	121834,80	9,70	114	6	65,13	**106,61**	**121827,10**	19	0	26,16	**121827,10**	0,00	154	11	89,28	115,44
X32229E	124353,70	19	0	37,20	123293,20	0,85	76	4	28,12	**65,32**	**123233,40**	19	0	28,66	**123228,20**	0,00	173	12	56,49	85,15
X32417A	228159,80	19	0	65,12	223692,70	1,96	76	4	36,78	**101,90**	**223472,60**	19	0	60,73	**223408,20**	0,03	173	12	72,38	133,1
X32417B	209076,00	19	0	53,33	206429,90	1,27	76	4	26,57	**79,89**	**206364,80**	19	0	47,51	**206364,80**	0,00	154	11	59,41	106,92
X32417C	210070,80	19	0	62,31	**206532,50**	1,68	152	8	67,34	129,66	**206653,30**	19	0	48,62	206653,30	0,00	154	11	53,19	101,81
X32417D	229463,30	19	0	78,76	224046,60	2,36	76	4	34,91	**113,67**	**223954,30**	19	0	74,02	**223954,30**	0,00	154	11	61,88	135,9
X32417E	244413,90	19	0	78,40	**240332,40**	1,67	95	5	46,40	**124,80**	**240978,50**	19	0	76,42	240978,50	0,00	154	11	68,38	144,80
X32418A	231323,70	19	0	121,49	229180,40	0,93	76	4	72,60	194,09	**228593,40**	19	0	98,91	**228593,40**	0,00	154	11	91,89	190,8
X32418B	214707,60	19	0	121,35	209913,40	2,23	95	5	54,56	**175,91**	**209579,90**	19	0	100,80	**209462,50**	0,06	211	14	87,43	188,23
X32418C	226978,10	19	0	93,94	**221730,70**	2,31	76	4	37,88	**131,82**	**222173,40**	19	0	76,99	222165,90	0,00	173	12	67,70	144,69
X32418D	219188,10	19	0	103,62	**214962,90**	1,93	95	5	48,61	**152,23**	**215354,00**	19	0	91,97	215283,20	0,03	173	12	83,11	175,08
X32418E	226038,80	19	0	118,01	**222901,70**	1,39	57	3	27,74	**145,75**	**224037,00**	19	0	98,01	223653,80	0,17	211	14	90,85	188,86
X32419A	228014,90	19	0	186,09	221065,00	3,05	133	7	158,80	344,89	**220124,80**	19	0	154,33	**219953,30**	0,08	192	13	187,89	342,22
X32419B	232891,50	19	0	117,97	216601,50	6,99	152	8	118,33	236,30	**215824,50**	19	0	105,92	**215824,50**	0,00	154	11	91,44	197,36
X32419C	231755,10	19	0	115,89	**227924,40**	1,65	76	4	40,93	**156,81**	**228392,60**	19	0	101,86	228338,00	0,02	173	12	74,69	176,55
X32419D	-	14	1	378,26	-	0,00	0	0	0,00	**378,26**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
X32419E	238278,40	19	0	144,11	225491,10	5,37	133	7	138,99	283,10	**224784,90**	19	0	129,41	**223996,90**	0,35	211	14	128,27	257,68

Tabela 8:Resultados obtidos pelas heurísticas na formulações de Sox e Gao (1999) (continuação)

	RFFO										RFO									
Instância	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)	rfLS	rfIter	rfBT	rfTempo(s)	foLS	foImp	foIter	foRond	foTempo(s)	Tempo total(s)
X32427A	224801,50	19	0	52,20	221854,60	1,31	114	6	56,80	**109,01**	**221056,70**	19	0	43,99	**221056,70**	0,00	154	11	65,08	109,07
X32427B	227845,60	19	0	66,79	**223665,00**	1,83	114	6	48,18	**114,97**	**223740,70**	19	0	62,25	223740,70	0,00	154	11	60,20	122,45
X32427C	235541,90	19	0	70,83	230540,70	2,12	76	4	33,62	**104,45**	**230421,40**	19	0	61,02	**230421,40**	0,00	154	11	75,21	136,23
X32427D	214101,40	19	0	47,34	**210663,50**	1,61	57	3	24,56	**71,90**	**211662,80**	19	0	46,29	211662,80	0,00	154	11	69,08	115,37
X32427E	233728,90	19	0	82,64	**226996,80**	2,88	57	3	29,18	**111,82**	**227000,60**	19	0	65,93	227000,60	0,00	154	11	74,76	140,69
X32428A	228684,60	19	0	107,18	224331,90	1,90	95	5	56,53	163,70	**223404,60**	19	0	89,80	**223404,60**	0,00	154	11	62,42	152,22
X32428B	228810,00	19	0	101,87	**223345,40**	2,39	95	5	59,04	**160,91**	**223906,80**	19	0	99,49	223906,80	0,00	154	11	68,89	168,38
X32428C	232101,50	19	0	72,52	**226455,90**	2,43	76	4	38,21	**110,73**	**226745,00**	19	0	59,31	226745,00	0,00	173	12	71,33	130,64
X32428D	231152,00	19	0	119,10	**220561,90**	4,58	171	9	112,69	231,79	**221049,60**	19	0	96,85	221049,60	0,00	154	11	78,84	175,69
X32428E	231338,00	19	0	64,45	225542,00	2,51	76	4	41,23	**105,68**	**224542,10**	19	0	65,20	**224542,10**	0,00	154	11	68,99	134,19
X32429A	250269,50	19	0	150,62	234265,40	6,39	133	7	126,58	277,20	**234171,90**	19	0	120,31	**234171,90**	0,00	154	11	118,56	238,86
X32429B	228359,40	19	0	157,93	**212829,30**	6,80	114	6	130,09	288,02	**214128,10**	19	0	121,01	214128,10	0,00	154	11	88,94	209,95
X32429C	-	19	4	725,20	-	0,00	0	0	0,00	725,20	**238104,20**	19	0	166,75	**237851,40**	0,11	230	15	300,30	467,05
X32429D	229517,90	19	0	90,25	224614,00	2,14	95	5	75,25	**165,50**	**224222,70**	19	0	90,11	**224222,70**	0,00	154	11	85,42	175,52
X32429E	240845,20	19	1	270,14	223309,40	7,28	47	3	166,80	**436,94**	**221505,70**	19	0	163,55	**219412,50**	0,94	230	15	275,22	438,78