

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

GERAÇÃO DE HORÁRIO EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO  
COM OTIMIZAÇÃO SIMULTANEA DE TEMPO E ESPAÇO

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA À UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM ENGENHARIA

GASTON ADAIR SCHWARZ

Florianópolis, Setembro de 1990


GERAÇÃO DE HORÁRIO EM INSTITUIÇÕES DE ENSINO  
COM OTIMIZAÇÃO SIMULTANEA DE TEMPO E ESPAÇO

GASTON ADAIR SCHWARZ

ESTA DISSERTAÇÃO FOI JULGADA ADEQUADA PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE

MESTRE EM ENGENHARIA

ESPECIALIDADE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E APROVADA EM SUA FORMA FINAL  
PELO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO



---

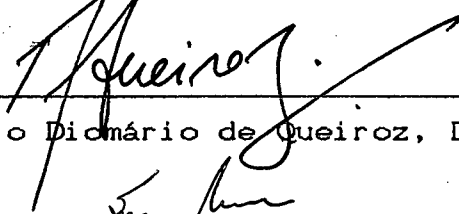
Prof. Ricardo Miranda Barcia, Ph.D.  
Orientador e Coordenador do Curso

BANCA EXAMINADORA:



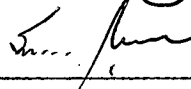
---

Prof. Ricardo Miranda Barcia, Ph.D.  
Presidente



---

Prof. Antônio Dismário de Queiroz, Dr. 3ème Cycle



---

Prof. Sérgio Fernando Mayerle, M. Eng.

## AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Ricardo Miranda Barcia pela orientação e incentivo no desenvolvimento deste trabalho.

Ao Prof. Sérgio Fernando Mayerle pela coorientação criteriosa e dedicada, e acima de tudo pela sua amizade, compreensão e boa vontade em todas as ocasiões em que o procurei para discutir idéias e buscar esclarecimentos.

Ao Prof. Antônio Diomário de Queiroz pelo apoio e incentivo recebido antes e ao longo do curso.

Ao corpo docente do Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção pelos conhecimentos adquiridos.

Ao amigo Antonio Pereira Candido, pelas dicas computacionais no início do trabalho.

Ao pessoal da ELETROSUL-DIDP, especialmente ao Nelson, Ivandir e Telmo, pela colaboração.

À Universidade Federal de Santa Catarina pelo apoio.

Às funcionárias Zelita e Aldanei pela dedicação no transcorrer do curso e no período de realização deste trabalho.

À minha esposa Jane e meu filho Leandro, cujo apoio sempre contei e que aceitaram as múltiplas privações que este trabalho lhes impôs.

## RESUMO

Este trabalho apresenta o problema de geração do horário de aulas. O modelo desenvolvido considera as principais restrições, incluindo a disponibilidade das salas, preferência de horário dos professores, seqüência de programação e outros aspectos relevantes para a resolução deste problema em instituições de ensino.

## ABSTRACT

This work presents a model for generating timetables. The solution found by using this model takes into account constraints related to room availability, desired disciplines sequence, lecturers preferences and other aspects which are relevant for solving this problem in higher education institutions.

# SUMÁRIO

	Página
CAPÍTULO I - INTRODUÇÃO	
1.1. Objetivos do trabalho	1
1.2. Importância do trabalho	1
1.3. Limitações do trabalho	2
1.4. Organização do trabalho	3
CAPÍTULO II - GERAÇÃO DE HORÁRIO	
2.1. Considerações iniciais	4
2.2. O problema do horário de aulas	6
2.3. O que é um gerador de horário ?	8
2.4. Métodos de solução	8
2.4.1. Abordagem pela programação linear	8
2.4.2. Abordagem pela programação quadrática	15
2.4.3. Outros trabalhos publicados	20
2.5. Conclusão sobre os métodos apresentados	28
CAPÍTULO III - MODELO DESENVOLVIDO	
3.1. Introdução	31
3.2. Descrição do modelo	32
3.2.1. Definição do grafo	32
3.2.2. Solução viável	37
3.2.3. Solução ótima	37
3.3. Processo de busca das soluções	38
3.3.1. Processo de pré-alocação	38
3.3.2. Processo de alocação final	41
3.3.3. Algoritmo	43
3.3.4. Comentários	45
3.4. Estratégias para aperfeiçoar o processo de busca	47
3.4.1. Ordenação das opções de alocação	47
3.4.2. Escolha de nós	47
3.4.3. Poda de nós	48

3.4.4. Determinação de custos	49
3.4.5. Guarda da melhor solução	50
3.5. Considerações finais	51
CAPÍTULO IV - APLICAÇÃO PRÁTICA DO MODELO	
4.1. Apresentação do problema	52
4.2. Resultados obtidos com a pré-alocação	63
4.3. Resultados obtidos com a alocação final	68
4.4. Relatórios	77
4.5. Comentários finais	77
CAPÍTULO V - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES	
5.1. Conclusões	79
5.2. Recomendações	80
BIBLIOGRAFIA	82
APÊNDICE 1 - Sistema computacional	84
APÊNDICE 2 - Listagem de acompanhamento do processo de pré-alocação de eventos	108
APÊNDICE 3 - Listagem de acompanhamento do processo de alocação final de eventos	118
APÊNDICE 4 - Relatórios emitidos	
- Horário de aulas dos cursos programados	146
- Programação semanal do corpo docente	153
- Horário de ocupação das salas	165
- Relatório cronológico	176

## LISTA DE QUADROS

Quadro		Página
1	Relação de instrutores / pessoas	56
2	Relação de salas / locais	57
3	Relação de cursos / treinamentos	58
4	Relação de disciplinas / atividades	59
5	Relação de eventos programados	60
6	Ficha de oferta de disciplina	61
7	Disponibilidade inicial de horário dos cursos, instrutores e salas	62
8	Resultados da pré-alocação dos eventos	64
9	Dados da pré-alocação dos eventos para emissão de relatórios	66
10	Relação das opções de alocação de horário e sala dos eventos não alocados	67
11	Relação ordenada das opções de alocação	70
12	Matriz de nós	71
13	Matrizes de eventos a alocar e de horários a alocar	72
14	Vetor de sucessores	73
15	Vetor de apontadores	74
16	Resultados da alocação final dos eventos	75
17	Dados da alocação final dos eventos para emissão de relatórios	76
18	Blocos de horário disponíveis na semana	86



## LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	Estrutura funcional da instituição de ensino	4
2	Problema de transportes com origens = disciplinas e destinos = horários	12
3	Conflito de atividades com recursos	16
4	Matriz tri-dimensional de disponibilidade para 3 professores, 3 cursos e 3 horários	20
5	Seção da matriz de disponibilidade de um professor	22
6	Conjunto de matrizes bi-dimensionais	24
7	Matriz tri-dimensional de disponibilidade	26
8	Choque de professor	34
9	Choque de sala	35
10	Choque de turma	36
11	Ramificações em árvores	48
12	Alocação de eventos	85
13	Elementos de uma alocação	87
14	Estrutura do sistema de alocação de horário	88
15	Relação entre tempo de processamento e valor da função objetivo	105

## CAPÍTULO I

### INTRODUÇÃO

#### 1.1. OBJETIVOS DO TRABALHO

O objetivo central deste trabalho é apresentar um modelo que otimize o processo de geração de horário, levando em consideração os recursos disponíveis em uma instituição de ensino de modo geral, tais como recursos computacionais (microcomputador compatível IBM-PC), humanos e de instalações (salas de aula, laboratórios, etc.).

Embora o enfoque maior seja dado às atividades de cunho didático, este trabalho engloba também, para uma eficiência maior da utilização dos recursos globais da instituição, a programação de outras atividades administrativas e de ensino que envolvam o corpo docente e chefias e/ou requeiram espaço físico.

#### 1.2. IMPORTÂNCIA DO TRABALHO

Um bom horário de aulas é um subsídio básico para a administração de tempos e espaços em uma instituição de ensino.

Devido a suas inúmeras implicações matemáticas, verificadas nos trabalhos publicados, pode-se dizer que a geração de horário é um problema crítico notadamente no que diz respeito a sua execução, principalmente quando as características dimensionais da instituição, tais como número de disciplinas oferecidas no período, número de salas e de professores, aliado ao conjunto de condições / restrições impostas, atingem valores tais que o estabelecimento do horário de aulas torna-se uma operação extremamente complexa, mesmo com o auxílio de computador.

Por outro lado, o modelo desenvolvido, além de reduzir o tempo dispendido na confecção do horário, pode ser um instrumento de orientação para melhor utilização dos espaços didáticos e dos

recursos humanos da instituição. Segundo Machado Sobrinho [12] "um esquema de programação de horário conduz a uma melhoria do uso do espaço físico e, conseqüentemente, a uma redução das necessidades de construções, não só de imediato, mas também ao longo do tempo, tendo em vista permitir a busca permanente de melhoria."

O modelo é, na realidade, um fator de fortalecimento da própria instituição, na medida em que, auxiliando os administradores na questão das disponibilidades físicas e de seus recursos humanos, diminui a pressão por novos e crescentes recursos, nem sempre atendidos, o que se reflete em redução de custos pela postergação dos investimentos, além da satisfação do pessoal pelo atendimento a seus horários preferenciais.

### 1.3. LIMITAÇÕES DO TRABALHO

A maioria dos estabelecimentos da rede de ensino via de regra adota a matrícula dos alunos por curso, nas diversas áreas de atuação. O modelo desenvolvido atende a este sistema de matrícula, considerando como turma ou classe os alunos que cursam juntos todas as disciplinas de um perfil.<sup>1</sup>

O modelo de geração de horário desenvolvido não se aplica diretamente ao sistema de matrícula por disciplina. Este sistema baseia-se no oferecimento das disciplinas de um perfil do currículo<sup>2</sup> a cada período letivo. Com isso, cada aluno terá, possivelmente, aulas com diferentes colegas em cada disciplina em que estiver inscrito. A geração do horário de aulas, neste caso, fica dificultada pelo alto grau de interferência nos horários, pois cada disciplina torna-se uma classe ou turma distinta.

O modelo desenvolvido não contempla a restrição de se evitar

---

<sup>1</sup>Perfil é a denominação dada ao conjunto das disciplinas de um curso oferecidas em um determinado período (ano, semestre, etc.).

<sup>2</sup>Currículo é a denominação dada ao conjunto de perfis do curso.

choque de alunos, razão porque não é diretamente aplicável para a otimização simultânea do tempo e espaço neste sistema de matrícula. Entretanto, na forma como usualmente procedem as instituições de ensino que adotam a matrícula por disciplina, elaborando o horário de aulas em duas etapas, alocação das disciplinas e alocação de espaço físico, o sistema proposto torna-se viável com a aplicação de alguns artifícios (utilização de pseudo-salas na alocação das disciplinas), apenas com a finalidade de facilitar o processo.

#### 1.4. ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

Este trabalho está dividido em cinco capítulos.

O capítulo I consiste de uma apresentação preliminar da dissertação, constando de seu objetivo, importância, limitações e organização do trabalho.

No capítulo II faz-se a caracterização do problema do horário de aulas e a apresentação dos métodos de solução encontrados na bibliografia, com seus aspectos positivos e negativos.

O capítulo III apresenta o problema de alocação de horário e trata de sua modelagem como problema de busca em grafos e de sua resolução por um algoritmo de enumeração implícita. Aborda-se, também, os aspectos particulares do algoritmo proposto e os requisitos básicos para a aplicação do mesmo.

O capítulo IV dedica-se à aplicação prática do modelo a fim de ilustrar o desempenho do método proposto.

As conclusões e recomendações obtidas em decorrência do desenvolvimento e da aplicação da metodologia proposta são enfocadas no capítulo V.

O apêndice 1 relata o sistema computacional desenvolvido para a aplicação do modelo.

Os apêndices 2 e 3 contém os relatórios de acompanhamento do processo de alocação dos eventos.

Finalmente, o apêndice 4 apresenta os relatórios emitidos pelo sistema.

## CAPÍTULO II

### GERAÇÃO DE HORÁRIO

#### 2.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

No contexto deste trabalho, uma instituição de ensino será considerada de acordo com a Figura 1 abaixo.

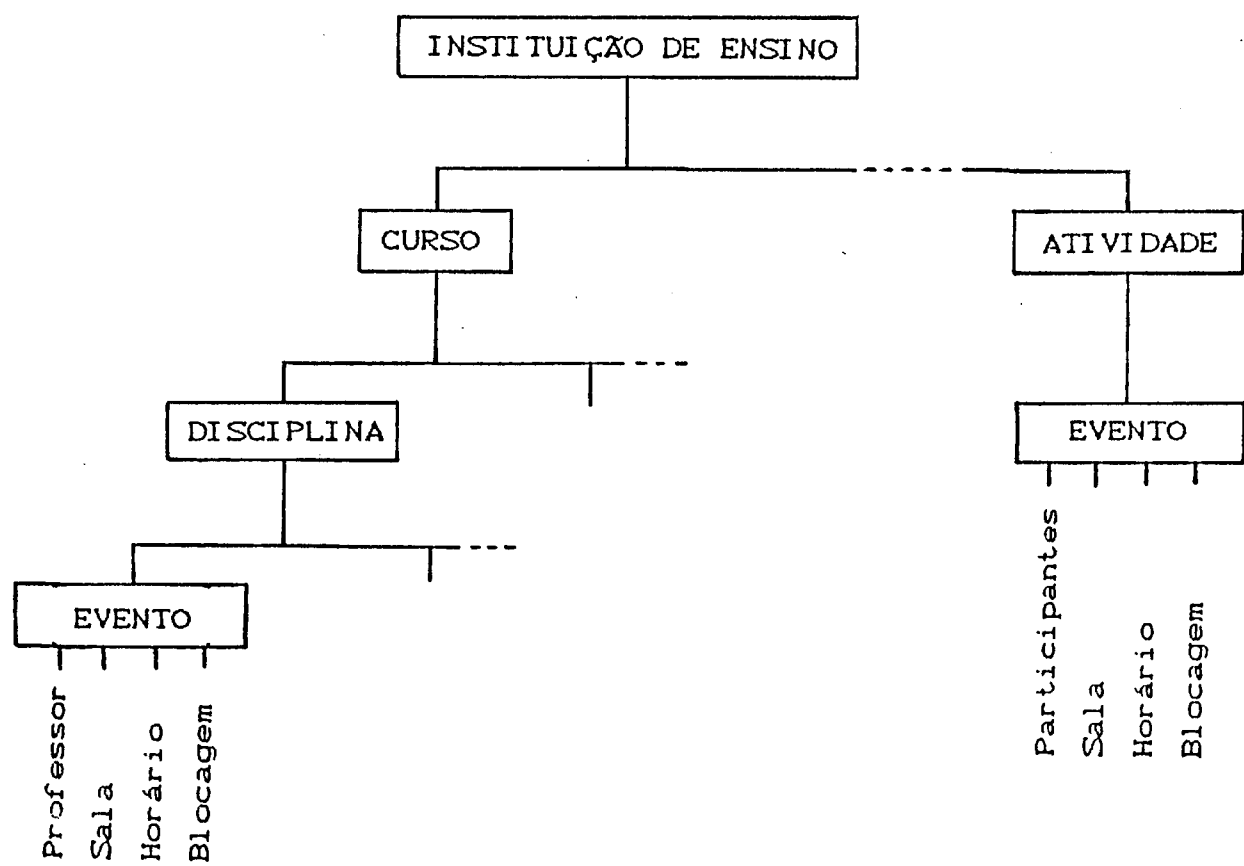


FIGURA 1 - Estrutura funcional da instituição de ensino

A cada evento<sup>3</sup> tem-se associado professor, sala, horário e blocagem.<sup>4</sup> As disciplinas ou atividades compõem-se de eventos. Várias disciplinas formam um curso. O conjunto de cursos define a instituição.

A elaboração do horário de aulas envolve uma série de procedimentos que procura ordenar os tempos-aula<sup>5</sup> e espaços disponíveis em uma semana, de modo a atender a todas ou à maioria das restrições inerentes à atividade didática de uma instituição de ensino.

A geração do horário de aulas exige, conforme as características dimensionais da instituição, um algoritmo que forneça muitas alternativas de análise para a busca de sua solução. O horário tradicional, obtido após exaustivas combinações, onde só se levam em conta o fator tempo e a disponibilidade dos professores, torna-se cada vez mais obsoleto e improdutivo, devido a suas escassas variações. Neste particular, pode-se constatar que os algoritmos de formulação de horário vêm sendo estudados [1,2,8,9,11,14,17,19,21], e o grau de avanço conseguido prova que o problema pode e deve ser encarado no sentido de se buscarem soluções que permitam a criação e estudo do maior número de alternativas, seja através da composição de modelos próprios, seja através da adaptação de modelos já existentes.

No Brasil, poucas são as instituições de ensino, incluindo as universidades, que têm desenvolvido ou adaptado algoritmos de formulação de horário, seja em computador, seja no processo

---

<sup>3</sup>Evento é a denominação dada a uma ou mais aulas ou reuniões, realizadas de forma contínua.

<sup>4</sup>Blocagem é agrupamento de aulas em horários consecutivos.

<sup>5</sup>Tempo-aula é a duração da mínima atividade didática contínua definida para a ministração de ensino em aulas teóricas, práticas, de laboratório ou de campo. Um tempo-aula equivale, geralmente, a 50 minutos.

manual. Isso se deve, principalmente, à complexidade específica do problema, que apresenta, em certos casos, inúmeras fases de difícil equacionamento e conseqüente programação. Em instituições de porte médio, a situação favorece a utilização de uma metodologia, mas mesmo assim são raros os casos onde se adotou a implantação de algoritmos que procurassem não só a primeira solução viável, mas uma aproximação do ótimo.

## 2.2. O PROBLEMA DO HORÁRIO DE AULAS

Em uma instituição de ensino têm-se, simultaneamente, diversos cursos em andamento e o programa de cada um prevê uma série de disciplinas em cada período, cada uma ministrada pelo respectivo professor responsável. Além das atividades didáticas, inúmeras outras atividades administrativas e de ensino são realizadas semanalmente, podendo também serem desdobradas em eventos.

O Problema do Horário de Aulas (PHA) surge quando devem ser definidos os eventos, tanto sob o seu aspecto *tempo*, como sob o seu aspecto *local* e, principalmente, quando há um grande número de cursos realizados simultaneamente.

O PHA faz parte do gênero de problemas de atribuição: certos elementos (aulas, reuniões, etc.) devem ser atribuídos a outros elementos (professores, salas, horários, etc.) de tal maneira que sejam realizados da melhor forma possível.

As dificuldades na elaboração do horário de aulas e demais eventos em uma instituição de ensino crescem à medida que aumenta o número de cursos e eventos envolvidos. Exemplificando, para 10 cursos com aproximadamente 6 disciplinas cada um e 2 eventos / disciplina, deve-se programar  $10 \cdot 6 \cdot 2 = 120$  eventos. Se considerarmos na ordem de 5 opções de horário para alocação de cada evento e 2 salas adequadas / evento, resulta a formação de  $120 \cdot 5 \cdot 2 = 1200$  opções de alocação de horário e sala.

A elaboração do horário dos cursos e atribuição das salas de aula em uma instituição de ensino pode não ser uma tarefa fácil. O

problema é especialmente complexo na medida em que mais condições lhe são impostas. As principais restrições a que deve atender o PHA são traduzidas pelos seguintes itens:

a) a cada disciplina / atividade devem ser reservados tantos horários quantos forem previstos pelo seu responsável;

b) duas ou mais disciplinas / atividades não podem manter-se simultaneamente em um mesmo horário se:

- são ministradas pelo mesmo professor;
- requerem a mesma sala de aula;
- pertencem a um mesmo perfil de curso;
- devem ser freqüentadas por um mesmo aluno, no caso de matrícula por disciplina;

c) a seqüência de eventos / aulas de uma disciplina / atividade deve obedecer àquela estabelecida pelo professor responsável;

d) o número de eventos / aulas alocados em um determinado horário não pode exceder a quantidade de salas disponíveis;

e) dois ou mais eventos de uma mesma disciplina / atividade não serão alocados no mesmo dia, para uma mesma turma;

f) como os períodos de aula das disciplinas não são todos de mesma duração, deve-se permitir o agrupamento de aulas em horários consecutivos;

g) deve-se proporcionar aos alunos e professores tempo suficiente para sua locomoção de um prédio para outro, se necessário, entre duas aulas consecutivas;

h) deve-se observar a disponibilidade de horário semanal dos cursos, salas e professores, bem como a preferência destes.



Outros itens podem ser também observados e, se necessário, acrescentados ao problema. Posto desta forma, o PHA é, essencialmente, um problema de otimização combinatorial, onde o conjunto de condições / restrições impostas pela instituição vai definir a maior ou menor complexidade do problema.

### 2.3. O QUE É UM GERADOR DE HORÁRIO ?

Define-se um gerador de horário como um procedimento sistemático que procura compatibilizar em uma tabela de horários disponíveis na semana, todas as aulas das disciplinas que estão sendo oferecidas no período, bem como outros eventos que envolvem recursos físicos e/ou humanos, satisfazendo à disponibilidade dos professores e de espaço físico.

É importante ressaltar que a dimensão do problema e as características específicas da instituição constituem um aspecto extremamente importante no que diz respeito à elaboração de um processo para geração de horário.

No contexto deste trabalho, será desenvolvido um gerador de horário que procura alocar os eventos / aulas de modo a atender a disponibilidade das salas e a preferência dos professores pelos horários.

### 2.4. MÉTODOS DE SOLUÇÃO

#### 2.4.1. ABORDAGEM PELA PROGRAMAÇÃO LINEAR

A geração de horário é um problema típico de alocação que pode ser formulado como um problema de programação linear, com características semelhantes ao problema de transportes.

O modelo de transportes requer a distribuição ou alocação de unidades localizadas em um certo número de origens para um certo número de destinos de tal forma que a distribuição seja ótima (custo mínimo). O modelo é formulado como se segue:

$$\text{Min } Z = \sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^n c_{ik} x_{ik}$$

$$\text{sujeito a } \sum_{k=1}^n x_{ik} \leq a_i \quad \forall i = 1, 2, \dots, m$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ik} \geq b_k \quad \forall k = 1, 2, \dots, n$$

$$x_{ik} \geq 0$$

onde:

- $x_{ik}$  quantidade a ser distribuída da origem  $i$  para o destino  $k$ ;
- $c_{ik}$  custo de enviar uma unidade da origem  $i$  para o destino  $k$ ;
- $a_i$  quantidades disponíveis em cada origem;
- $b_k$  quantidades requeridas em cada destino.

Uma das condições a serem satisfeitas no PHA é procurar alocar os eventos / aulas em horários que reflitam o interesse do professor em oferecê-los nestes horários. A melhor forma para satisfazer esta condição é expressar esse interesse através do custo da função objetivo, associado às variáveis do problema.

Considerando que, no problema de alocação de horário,  $a_i = b_k = 1$ , ou seja, o número de origens é igual ao número de destinos, o modelo adquire a formulação particular do que se denomina um problema de atribuição ou designação:

$$\text{Min } Z = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^n c_{ik} x_{ik}$$

$$\text{sujeito a } \sum_{k=1}^n x_{ik} = 1 \quad \forall i = 1, 2, \dots, n$$

$$\sum_{i=1}^m x_{ik} = 1 \quad \forall k = 1, 2, \dots, n$$

$$x_{ik} \geq 0$$

onde:  $i$  disciplinas;  
 $k$  horários;  
 $c_{ik}$  custo de atribuir o horário  $k$  para uma aula da disciplina  $i$ ;

$$x_{ik} = \begin{cases} 1 & \text{se uma aula da disciplina } i \text{ pode ser} \\ & \text{ministrada no horário } k; \\ 0 & \text{caso contrário.} \end{cases}$$

Akkoyunlu [1] sugere um algoritmo de programação linear para solucionar o problema do horário de aulas, considerando um custo  $c_{ik}$  associado à escolha de um horário  $k$  para uma aula  $i$ .

A função objetivo associada ao problema é uma função de minimização, com os valores de custo positivos representando as escolhas indesejáveis e os valores negativos as escolhas desejáveis.

O autor estabelece uma constante  $W$  na função objetivo que recebe um valor arbitrariamente elevado para assegurar a associação de uma aula a cada horário disponível, pois em razão de seu valor, toda solução procura alocar mais de um horário a uma

aula.

Akkoyunlu demonstra que o problema assim formulado, apresenta uma solução inteira se substituirmos as restrições  $x_{ik} = 0$  ou  $1$  por  $x_{ik} \geq 0$ . Como consequência, é possível aplicar-se os métodos comuns de programação linear em substituição aos métodos de programação inteira.

Trevelin [19] em seu trabalho estuda o PHA como um problema de programação linear inteira binária semelhante ao problema de transportes, com rotas de capacidade unitária, apresentando soluções no intervalo (0,1). O autor, por conveniência e simplicidade, considera a princípio somente as restrições relativas a cada perfil de curso, de forma isolada, e de blocagem de horários. Segundo Trevelin [19], "o problema pode ser formulado como um conjunto de P problemas menores onde cada disciplina poderá ser potencialmente atribuída a qualquer um dos K horários de aula ( $h_1, h_2, \dots, h_k$ ) disponíveis na semana, sendo que, para cada um desses problemas, as disciplinas constantes do seu bloco de restrições não podem ser ministradas no mesmo horário, pois são de um mesmo perfil.

Cada um desses problemas tem uma estrutura semelhante à do problema de transportes (Figura 2), posto que, neste caso, as origens são as disciplinas que oferecem aulas, os destinos são os horários disponíveis para as aulas e as rotas, que associam cada disciplina aos diferentes horários, tem capacidade unitária, isto é, se existir um fluxo de transporte de uma unidade em uma rota de uma disciplina i (de um bloco p,  $p=1,2,\dots,P$ ) a um horário  $h_k$  ( $k=1,2,\dots,K$ ), então uma aula da disciplina i terá lugar no horário  $h_k$ .

Como consequência dessa formulação, a estrutura da matriz de restrições do problema global assume a forma bloco angular, onde cada bloco é totalmente independente."

A decomposição do PHA em problemas menores visa alcançar uma solução mais rapidamente. A grande vantagem disso é o fato de que, ao se resolver um conjunto de problemas menores, a soma dos tempos de geração, embora se tenha n problemas de programação linear para processar, é ainda menor que a geração do problema completo, posto

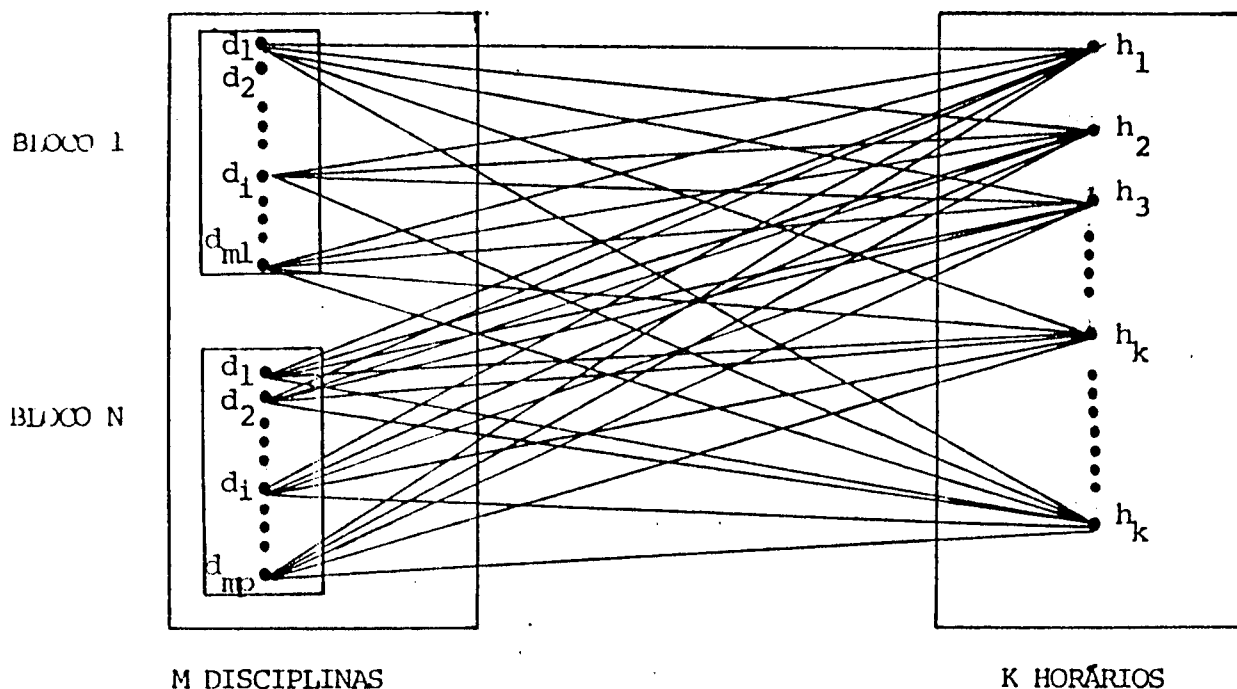


FIGURA 2 - Problema de transportes com origens = disciplinas e destinos = horários

que o tempo de processamento tem crescimento exponencial em função do número de disciplinas.

Em uma segunda fase porém, Trevelin [19] faz uso do método simplex com uma nova matriz de restrições, incluindo a disponibilidade de salas de aula, interligando os cursos, pois cada um concorre às salas disponíveis em cada horário de aula da semana. Nesta fase surgem ainda restrições suplementares, relativo à indisponibilidade dos professores, que são levadas em consideração. É nesta fase que as maiores dificuldades aparecem, principalmente em razão do grande número de restrições.

O autor faz referência à utilização de alguma técnica de decomposição para resolver a questão da dimensão do problema e sugere duas dessas técnicas: o método de Rosen e o de pré-fixação de horários. Segundo Trevelin [19], "o método de Rosen é um método de partição e de relaxamento das restrições do problema, pois ele particiona as variáveis do modelo em dependentes e independentes. O problema mestre (ou problema reduzido, como é chamado neste

método) é construído a partir das variáveis independentes, ignorando-se as variáveis dependentes, o que se constitui numa relaxação posto que, por serem ignoradas, sua não negatividade não será mais garantida."

A técnica de pré-fixação de horário de determinadas disciplinas pertencentes a quase todos os perfis de curso e que, por esta razão, sobrecarregam as restrições de acoplamento, resulta num conjunto de problemas menores e mais fáceis de serem resolvidos, embora sua solução nem sempre seja melhor ou mesmo tão boa quanto a da solução pela decomposição. Por fazerem parte de vários perfis, a geração do horário de suas aulas interfere na geração do horário de todos os perfis dos quais ela é parte, o que torna crítico o rendimento do processo de alocação. Esta técnica, apesar de ser mais simples que a de decomposição, é menos eficiente em termos do resultado final, porém, sob certas condições, é possível de ser implementada com êxito. Segundo Trevelin [19], "um inconveniente dessa técnica é o fato de que não se pode garantir matematicamente a existência de uma solução ótima para todos os blocos. Entretanto, pelo acúmulo de experiência das sucessivas gerações, pode-se prever, perfeitamente, quais são os limites de recursos e de disciplinas a serem considerados."

Por requerer muita memória, a dimensão do problema constitui outro aspecto extremamente importante no que diz respeito à elaboração de um processo de geração de horário. Olivo e Vijaykumar [14], tratam desta questão abordando o PHA com uma versão relaxada, pela incorporação da restrição mais crítica à função objetivo.

Com o objetivo de reduzir a dimensão do problema, inicialmente é feito um agrupamento das disciplinas a serem programadas. Este agrupamento identifica os grupos de disciplinas conflitantes; estes são conflitantes por possuírem disciplinas que podem ser freqüentadas por alunos de áreas de ensino distintas. Em cada grupo de disciplinas, cada uma delas deve ser programada em horário diferente. Segundo os autores [14], "com estas operações de agrupamento, o problema reduz-se a cerca de 1/6 de seu tamanho original."

A programação do horário de aulas por este método segue as seguintes etapas:

- 1) Identificação do grupo de alunos que cursará cada grupo de disciplinas.
- 2) Especificação dos recursos necessários para cada grupo de disciplinas.
- 3) Determinação do horário para cada grupo de disciplinas.
- 4) Determinação do horário de cada disciplina, em cada grupo de disciplinas.

A fim de determinar a programação do horário para cada grupo de disciplinas, formula-se o PHA como um problema de programação linear inteira binária. Segundo os autores [14], "mesmo que as operações de agrupamento reduzam consideravelmente a dimensão do problema, ainda assim tem-se um problema de difícil solução no sentido de encontrar uma "boa" solução. Optou-se, então, por uma técnica de solução que combina relaxação lagrangiana e otimização por subgradiente."

Além disso, a blocagem máxima utilizada é de duas horas-aula, sendo inicialmente programadas todas as aulas de duas horas, deixando para uma segunda fase a programação das aulas de uma hora.

Portanto, apesar de, com este método, se obter uma significativa diminuição da capacidade de memória requerida, não se obtém benefícios adicionais nos demais aspectos do problema.

A questão das dimensões da matriz de restrições pode ser tratada, também, aproveitando convenientemente a característica de esparsidade da matriz, visando incrementar a eficiência computacional sob o ponto de vista tempo de máquina / capacidade de memória, armazenando-se apenas elementos não nulos destas matrizes. Mesmo assim, num problema real, o número de disciplinas e horários disponíveis, além das demais variáveis envolvidas, tornam suas dimensões tão grandes que não se poderia resolver em uma única etapa.

Apesar da geração de horário ser um problema típico de

alocação, perfeitamente formulado como um problema de programação linear, muitas dificuldades pairam ainda sobre o processo de sua otimização. Basicamente tais dificuldades resumem-se em:

- a) um número extremamente elevado de restrições, bem maior que o próprio número de variáveis;
- b) necessidade de decomposição do problema em problemas menores, para se tornar mais eficiente sob o ponto de vista computacional;
- c) necessidade de uso de *software* de programação linear;
- d) necessidade de estabelecer um sistema de geração automática das restrições do PHA, já que os programas disponíveis são para problemas gerais.

Além do aspecto de aquisição do *software*, convém ressaltar que [19] "os pacotes disponíveis para resolução desses problemas, por serem já um tanto antigos, não consideram certas condições observadas na geração de horário, tornando-se assim restritivos com relação a determinados aspectos a serem levados em conta. Embora de grande utilidade no processo de armazenamento de dados, e ainda úteis no fornecimento de listagens e relatórios, são fracos quanto à geração do horário propriamente dito."

#### 2.4.2. ABORDAGEM PELA PROGRAMAÇÃO QUADRÁTICA

O número excessivo de restrições do PHA pode ser reduzido transformando-o em um problema de alocação quadrático, incluindo as restrições que evitam conflito de horário e as que evitam conflito de sala na função objetivo, com a introdução de penalidades.

A noção de conflito precisa ser introduzida. Atribuir a atividade  $i$  ao recurso  $j$  implica em não poder atribuir a atividade



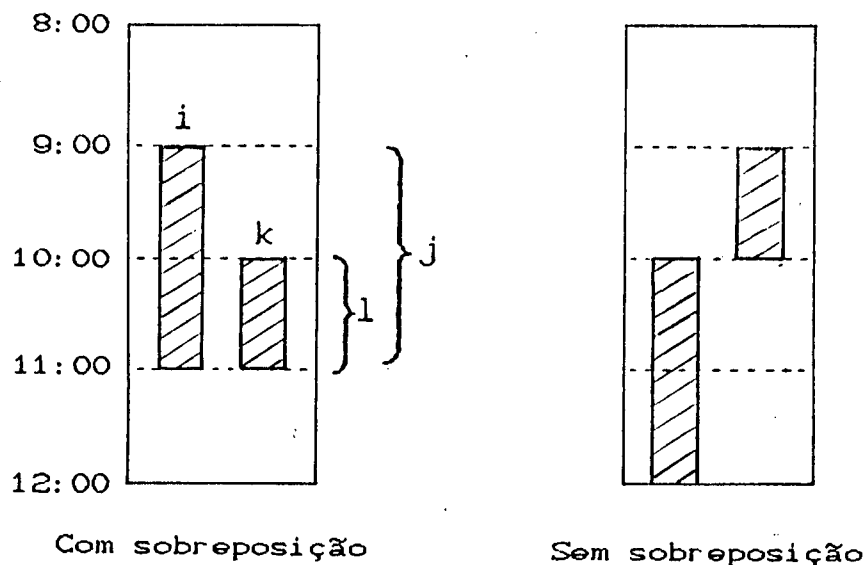


FIGURA 3 - Conflito de atividades com recursos

$k$  ao recurso  $l$ , e vice-versa, por gerar conflito (Figura 3). Dois períodos de aula de cursos diferentes (ou de um mesmo curso) não podem ser ocupados simultaneamente se são ministrados pelo mesmo professor, ou se um aluno estiver registrado em ambos os cursos. Tem-se um conflito de horário:

$$x_{ij} + x_{kl} \leq 1$$

onde:  $x_{ik} = \begin{cases} 1 & \text{se a disciplina } i \text{ for atribuída ao horário } j; \\ 0 & \text{caso contrário} \end{cases}$

e  $x_{kl} = \begin{cases} 1 & \text{se a disciplina } k \text{ for atribuída ao horário } l; \\ 0 & \text{caso contrário.} \end{cases}$

O número de conflitos no PHA pode ser muito grande. Isto representa um elevado número de restrições na formulação do problema. Desta forma, pode ser conveniente incluí-las na função

objetivo pela introdução de uma correta penalidade.

Ferland e Roy [9] propõem um método de solução através desta técnica, dividindo o PHA em dois subproblemas, ambos com a mesma estrutura do problema de atribuição 0-1, no qual atividades conflitam com recursos.

O primeiro subproblema consiste na alocação das aulas programadas de cada disciplina (atividades) para os períodos de tempo disponíveis na semana (recursos). O modelo matemático para sua resolução tem a seguinte formulação [9]:

$$\text{Min } Z = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \left[ c_{ij} x_{ij} + \frac{1}{2} \sum_{k=1}^n \sum_{l=1}^m p_{ijkl} x_{ij} x_{kl} \right]$$

$$\begin{aligned} \text{sujeito a } \quad & \sum_{j=1}^m x_{ij} = 1 && 1 \leq i \leq n \\ & x_{ij} = 0 \text{ ou } 1 && 1 \leq i \leq n, \quad 1 \leq j \leq m \end{aligned}$$

onde:  $p_{ijkl}$  representa a penalidade de atribuir a disciplina  $k$  ao horário  $l$ , gerando conflito se a disciplina  $i$  for atribuída ao horário  $j$ , ou seja, o custo do conflito;

$c_{ij}$  representa o custo de atribuir a disciplina  $i$  ao horário  $j$ , podendo expressar a disponibilidade e preferência de horário do professor da disciplina.

O primeiro subproblema tem o objetivo de alocar o horário para as disciplinas programadas, com o fim de evitar os conflitos de período, respeitando a disponibilidade do professor sempre que possível.

Assumindo que o problema de atribuição de horário tenha sido

resolvido, o segundo subproblema é o de definir as salas de aula para o horário já alocado, evitando-se os conflitos de sala. Dois períodos de aula de cursos diferentes não podem ser ocupados simultaneamente se eles requerem a mesma sala de aula. Tem-se um conflito de sala:

$$y_{ir} + y_{kr} \leq 1$$

onde:  $y_{ir} = \begin{cases} 1 & \text{se o período da disciplina } i \text{ for atribuído} \\ & \text{à sala } r; \\ 0 & \text{caso contrário} \end{cases}$

e  $y_{kr} = \begin{cases} 1 & \text{se o período da disciplina } k \text{ for atribuído} \\ & \text{à sala } r; \\ 0 & \text{caso contrário.} \end{cases}$

Para o segundo subproblema, os horários estabelecidos para as disciplinas correspondem às atividades e os recursos são as salas de aula, introduzindo-se novas penalidades para as situações de conflito, que são incorporadas na função objetivo, gerando, assim, uma formulação [9] semelhante a do primeiro subproblema:

$$\text{Min} \sum_{i=1}^n \sum_{r=1}^w [d_{ir} y_{ir}] + \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^n \sum_{r=1}^w q_{ik} y_{ir} y_{kr}$$

sujeito a  $\sum_{r=1}^w y_{ir} = 1 \quad 1 \leq i \leq n$

$$y_{ir} = 0 \text{ ou } 1 \quad 1 \leq i \leq n, \quad 1 \leq r \leq w$$

onde:  $q_{ik}$  representa a penalidade de atribuir o horário da disciplina  $k$  à sala  $r$ , gerando conflito se o horário da disciplina  $i$  for atribuído à sala  $r$ , ou seja, o custo do conflito;

$d_{ir}$  representa o custo de atribuir o horário da disciplina  $i$  à sala de aula  $r$ , podendo expressar a ociosidade da sala (diferença entre sua capacidade e o número de alunos da disciplina).

Ferland e Roy [9] ressaltam que "as penalidades são escolhidas para garantir alguma equivalência entre o problema quadrático e o problema de alocação linear."

A distribuição das salas pelos horários obedece sua disponibilidade e a necessidade especificada para cada disciplina. Se a sala de aula atribuída para algum horário não puder ser utilizada, o dado é modificado e um novo horário é gerado a partir do primeiro subproblema. O procedimento é repetido até ser possível a atribuição das salas de aula, ou concluir-se pela inexistência de algum horário viável.

Apesar da redução no número de restrições obtido com a formulação quadrática, muitas dificuldades ainda persistem para a obtenção da solução ótima do PHA. Entre estas destacam-se:

- a) o fator crítico na implementação computacional é o grande número de parâmetros  $p_{ijkl}$ , requerendo muita área de memória e tempo de processamento;
- b) a necessidade de decomposição do problema em subproblemas para se tornar mais eficiente sob o ponto de vista computacional;
- c) a necessidade de uso de *software* de programação quadrática;

d) a necessidade de estabelecer um sistema de geração automática das restrições, já que os programas disponíveis são para problemas gerais.

Segundo Araujo Filho [3], "neste tipo de problema (alocação quadrática), apesar de suas inúmeras aplicações no mundo real, é muito difícil de se obter soluções ótimas em um tempo computacional razoável."

#### 2.4.3. OUTROS TRABALHOS PUBLICADOS

Csima e Gottlieb [8] desenvolveram um processo para solução do problema baseado na construção de uma matriz tri-dimensional (Figura 4), onde cada elemento  $s_{ij}^k$  representa um encontro entre um professor  $t_i$  com uma classe  $c_j$  em um horário  $h_k$ . Estes elementos assumem valores 0 ou 1, onde o valor 0 equivale à impossibilidade do encontro e 1 ao oposto.

Seja a matriz  $R$  com elementos inteiros  $r_{ij}$  significando o

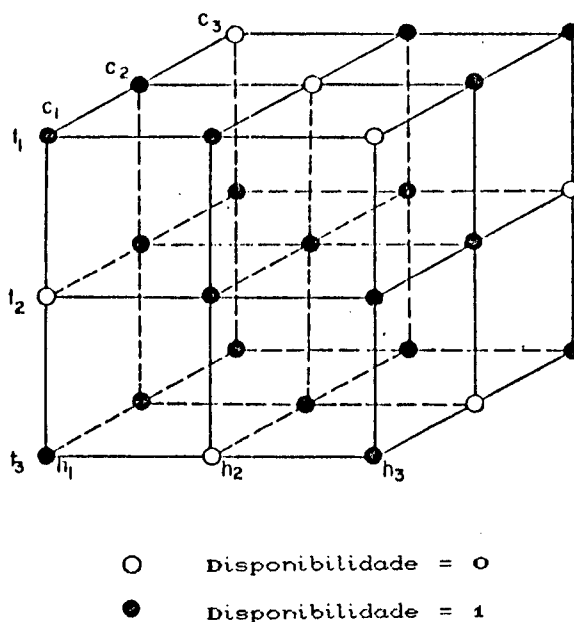


FIGURA 4 - Matriz tri-dimensional de disponibilidade para 3 professores, 3 cursos e 3 horários

número de aulas por dia que o professor  $t_i$  deve ministrar à classe  $c_j$ . A tabela de horários é desenvolvida na forma de uma matriz tri-dimensional  $S^k$  com elementos  $s_{ij}^k$  assumindo valores 0 ou 1, conforme o professor  $t_i$  esteja ou não com a classe  $c_j$  no horário  $h_k$ . Têm-se, então, as seguintes condições:

$$\sum_{k=1}^K s_{ij}^k = r_{ij}$$

$$\sum_{i=1}^I s_{ij}^k \leq 1$$

$$\sum_{j=1}^J s_{ij}^k \leq 1$$

O algoritmo é dividido em três etapas. Inicialmente, a matriz é preenchida totalmente com o valor 1, indicando todas as possibilidades de encontro de todos os professores com todas as classes, em todos os horários possíveis. Durante o processo, os elementos vão sendo substituídos por 0, nos casos de impossibilidade de encontro e, quando não forem possíveis mais substituições, a matriz resultante trará em si o horário gerado. Para garantir que o horário a ser gerado obedece a certos padrões desejáveis, são permitidas alocações prévias na forma de uma matriz  $S^k$  de alocação inicial.

A matriz residual  $R$  das restrições é definida por:

$$R = R - \sum_{k=1}^K S^k$$

$$a_{ij}^k$$

Classe $i$	Hor. $k$									$r_{ij}$
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	$\phi^a$	$\phi^a$	$\phi^a$	$\phi^b$	$\phi^b$	1	0	$\phi^c$	0	1
2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1
4	0	0	$\phi^a$	1	1	0	0	0	0	1
5	$\phi^a$	0	0	1	1	0	0	0	0	1
6	$\phi^a$	0	0	$\phi^b$	0	0	1	1	0	1
7	0	0	$\phi^a$	0	$\phi^b$	0	1	0	1	1
8	$\phi^a$	0	0	$\phi^b$	0	0	0	1	1	1
9	$\phi^a$	1	$\phi^a$	$\phi^b$	0	0	$\phi^c$	$\phi^c$	$\phi^c$	1

FIGURA 5 - Seção da matriz de disponibilidade de um professor

Para aplicar-se o método de geração, denominado busca em conjuntos compactos, constrói-se uma matriz de disponibilidade  $A^k$  a partir de  $S^k$ , tal que:

$$a_{ij}^k = \begin{cases} 1 & \text{se o professor } t_i \text{ está disponível para ministrar} \\ & \text{aulas à classe } c_j \text{ no horário } h_k; \\ 0 & \text{caso contrário.} \end{cases}$$

Para existir a matriz  $S^k$ , é necessário que certas relações de desigualdade se estabeleçam entre os elementos de  $A^k$  e  $R$ . Toda vez que se estabelece uma igualdade em uma destas relações, o efeito é o de que alguns elementos na matriz de disponibilidade  $A^k$  devem ser trocados de 1 para 0.

Para ilustrar, supondo que uma seção da matriz de disponibilidade do professor  $t_1$  seja da forma mostrada na Figura 5 onde, por exemplo, o elemento na linha 8 e coluna 4 é 1, significando que o professor  $t_1$  e a classe  $c_8$  estão ambos livres no horário  $h_4$ . Nota-se ainda que o professor  $t_1$  deve ministrar

aulas às classes  $c_2$  e  $c_3$ , e que o único horário em que isto é possível é em  $h_1$  e  $h_3$ .

Os autores denominam de combinação compacta aquela formada por um professor e um conjunto de classes, desde que o número de horários disponíveis seja exatamente suficiente para atender as necessidades residuais, implicando que tais horários devem ser reservados para este conjunto de classes. Isto é, desde que

$$\sum_{k=1}^K a_{12}^k \vee a_{13}^k = r_{12} + r_{13}$$

deve-se tornar  $a_{1j}^1 = a_{1j}^3 = 0$  para todo  $j \neq 2,3$ . Disto resulta que todos os elementos marcados com  $a$  foram trocados de 1 para 0. O mesmo ocorre com as classes  $c_4$  e  $c_5$  que formam outra combinação compacta com o professor  $t_1$ , e todos os elementos marcados com  $b$  foram alterados de 1 para 0. Também  $c_6, c_7$  e  $c_8$  formam uma combinação compacta, resultando em trocas nos elementos marcados com  $c$ ; finalmente o horário  $h_2$  precisa ser reservado para a classe  $c_9$  de tal modo que  $a_{11}^2$  é modificado de 1 para 0 (d).

A matriz de disponibilidade completa é, na realidade, um conjunto de matrizes bi-dimensionais, como a da Figura 5, uma para cada professor. Alternativamente, pode-se referir a outros conjuntos de matrizes bi-dimensionais, uma para cada classe, ou então, uma para cada horário (Figura 6).

Para se aplicar o método, as três matrizes de apresentação das disponibilidades devem ser inicializadas. Uma pesquisa é então feita em busca de combinações compactas e as disponibilidades são reduzidas iterativamente até que:

- a) nenhuma outra redução seja possível; ou
- b) um conjunto de linhas seja encontrado tal que o número de elementos na união lógica das linhas seja menor que a soma das exigências correspondentes.



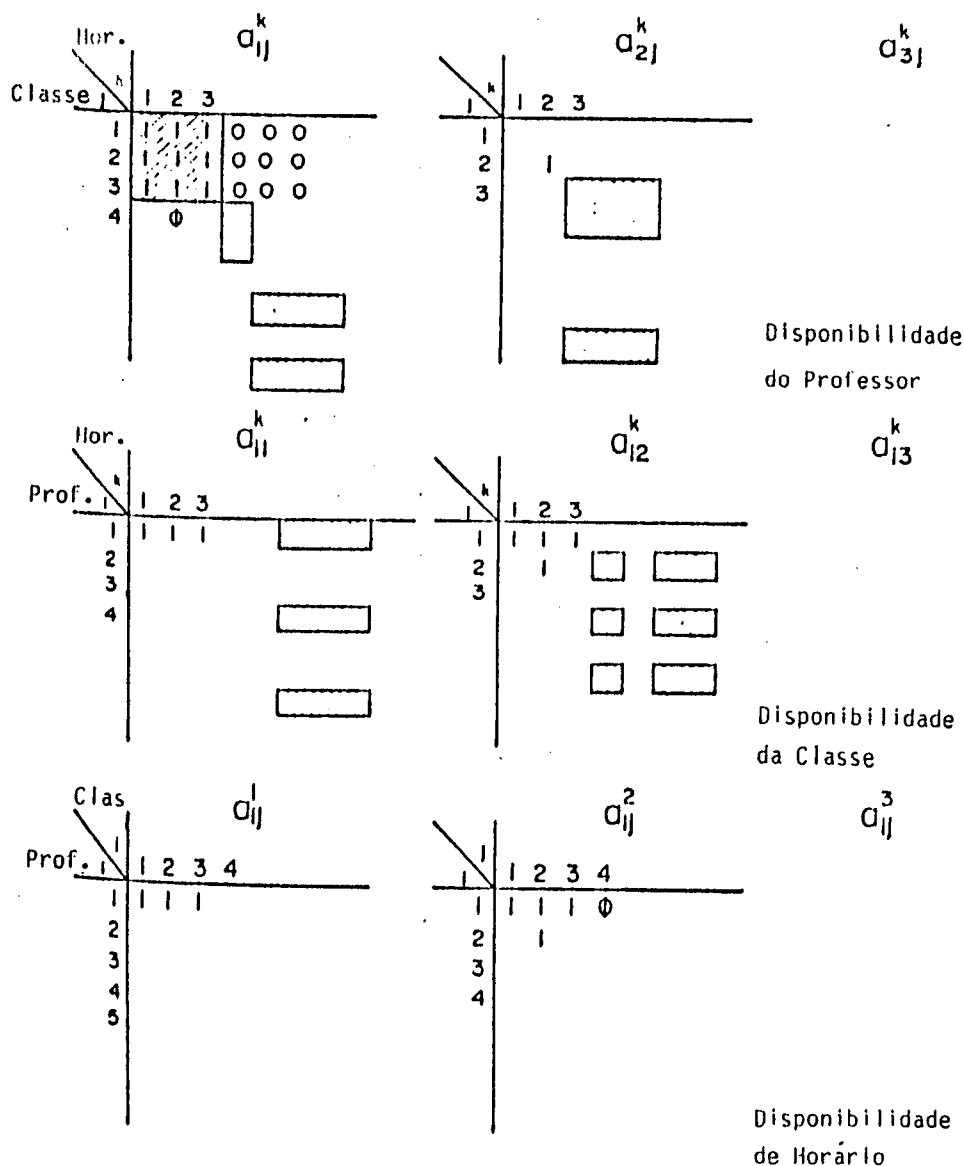


FIGURA 6 - Conjunto de matrizes bi-dimensionais

Neste último caso, não é possível gerar a tabela de horário com as pré-aloocações efetuadas.

Se todas as condições dadas forem satisfeitas após o processo de redução das disponibilidades, é de se conjecturar que qualquer disponibilidade não nula possa ser escolhida para satisfazer uma alocação de horário, sem que a matriz de disponibilidade resultante deixe de satisfazer a estas restrições. Então, como resultado, a nova alocação pode ser considerada como se fosse uma

pré-alocação e a tabela final do horário poderá eventualmente ser gerada.

Apesar de funcionar relativamente bem, o tempo de computação para um problema de alocação de 9 professores a 9 classes em 9 horários (matriz  $9 \times 9 \times 9$ ) em um computador IBM 7090 foi de aproximadamente 1,8 minutos o que, segundo os autores, é desencorajador, tendo em vista o crescimento exponencial do tempo frente ao crescimento da dimensão do problema.

Lions [11] estudou o PHA a partir do método de Csima e Gotlieb, propondo um algoritmo baseado no método húngaro de redução da matriz, substituindo a busca em conjuntos compactos. O autor considera que, nos casos reais do PHA, o número de professores é diferente do número de turmas, admitindo então a idéia de pseudo-professores ou pseudo-turmas, apenas com a finalidade de facilitar o processo.

Lions supõe que o dia esteja dividido em  $L$  blocos de horário disponível para serem ministradas as aulas. Durante cada bloco de aula disponível  $k$ , uma turma  $i$  deverá encontrar-se com um único professor  $j$ , e cada professor  $j$  com uma única turma  $i$ , satisfazendo a condição de que em um mesmo dia uma turma deverá ter, no máximo,  $L$  aulas com  $L$  professores não necessariamente distintos. O número de aulas que uma turma  $i$  deve ter com o professor  $j$ , em um certo dia, é definido por  $r_{ij}$  e é chamado uma exigência do problema. A matriz  $R_{ij}$  de elementos  $r_{ij}$  é dita matriz das exigências do problema e deve satisfazer as condições de consistência de que as exigências para cada turma e cada professor sejam, no máximo, iguais a  $L$ .

Segundo Lions [11], "a partir de um teorema de König<sup>6</sup>, pode ser deduzido que, por sua consistência, a matriz de exigências  $R_{ij}$  expressa-se em termos de uma soma de  $L$  matrizes de permutação e,

<sup>6</sup>KONIG, D.

"Über Graphen und ihre Abwendungen"

Math. Annalen, Vol. 77, 1916, Pag. 453-465

deste modo, qualquer gerador de horário para o qual a matriz  $R_{ij}$  representa estas condições impostas, deverá ter sempre uma solução. Entretanto, se mais condições forem impostas, não é certo que se tenha sempre uma solução."

A maior desvantagem do método, segundo o próprio autor, é o excessivo tempo de processamento. Um PHA gerado para 36 classes e 61 professores, onde 62% dos professores foram requeridos e 74% estavam disponíveis para alocação no período, em um computador IBM 7094, necessitou de um tempo total de aproximadamente três horas para seu processamento completo.

Almond [2] também desenvolveu estudos com base em uma matriz tri-dimensional (Figura 7), considerando professores, classes e um conjunto de exigências das classes, interligando o número de horários de aula dos professores (l) com as classes (c) durante a semana. O problema consta de alocar os horários (t) satisfazendo as condições apresentadas, em um procedimento semelhante ao de Csima e Gotlieb [8].

O algoritmo utiliza-se de três matrizes bi-dimensionais formadas:

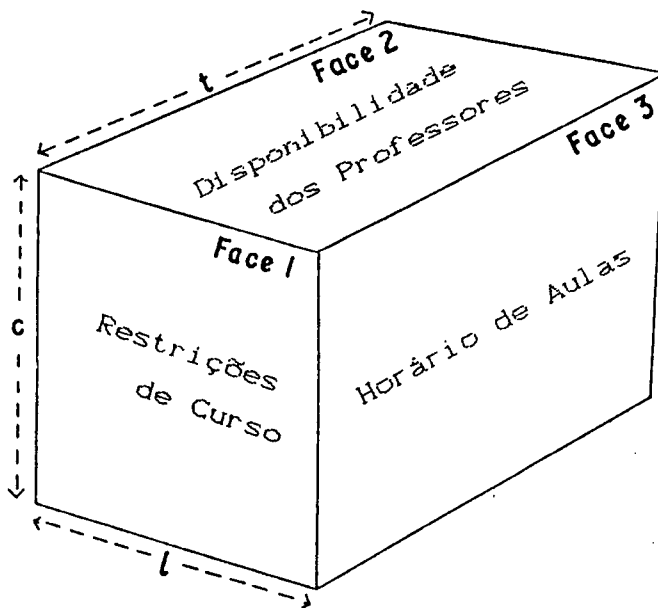


FIGURA 7 - Matriz tri-dimensional de disponibilidade

- matriz  $c \times t$ , que representa o horário das classes;
- matriz  $l \times t$ , que representa o horário dos professores;
- matriz  $c \times l$ , que representa as exigências das classes, contendo o número de horários de cada professor para cada classe,

para encontrar uma solução ao problema. Entretanto, este método não considera determinadas situações que em um PHA real existem, como a disponibilidade própria do professor, horários indesejáveis para as aulas, etc.

Selim [17] propôs um modelo que é uma modificação do método de Almond, considerando horários possíveis dos professores. Além disso, segundo o autor, "o método de Almond pode colocar o programa em um *loop* não fechado porque um curso pode ser inserido em um período de um curso fixo."

Selim desenvolveu, portanto, um algoritmo melhorado em relação a Almond, atendendo a estas situações mencionadas, ocupando, no entanto, maior área de memória e tempo de processamento para sua execução.

Welsh e Powell [21] em seu trabalho tratam de abordar o PHA fazendo uma conexão com o conhecido problema de coloração dos nós de um grafo de tal modo que:

- nunca dois nós adjacentes possuam a mesma cor;
- o número de cores usadas seja mínimo.

Os autores fornecem um algoritmo para colorir o grafo que consiste em se arranjar os nós do grafo em ordem decrescente de grau, construindo assim as famílias de cores, onde o primeiro nó inicia o primeiro grupo de colorações. Os nós são visitados nessa ordem e, qualquer nó não conectado a nenhum membro desse grupo torna-se membro dele, recebendo sua coloração. O segundo grupo é iniciado pelo primeiro nó na ordem em que não foi colorido pelo primeiro grupo, e o processo se repete para todo nó ainda não colorido, finalizando quando todos os nós estejam coloridos.

Associados às cores envolvidas no processo, estão os blocos

de horário disponível de tal forma que, após efetuada a coloração, se tenha associado a cada cor uma das  $r_{ij}$  aulas da turma  $c_j$  pelo professor  $p_i$  em um horário  $h_k$ .

O processo de coloração de nós é muito interessante, posto que permite resolver o problema de distribuição das aulas, levando-se em consideração a indisponibilidade de certos professores em ministrar aulas em determinados horários.

Sendo assim, a construção do modelo é feita através de um multigrafo<sup>7</sup> onde os nós representam o conjunto das aulas e as arestas o conjunto das incompatibilidades existentes entre as aulas, isto é, duas aulas são extremos de uma mesma aresta se elas puderem ser ministradas ao mesmo tempo. Desse modo, todas as aulas ministradas por um professor a uma mesma disciplina estão ligadas por arestas.

Estabelecer o horário de aulas é, então, equivalente a colorir os nós do grafo e, se juntarmos ao problema a indisponibilidade dos professores e das turmas, a elaboração do horário será equivalente a estabelecer-se uma coloração dos nós do grafo, onde são impostas estas restrições na escolha das cores associadas aos nós a serem coloridos.

O método é aplicável na prática pela facilidade de implementação e capacidade de dar soluções a problemas de grande porte. Entretanto, este método só pode ser utilizado em instituições que funcionam num sistema de turmas definidas *a priori*.

## 2.5. CONCLUSÃO SOBRE OS MÉTODOS APRESENTADOS

A pesquisa dos algoritmos já desenvolvidos para elaboração do horário de aulas em instituições e universidades, permitiu a

---

<sup>7</sup>Multigrafo é um grafo no qual existe mais de uma aresta ligando dois nós.

análise de alguns modelos importantes, como os seguintes:

- J. Csimá e C. C. Gotlieb, da University of Toronto (1964);
- M. Almond, da University of London (1966);
- J. Lions, do The Ontario Institute for Studies in Education (1967);
- D. J. A. Welsh e M. B. Powell, do Mathematical Institute, Oxford (1967);
- E. A. Akkoyunlu, da State University of New York at Stony Brook (1972);
- S. M. Selim, da Kuwait University (1981);
- L. C. Trevelin, da Universidade Federal de São Carlos (1983);
- J. A. Ferland e S. Roy, da Université de Montréal (1983);
- A. A. Olivo e N. L. Vijaykumar, do Instituto de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos (1985).

Mas, obedecendo à seqüência cronológica, o que se verificou foi que a cada novo modelo surgido as implicações matemáticas e a utilização de métodos heurísticos e de programação linear e quadrática aumentaram, sendo que alguns deles se afastavam bastante da realidade por essa razão, e cada novo método apresentado tinha vantagens com relação a certos fatores em detrimento dos anteriores, mas era inferior em outros pontos. Assim, modelos como o de Csimá e Gotlieb [8], apresentavam o problema de não permitirem qualquer restrição mais realística, mas ganhavam em tempo de execução - eram atingidos mais resultados com um tempo de execução menor.

Apesar do alto grau de elaboração a que chegaram alguns destes trabalhos, todos apresentam uma característica em comum: dicotomia tempo e espaço, isto é, o horário é composto no tempo, para os diversos cursos e disciplinas. Só após se chegar a uma solução ótima, que atenda a todas as restrições impostas, se passa à designação dos espaços necessários às atividades. Esses espaços, portanto, são supostos suficientes para atender àquelas necessidades. Em geral, isso determina uma capacidade ociosa, para possibilitar posteriores remanejamentos. Quando as instalações se

mostram insuficientes, parte-se para soluções precárias, com qualquer horário elaborado segundo esse modelo.

O modelo desenvolvido nesta dissertação difere justamente neste ponto, pois visa a otimização do tempo e do espaço físico de forma simultânea.

A pesquisa bibliográfica mostrou, também, que o principal problema enfrentado quando se trabalha com os métodos de solução para o problema de geração de horário de aulas, diz respeito à sua implementação, principalmente no que se refere à sua dimensão.

Trevelin [19], que formalizou o PHA como um problema de programação linear, faz referência a utilização de duas técnicas de decomposição para resolver a questão de sua dimensão: o método de Rosen e o de pré-fixação de horários, limitando-se porém aos aspectos de sua modelagem. Quanto à sua implementação, o autor cita que "o modelo proposto apresenta-se basicamente com os mesmos problemas de implementação que ocorrem nos demais problemas encontrados na literatura. Entretanto, resolvida a questão da decomposição, seja ela através do método de Rosen, seja através da técnica de decomposição pela fixação de horários comuns aos diversos perfis, pressupondo-se neste caso haver folga de recursos suficientes para garantir sua solução, a implementação será perfeitamente viável."

Muitos outros artigos foram publicados individualmente ou em coletâneas especiais dos periódicos especializados em Pesquisa Operacional e Administração Escolar. Entretanto, uma análise mais profunda destes artigos leva a concluir que a ênfase dos trabalhos se concentra muito mais nos aspectos relativos à modelagem do que na implementabilidade dos modelos. Assim, embora um grande número de modelos tenha sido proposto, são raros os que tiveram sua implementação bem sucedida.

Dessa forma, decidiu-se aproveitar algumas das idéias sugeridas pelos algoritmos, mas desenvolver um novo modelo, mais simples a princípio, e perfeitamente sujeito a expansões no futuro, e que incluísse as restrições mais frequentemente encontradas na elaboração do horário de aulas de uma instituição de ensino de modo geral.

## CAPÍTULO III

## MODELO DESENVOLVIDO

## 3.1. INTRODUÇÃO

Uma vez analisados os métodos de otimização existentes, levando em consideração a disponibilidade de recursos computacionais e, principalmente, as características próprias do PHA, optou-se por desenvolver um modelo com base na teoria dos grafos. O problema é reduzido a uma busca em árvore, recorrendo-se a técnicas heurísticas para encontrar as soluções em tempo razoável.

O problema de alocação de horário poderia, a princípio, ser resolvido pelo método da enumeração explícita, que consiste na evolução de todas as combinações possíveis, definindo quais destas são soluções viáveis e, posteriormente, escolher a melhor. Este método, apesar de fornecer a solução ótima, é inviável devido ao tempo de computação envolvido. Exemplificando, o problema detalhado no capítulo IV, após a pré-alocação de eventos, reduziu-se a 13 eventos e 38 opções de alocação, cuja enumeração total fornece:

$$6 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 5 \cdot \dots \cdot 2 = 4,66 \cdot 10^5$$

combinações de 13 opções de alocação cada uma. O número de combinações é dado pelo produto do número de opções de alocação de cada evento. Para problemas maiores, cresce o número de combinações, o que inviabiliza a utilização deste método, tendo em vista o crescimento exponencial do tempo frente ao crescimento da dimensão do problema.

É natural considerar a enumeração de todas as soluções viáveis de um problema quando há um número pequeno de possibilidades. Entretanto, sabe-se que as dificuldades na elaboração do horário de aulas crescem à medida que aumenta o



número de cursos e eventos envolvidos. Daí a necessidade, para problemas reais, de se adotar esquemas de enumeração que permitam evitar a inspeção de soluções obviamente não ótimas.

### 3.2. DESCRIÇÃO DO MODELO

#### 3.2.1. DEFINIÇÃO DO GRAFO

O PHA pode ser caracterizado como um modelo de busca em grafos, considerando como ponto de partida os eventos pré-allocados, para os quais horário e sala apresentam-se definidos *a priori*.

Cada evento de uma atividade ou disciplina (aulas, reuniões, etc.) apresenta um certo número de nós ou opções de horário e sala para alocação. A estes eventos pode ser associado um grafo  $G(\mathcal{X}, \mathbb{A})$ , onde:

- $\mathcal{X}$  é um conjunto de nós que representam as opções de alocação dos eventos. Cada nó  $x_i \in \mathcal{X}$  é uma opção de alocação de um evento específico a uma sala, em um determinado horário;
- $\mathbb{A}$  é um conjunto de arestas que representam as restrições. Cada aresta  $a_k = (x_i, x_j)$  representa uma restrição de incompatibilidade de alocação mútua das opções  $x_i$  e  $x_j$ .

O conjunto  $\mathbb{A}$  de restrições pode ser particionado em subconjuntos, conforme o tipo de incompatibilidade.

#### a) Nós de um mesmo evento

A cada evento é permitida a escolha de uma, e apenas uma, opção de alocação. Dado que  $x_i$  e  $x_j$  são opções de alocação de um mesmo evento, então a aresta  $a_k = (x_i, x_j) \in \mathbb{A}$ .

b) Choque de professor

Um professor não pode ministrar mais de uma aula e/ou participar de mais de um evento em um mesmo horário (Figura 8). Dado que  $x_i$  e  $x_j$  são opções de alocação de eventos atribuídos a um mesmo professor em um mesmo horário, então a aresta  $a_k = (x_i, x_j) \in \bar{A}$ .

c) Choque de sala

Uma sala não pode servir a mais de uma aula ou evento em um mesmo horário (Figura 9). Dado que  $x_i$  e  $x_j$  são opções de alocação de eventos designados para uma mesma sala em um mesmo horário, então a aresta  $a_k = (x_i, x_j) \in \bar{A}$ .

d) Choque de turma

As disciplinas de uma mesma turma não podem ter suas aulas alocadas em um mesmo horário (Figura 10). Dado que  $x_i$  e  $x_j$  são opções de alocação de eventos de uma mesma turma em um mesmo horário, então a aresta  $a_k = (x_i, x_j) \in \bar{A}$ .

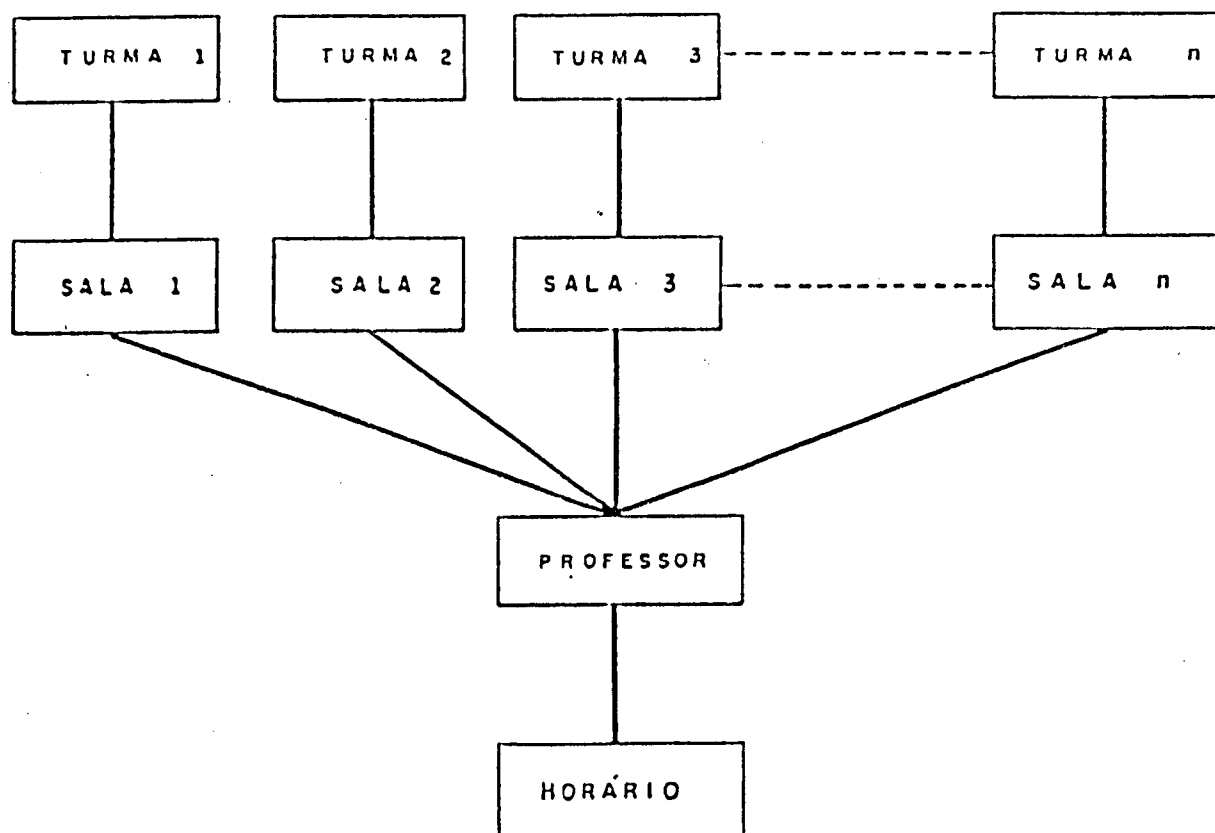


FIGURA 8 - Choque de professor

São perfeitamente admissíveis as hipóteses:

a) Turma 1 = turma 2 = turma 3 = ... = turma n

Designação de  $n$  salas de aula para uma mesma turma.

b) Sala 1 = sala 2 = sala 3 = ... = sala n

Professor que ministra aulas a  $n$  turmas em uma mesma sala.

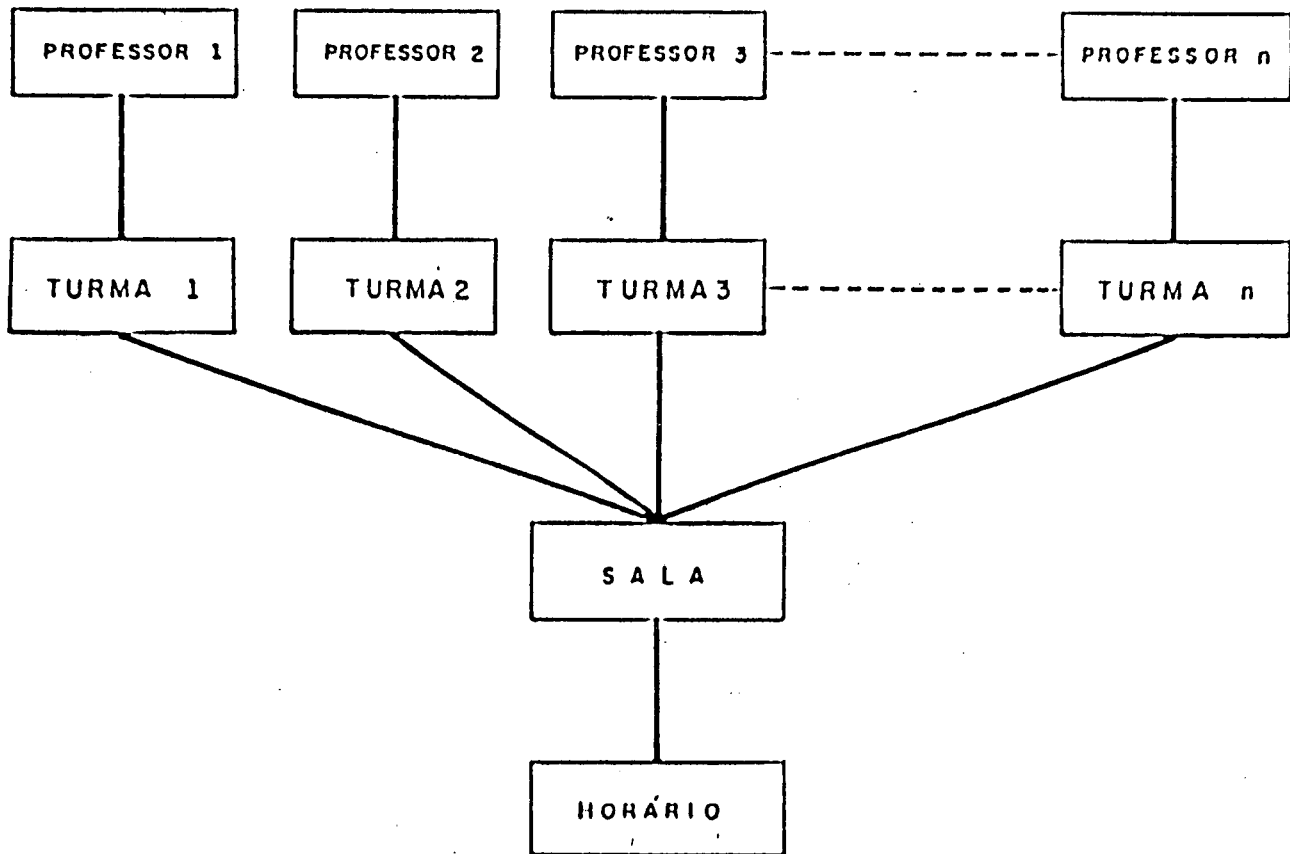


FIGURA 9 - Choque de sala

São perfeitamente admissíveis as hipóteses:

a) Professor 1 = professor 2 = ... = professor n

Professor que ministra aulas a n turmas em uma mesma sala.

b) Turma 1 = turma 2 = turma 3 = ... = turma n

Dois ou mais professores que ministram aulas a uma turma em uma mesma sala.

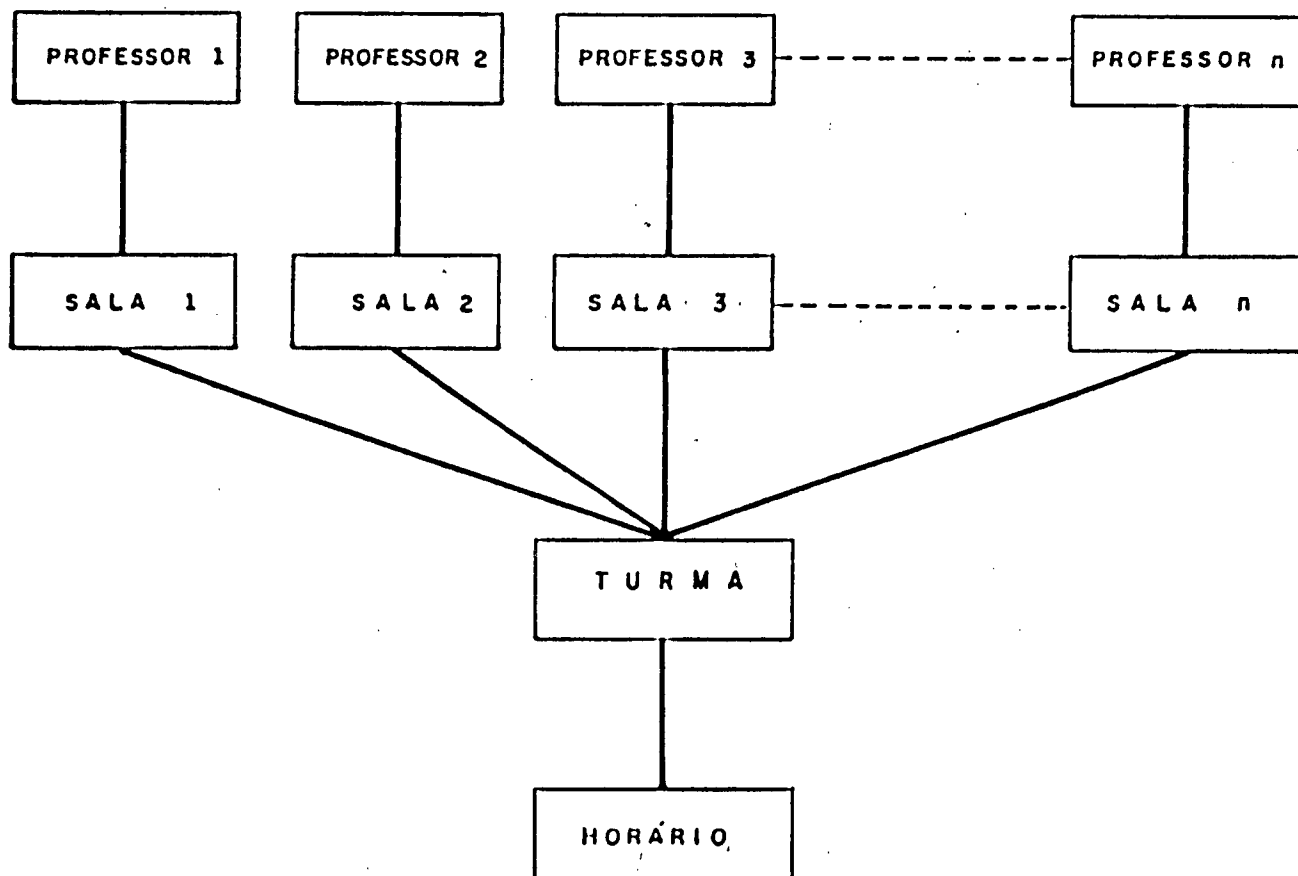


FIGURA 10 - Choque de turma

São perfeitamente admissíveis as hipóteses:

a) Professor 1 = professor 2 = ... = professor n

Designação de  $n$  salas de aula para uma mesma turma.

b) Sala 1 = sala 2 = sala 3 = ... = sala n

Dois ou mais professores que ministram aulas a uma turma em uma mesma sala.

### 3.2.2. SOLUÇÃO VIÁVEL

Dado o grafo  $G(X, A)$ , conforme definido até aqui, deve-se assegurar o fato de que duas opções de alocação incompatíveis não façam parte da solução ao mesmo tempo. Para tanto, o conjunto de opções de alocação  $S \subseteq X$  deve satisfazer a condição  $S \cap \Gamma(S) = \emptyset$ , isto é,  $S$  deve ser um conjunto independente.<sup>8</sup>

Para garantir que o maior número possível de eventos seja alocado, procurar-se-á os conjuntos independentes  $S$  que satisfaçam, além da condição já apresentada, a condição de

$$H \cap \Gamma(H) \neq \emptyset, \quad \forall H \supseteq S$$

Em outras palavras,  $S$  deverá ser um conjunto independente maximal.

Entre todos os conjuntos  $S$  que formam a família  $Q$  dos conjuntos independentes maximais de  $G$ , são considerados como soluções viáveis aqueles que apresentarem a maior cardinalidade, ou seja, os máximos conjuntos independentes de  $G$ .

### 3.2.3. SOLUÇÃO ÓTIMA

Uma das condições a serem satisfeitas no PHA é procurar alocar as aulas / eventos de modo a atender a disponibilidade e preferência dos professores pelos horários. A melhor forma para satisfazer esta condição é expressar essa disponibilidade / preferência através de coeficientes de custo  $c_{ik}$ , que refletem o desejo do professor da disciplina  $i$  ministrar uma de suas aulas no horário  $k$ .

Estes coeficientes são tais que, se é desejável para o professor da disciplina  $i$  que uma aula seja alocada no horário  $k$ ,

---

<sup>8</sup>Alguns autores [4,10] utilizam a expressão "subconjunto internamente estável" para designar um conjunto independente.

então  $c_{ik}$  tem valor pequeno. Se  $k$  é um horário inviável para o professor,  $c_{ik}$  assume um valor elevado. Em outras palavras,  $c_{ik}$  corresponde a uma penalidade associada a cada horário para cada professor.

A cada nó  $x_i \in \mathcal{X}$  fica, então, associado um certo custo. Por extensão, a todas as soluções viáveis  $S$  pode-se associar um custo total. A solução viável de menor custo é a solução ótima do problema.

### 3.3. PROCESSO DE BUSCA DAS SOLUÇÕES

#### 3.3.1. PROCESSO DE PRÉ-ALOCACÃO

O processo de pré-alocação de eventos tem como objetivo a redução do grafo, ou seja, reduzir a dimensão do problema, pela eventual alocação de eventos previamente programados.

Os eventos podem se apresentar sob diversas formas, de acordo com sua programação:

##### a) Eventos pré-programados (EPP)

São os eventos que se apresentam definidos quanto ao horário e sala e podem, por isso, ser alocados de imediato.

##### b) Eventos com horário definido (EHD)

São os eventos que se apresentam definidos quanto ao horário, porém com várias salas indicadas.

##### c) Eventos com sala definida (ESD)

São os eventos que se apresentam definidos quanto a sala e com várias opções de horário para alocação.

##### d) Eventos sem definição

São os eventos que não se apresentam definidos, nem quanto ao horário, nem quanto à sala.

O procedimento inicial, com vista a redução do problema, consta de verificar todos os eventos programados procurando definir e alocar, total ou parcialmente, aqueles que se apresentarem definidos quanto ao horário (EPP e EHD) e efetuar a alocação nas tabelas de disponibilidade de horário dos cursos, professores e salas, da seguinte forma:

- para os eventos pré-programados, procede-se sua alocação completa, ou seja, aloca-se ao curso, ao professor e à sala indicada, nos horários designados;

- para os eventos com horário definido, procede-se a uma alocação parcial de curso e professor, aguardando a definição de sala.

A alocação inicial destes eventos pode promover, conforme as circunstâncias do PHA, uma drástica redução no número de opções de alocação dos eventos restantes.

Feitas as observações acima, é importante analisar o efeito produzido na dimensão do problema. Para tal, procede-se a busca das opções de horário para alocação de cada evento, pesquisando a disponibilidade atual dos cursos, professores e salas envolvidos, sempre levando em consideração todas as demais restrições do problema, como seqüência de programação dos eventos, blocagens, horários impróprios, etc.

Os eventos que se apresentarem com uma única opção de horário, designados por eventos especiais (EE), passam a ser objeto de tratamento para fins de alocação, segundo duas modalidades:

a) Eventos especiais sem sala definida

Terá tratamento idêntico a um evento com horário definido, com alocação parcial de curso e professor, aguardando a definição de sala.



#### b) Eventos especiais com sala definida

Podem ocorrer duas situações:

- para os eventos não alocados, procede-se sua alocação completa;
- para os eventos parcialmente alocados, procede-se sua alocação à sala, tornando-o alocado.

Concluída a alocação dos eventos especiais, com o comprometimento dos professores, salas e cursos, refaz-se o cálculo das opções de horário para alocação de cada evento. Se forem gerados novos eventos especiais, procede-se sua alocação e retorna-se ao cálculo das opções de horário de cada evento. O processo continua até que não sejam mais gerados eventos especiais, ou seja, até que cada evento não alocado tenha um mínimo de duas opções de horário e sala para sua alocação, passando-se então a determinar o conjunto de opções de alocação de horário e sala do problema.

As diversas etapas desta fase de pré-alocação de eventos podem ser resumidas no seguinte procedimento:

- Etapa 1 - Alocação de EPP e EHD.
- Etapa 2 - Processamento. Se não houver EE, vá à etapa 4.
- Etapa 3 - Alocação de EE. Volte à etapa 2.
- Etapa 4 - Determinação das opções de alocação de horário e sala de cada evento.

O atendimento ao conjunto de restrições impostas, aliado à não configuração de choques de horário, associa a cada evento sem alocação definida, um determinado número de nós ou opções de alocação de horário e sala. Sua determinação é feita a partir das opções de horário de cada evento e compreende três tipos de tratamento, conforme se segue:

#### a) Eventos com sala definida

Verifica-se quais opções de horário do evento estão disponíveis para a sala, com o que se definem os nós.

#### b) Eventos com horário definido

Como se trata de um evento já parcialmente alocado, os nós ficam definidos simplesmente verificando para quais salas indicadas o horário encontra-se disponível.

#### c) Eventos sem definição

Verifica-se quais opções de horário do evento estão disponíveis para cada sala adequada. O somatório destas opções define o número de nós do evento.

Desta forma, o conjunto de opções de alocação dos eventos pendentes do PHA, ou nós do grafo formado, assume características de independência em relação ao conjunto de eventos pré-allocados. Com isso, qualquer um dos eventos pendentes pode ser alocado, segundo qualquer uma de suas opções, sem produzir choques de professor, sala ou turma, ou ferir qualquer das restrições impostas ao problema.

### 3.3.2. PROCESSO DE ALOCAÇÃO FINAL

Para a resolução do PHA foi desenvolvido um algoritmo como um problema de minimização, procurando alocar as disciplinas e atividades, obedecendo aos eventos programados, nos horários de menor custo relativo. O modelo foi desenvolvido com base na teoria dos grafos e leva à solução ótima do problema.

O processo de alocação final tem como objetivo gerar a solução ótima, fazendo uso do algoritmo, a partir das opções de alocação de horário e sala dos eventos não alocados (nós do grafo).

O processo de busca da solução é um procedimento sistemático de geração de subgrafos, visando encontrar conjuntos independentes, por meio da construção de uma árvore, na qual cada nível está associado a um índice.

O conjunto independente maximal  $S_i$  a ser formado será do tipo:

$$S_i = \left\{ x_{i1}, x_{i2}, x_{i3}, \dots, x_{ik}, \dots, x_{ia} \right\}$$

onde  $a$  é o número de elementos do conjunto.

Ao primeiro nível corresponderá o nó  $x_{i1}$ , escolhido segundo um critério pré-estabelecido. A este nível associam-se também todos os nós sucessores, permanecendo no segundo nível todos os nós restantes. A este nível associa-se um nó  $x_{i2}$ , bem como seus sucessores, ficando os demais em terceiro nível, onde é escolhido  $x_{i3}$ , e assim por diante.

A idéia fundamental é explorar a árvore formando um conjunto independente que a cada nível recebe um novo nó, satisfazendo todas as restrições do problema. O processo continua até alcançar um determinado nível  $a$ , onde:

- a) não existem nós restantes; ou
- b) nenhum dos nós restantes apresenta condições de ser agregado ao conjunto em formação, sem vir a repetir conjuntos anteriormente formados.

Em ambos os casos o conjunto independente formado é maximal.

Para determinar novos conjuntos independentes maximais, retrocede-se a níveis anteriores, a partir dos quais a busca tem prosseguimento. Este processo se repete até que se retroceda ao nível inicial, quando a busca estará terminada.

Normalmente o processo de busca descrito forma inicialmente conjuntos de nós que estacionam em níveis intermediários, dispendendo muito tempo de processamento até fornecer uma primeira solução viável.

Segundo Boaventura Netto [4], "no pior caso, o problema de determinação dos conjuntos independentes maximais é de complexidade exponencial; na prática, as técnicas baseadas na verificação direta da não adjacência exigem muito da memória e utilizam muito tempo de processamento."

A fim de reduzir o tempo de computação e fazer uso de procedimentos heurísticos mais eficientes, é imprescindível, então, que se obtenha, de forma rápida, uma boa solução inicial, isto é, que se obtenha um conjunto independente com o maior número de nós possível (número de independência). Obviamente procura-se sempre uma primeira solução viável.

### 3.3.3. ALGORITMO

O algoritmo conceitual utilizado, proposto por Bron e Kerbosch [6], consiste em um processo de enumeração sistemática dos conjuntos independentes gerados, testando, a cada estágio, se o conjunto em questão é maximal. Seja:

- $\mathcal{X}$  conjunto de nós do grafo;
- $\mathcal{S}_k$  conjunto de nós independentes em um estágio  $k$ ;
- $\mathcal{Q}_k$  conjunto maximal para o qual  $\Gamma(\mathcal{S}_k) \cap \mathcal{Q}_k = \emptyset$ , em um estágio  $k$ , ou seja, é o conjunto de nós não cobertos por  $\mathcal{S}_k$ ;

$$\mathcal{Q}_k = \mathcal{Q}_k^- \cup \mathcal{Q}_k^+$$

- $\mathcal{Q}_k^-$  conjunto de nós de  $\mathcal{Q}_k$  que já foram usados na busca de aumento de  $\mathcal{S}_k$ ;
- $\mathcal{Q}_k^+$  conjunto de nós de  $\mathcal{Q}_k$  que ainda não foram usados na busca de aumento de  $\mathcal{S}_k$  até o presente estágio.

### INICIALIZAÇÃO

Passo 1 - Faça  $k = 1$ ,  $S_k = Q_k^- = \emptyset$ ,  $Q_k^+ = \mathcal{X}$ .<sup>p</sup>

### EXPANSÃO

Passo 2 - Escolha um nó  $x_{ik} \in Q_k^+$ . Forme  $S_{k+1}$ ,  $Q_{k+1}^-$  e  $Q_{k+1}^+$ , mantendo  $Q_k^-$  e  $Q_k^+$  intactos. Faça  $k = k + 1$ .

### TESTE

Passo 3 - Se  $\exists x \in Q_k^-$  tal que  $\Gamma(x) \cap Q_k^+ = \emptyset$ , vá ao passo 5. Caso contrário, vá ao passo 4.

Passo 4 - Se  $Q_k^+ = Q_k^- = \emptyset$ , apresente o conjunto independente maximal  $S_k$  e vá ao passo 5. Se  $Q_k^+ = \emptyset$ , mas  $Q_k^- \neq \emptyset$ , vá ao passo 5. Caso contrário, retorne ao passo 2.

### RETORNO

Passo 5 - Se  $k = 0$ , pare: todos conjuntos independentes maximais foram apresentados. Caso contrário, faça  $k = k - 1$ . Remova  $x_{ik}$  de  $S_{k+1}$  para produzir  $S_k$ . Retome  $Q_k^-$  e  $Q_k^+$ , remova  $x_{ik}$  de  $Q_k^+$  e adicione-o a  $Q_k^-$ . Vá ao passo 3.

A grande complexidade na implementação do algoritmo conceitual apresentado consiste no armazenamento dos conjuntos  $Q_k^-$  e  $Q_k^+$ . Considerando o grande número de nós do grafo, as dimensões destes conjuntos podem ser inviáveis de serem armazenados na sua forma explícita. Para contornar esta situação, no caso do PHA, utiliza-se uma estrutura de armazenamento que consiste em um rótulo  $Q(x_i)$ , associado a cada nó do grafo, onde:

---

<sup>p</sup>A versão original do algoritmo prevê que  $k$  seja inicializado com valor zero. A modificação introduzida ( $k=1$ ) não altera o algoritmo, porém deve-se notar que  $|S_k| = k-1$ . Tal alteração visa simplificar a operacionalização do algoritmo.

$$\alpha(x_i) = \begin{cases} +1 & \text{se } x_i \in \mathbb{Q}_k^+ \\ -1 & \text{se } x_i \in \mathbb{Q}_k^- \end{cases}$$

$$\alpha(x_i) = \begin{cases} +k & | \quad k \geq 2 \quad \text{se } x_i \in \mathbb{Q}_{k-1}^+ \quad \text{e } x_i \notin \mathbb{Q}_k^+ \\ -k & | \quad k \geq 2 \quad \text{se } x_i \in \mathbb{Q}_{k-1}^- \quad \text{e } x_i \notin \mathbb{Q}_k^- \end{cases}$$

### 3.3.4. COMENTÁRIOS

A fim de melhor elucidar os diversos pontos abrangidos pelo algoritmo convém que se comentem os mesmos:

a) Escolha dos nós  $x_{ik}$

A escolha dos nós  $x_{ik}$  deve obedecer a critérios específicos, estabelecidos de acordo com a aplicação. O item 3.4.2. descreve o critério adotado para o PHA. Entretanto, de um modo geral, uma boa escolha é tomar

$$x_{ik} \in \mathbb{Q}_1^+ \cap \Gamma(x^*)$$

onde  $\Delta(x^*) = |\Gamma(x^*) \cap \mathbb{Q}_1^+| = \min_{x \in \mathbb{Q}_1^-} |\Gamma(x) \cap \mathbb{Q}_1^+|$ .

No caso do PHA, tomou-se  $k = 1$ . De qualquer modo, esta regra não se aplica à primeira escolha de  $x_{ik}$ .

Uma vez definido o nó  $x_{ik}$ , estabelecem-se os conjuntos  $\mathbb{S}_{k+1}$ ,  $\mathbb{Q}_{k+1}^-$  e  $\mathbb{Q}_{k+1}^+$  da seguinte forma:

$$\mathbb{S}_{k+1} = \mathbb{S}_k \cup \{x_{ik}\}$$

$$\mathbb{Q}_{k+1}^- = \{\Gamma(x_{ik}) \cap \mathbb{Q}_1^-\}$$

$$Q_{k+1}^+ = \{x_{ik}\} \cup \{\Gamma(x_{ik}) \cap Q_1^+\}$$

b) O operador sucessor (  $\Gamma$  )

Dado um nó  $x_{ik}$ , a obtenção de seus sucessores consiste, no caso do PHA, em encontrar todos os nós de mesmo evento, bem como os que causem alguma incompatibilidade de horário com  $x_{ik}$  (choque de professor, sala ou turma).

c) Enumeração de uma solução ante detecção de inviabilidade

Quando, em um determinado nível  $k$ , um conjunto de nós  $S_k$  for detectado inviável para formar uma solução, primeiramente são analisados os demais nós neste nível, até que se encontre um nó possível e se prossiga na busca. Caso contrário, procede-se o retorno ao nível anterior.

d) Retorno (*backtrack*)

O retorno ao nível anterior ocorre quando o processo de busca se encontra em uma das seguintes situações:

- todos os nós de um determinado nível foram analisados e considerados inviáveis; ou
- foi determinada uma solução viável.

Em ambos os casos o procedimento é o mesmo: é efetivado o retorno ao nível anterior para a escolha de um novo nó.

e) Regra de parada

O processo é considerado encerrado quando, após uma série de retornos ao nível anterior, se alcance o nível zero ( $k=0$ ).

f) Enumeração das soluções

A enumeração das soluções do problema é feita em uma seqüência tal que não existe a possibilidade de duplicação.

### 3.4. ESTRATÉGIAS PARA APERFEIÇOAR O PROCESSO DE BUSCA

#### 3.4.1. ORDENAÇÃO DAS OPÇÕES DE ALOCAÇÃO

A ordenação dos nós visa aumentar a eficiência do algoritmo na busca das soluções do PHA. Para isto, as opções de alocação são representadas em uma matriz e ordenadas na forma crescente de horário e decrescente de blocagem.

Uma matriz ordenada apresenta grandes facilidades para a resolução de vários tipos de problema, tais como pesquisa, detecção de duplicação de informações, comparação, etc. Além disso, saídas para manipulação humana são muito mais claras, acessíveis e seguras quando ordenadas.

#### 3.4.2. ESCOLHA DE NÓS

Tendo em vista que somente os máximos conjuntos independentes são considerados soluções viáveis do PHA, adotou-se um critério de escolha, em cada nível, do nó  $x_{ik}$  mais qualificado e de menor influência sob o ponto de vista de se alcançar o último nível da árvore. Com isso, obtém-se, de imediato, uma solução viável ou, no mínimo, um bom conjunto independente que garanta, em tempo reduzido, se alcançar uma solução viável.

A escolha dos nós  $x_{ik}$  apoia-se, basicamente, em duas matrizes criadas pelo sistema, Matriz de Eventos a Alocar e Matriz de Horários a Alocar, que apresentam as seguintes vantagens:

- indicar o evento e horário de curso mais críticos para alocação;
- indicar se algum evento ou horário de curso tornou-se impossível de ser alocado.

Com isso, além de auxiliar o processo de busca a alcançar o último nível da árvore, também auxilia nas situações em que isto se torna impossível. Nestes casos, abandona-se o conjunto



independente em formação, retornando ao nível anterior.

### 3.4.3. PODA DE NÓS

O problema de geração de horário pode apresentar as mais diversas estruturas, dependendo da sucessão de escolha dos nós na busca de sua solução.

Uma das heurísticas empregadas para evitar a formação de soluções obviamente não ótimas, é a poda de nós na árvore gerada.

O problema pode apresentar uma estrutura mais ramificada no início (Figura 11.a) ou mais ramificada no final (Figura 11.b).

Dependendo da estrutura da árvore, a poda de um nó pode, pois, representar o corte de poucas ou muitas alternativas de busca. O ideal, para uma busca mais eficaz, é realizar podas em uma árvore cujas ramificações se encontrem no final. Para tal, é recomendável:

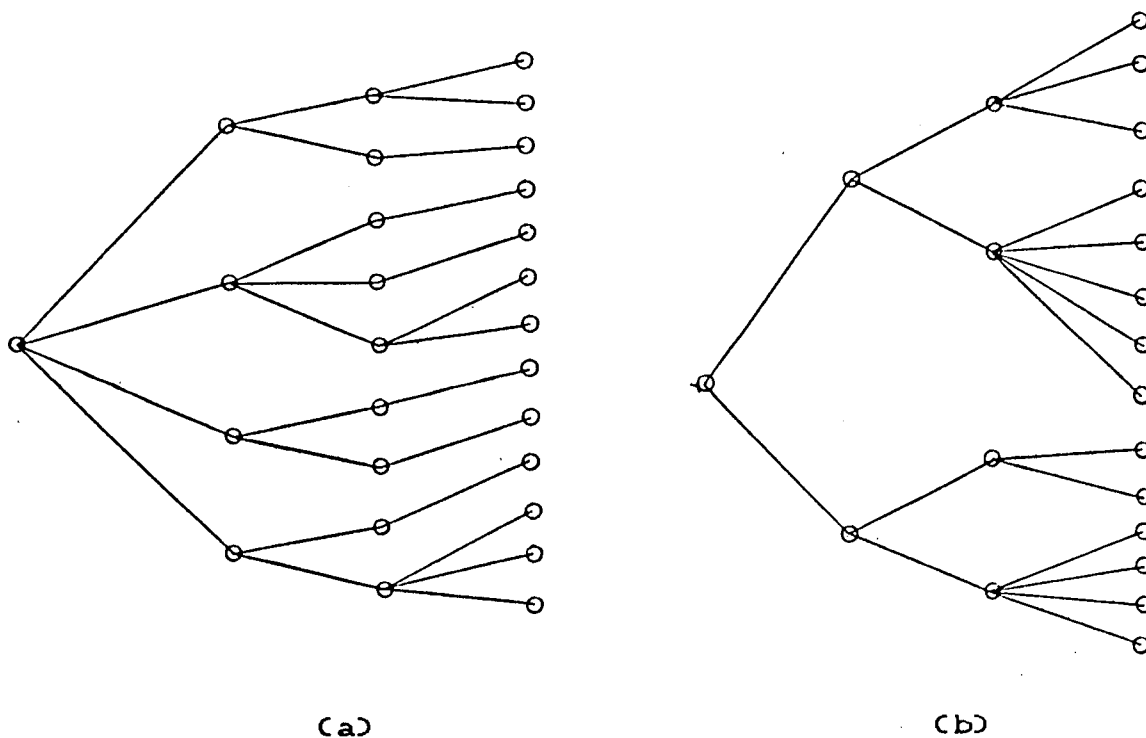


FIGURA 11 - Ramificações em árvores

- escolha de nós com menor número de sucessores, para gerar poucas alternativas no início;
- em caso de empate, escolha o de menor custo.

Uma vez definida uma primeira solução viável ou parcial para o PHA, os conjuntos independentes gerados a partir daí ficam submetidos a um novo tratamento heurístico, examinando-se apenas aqueles que apresentarem possibilidade de serem soluções melhores (menor custo) que a solução encontrada.

#### 3.4.4. DETERMINAÇÃO DE CUSTOS

A determinação de custos tem particular importância no processo de busca da solução ótima uma vez que os procedimentos heurísticos adotados tem, quase sempre, sua ação sob a luz dos custos. Sua definição segue os mesmos preceitos mencionados no capítulo II.

Ao ser determinada uma solução viável, é efetivado o retorno ao nível anterior para a análise de um novo nó. Este, porém, será inserido no conjunto  $S_k$  em formação se, e somente se, com a expansão, o novo conjunto independente apresentar custo menor do que o associado à solução viável obtida, o que assegura a eliminação (poda) de uma série de conjuntos que não necessitam serem expandidos, mesmo que sejam soluções viáveis, por implicarem em maior custo.

Este procedimento garante que, alcançada a primeira solução viável, todas as demais encontradas posteriormente estarão associadas a custos cada vez menores. O objetivo do cálculo de custo é, pois, o de ser um indicador para definir uma solução melhor.

Existem diversos métodos de determinação do custo de uma solução, sendo necessário uma análise para definir qual o que melhor se adapta às características específicas do problema.

a) Somatório dos custos individuais dos tempos-aula

A adoção deste método faz prevalecer a escolha inicial de nós pertencentes a eventos com blocagem simples, devido ao menor custo, em detrimento das opções dos eventos de maior blocagem, que são os que apresentam, *a priori*, maiores dificuldades de alocação. Portanto, esta modalidade de cálculo dificulta ainda mais a alocação destes eventos e, por conseqüência, de se obter uma solução viável em tempo reduzido.

Verifica-se, também, a formação inicial de um grande número de conjuntos independentes, aumentando gradativamente a dificuldade de definição de novos conjuntos.

b) Máximo custo individual dos tempos-aula

Este método coloca as diversas opções de horário e sala dos eventos em igualdade de condições para fins de alocação.

c) Custo médio dos tempos-aula

Esta alternativa se apresenta melhor que as anteriores. O que se deseja é ter um indicador da preferência dos professores pelos horários alocados e o custo médio, sob este enfoque, atende melhor que as modalidades anteriores. Por outro lado, a escolha inicial das opções de alocação dos eventos de maior blocagem também fica favorecida.

### 3.4.5. GUARDA DA MELHOR SOLUÇÃO

Tendo em vista que *a priori* não se sabe da existência de máximos conjuntos independentes no grafo a ser formado para o PHA, é conveniente que, ao longo do processo de busca, se guarde a melhor solução encontrada para fins de comparação. Devem permanecer armazenados os seguintes itens:

- nós do conjunto independente;
- cardinalidade;
- custo.

Se algum conjunto independente gerado posteriormente apresentar maior cardinalidade, deve ser adotado como nova solução. Da mesma forma, se for gerado um conjunto independente de mesma cardinalidade, porém de menor custo, também deve ser adotado como nova solução.

Este procedimento assegura que a solução do PHA armazenada é sempre a de maior cardinalidade e de menor custo entre todas, ou seja, a melhor solução. Isto pode ser bastante útil, especialmente nos casos de problemas mais complexos, em que a busca exaustiva da solução ótima se tornar onerosa em termos computacionais.

### 3.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para utilização do modelo, foi desenvolvido um sistema computacional de geração de horário, com aplicação do algoritmo e das heurísticas mencionadas em 3.4., cujo detalhamento se encontra no apêndice 1.

No capítulo seguinte se fará uma aplicação numérica deste sistema computacional a uma situação real em um centro de treinamento.

## CAPÍTULO IV

## APLICAÇÃO PRÁTICA DO MODELO

## 4.1. APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA

Com o fim de avaliar o potencial de aplicação do modelo e do sistema computacional<sup>10</sup> desenvolvido, efetuou-se uma série de testes a problemas reais de alocação de horário de aulas em uma instituição de ensino, mais especificamente no CeFA - Centro de Formação e Aperfeiçoamento da CELESC - Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A.

A título de exemplo, seguem-se os resultados e o detalhamento de um problema de porte adequado para apresentação nesta dissertação, extraído dos arquivos de dados sobre as disciplinas oferecidas em uma semana típica no primeiro semestre de 1989. O PHA escolhido caracteriza-se pelo que se segue:

a) Foram programados seis cursos para uma semana típica de cinco dias.

b) Os cursos se apresentam com disponibilidade de horário semanal diferentes, de acordo com o seu andamento. Assim, têm-se quatro cursos com 36 tempos-aula, um curso com 34 tempos-aula e outro com 28 tempos-aula disponíveis na semana.

c) Os coordenadores de curso programaram 35 disciplinas, para as quais estavam previamente designados 11 instrutores.

d) Cada instrutor programou o tempo total de aulas de cada

---

<sup>10</sup>O sistema computacional desenvolvido segundo o modelo descrito apresenta-se detalhado no apêndice 1.

disciplina na semana, designado pelo coordenador, em eventos, bem como a seqüência de programação prevista, de acordo com seu planejamento didático.

e) Para cada evento programado, o instrutor indicou sua respectiva blocagem, salas adequadas e horários impróprios para a disciplina. No PHA proposto foram indicadas, no todo, 12 salas de aula para a realização das disciplinas.

f) Os coordenadores de curso programaram, ainda, 13 complementos de curso<sup>41</sup>, para os quais estavam previamente designados 6 instrutores ou responsáveis.

g) No todo, o PHA proposto apresenta 48 disciplinas ou atividades, com 72 eventos programados.

h) Cada instrutor ministra aulas em um mesmo curso ou em cursos diferentes. Neste PHA, têm-se um instrutor indicado para cinco cursos e quatro instrutores designados para ministrarem aulas em quatro cursos.

i) Cada sala de aula pode servir a apenas um curso ou a cursos diferentes. Neste PHA, têm-se uma sala de aula solicitada para todos os cursos e quatro salas designadas para cinco cursos.

j) Conforme o planejamento de aulas de cada instrutor, os eventos se apresentam assim distribuídos em relação a sua blocagem:

---

<sup>41</sup>Complementos de curso são eventos de caráter informativo e de curta duração, não se exigindo, geralmente, avaliação da aprendizagem por parte do instrutor responsável.  
Exemplos: Palestras, visitas técnicas, etc.

- 1 evento com blocagem igual a 8;
- 1 evento com blocagem igual a 6;
- 1 evento com blocagem igual a 5;
- 27 eventos com blocagem igual a 4;
- 37 eventos com blocagem igual a 2;
- 5 eventos com blocagem igual a 1.

k) Tendo em vista que as instalações do CeFA são comumente ocupadas por outras entidades<sup>12</sup> ou por órgãos da Empresa, cada sala de aula apresenta-se com uma determinada disponibilidade de horário, que deve ser obedecida.

l) Deve-se observar, também, que cada instrutor dispõe de sua disponibilidade semanal e de suas preferências de horário para ministrar as aulas de suas disciplinas.

Para a realização dos cursos, o CeFA dispõe de seu próprio corpo docente e de instrutores colaboradores da Empresa. O Quadro 1 apresenta uma parte do cadastro de instrutores que será objeto de consulta para fins de alocação no PHA proposto.

O Quadro 2 apresenta as salas de aula e locais destinados às atividades didáticas, considerando as indicações das mesmas a cada disciplina, conforme estabelecido pelo instrutor responsável.

O Quadro 3 relaciona os cursos e treinamentos previstos para um determinado período, estabelecendo-se um código de programação apropriado àqueles que forem objeto de alocação na semana.

O Quadro 4 apresenta o cadastro de disciplinas, incluindo

---

<sup>12</sup>As instalações do CeFA são utilizadas também pela ELETROSUL - Centrais Elétricas do Sul do Brasil S.A., para a realização de cursos técnicos de maior duração, através de sua Divisão de Desenvolvimento de Pessoal, que mantém um grupo de pessoas em caráter permanente neste centro de treinamento.

aquelas designadas para alocação no problema proposto.

O Quadro 5 apresenta toda a programação de eventos prevista para alocação na semana com suas respectivas blocagens, salas adequadas, horários impróprios, seqüência de programação, etc., de acordo com o estabelecido pelos instrutores nas fichas de oferta de disciplina.

O Quadro 6 apresenta um modelo preenchido desta ficha.

O Quadro 7 apresenta a disponibilidade de horário dos cursos, instrutores e salas, na sua forma inicial, obedecendo à codificação detalhada no apêndice 1.



QUADRO 1 - Relação de instrutores / pessoas

COD	NOME COMPLETO DO INSTRUTOR / PESSOA	PSEUDONIMO	LOTACAO	CLASSIFICACAO
===	=====	=====	=====	=====
1	Adalmir Jose de Miranda Flores	Adalmir	CeFA-EAG	1
2	Joao Valdecir Batista	Batista	CeFA-ETO	1
3	Luiz Fernando Bonatelli	Bonatelli	CeFA-ETO	1
4	Carlos Alberto Martins	Carlaio	CeFA-ETO	1
5	Osmar Carvalho	Carvalho	CeFA-ETO	1
6	Elbio Roni Zinelli Cassol	Cassol	CeFA	1
7	Dalny Dorval Macedo	Dalny	CeFA-ETO	1
8	Edite Maria Xavier Danielewicz	Edite	CeFA-EAG	1
9	Fernando Luiz Botelho Junior	Fernando	CeFA-EAG	1
10	Paulo Otolini Garrido	Garrido	CeFA-EAG	1
11	Gaston Adair Schwarz	Gaston	CeFA-ETO	1
12	Pedro Goncalves	Goncalves	CeFA-EAG	1
13	Helio Pires Filho	Helio	CeFA-ETO	1
14	Joacir Manoel Honorato	Joacir	CeFA-ETO	1
15	Jose Paulo Marques	Jose Paulo	CeFA-ETO	1
16	Israel Honorino Nunes	Nunes	CeFA-ETO	1
17	Pedro Paulo Melo	Pedro Paulo	CeFA-ETO	1
18	Timoteo Moraes Garcia	Timoteo	CeFA-EAG	1
19	Sergio Luiz Trainotti	Trainotti	CeFA-ETO	1
20	Centro de Formacao e Aperfeicoamento	CeFA	DA	6
21	Ensino Tecnico Operacional	ETO	CeFA	6
22	Ensino Administrativo Gerencial	EAG	CeFA	6
23	Apoio ao Ensino	AES	CeFA	6
24	Servicos Auxiliares Gerais	SAG	CeFA	6
25	Secretaria	Secretaria	CeFA-AES	6
26				
27				
28				
29				
30	Adolfo Stotz Neto	Adolfo	DPSU	2
31	Luiz Carlos Pruchnesky	Pruchnesky	DPOP-CDOS	2
32	Joao Angeli	Angeli	DPCD-CDCO	2
33	Vensel de Souza	Vensel	DPCD	2
34	Edmundo Paegle Filho	Edmundo	DPCD	2
35	Antonio Pereira Candido	Antonio	DPPD	2
36	Gilberto dos Passos Aguiar	Aguiar	DPEI	2
37	Jose Gomes Rodrigues	Gomes	DPCD	2
38	Joao Carlos Forster	Forster	DPMA-CDLI	2
39	Sandro Roberto Portela	Sandro	DPCD	2
40	Gerhard Adolf Stenschke	Stenschke	DPCD	2
41	Danilo Renato Philippi Zacchi	Danilo	CeFA-AES	6
42	Maria Luzia Scheidt	Luzia	DPSC	2
43	Mauro Cesar da Silva Goulart	Mauro Goulart	DEO	2
44	Fundacao CELESC de Seguridade Social	CELOS	CELESC	6
45	Waldemar Debiassi	Debiassi	DPCD	2
46	Arthur Santos Faria	Arthur	DPEI	2
47	Gilson Paz de Oliveira	Gilson	DPMA	2
48	Volnei Rogerio da Cunha	Volnei	DPAD-CDTR	2

QUADRO 2 - Relação de salas / locais

COD	NOME DA SALA / LOCAL	DESIGNACAO	CLASSIFICACAO	PREDIO	CAPACIDADE
===	=====	=====	=====	=====	=====
1	Laboratorio de Eletronica	Sala 1	1	3	15
2	Ensino Geral	Sala 2	1	3	15
3	Laboratorio de Operacao de Sistemas	Sala 3	1	4	15
4	Laboratorio de Seguranca do Trabalho	Sala 4	1	4	15
5	Ensino Geral	Sala 5	1	21	15
6	Ensino Geral	Sala 6	1	21	15
7	Laboratorio de Medidas Eletricas	Sala 7	1	23	15
8	Laboratorio de Medidas Eletricas	Sala 8	1	23	15
9	Laboratorio de Eletrotecnica	Sala 9	1	23	15
10	Laboratorio de Eletrotecnica	Sala 10	1	23	15
11	Laboratorio de Tecnologia	Sala 11	1	24	15
12	Simulador para Trein. Oper. de Usinas - CELESC	Sala 12 - Sim.	1	24	8
13	Laboratorio de Distribuicao e Medicao	Sala 13	1	25	15
14	Ensino Geral	Sala 14	1	25	15
15	Sala de Gestos Profissionais	Sala 15	1	25	15
16	Sala de Rede Baixa	Sala 16	1	25	15
17	Oficina Eletromecanica e Laboratorio de Ensaios	Sala 17 - Ofic.	1	30	15
18	Simulador para Trein. Oper. de Subestacao	Sala 18 - SE	1	31	15
19	Casa de Comando da Subestacao CeFA de Treinamento	Sala 19 - SE	1	33	15
20	Simulador para Trein. Oper. de Usinas - ELETROSUL	Sala 20 - Sim.	1	35	15
21	Ensino Geral	Sala 21	1	35	15
22	Centro de Operacao da Distrib. para Treinamento	Sala 22 - COD	1	42	20
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29	Centro de Formacao e Aperfeicoamento	CeFA	2	0	0
30	Auditorio CeFA	Auditorio	1	2	77
31	Campo de Treinamento da Distribuicao	Campo Dist.	2	0	0
32	Campo de Treinamento da Transmissao	Campo Transm.	2	0	0
33	Campo de Treinamento da Medicao	Campo Med.	2	0	0
34	Redes de Distribuicao no Sul da Ilha	RD's Sul Ilha	3	0	0
35	Central de Atendimento - AFLO	Central Atend.	3	0	0
36	Almoxarifado Central	Almox.Palhoca	3	0	0
37	Centro de Operacao da Distribuicao - AFLO	COD - AFLO	3	0	0
38	Subestacao Trindade	SE Trindade	3	0	0
39	Subestacao Coqueiros	SE Coqueiros	3	0	0
40	Subestacao Ilha Norte	SE Ilha Norte	3	0	0
41	Usina Hidroeletrica Garcia	UHE Garcia	3	0	0
42	Despacho de Carga	Despacho Carga	3	0	0

QUADRO 3 - Relação de cursos / treinamentos

COD	NOME DO CURSO / TREINAMENTO	SIGLA	AREA	DATA INICIAL	DATA FINAL	COD COOR	COD PROG	COD FOLGA
1	Curso de Eletricista de Distribuicao	CED-1	ETO	06-03-89	26-05-89	17	1	0
2	Curso de Instalador de Unidades Consumidoras do Grupo B	ICG-B-1	ETO	06-03-89	21-04-89	16	1	0
3	Curso de Auxiliar Comercial	CAC-1	EAG	13-03-89	23-03-89	1	0	0
4	Curso de Tecnicas de Ensino	TE-1	EAG	13-03-89	17-03-89	12	0	0
5	Curso de Tecnicas de Secretariado	TS-1	EAG	20-03-89	31-03-89	8	0	0
6	Curso de Auxiliar Comercial	CAC-2	EAG	27-03-89	06-04-89	1	1	0
7	Curso de Projetista de Redes de Distribuicao	PJD	ETO	27-03-89	02-06-89	5	1	0
8	Curso de Operador de Subestacao	OSE-1	ETO	03-04-89	11-08-89	4	1	0
9	Treinamento de Aplicacao de Materiais para Suprimento	AMS	EAG	03-04-89	07-04-89	8	1	0
10	Curso de Operador de Usina	OUS	ETO	10-04-89	18-08-89	13	0	0
11	Treinamento de Sistema para Controle de Frota	SICOF-1	EAG	11-04-89	12-04-89	18	0	0
12	Curso de Open Access II - Programador	POA-1	EAG	17-04-89	19-04-89	8	0	0
13	Curso de Protecao de Sistemas de Distribuicao	PSD	ETO	17-04-89	26-05-89	11	0	0
14	Encontro de Chefes de Secretaria	ECSE	EAG	17-04-89	18-04-89	18	0	0
15	Treinamento de Manutencao de Religadores	TMR	ETO	24-04-89	28-04-89	13	0	0
16	Treinamento de Conducao de Reunioes	CORE-1	EAG	24-04-89	28-04-89	12	0	0
17	Seminario da Area Comercial	SEAC-1	EAG	25-04-89	26-04-89	1	0	0
18	Trein.de Controle de Qualidade da Dist.de Energia Eletrica	CODE	ETO	02-05-89	05-05-89	11	0	0
19	Curso de Utilizacao de Terminal IBM	CNS-1	EAG	02-05-89	04-05-89	18	0	0
20	Curso de Instalador de Unidades Consumidores do Grupo A	ICG-A	ETO	02-05-89	30-06-89	16	0	0
21	Curso de Eletricista de Distribuicao	CED-2	ETO	02-05-89	21-07-89	2	0	0
22	Trein.de Atualizacao em Legislacao Trabalhista e Fiscal	ALTF	EAG	08-05-89	11-05-89	8	0	0
23	Curso de Operador de Guindaste	OPG-1	ETO	15-05-89	19-05-89	5	0	0
24	Curso de Tecnicas de Ensino	TE-2	EAG	15-05-89	19-05-89	12	0	0
25	Reciclagem de Fiscal de Obras da Distribuicao	REFO-1	ETO	15-05-89	19-05-89	19	0	0
26	Treinamento em Equipamentos da Distribuicao	TED-1	ETO	15-05-89	19-05-89	7	0	0
27	Curso de Tecnicas de Secretariado	TS-2	EAG	15-05-89	26-05-89	8	0	0
28	Treinamento em Faturamento do Grupo A	FAG-A	EAG	15-05-89	19-05-89	1	0	0
29	Treinamento de Sistema para Controle de Frota	SICOF-2	EAG	16-05-89	17-05-89	10	0	0
30	Reciclagem de Linha Viva de Distribuicao	RLVD	ETO	22-05-89	26-05-89	15	0	0
31	Treinamento de Recuperacao de Materiais da Distribuicao	RMD	ETO	22-05-89	26-05-89	19	0	0
32	Treinamento de Praticas Administrativas e Financeiras	PAF	EAG	05-06-89	09-06-89	1	0	0
33	Treinamento Dinamico de Seguranca do Trabalho	TDST	ETO	07-06-89	09-06-89	3	0	0
34	Curso de Instalador de Medidores Graficos	IMG	ETO	12-06-89	30-06-89	11	0	0
35	Curso de Recrutamento de Pessoal	REP	EAG	12-06-89	14-06-89	8	0	0
36	Treinamento de Manutencao de Religadores	TMR	ETO	19-06-89	23-06-89	13	0	0
37	Treinamento de Gerencia de Materiais	GEM	EAG	19-06-89	23-06-89	18	0	0
38	Curso de Arrecadacao	CAR	EAG	26-06-89	30-06-89	1	0	0
39	Seminario de Atualiz.de Operadores de Supermicrocomputador	SEOS	EAG	26-06-89	28-06-89	18	0	0
40	Trein.de Operacao e Manut.de Bancos Aut.de Capacitores	BAC	ETO	26-06-89	28-06-89	2	0	0
41	Curso de Contabilidade Introdutoria	CCI	EAG	26-06-89	30-06-89	16	0	0

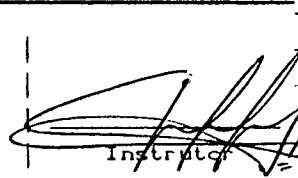
QUADRO 4 - Relação de disciplinas / atividades

COD NOME DA DISCIPLINA / ATIVIDADE	CLASSIFICACAO	NOME ABREVIADO 2 TEMPOS-AULA	NOME ABREVIADO 1 TEMPO-AULA
1 Recepcao aos Treinandos	2	Recepcao	Recepcao
2 Introducao ao Curso	2	Introducao	Introducao
3 Avaliacao de Reacao	2	Avaliacao de Reacao	Avaliacao
4 Encerramento de Curso	2	Encerramento	Encerramento
5 Visita ao CeFA	2	Visita ao CeFA	Visita CeFA
6			
7			
8			
9			
10			
11 Matematica Basica	1	Matematica Basica	Matematica
12 Eletricidade Basica	1	Eletricidade Basica	Eletricidade
13 Normas Tecnicas	1	Normas Tecnicas	Normas Tec.
14 Prevencao de Acidentes	1	Prevencao de Acidentes	Prev.Acid.
15 Saude no Trabalho	1	Saude no Trabalho	Saude no Trab
16 Relacionamento Interpessoal	1	Relac.Interpessoal	Rel.Interp.
17 Tecnologia de Equipamentos	1	Tecnologia de Equip.	Tecnologia
18 Construcao e Manutencao de Redes de Distribuicao	1	Const.Manutencao RD's	Const.Man.RDs
19 Medicao de Energia Eletrica	1	Medicao de Energia	Medicao
20 Operacao de Subestacoes	1	Operacao de SE's	Operacao SE's
21 Operacao de Usinas Hidroeletricas	1	Operacao de UHE's	Operacao UHEs
22 Interpretacao de Projetos de Redes de Distribuicao	1	Interp.Projetos RD's	Int.Proj.RDs
23 Gestos Profissionais	1	Gestos Profissionais	Gestos Prof.
24 Palestra	2	Palestra	Palestra
25 Tecnologia de Medidores de Energia Eletrica	1	Tecnologia de Medidores	Tec.Medidores
26 Leitura de Medidores de Energia Eletrica	1	Leitura de Medidores	Leitura Med.
27 Medicao Grafica	1	Medicao Grafica	Med.Grafica
28 Estrutura da DEO	2	Estrutura da DEO	Estrutura DEO
29 Nocoos de Faturamento	1	Nocoos de Faturamento	Noc.Fatur.
30 Pratica de Campo	1	Pratica de Campo	Pratica Campo
31 Visita a Central de Atendimento - AFLD	2	Visita Central Atendimento	xxx
32 Classificacao de Materiais	1	Classificacao de Materiais	Classif.Mat.
33 Planejamento de Estoque	1	Planejamento de Estoque	Plan.Estoque
34 Armazenamento de Materiais	1	Armazenamento de Materiais	Arm.Materiais
35 Inspecao de Materiais	1	Inspecao de Materiais	Insp.Material
36 Visita ao Almoarifado Central	2	Visita Almoarifado	xxx
37 Aplicacao de Materiais	1	Aplicacao de Materiais	Aplic.Mat.
38 Aplicacao de Materiais de Seguranca	1	Aplic.Mat.Seguranca	Apl.Mat.Seg.
39 Aplicacao de Materiais de Distribuicao	1	Aplic.Mat.Distribuicao	Apl.Mat.Dist.
40 Aplicacao de Materiais de Subestacao	1	Aplic.Mat.Subestacao	Apl.Mat.SE
41 Nocoos de Eletricidade	1	Nocoos de Eletricidade	Noc.Eletric.
42 Debate	2	Debate	Debate
43 Visita a Subestacao Trindade	2	Visita SE Trindade	xxx
44 Visita a Subestacao Coqueiros	2	Visita SE Coqueiros	xxx
45 Visita a Subestacao Ilha Norte	2	Visita SE Ilha Norte	xxx
46 Visita a Usina Hidroeletrica Garcia	2	Visita UHE Garcia	xxx
47 Arrecadacao	1	Arrecadacao	Arrecadacao
48 Tecnicas de Ensino	1	Tecnicas de Ensino	Tec.de Ensino

## QUADRO 5 - Relação de eventos programados

COD EVENTO	COD ATIV	BLOCAÇÃO	COD DISC	COD CURSO	COD INST	SALAS ADEQUADAS						HORARIOS IMPROPRIOS			OPCOES HORARIO	TIPO EVENTO	HORARIO ALOCADO	SALA ALOCADA
						01	02	03	04	05...08	01	02	03...10					
1	1	2	15	2	6	10	2	4	14	0	1	2	0	0	2	0	0	
2	2	4	22	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	14	
3	3	2	16	1	18	2	6	14	0	0	0	0	0	1	3	0	0	
4	3	2	16	1	18	6	4	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	
5	4	2	1	8	25	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	30	
6	5	2	5	8	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	7	29	
7	6	2	2	8	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	5	2	
8	7	4	16	8	18	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	13	6	
9	8	4	28	8	43	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	29	2	
10	9	2	15	8	6	2	4	0	0	0	1	2	0	0	2	0	0	
11	9	2	15	8	6	2	4	10	14	0	0	0	0	0	2	0	0	
12	9	2	15	8	6	2	4	10	14	0	0	0	0	0	2	0	0	
13	10	1	4	6	22	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	28	30	
14	11	1	3	6	41	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	27	6	
15	12	2	26	6	15	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	10	
16	12	2	26	6	15	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	9	16	
17	13	2	16	6	18	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	2	
18	13	4	16	6	18	6	4	14	0	0	0	0	0	1	3	17	0	
19	13	2	16	6	18	6	2	4	14	0	0	0	0	0	7	0	0	
20	14	2	19	2	16	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	7	
21	14	4	19	2	16	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	17	33	
22	14	4	19	2	16	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	29	16	
23	14	4	19	2	16	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	33	33	
24	15	4	23	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	15	
25	15	4	23	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	15	
26	16	2	11	8	14	14	2	4	0	0	0	0	0	1	3	11	0	
27	16	2	11	8	14	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	17	14	
28	16	2	11	8	14	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	25	2	
29	16	4	11	8	14	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	33	2	
30	17	4	14	8	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	
31	18	6	29	6	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	2	
32	19	4	30	6	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	16	
33	20	4	31	6	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	35	
34	21	2	15	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	23	10	
35	22	4	18	1	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	15	
36	22	4	18	1	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	31	
37	22	8	18	1	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	31	
38	23	2	19	1	15	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	17	10	
39	24	2	12	1	14	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	7	
40	24	2	12	1	14	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	19	7	
41	25	4	12	2	14	10	7	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	
42	25	2	12	2	14	10	7	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	
43	26	2	14	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	4	
44	26	4	14	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	25	4	
45	27	2	14	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	4	
46	27	2	14	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	9	4	
47	28	2	32	9	30	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	9	6	
48	29	2	33	9	30	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	17	6	
49	30	2	34	9	30	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	19	6	
50	31	2	15	7	6	10	2	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	
51	31	2	15	7	6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	11	10	
52	32	4	13	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	5	14	
53	32	4	13	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	17	15	
54	33	4	14	7	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	29	4	
55	34	4	16	7	18	2	6	4	14	0	0	0	0	1	3	33	0	
56	35	2	11	7	14	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	14	
57	35	2	11	7	14	14	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	
58	35	4	11	7	14	14	2	0	0	0	0	0	0	1	3	21	0	
59	36	1	2	9	8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	6	
60	37	2	38	9	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	4	
61	38	2	39	9	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	16	
62	39	2	1	9	25	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	30	
63	40	4	36	9	30	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	25	36	
64	41	4	12	7	15	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	13	10	
65	41	4	12	7	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	7	
66	42	4	35	9	30	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	29	36	
67	43	2	37	9	30	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	11	6	
68	44	1	3	9	41	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	35	6	
69	45	1	4	9	22	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	6	6	
70	46	2	42	9	30	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	33	6	
71	47	4	40	9	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	19	
72	48	5	41	9	30	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	4	6	

QUADRO 6 - Ficha de oferta de disciplina

CELESC	FICHA DE OFERTA DE DISCIPLINA	CeFA			
	Semana: 03.04 a 07.04.89				
Disciplina: <b>MATEMÁTICA BÁSICA</b>					
Instrutor: <b>JOACIR</b>					
Curso: <b>PJD</b>					
Número de tempos-aula na semana: <b>8</b>					
<b>DISTRIBUIÇÃO DAS AULAS</b>					
	SALAS	HORÁRIOS	HORÁRIO	SALA	
EVENTO	BLOCAGEM	ADEQUADAS	IMPRÓPRIOS	DEFINIDO DEFINIDA	
1	2	-	-	3 14	
2	2	14 - 2	-	-	
3	4	14 - 2	-	21 -	
4	...	...	...	...	
5	...	...	...	...	
<b>UTILIZAÇÃO DE RECURSOS</b>					
EVENTO	RECURSOS	ÁUDIO-VISUAIS	TRANSPORTE	OUTROS	
1	.....				
2	.....				
3	.....				
4	.....				
5	.....				
<b>CODIFICAÇÃO</b>					
<u>Horarios de aula</u>			<u>Recursos audio-visuais</u>		
	SEG	TER	QUA	QUI	SEX
08:00	01	09	17	25	33
08:50	02	10	18	26	34
09:50	03	11	19	27	35
10:40	04	12	20	28	36
13:20	05	13	21	29	37
14:10	06	14	22	30	38
15:10	07	15	23	31	39
16:00	08	16	24	32	40
			1 - Retroprojeter		
			2 - Projetor de slides		
			3 - Videocassete		
			4 - Episcópio		
			5 - Computador		
			<u>Transporte</u>		
			1 - Onibus		
			2 - Kombi		
Observações: .....					
.....					
.....					
 Instrutor					

QUADRO 7 - Disponibilidade inicial de horário  
dos cursos, instrutores e salas

DISPONIBILIDADE DE HORARIO DOS INSTRUTORES / PESSOAS																																											
NUM COD	ORDEN INST	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40		
1	6	-9	-5	-5	-1	-1	-5	-1	-9	-9	-9	-5	-1	-5	-5	-5	-1	**	**	-1	-5	-1	-5	-5	-1	**	-5	-1	-1	-9	-9	-1	-1	-9	-1	-1	-5	-9	-9	-9	-9		
2	2	-1	-1	-1	-5	-9	-9	-5	-5	-5	-9	-9	-5	-5	-1	-1	-5	-5	-9	-9	-5	-1	-1	-1	-1	-1	-5	-5	-5	-1	-1	-9	-1	-1	-5	-5	-9	-9	-9	-9			
3	18	-9	-9	-9	-5	-5	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-1	-1	-1	-1	-5	-5	-5	-9	-9	-5	-1	-1	-5	-5	-5	-1	-9	-9	-9	-9			
4	25	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
5	4	-9	-9	-5	-5	-1	-1	-1	-1	-9	-9	-5	-5	-5	-5	-9	-9	-9	-5	-5	-9	-5	-5	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-9	-9	-5	-5	-1	-1	-1	-1	-9	-9	-9	-9	
6	43	**	**	**	**	**	**	**	**	-1	-1	-1	-1	-9	-9	-9	-9	-1	-1	-1	-1	-5	-5	-5	-5	-9	-9	-9	-9	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-5	-5	-5	-5		
7	22	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
8	41	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	-5	
9	15	-9	-5	-1	-9	-1	-5	-5	-9	-9	-9	-1	-1	-1	-5	-1	-1	-9	-5	-5	-9	-5	-1	-1	-1	-1	-5	-5	-1	-1	-5	-5	-9	-9	-5	-1	-5	-5	-9	-9	-9	-9	
10	16	-9	-9	-5	-1	-1	-1	-1	**	**	-9	-5	-1	-1	-1	-5	-5	-1	-1	-5	-5	-9	-9	-9	-5	-5	-1	-1	-5	-5	-9	-1	-5	-5	-9	-1	-5	-5	-9	-9	-9	-9	
11	14	-1	-1	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-1	-1	-1	-5	-5	-5	-5	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	-9	
12	3	-1	-1	-1	-1	**	**	**	**	-1	-5	**	-1	-1	-5	-5	-9	-1	-5	-5	-9	-1	-5	-1	-9	-1	-5	-1	-5	-1	-5	-5	-5	-5	-9	-9	-1	-5	-5	-9	-9		
13	42	-9	-9	-1	-1	-1	-5	-5	-9	**	**	-1	-1	-5	-1	-5	-5	-5	-5	-1	-1	-5	-5	-5	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**
14	17	-1	-1	-1	-5	-5	-5	-9	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	**	**	-1	-5	-5	-9	-1	-1	-5	-9	-1	-1	-5	-9	-1	-1	-5	-1	-1	-1	-9	-9	-9	-9		
15	30	**	**	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
16	8	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-5	-5	**	**	-9	-5	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-5	-5	-5	-5	-9	-9	-5	-5	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-5	-5	-9	-9

DISPONIBILIDADE DE HORARIO DAS SALAS / LOCAIS																																													
NUM COD	ORDEN SALA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40				
1	10	-1	-1	**	**	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	-1	-1	-1		
2	2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		
3	4	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
4	14	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
5	6	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
6	30	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
7	29	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
8	16	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
9	7	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	**	**	**	**	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
10	33	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
11	15	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	
12	35	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
13	31	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
14	36	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1
15	19	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1

DISPONIBILIDADE DE HORARIO DOS CURSOS / TREINAMENTOS																																															
NUM COD	ORDEN CURSO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40						
1	2	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	**	**	**	**		
2	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	**	**	**	**
3	8	**	**	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	**	**	**	**
4	6	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	**	
5	9	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	**	**	**	**
6	7	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	**	**	**	**

Convencao: \*\* Horario nao disponivel

#### 4.2. RESULTADOS OBTIDOS COM A PRÉ-ALOCAÇÃO

O Quadro 8 apresenta, de uma forma resumida, os resultados obtidos com a pré-alocação dos eventos do PHA proposto. Observa-se que dos 72 eventos programados, 59 foram alocados, permanecendo 13 eventos pendentes.

Convém salientar que os eventos de maior blocagem estão mais sujeitos a serem alocados de imediato, por apresentar um menor número de opções de horário para alocação. Por extensão, os cursos que incluem mais eventos de maior blocagem, apresentam maiores possibilidades de terem suas aulas definidas já nesta fase de pré-alocação.

O detalhamento completo do processo de pré-alocação dos eventos é apresentado no apêndice 2.

Como resultado final do processo, obteve-se um arquivo de dados (Quadro 9) para o módulo de emissão de relatórios, contendo a situação atual de cada evento programado, antes de submeter à alocação final, bem como um arquivo com todas as opções de alocação de horário e sala possíveis. Para os 13 eventos não alocados do PHA proposto, foram geradas 38 opções de alocação de horário e sala, conforme mostra o Quadro 10.



## QUADRO 8 - Resultados da pré-alocação dos eventos

### MODULO DE ALOCACAO DE EVENTOS

\*\*\* FASE 1 - PRE-ALOCACAO \*\*\*

```

Inicio de processamento .....12:00:49

*** ENTRADA DE DADOS ***

Numero de atividades registradas ..... 48
Numero de eventos registrados ..... 72

*** ALOCACAO DE EVENTOS PRE-PROGRAMADOS E EVENTOS COM HORARIO DEFINIDO ***

EHD ..... 1          Evento 3 parcialmente alocado
EPP ..... 1          Evento 5 alocado
EPP ..... 2          Evento 6 alocado
EPP ..... 3          Evento 7 alocado
EPP ..... 4          Evento 8 alocado
EPP ..... 5          Evento 9 alocado
EPP ..... 6          Evento 13 alocado
EPP ..... 7          Evento 14 alocado
EPP ..... 8          Evento 15 alocado
EPP ..... 9          Evento 16 alocado
EPP ..... 10         Evento 17 alocado
EHD ..... 2          Evento 18 parcialmente alocado
EPP ..... 11         Evento 20 alocado
EPP ..... 12         Evento 21 alocado
EPP ..... 13         Evento 22 alocado
EPP ..... 14         Evento 23 alocado
EHD ..... 3          Evento 26 parcialmente alocado
EPP ..... 15         Evento 27 alocado
EPP ..... 16         Evento 28 alocado
EPP ..... 17         Evento 29 alocado
EPP ..... 18         Evento 34 alocado
EPP ..... 19         Evento 38 alocado
EPP ..... 20         Evento 39 alocado
EPP ..... 21         Evento 40 alocado
EPP ..... 22         Evento 43 alocado
EPP ..... 23         Evento 44 alocado
EPP ..... 24         Evento 45 alocado
EPP ..... 25         Evento 46 alocado
EPP ..... 26         Evento 47 alocado
EPP ..... 27         Evento 48 alocado
EPP ..... 28         Evento 49 alocado
EPP ..... 29         Evento 51 alocado
EPP ..... 30         Evento 52 alocado
EPP ..... 31         Evento 53 alocado
EPP ..... 32         Evento 54 alocado
EHD ..... 4          Evento 55 parcialmente alocado
EPP ..... 33         Evento 56 alocado
EHD ..... 5          Evento 58 parcialmente alocado
EPP ..... 34         Evento 59 alocado
EPP ..... 35         Evento 62 alocado
EPP ..... 36         Evento 63 alocado
EPP ..... 37         Evento 64 alocado
EPP ..... 38         Evento 66 alocado
EPP ..... 39         Evento 67 alocado
EPP ..... 40         Evento 68 alocado
EPP ..... 41         Evento 69 alocado
EPP ..... 42         Evento 70 alocado
EPP ..... 43         Evento 72 alocado

```

QUADRO 8 - Resultados da pré-alocação dos eventos  
(complemento)

\*\*\* PROCESSAMENTO \*\*\*

\*\*\* ALOCACAO DE EVENTOS ESPECIAIS E EVENTOS COM HORARIO DEFINIDO \*\*\*

EHD .....	1	Evento 10 parcialmente alocado
EHD .....	2	Evento 12 parcialmente alocado
EE .....	1	Evento 18 alocado
EE .....	2	Evento 25 alocado
EE .....	3	Evento 30 alocado
EE .....	4	Evento 31 alocado
EE .....	5	Evento 36 alocado
EE .....	6	Evento 37 alocado
EHD .....	3	Evento 41 parcialmente alocado
EHD .....	4	Evento 50 parcialmente alocado
EHD .....	5	Evento 57 parcialmente alocado
EE .....	7	Evento 65 alocado

\*\*\* PROCESSAMENTO \*\*\*

\*\*\* ALOCACAO DE EVENTOS ESPECIAIS E EVENTOS COM HORARIO DEFINIDO \*\*\*

EE .....	1	Evento 2 alocado
EE .....	2	Evento 3 alocado
EHD .....	1	Evento 4 parcialmente alocado
EE .....	3	Evento 10 alocado
EHD .....	2	Evento 11 parcialmente alocado
EE .....	4	Evento 35 alocado
EE .....	5	Evento 50 alocado

\*\*\* PROCESSAMENTO \*\*\*

\*\*\* ALOCACAO DE EVENTOS ESPECIAIS E EVENTOS COM HORARIO DEFINIDO \*\*\*

EE .....	1	Evento 4 alocado
EE .....	2	Evento 26 alocado
EE .....	3	Evento 55 alocado
EE .....	4	Evento 57 alocado

\*\*\* PROCESSAMENTO \*\*\*

\*\*\* ALOCACAO DE EVENTOS ESPECIAIS E EVENTOS COM HORARIO DEFINIDO \*\*\*

Nao ha' eventos especiais

\*\*\* GRAVACAO DO ARQUIVO DE DADOS DA PRE-ALOCACAO DOS EVENTOS \*\*\*

\*\*\* DETERMINACAO DAS OPCOES DE ALOCACAO DOS EVENTOS NAO ALOCADOS \*\*\*

\*\*\* GRAVACAO DO ARQUIVO DE OPCOES DE ALOCACAO \*\*\*

Final de processamento ..... 12:07:58

Tempo total de processamento ..... 0 h 7 min 9 seg

QUADRO 9 - Dados da pré-alocação dos eventos  
para emissão de relatórios

EVENO	ATIVIDADE	BLOCAGEM	DISCIPLINA	CURSO	INSTRUIOR	OPCOES HORARIO	TIPO EVENTO	HORARIO ALOCADO	SALA ALOCADA
1	1	2	15	2	6	3	2	0	0
2	2	4	22	1	2	0	8	33	14
3	3	2	16	1	18	0	8	11	14
4	3	2	16	1	18	0	8	21	6
5	4	2	1	8	25	0	8	3	30
6	5	2	5	8	4	0	8	7	29
7	6	2	2	8	4	0	8	5	2
8	7	4	16	8	18	0	8	13	6
9	8	4	28	8	43	0	8	29	2
10	9	2	15	8	6	0	8	9	2
11	9	2	15	8	6	1	10	19	0
12	9	2	15	8	6	1	10	27	0
13	10	1	4	6	22	0	8	28	30
14	11	1	3	6	41	0	8	27	6
15	12	2	26	6	15	0	8	1	10
16	12	2	26	6	15	0	8	9	16
17	13	2	16	6	18	0	8	3	2
18	13	4	16	6	18	0	8	17	4
19	13	2	16	6	18	2	2	0	0
20	14	2	19	2	16	0	8	3	7
21	14	4	19	2	16	0	8	17	33
22	14	4	19	2	16	0	8	29	16
23	14	4	19	2	16	0	8	33	33
24	15	4	23	2	2	2	4	0	15
25	15	4	23	2	2	0	8	21	15
26	16	2	11	8	14	0	8	11	4
27	16	2	11	8	14	0	8	17	14
28	16	2	11	8	14	0	8	25	2
29	16	4	11	8	14	0	8	33	2
30	17	4	14	8	3	0	8	21	4
31	18	6	29	6	42	0	8	11	2
32	19	4	30	6	15	2	4	0	16
33	20	4	31	6	16	2	4	0	35
34	21	2	15	1	6	0	8	23	10
35	22	4	18	1	17	0	8	5	15
36	22	4	18	1	17	0	8	13	31
37	22	8	18	1	17	0	8	25	31
38	23	2	19	1	15	0	8	17	10
39	24	2	12	1	14	0	8	1	7
40	24	2	12	1	14	0	8	19	7
41	25	4	12	2	14	1	10	5	0
42	25	2	12	2	14	3	2	0	0
43	26	2	14	2	3	0	8	1	4
44	26	4	14	2	3	0	8	25	4
45	27	2	14	1	3	0	8	3	4
46	27	2	14	1	3	0	8	9	4
47	28	2	32	9	30	0	8	9	6
48	29	2	33	9	30	0	8	17	6
49	30	2	34	9	30	0	8	19	6
50	31	2	15	7	6	0	8	1	2
51	31	2	15	7	6	0	8	11	10
52	32	4	13	7	2	0	8	5	14
53	32	4	13	7	2	0	8	17	15
54	33	4	14	7	3	0	8	29	4
55	34	4	16	7	18	0	8	33	4
56	35	2	11	7	14	0	8	3	14
57	35	2	11	7	14	0	8	9	14
58	35	4	11	7	14	1	10	21	0
59	36	1	2	9	8	0	8	3	6
60	37	2	38	9	3	3	4	0	4
61	38	2	39	9	2	3	4	0	16
62	39	2	1	9	25	0	8	1	30
63	40	4	36	9	30	0	8	25	36
64	41	4	12	7	15	0	8	13	10
65	41	4	12	7	15	0	8	25	7
66	42	4	35	9	30	0	8	29	36
67	43	2	37	9	30	0	8	11	6
68	44	1	3	9	41	0	8	35	6
69	45	1	4	9	22	0	8	36	6
70	46	2	42	9	30	0	8	33	6
71	47	4	40	9	4	2	4	0	19
72	48	5	41	9	30	0	8	4	6

QUADRO 10 - Relação das opções de alocação de horário  
e sala dos eventos não alocados

OPCAO =====	EVENTO =====	HORARIO =====	BLOCAGEM =====	CURSO =====	INSTRUTOR =====	SALA =====
1	1	13	2	2	6	4
2	1	14	2	2	6	4
3	1	15	2	2	6	4
4	1	13	2	2	6	14
5	1	14	2	2	6	14
6	1	15	2	2	6	14
7	11	19	2	8	6	2
8	11	19	2	8	6	10
9	11	19	2	8	6	14
10	12	27	2	8	6	2
11	12	27	2	8	6	10
12	12	27	2	8	6	14
13	19	23	2	6	18	6
14	19	25	2	6	18	6
15	19	23	2	6	18	2
16	19	23	2	6	18	14
17	19	25	2	6	18	14
18	24	9	4	2	2	15
19	24	13	4	2	2	15
20	32	5	4	6	15	16
21	32	21	4	6	15	16
22	33	5	4	6	16	35
23	33	21	4	6	16	35
24	41	5	4	2	14	10
25	41	5	4	2	14	7
26	42	13	2	2	14	7
27	42	14	2	2	14	7
28	42	15	2	2	14	7
29	58	21	4	7	14	14
30	58	21	4	7	14	2
31	60	13	2	9	3	4
32	60	14	2	9	3	4
33	60	15	2	9	3	4
34	61	13	2	9	2	16
35	61	14	2	9	2	16
36	61	15	2	9	2	16
37	71	13	4	9	4	19
38	71	21	4	9	4	19

#### 4.3. RESULTADOS OBTIDOS COM A ALOCAÇÃO FINAL

O processo de alocação final dos eventos faz uso do algoritmo descrito em 3.3.3., gerando a solução ótima do problema. Para isso, inicialmente procede-se a ordenação das opções de alocação (nós) dos eventos pendentes, na forma crescente de horário e decrescente de blocagem (Quadro 11), com o objetivo de tornar mais eficaz o processo de busca da solução.

Para melhor operar o algoritmo estabelece-se uma matriz ordenada (Quadro 12) com os dados associados a cada nó do grafo, incluindo seu custo e duas colunas de controle. Todos os nós são posicionados no nível inicial da árvore ( $k=1$ ), conforme o algoritmo.

Para proceder a escolha do nó mais adequado em cada nível da árvore, o sistema apoia-se em uma estrutura composta de duas matrizes, que fornecem tanto o evento, quanto o horário de curso mais críticos sob o ponto de vista de alocação no horário semanal. O Quadro 13 apresenta estas matrizes em sua forma inicial para o PHA proposto, contendo o número de opções de alocação para cada evento e para cada horário de curso a alocar.

A decisão sobre o evento ou o horário escolhido para alocação é tomada também com base no número de sucessores da opção em análise. A fim de evitar a geração de sucessores para cada opção analisada durante o processo, estabeleceu-se um vetor contendo os sucessores de cada uma das opções de alocação do problema (Quadro 14) e um vetor de apontadores para permitir um rápido acesso a estes sucessores (Quadro 15).

Como mencionado em 3.4.2., o processo busca, de imediato, encontrar uma solução viável ou, no mínimo, um bom conjunto independente que garanta, em tempo reduzido, alcançar-se uma solução viável. Para uma busca mais eficaz, o processo gera uma árvore cujas ramificações se encontram no final, de acordo com o que se estabelece em 3.4.3.

Todos os procedimentos acima mencionados visam incrementar a eficiência computacional do algoritmo. Com isso obteve-se, em um tempo razoável, uma boa solução inicial (Quadro 16).

A partir daí, os conjuntos independentes gerados passam a se submeter a um novo tratamento heurístico, abandonando-se aqueles que se apresentarem com custo maior que o custo da solução viável inicial. Com este procedimento evita-se a geração de conjuntos independentes obviamente não ótimos e conseqüentemente diminui-se o tempo de processamento.

Encontrada uma nova solução de menor custo, esta é armazenada e tomada como referência, de tal forma que o procedimento de poda de nós se torna mais eficiente à medida que novas soluções melhores forem encontradas. O detalhamento completo do processo de alocação final dos eventos, com a geração dos máximos conjuntos independentes, é apresentado no apêndice 3.

Como resultado final, obteve-se a solução ótima do PHA, ou seja, aquela que melhor atendeu à disponibilidade das salas de aula e de preferência de horário dos instrutores, à seqüência de programação dos eventos de cada disciplina, suas respectivas blocagens, salas adequadas, horários impróprios, etc., satisfazendo, ainda, as restrições do problema no sentido de evitar choques de instrutor, de sala e de turma.

Como resultado final gera-se, ainda, um arquivo de dados (Quadro 17) da solução ótima obtida, para o módulo de emissão de relatórios.

QUADRO 11 - Relação ordenada das opções de alocação

OPCAO =====	EVENO =====	HORARIO =====	BLOCAGEM =====	CURSO =====	INSTRUTOR =====	SALA =====
1	32	5	4	6	15	16
2	33	5	4	6	16	35
3	41	5	4	2	14	10
4	41	5	4	2	14	7
5	24	9	4	2	2	15
6	24	13	4	2	2	15
7	71	13	4	9	4	19
8	1	13	2	2	6	4
9	1	13	2	2	6	14
10	42	13	2	2	14	7
11	60	13	2	9	3	4
12	61	13	2	9	2	16
13	1	14	2	2	6	4
14	1	14	2	2	6	14
15	42	14	2	2	14	7
16	60	14	2	9	3	4
17	61	14	2	9	2	16
18	1	15	2	2	6	4
19	1	15	2	2	6	14
20	42	15	2	2	14	7
21	60	15	2	9	3	4
22	61	15	2	9	2	16
23	11	19	2	8	6	2
24	11	19	2	8	6	10
25	11	19	2	8	6	14
26	32	21	4	6	15	16
27	33	21	4	6	16	35
28	58	21	4	7	14	14
29	58	21	4	7	14	2
30	71	21	4	9	4	19
31	19	23	2	6	18	6
32	19	23	2	6	18	2
33	19	23	2	6	18	14
34	19	25	2	6	18	6
35	19	25	2	6	18	14
36	12	27	2	8	6	2
37	12	27	2	8	6	10
38	12	27	2	8	6	14

QUADRO 12 - Matriz de nós

NO	EVENTO	HORARIO	BLOCAGEM	CURSO	INSTRUTOR	SALA	Q(k+)/Q(k-)	CONTROLE DE Q(k-)	CUSTO
1	32	5	4	6	15	16	1	0	20
2	33	5	4	6	16	35	1	0	4
3	41	5	4	2	14	10	1	0	0
4	41	5	4	2	14	7	1	0	0
5	24	9	4	2	2	15	1	0	28
6	24	13	4	2	2	15	1	0	12
7	71	13	4	9	4	19	1	0	24
8	1	13	2	2	6	4	1	0	10
9	1	13	2	2	6	14	1	0	10
10	42	13	2	2	14	7	1	0	10
11	60	13	2	9	3	4	1	0	6
12	61	13	2	9	2	16	1	0	10
13	1	14	2	2	6	4	1	0	10
14	1	14	2	2	6	14	1	0	10
15	42	14	2	2	14	7	1	0	10
16	60	14	2	9	3	4	1	0	10
17	61	14	2	9	2	16	1	0	6
18	1	15	2	2	6	4	1	0	6
19	1	15	2	2	6	14	1	0	6
20	42	15	2	2	14	7	1	0	10
21	60	15	2	9	3	4	1	0	14
22	61	15	2	9	2	16	1	0	2
23	11	19	2	8	6	2	1	0	0
24	11	19	2	8	6	10	1	0	0
25	11	19	2	8	6	14	1	0	0
26	32	21	4	6	15	16	1	0	8
27	33	21	4	6	16	35	1	0	28
28	58	21	4	7	14	14	1	0	0
29	58	21	4	7	14	2	1	0	0
30	71	21	4	9	4	19	1	0	20
31	19	23	2	6	18	6	1	0	2
32	19	23	2	6	18	2	1	0	2
33	19	23	2	6	18	14	1	0	2
34	19	25	2	6	18	6	1	0	10
35	19	25	2	6	18	14	1	0	10
36	12	27	2	8	6	2	1	0	0
37	12	27	2	8	6	10	1	0	0
38	12	27	2	8	6	14	1	0	0





QUADRO 14 - Vetor de sucessores

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
26	2	27	1	4	3	6	5	8	9	10	12	13	14	15	17	18	19	20	22	30	11
23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44
12	16	17	21	22	9	13	14	18	19	6	10	11	15	16	8	13	14	18	19	6	10
45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66
15	15	20	6	8	9	13	14	16	21	7	8	12	13	17	17	22	6	7	11	16	8
67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88
9	14	18	19	6	10	11	15	16	20	21	8	9	13	18	19	6	10	15	20	10	20
89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110
6	8	9	13	14	18	19	11	21	7	8	12	13	17	18	22	12	22	6	7	11	16
111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132
21	8	9	13	14	19	6	15	16	20	21	8	9	13	14	18	6	15	20	10	15	6
133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154
13	14	18	19	11	16	7	13	17	18	22	12	17	6	7	16	21	24	25	23	25	23
155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176
24	1	27	31	32	33	2	26	31	32	33	29	33	28	32	7	32	33	34	35	26	27
177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198
31	33	34	35	26	27	29	31	32	34	35	26	27	28	31	32	33	35	31	32	33	34
199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220
37	38	36	38	36	37	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

PRIMEIRA LINHA ---> Posicao no vetor

SEGUNDA LINHA ---> No sucessor

## QUADRO 15 - Vetor de apontadores

---

NO	POSICAO PRIMEIRO SUCESSOR
==	=====
1	1
2	3
3	5
4	6
5	7
6	8
7	21
8	28
9	38
10	46
11	53
12	60
13	66
14	78
15	87
16	96
17	105
18	112
19	122
20	130
21	137
22	144
23	150
24	152
25	154
26	156
27	161
28	166
29	168
30	170
31	171
32	177
33	184
34	191
35	195
36	199
37	201
38	203

Ultima posicao do vetor:  
39            204

QUADRO 16 - Resultados da alocação final dos eventos

---

MODULO DE ALOCACAO DE EVENTOS  
 \*\*\* FASE 2 - ALOCACAO FINAL \*\*\*

Inicio de processamento ..... 13:10:44

Numero de nos do grafo ..... 38

Numero de independencia ..... 13

\*\*\* PRIMEIRA SOLUCAO VIAVEL \*\*\*

CONJUNTO S(K)... 5 - 30 - 3 - 28 - 34 - 23 - 36 - 26 - 2 - 12 - 21 - 20 - 8 -

EVENTOS..... 24 - 71 - 41 - 58 - 19 - 11 - 12 - 32 - 33 - 61 - 60 - 42 - 1 -

Cardinalidade ..... 13                      Custo ..... 114

Tempo de processamento ..... 0 min 19 seg

\*\*\* MELHOR SOLUCAO VIAVEL \*\*\*

CONJUNTO S(K)... 5 - 30 - 3 - 28 - 34 - 23 - 36 - 26 - 2 - 12 - 21 - 19 - 10 -

EVENTOS..... 24 - 71 - 41 - 58 - 19 - 11 - 12 - 32 - 33 - 61 - 60 - 1 - 42 -

Cardinalidade ..... 13                      Custo ..... 110

Tempo de processamento ..... 0 min 22 seg

\*\*\* MELHOR SOLUCAO VIAVEL \*\*\*

CONJUNTO S(K)... 5 - 30 - 3 - 28 - 34 - 23 - 36 - 26 - 2 - 11 - 22 - 10 - 18 -

EVENTOS..... 24 - 71 - 41 - 58 - 19 - 11 - 12 - 32 - 33 - 60 - 61 - 42 - 1 -

Cardinalidade ..... 13                      Custo ..... 94

Tempo de processamento ..... 0 min 42 seg

Final de processamento ..... 14:07:51

Tempo total de processamento ..... 0 h 57 min 7 seg

SOLUCAO OTIMA

=====

5 - 30 - 3 - 28 - 34 - 23 - 36 - 26 - 2 - 11 - 22 - 10 - 18 -

Custo ..... 94

QUADRO 17 - Dados da alocação final dos eventos  
para emissão de relatórios

---

REGISTRO	OPCAO	EVENO	HORARIO	BLOCAGEM	CURSO	INSTRUTOR	SALA
=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====	=====
1	5	24	9	4	2	2	15
2	30	71	21	4	9	4	19
3	3	41	5	4	2	14	10
4	28	58	21	4	7	14	14
5	34	19	25	2	6	18	6
6	23	11	19	2	8	6	2
7	36	12	27	2	8	6	2
8	26	32	21	4	6	15	16
9	2	33	5	4	6	16	35
10	11	60	13	2	9	3	4
11	22	61	15	2	9	2	16
12	10	42	13	2	2	14	7
13	18	1	15	2	2	6	4

#### 4.4. RELATÓRIOS

A partir dos dados gerados na pré-alocação (Quadro 9) e na alocação final dos eventos (Quadro 17), são emitidos os relatórios do sistema. O apêndice 4 apresenta todos os relatórios referentes ao PHA proposto, constando de:

- a) Horário de aulas dos cursos programados.
- b) Programação semanal do corpo docente.
- c) Horário de ocupação das salas de aula.
- d) Relatório cronológico.

#### 4.5. COMENTÁRIOS FINAIS

Os testes aplicados ao modelo de geração de horário de aulas desenvolvido, compreenderam três fases:

- preparação dos dados;
- geração do horário;
- emissão de relatórios.

O sistema foi processado em um computador AT-286 / 12 MHz, e os resultados obtidos em diversos testes foram considerados satisfatórios.

O tempo dispendido na preparação dos dados pode ser considerado proporcional ao número de eventos programados, uma vez que os demais dados (cursos, professores, salas e disciplinas) são pouco flexíveis e encontram-se previamente catalogados.

O tempo total para gerar o melhor horário compreende os tempos para a pré-alocação de eventos e sua alocação final. O PHA apresentado neste capítulo necessitou dos seguintes tempos de execução:

- a) o processo de pré-alocação, que visa a redução do problema e a determinação dos nós que irão compor o grafo, apresentou um

tempo de execução de aproximadamente 7 minutos (Quadro 8);

b) o processo de alocação final, que utiliza o algoritmo para a busca das soluções, necessitou de 57 minutos de processamento para definir a solução ótima do PHA, embora ela fosse encontrada em menos de um minuto (Quadro 16).

É importante ressaltar que o PHA proposto apresenta um total de 864 soluções viáveis, conforme demonstra o relatório de acompanhamento do processo de alocação final (Apêndice 3).

Estes dados, por si só, revelam a eficiência do modelo, que busca rapidamente boas soluções para o problema, sendo extremamente útil nos casos em que não se dispõe de suficiente tempo de máquina.

O tempo de impressão dos relatórios é proporcional ao número de cursos, professores e salas que compõem o problema.

## CAPÍTULO V

## CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

## 5.1. CONCLUSÕES

A metodologia proposta neste trabalho permite determinar a alocação ótima dos eventos semanais de uma instituição de ensino, através de um modelo em grafos, satisfazendo as restrições de disponibilidade das salas de aula, preferência de horário dos professores, blocagem das disciplinas, seqüência de programação e choques de professor, sala e turma.

Devido ao tempo de processamento necessário para se atingir o resultado ótimo ser proibitivo para a maior parte das aplicações, foram utilizados artifícios que reduzem consideravelmente o esforço computacional sem reduzir a qualidade do resultado.

O processo de alocação foi concebido em duas fases: uma pré-alocação e uma alocação final. Desta forma, é possível reduzir o problema e encontrar a solução ótima em menor tempo. Além disso, diversos procedimentos heurísticos foram introduzidos com o objetivo de tornar mais eficaz o processo de busca das soluções.

Para as situações em que a busca da solução ótima for onerosa sob o ponto de vista computacional, seja devido à complexidade do problema, seja devido ao reduzido tempo de processamento disponível, o modelo dispõe de uma estrutura que garante uma boa solução em um tempo razoável.

Para os problemas que apresentam elevado número de soluções, o processo é extremamente importante no sentido de encontrar, entre todas, a solução que melhor atende à disponibilidade das salas e de preferência de horário dos professores.

Para os problemas que apresentam poucas soluções, devido ao elevado número de restrições impostas, o processo é útil por fornecer, de forma rápida, soluções que, pela elaboração manual, seriam morosas.

Além das considerações de rendimento do modelo mencionadas



acima, convém salientar que nenhuma disciplina deixa de ser alocada, eliminando o exaustivo trabalho de fazê-lo à mão, posteriormente ao processo de geração.

Outro aspecto que cabe ressaltar aqui é que, apesar de não conhecer o número de horários inconvenientes aos professores que o modelo pode invadir, sabe-se ser sempre possível proceder a uma análise pós-ótima dos resultados, de modo a melhorar este aspecto.

O modelo ora apresentado não tem a pretensão de ser o melhor para qualquer instituição. Naturalmente, os critérios de alocação dos eventos das disciplinas e das atividades administrativas e de ensino mudam de instituição para instituição. No entanto, um aspecto relevante do modelo é o de que sua estrutura é flexível a qualquer número de disciplinas, cursos, professores, salas e horários.

O modelo foi implementado mediante o sistema computacional descrito no apêndice 1. Para sua utilização, desenvolveram-se alguns testes onde se evidenciou a aplicabilidade do modelo, a problemas reais, com boa eficiência.

## 5.2. RECOMENDAÇÕES

O problema de geração do horário de aulas de uma instituição de ensino envolve parâmetros de difícil tratamento e, como já foi mencionado ao longo do trabalho, é bastante complexo.

Recomenda-se que, no caso do uso deste modelo por alguma instituição, se avalie sua adequação ao corpo docente, observando ainda as normas e regulamentos próprios.

Várias sugestões podem ser fornecidas para o prosseguimento da pesquisa, não só no sentido de avaliação experimental do desempenho do modelo, como de possíveis refinamentos. Os pontos mais relevantes são:

a) promover a ocupação das salas pela alocação das disciplinas e atividades, obedecendo a uma escala de prioridade de salas, definida pelo professor responsável;

b) avaliar a quantidade de níveis de preferência de horário a utilizar, a fim de atender aos anseios da maior parte dos professores;

c) estender o controle de custos para um modo misto, contendo a disponibilidade de horário do professor e a prioridade da sala;

d) aperfeiçoar o procedimento de estimação dos coeficientes de custo da disponibilidade de horário dos professores;

e) analisar mais profundamente os critérios para determinação de custo (somatória, máximo custo, custo médio, produtório, etc.);

f) evitar outros conflitos que não possam ser tolerados, como pré-requisitos de disciplinas.

Considerando que as aulas dos professores possam ser alocadas segundo as necessidades da instituição, poder-se-á optar por eliminar as restrições de horário apresentadas pelos mesmos. A solução obtida, caso sejam respeitadas estas restrições, comparada à do modelo sem restrições, indicará o provável incremento de espaço necessário devido àquela inclusão. A instituição terá em mãos, portanto, um eficiente instrumento para medir o custo real do atendimento a essa restrição e optar pela sua aceitação ou não.

Um outro enfoque que pode ser apreciado por parte da instituição, é a maior utilização possível do menor número de salas de aula, sacrificando para isso outras prioridades. Dessa forma, o PHA gerado procura aproveitar ao máximo o espaço físico da instituição, possibilitando utilizar o espaço disponível para, por exemplo, aumentar o número de vagas.

Finalmente, em vista dos resultados obtidos até o momento terem sido todos favoráveis ao emprego deste modelo, sugere-se que aplicações mais complexas sejam realizadas a fim de avaliar seu desempenho.

## BIBLIOGRAFIA

1. AKKOYUNLU, E.A. A linear algorithm for computing the optimum university timetable. The Computer Journal, v.16, n.4, p.347-350, 1973.
2. ALMOND, M. An algorithm for constructing university timetables. The Computer Journal, v.8, n.4, p.331-340, 1966.
3. ARAUJO FILHO, T. Pesquisa operacional no planejamento e operação de serviços ambulatoriais. Rio de Janeiro: UFRJ, 1982. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1982.
4. BOAVENTURA NETTO, P.O. Teoria e modelos de grafos. São Paulo: Edgard Blücher, 1979.
5. BRASIL. MINISTÉRIO DE EDUCAÇÃO E CULTURA. Administração de tempos e espaços em universidades brasileiras. Brasília: Departamento de Assuntos Universitários, 1974.
6. BRON, C. ; KERBOSCH, J. Algorithm 457 - finding all cliques of an undirected graph. Communications of the ACM, v.16, n.9, p.575-577, 1973.
7. CHRISTOFIDES, N. Graph theory - an algorithmic approach. New York: Academic Press inc, 1975.
8. CSIMA, J. ; GOTLIEB C.C. Tests on a computer method for constructing school timetables. Communications of the ACM, v.7, n.3, p.160-163, 1964.
9. FERLAND, J.A. ; ROY, S. Timetabling problem for university as assignment of activities to resources. Computer & Operations Research, v.12, n.2, p.207-218, 1985.
10. KAUFMANN, A. Introducción a la combinatoria y sus aplicaciones. Barcelona: Editorial Continental, 1971.
11. LIONS, J. The Ontario scholl scheduling program. The Computer Journal, v.10, n.1, p.14-21, 1967.
12. MACHADO SOBRINHO, B.A. Universidade - uma sistemática para o aperfeiçoamento operacional. Florianópolis: Imprensa Universitária/UFSC, 1978.

13. MAYERLE, S.F. ; BARCIA, R.M. ; COELHO, A.S. ; MENEZES, E.A. ; SAMOHYL, R.W. Planejamento das atividades em um departamento de ensino - um modelo de programação difusa. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA OPERACIONAL, 1987, Salvador. Anais p.436-449.
14. OLIVO, A.A. ; VIJAYKUMAR, N.L. Programação de horário escolar usando relaxação lagrangiana. In: CONGRESSO NACIONAL DE MATEMÁTICA APLICADA E COMPUTACIONAL, 1985, Florianópolis. Anais p.97-103.
15. SALGADO, R.S. Soluções ótimas de escalas de manutenção de geradores através de programação linear inteira. Florianópolis: UFSC, 1981. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) - Universidade Federal de Santa Catarina, 1981.
16. SCHWARZ, G.A. Aplicação da pesquisa operacional nas atividades do CeFA. SEMINÁRIO INTERNO DE INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS - CELESC, 1989, Florianópolis.
17. SELIM, S.M. An algorithm for constructing a university faculty timetable. Computers and Education, v.6, n.4, p.323-332, 1982.
18. TORRES, O.F.F. Contribuição ao problema da programação linear com variáveis inteiras. São Paulo: USP, 1967. Tese (Concurso de provimento de cátedra) - Universidade de São Paulo, 1967.
19. TRELIN, L.C. Sobre a proposta de um modelo linear para solução do problema de geração de horários de aulas de uma universidade. São Carlos: UFSCar, 1983. Dissertação (Mestrado em Ciências de Computação e Estatística) - Universidade de São Paulo, 1983.
20. WEBER, H.H. Introdução à pesquisa operacional. João Pessoa: Editora Universitária/UFPb, 1979.
21. WELSH, D.J.A. ; POWELL, M.B. An upper bound for the chromatic number of a graph and its application to timetabling problems. The Computer Journal, v.10, n.1, p.85-86, 1967.

## APÊNDICE 1 - SISTEMA COMPUTACIONAL

O sistema de geração de horário desenvolvido<sup>13</sup> manipula cinco dados básicos, a saber:

- cursos;
- disciplinas;
- professores;
- salas;
- horários,

com o objetivo de gerar o horário semanal de aulas e demais eventos que envolvem recursos físicos e/ou humanos em uma instituição de ensino (Figura 12), tais como:

- Eventos inerentes aos cursos desenvolvidos
- Reuniões administrativas e de ensino
- Reuniões de grupos de trabalho formados no corpo docente para fins específicos.
- Outras atividades que envolvam o corpo docente e/ou utilizam salas de aula

O pressuposto geral para todas as disciplinas e atividades é o ciclo de uma semana.

---

<sup>13</sup>O sistema foi desenvolvido tomando por base as características do CeFA - Centro de Formação e Aperfeiçoamento da CELESC - Centrais Elétricas de Santa Catarina S. A.

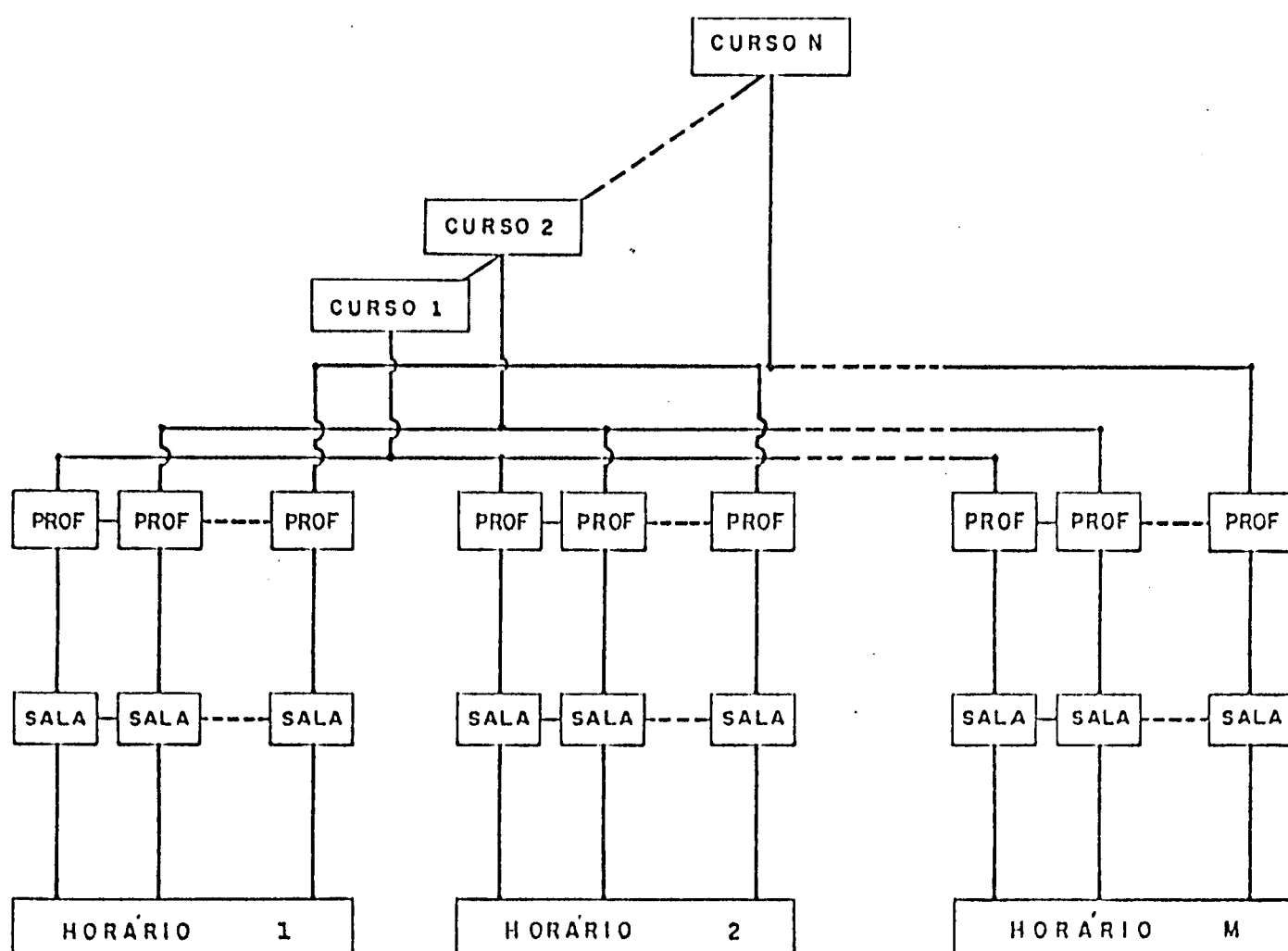


FIGURA 12 - Alocação de eventos

Foram estabelecidos 40 horários de aula na semana, codificados de 1 a 40, de acordo com o Quadro 18, a seguir:

QUADRO 18 - Blocos de horário disponíveis na semana

Horários	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta
08,00 - 08,50	1	9	17	25	33
08,50 - 09,40	2	10	18	26	34
09,50 - 10,40	3	11	19	27	35
10,40 - 11,30	4	12	20	28	36
13,20 - 14,10	5	13	21	29	37
14,10 - 15,00	6	14	22	30	38
15,10 - 16,00	7	15	23	31	39
16,00 - 16,50	8	16	24	32	40

Em função dos horários de aula praticados pela instituição, a designação da blocagem aos eventos estabelece um número máximo de opções de horário para alocação a cada um. No caso deste sistema, obedecendo aos intervalos de aula e aspectos didáticos de ensino, adotou-se as seguintes opções de horário, para blocagem máxima igual a 8 aulas, conforme se segue:

**EVENTOS DE BLOCAGEM = 8**

Opções de horário inicial: 1, 9, 17, 24 e 33.

**EVENTOS DE BLOCAGEM = 7**

Opções de horário inicial: 1, 2, 9, 10, 17, 18, 24, 25, 33 e 34.

**EVENTOS DE BLOCAGEM = 6**

Opções de horário inicial: 1, 2, 3, 9, 10, 11, 17, 18, 19, 24, 25, 26, 33, 34 e 35.

**EVENTOS DE BLOCAGEM = 5**

Opções de horário inicial: 1, 2, 3, 4, 9, 10, 11, 12, 17, 18, 19, 20, 25, 26, 27, 28, 33, 34, 35 e 36.

EVENTOS DE BLOCAGEM = 4

Opções de horário inicial: 1, 5, 9, 13, 17, 21, 25, 29, 33 e 37.

EVENTOS DE BLOCAGEM = 3

Opções de horário inicial: 1, 2, 5, 6, 9, 10, 13, 14, 17, 18, 21, 22, 25, 26, 29, 30, 33, 34, 37 e 38.

EVENTOS DE BLOCAGEM = 2

Opções de horário inicial: 1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 33, 34, 35, 37, 38 e 39.

EVENTOS DE BLOCAGEM = 1

Opções de horário inicial: Todos os 40 horários.

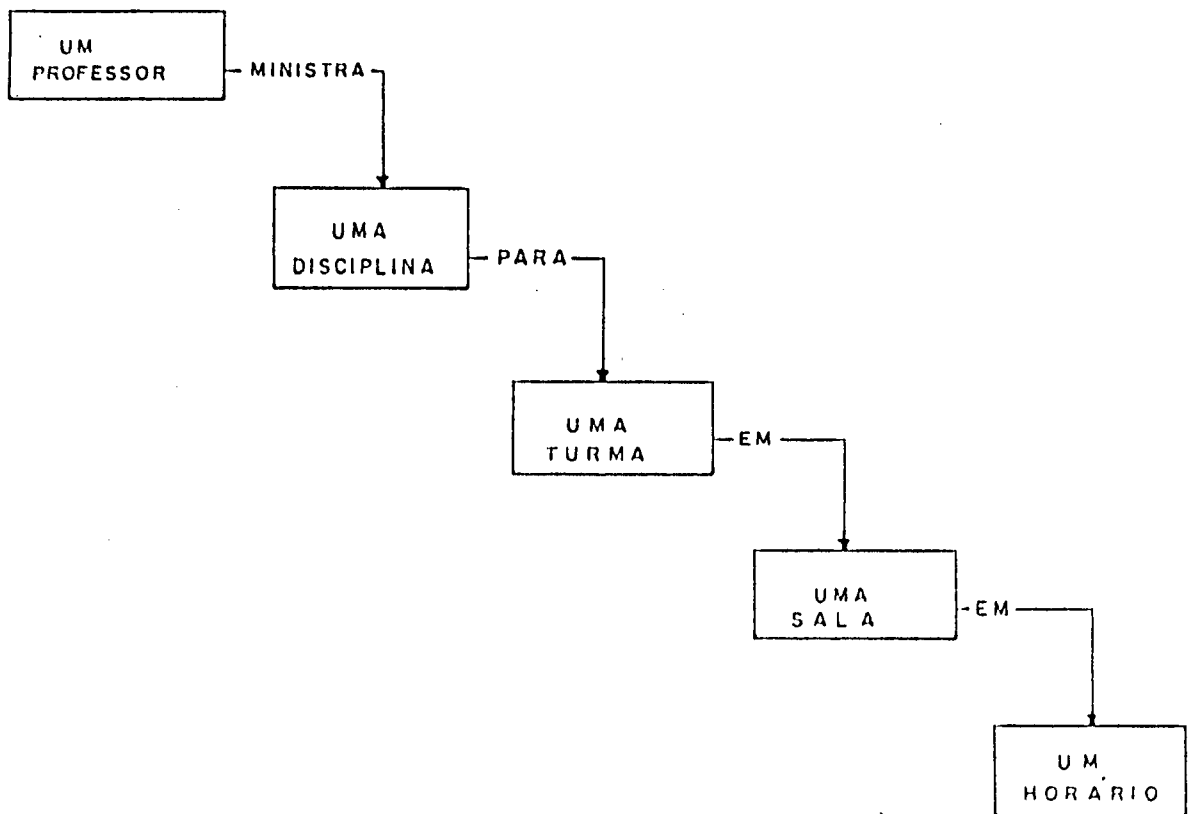


FIGURA 13 - Elementos de uma alocação



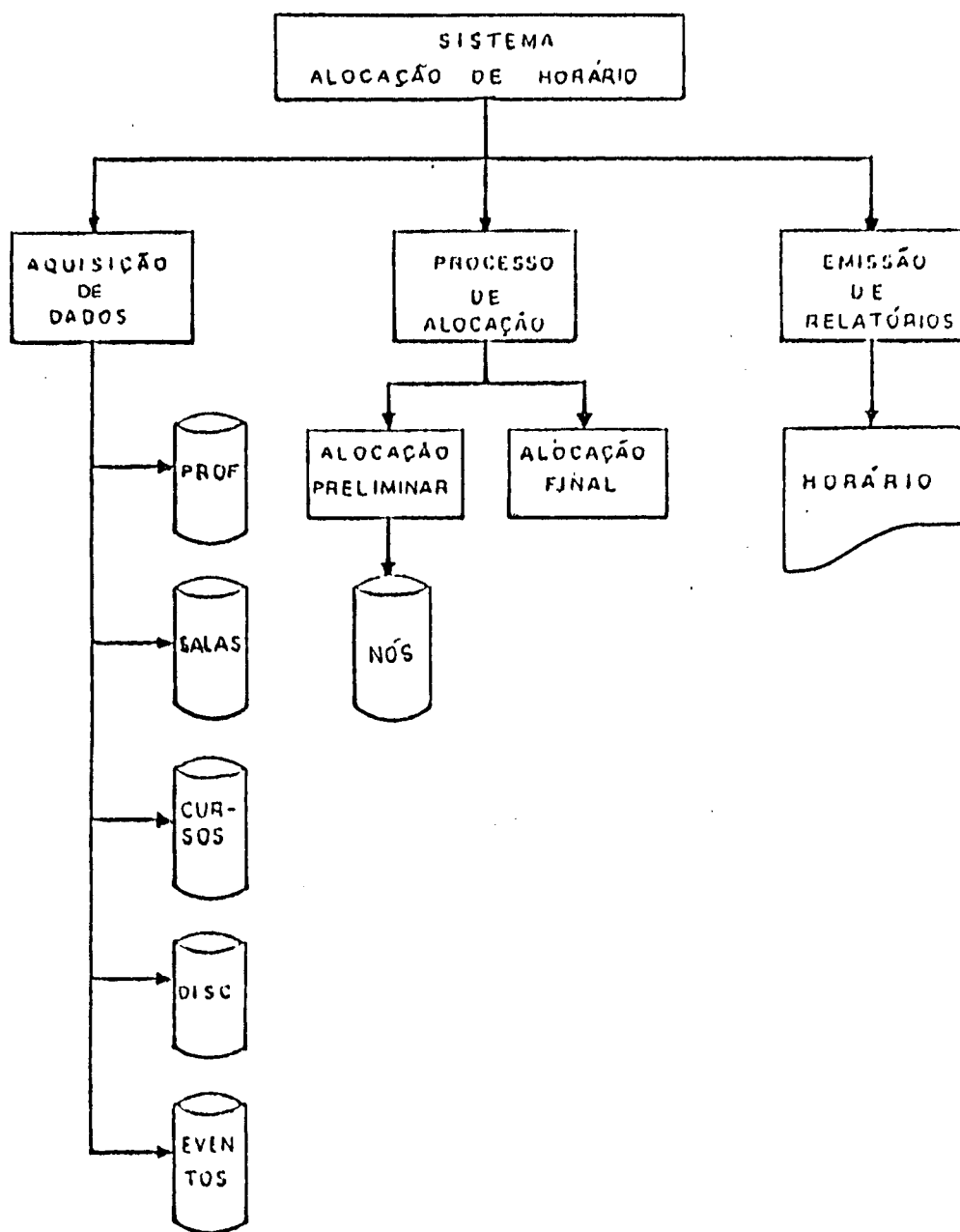


FIGURA 14 - Estrutura do sistema de alocação de horário

Considerando que a cada disciplina associa-se previamente um professor responsável, o sistema referir-se-á apenas às aulas de cada disciplina, entendendo-se, com isto, que a cada disciplina está associado um professor. Isto pode ocorrer sem perda de generalidade, uma vez que, embora um professor possa ministrar aulas de mais de uma disciplina, existirão restrições que evitam a alocação de mais de uma de suas aulas em um mesmo horário.

O sistema desenvolvido satisfaz o conjunto de restrições apresentado em 2.2. e poderá ser adaptado para aceitar outras. No seu desenvolvimento tomou-se por base a situação ilustrada na Figura 13.

Em linhas gerais, o sistema de alocação de horário de aulas e demais eventos (Figura 14) desenvolvido e implantado em um microcomputador padrão AT-286, compreende os seguintes módulos:

- Módulo de Aquisição de Dados
- Módulo de Alocação de Eventos
- Módulo de Emissão de Relatórios

A seguir, será detalhada a estrutura de armazenamento de dados adotada e os procedimentos computacionais de cada módulo.

#### 1. MÓDULO DE AQUISIÇÃO DE DADOS

Este módulo é responsável pela montagem do modelo, constituindo-se de várias rotinas que manipulam arquivos de um banco de dados para fins de consulta, atualização e uso do sistema. Os arquivos a que se refere acima são:

- Arquivo de Professores
- Arquivo de Salas
- Arquivo de Cursos
- Arquivo de Disciplinas
- Arquivo de Eventos

O sistema obtém, em cada geração, os dados das disciplinas de uma Ficha de Oferta de Disciplina, preenchida pelo professor responsável. Desta ficha são extraídos os dados de seu planejamento de aulas, eventos programados, blocagens, seqüência prevista na semana, salas adequadas, horários impróprios, necessidade de recursos pedagógicos, veículos, etc., além de sua disponibilidade e preferência de horário. Da mesma forma, há uma

Ficha de Oferta de Atividade relacionando os eventos que a compõem, participantes, salas adequadas, horários impróprios, etc.

### 1.1. ARQUIVO DE PROFESSORES

Este arquivo contém os dados dos professores que ministram as disciplinas nos cursos e de outras pessoas envolvidas nas atividades cadastradas para a alocação no horário semanal.

A cada professor têm-se associados os seguintes dados:

- Código do professor
- Nome completo
- Pseudônimo
- Lotação
- Classificação
- Disponibilidade de horário

A classificação obedece a seguinte codificação:

- 1 - Professor
- 2 - Professor-colaborador
- 3 - Professor externo
- 4 - Coordenador
- 5 - Chefe / Assessor
- 6 - Outros

A disponibilidade e preferência de horário dos professores é codificada pelos coeficientes de custo  $c_{ik}$  estabelecidos para a geração do horário, e refletem o desejo do professor da disciplina  $i$  ministrar uma de suas aulas no horário  $k$ . Estes coeficientes são tais que, se é desejável para o professor da disciplina  $i$  que uma de suas aulas seja alocada no horário  $k$ , então  $c_{ik}$  tem valor pequeno. Se  $k$  é um horário viável, porém de pouco interesse do professor,  $c_{ik}$  tem valor médio, e, se  $k$  é um horário inviável para o professor,  $c_{ik}$  assume um valor elevado.

Foram adotados os seguintes coeficientes de custo:

- 1 - Horário disponível / grande interesse
- 5 - Horário disponível
- 9 - Horário disponível / pouco interesse
- 99 - Horário não disponível

Convém esclarecer que tais valores para os coeficientes de custo somente foram adotados após numerosos testes, a fim de evitar a possibilidade de mascararem a solução do problema, ou melhor, de evitar a alocação de horários indesejáveis ao professor.

Estes coeficientes de custo são fornecidos pelos próprios professores, no instante em que são preenchidas as fichas de oferta de disciplina. Cabem aqui algumas considerações sobre este processo de atribuição de valores aos custos. O problema é de minimização e o modelo procura alocar as disciplinas e atividades, obedecendo os eventos programados, sua seqüência e respectivas blocagens, nos horários de menor custo relativo. Portanto, se os professores não deixarem um número suficiente de opções de horário livre, correrão o risco de terem suas aulas alocadas em horários inconvenientes.

Este arquivo é manipulado pelas seguintes operações:

- Introduzir dados
- Alterar disponibilidade de horário
- Deletar registro
- Consultar registro
- Listar arquivo

## 1.2. ARQUIVO DE SALAS

Este arquivo representa um cadastro do espaço físico utilizado para a realização das aulas e atividades previstas para alocação pelo sistema.

A cada sala têm-se associados os seguintes dados:

- Código da sala
- Nome
- Designação comum
- Classificação
- Código do prédio
- Capacidade (sentados)
- Disponibilidade de horário

A classificação obedece a seguinte codificação:

- 1 - Sala
- 2 - Local
- 3 - Sala/local externo

A disponibilidade de horário obedece a seguinte codificação:

- 1 - Disponível
- 2 - Alocada para ELETROSUL
- 3 - Alocada para outras entidades
- 8 - Serviços de manutenção
- 9 - Não disponível a pedido da instituição

Este arquivo é manipulado pelas seguintes operações:

- Introduzir dados
- Alterar disponibilidade de horário
- Deletar registro
- Consultar registro
- Listar arquivo

### 1.3. ARQUIVO DE CURSOS

Neste arquivo são mantidos os dados dos cursos e treinamentos previstos para um determinado período. Cada registro contém:

- Código do curso
- Nome
- Sigla
- Área de ensino
- Data inicial
- Data final
- Código do coordenador
- Código de programação
- Código de folgas
- Disponibilidade de horário

O código de programação permite que o sistema identifique os cursos que compõem o problema de alocação. Foi estabelecida a seguinte codificação:

- 0 - Curso não programado
- 1 - Curso programado

O código de folgas permite definir se o curso admite ou não folgas no decorrer da semana. Adotou-se a seguinte codificação:

- 0 - se as disciplinas forem programadas de modo a ocupar todos os horários disponíveis na semana;
- 1 - se as disciplinas forem programadas de modo a admitir alguma folga no decorrer da semana.

A disponibilidade de horário obedece a seguinte codificação:

- 1 - Horário disponível
- 9 - Horário não disponível

Este arquivo é manipulado através das seguintes operações:

- Introduzir dados
- Alterar disponibilidade de horário
- Deletar registro
- Consultar registro
- Listar arquivo
- Programar cursos

#### 1.4. ARQUIVO DE DISCIPLINAS

Este arquivo contém a relação das disciplinas previstas nos diversos cursos e das atividades semanais que serão objeto de alocação pelo sistema.

Para cada disciplina / atividade têm-se associados:

- Código da disciplina / atividade
- Nome completo
- Abreviação
- Classificação

A classificação das disciplinas / atividades obedece a seguinte codificação:

- 1 - Disciplina de curso
- 2 - Complemento de curso
- 3 - Atividade

Este arquivo é manipulado pelas seguintes operações:

- Introduzir dados
- Deletar registro
- Consultar registro
- Listar arquivo

## 1.5. ARQUIVO DE EVENTOS

Este arquivo contém todos os eventos (aulas, reuniões, etc.) que serão objeto de alocação no horário semanal.

A cada evento são associados os seguintes dados:

- Código do evento programado
- Código da atividade
- Blocagem
- Código da disciplina
- Código do curso
- Código do professor
- Salas adequadas
- Horários impróprios
- Número de opções de horário
- Tipo de evento
- Horário alocado
- Sala alocada

São permitidas as indicações de até dez horários impróprios e oito salas a cada evento, todas consideradas adequadas e equiprováveis para efeito de alocação. O número de opções de horário, tipo de evento, horário alocado e sala alocada são determinados no Módulo de Alocação de Eventos.

A codificação do tipo de evento obedece ao que se segue:

- 1 - Evento pré-programado
- 2 - Evento sem definição
- 3 - Evento com horário definido
- 4 - Evento com sala definida
- 5 - Evento especial
- 8 - Evento alocado
- 9 - Evento não alocado
- 10 - Evento parcialmente alocado



Este arquivo é manipulado pelas seguintes operações:

- Introduzir dados
- Alterar registro
- Deletar registro
- Consultar registro
- Listar arquivo

## 1.6 TABELAS DE DISPONIBILIDADE DE HORÁRIO

O Módulo de Aquisição de Dados contém, ainda, um programa de inicialização das tabelas de disponibilidade de horário dos professores, salas e cursos, contendo:

### a) Tabela de Disponibilidade de Horário dos Professores

Contém os horários disponíveis e não disponíveis da semana para cada professor / pessoa programado, sendo preenchida à medida em que forem alocadas aulas / eventos a cada um.

### b) Tabela de Disponibilidade de Horário das Salas

Inicialmente contém apenas os horários para os quais há o comprometimento prévio da sala. sendo preenchida à medida em que forem alocadas aulas / eventos a cada sala / local.

### c) Tabela de Horário dos Cursos

Inicialmente contém apenas os horários não disponíveis a cada curso programado, sendo preenchida à medida em que forem alocadas aulas a cada curso.

Os coeficientes de custo referente à disponibilidade de horário dos professores, bem como os valores atribuídos para a disponibilidade das salas e dos cursos, são tomados negativamente a fim de permitir a alocação dos eventos com valores positivos nas referidas tabelas.

## 1.7. MATRIZ DE DISTÂNCIA ENTRE PRÉDIOS

Para o atendimento ao item g do conjunto de restrições detalhado em 2.2., estabelece-se uma matriz bi-dimensional de ordem  $n$ , onde  $n$  é o número de prédios abrangido pelo sistema de alocação de horário, contendo a distância entre os mesmos. Esta matriz destina-se a consulta pelo Módulo de Alocação de Eventos, não sofrendo modificações ao longo do processamento.

## 1.8. VERIFICAÇÃO DE DADOS

Para melhor utilização dos dados armazenados no arquivo de eventos, vários procedimentos de leitura e conferência foram incluídos no sistema, verificando principalmente:

- se os cursos programados, professores, pessoas, salas, locais, disciplinas e atividades estão catalogados;
- se há algum registro incorreto;
- se a alocação dos eventos de cada disciplina / atividade obedece a seqüência prevista;
- se os professores / pessoas deixaram horários disponíveis suficientes para alocação das aulas / eventos.

## 2. MÓDULO DE ALOCAÇÃO DE EVENTOS

O Módulo de Alocação de Eventos foi desenvolvido para a resolução do PHA e consta de duas fases principais:

- Fase 1: Pré-alocação de eventos
- Fase 2: Alocação final de eventos

Na fase de pré-alocação, o sistema efetua consultas ao Módulo de Aquisição de Dados, associando professores, salas, cursos e disciplinas aos eventos programados, manipula as tabelas de

disponibilidade de horário efetuando a verificação e alocação inicial de eventos, com o fim de reduzir a dimensão do problema e gera, como resultado, um arquivo contendo as opções de alocação de horário e sala de cada evento não alocado.

Na fase de alocação final, o sistema desempenha seu papel mais importante: gerar a solução ótima do problema, fazendo uso do algoritmo.

## 2.1. FASE 1: PRÉ-ALOCAÇÃO DE EVENTOS

O procedimento inicial nesta fase consta de inicializar as tabelas de disponibilidade de horário dos cursos, professores e salas, que servirão para a alocação dos eventos que se definirem ao longo do processamento.

Em seguida, o sistema efetua uma verificação de todos os eventos, procedendo a alocação, completa ou parcial, daqueles que se apresentarem definidos quanto ao horário (EPP e EHD), da seguinte forma:

### Alocação completa

- Aloca-se o evento nas tabelas de disponibilidade de horário do curso, professor e sala.

### Alocação parcial

- Aloca-se o evento nas tabelas de disponibilidade de horário do curso e professor.

Processa-se, logo após, o cálculo das opções de horário para alocação de cada evento pendente. Neste cálculo, consideram-se os seguintes fatores:

- Disponibilidade de horário do curso
- Disponibilidade de horário do professor
- Disponibilidade de horário da(s) sala(s)
- Blocação

- Horários impróprios
- Seqüência de programação

Os eventos que apresentarem uma única opção de horário (EE e EHD) passam a ser alocados, total ou parcialmente, conforme o caso, nas tabelas de disponibilidade dos cursos, professores e salas.

Concluída a alocação, refaz-se o cálculo das opções de horário de cada evento pendente e procede-se a novas alocações, se for o caso.

O processo de pré-alocação encerra quando não houver mais possibilidades de redução do PHA, ou seja, quando cada evento não alocado apresentar um mínimo de duas opções de horário e sala para alocação. O sistema gera, então, um arquivo dos dados da pré-alocação, contendo a situação atual de cada evento previsto, com os seguintes campos:

- Código do evento
- Código da atividade
- Blocagem
- Código da disciplina
- Código do curso
- Código do professor
- Número de opções de horário
- Tipo de evento
- Horário alocado
- Sala alocada

Este arquivo destina-se para uso do Módulo de Emissão de Relatórios do sistema.

O próximo passo é a determinação dos nós do grafo, que será objeto de tratamento na fase de alocação final, ou seja, as opções de alocação de horário e sala de cada evento não alocado ou parcialmente alocado.

Na determinação dos nós observam-se as seguintes situações:

- para os eventos parcialmente alocados, verifica-se simplesmente quais as salas indicadas que estão disponíveis para o horário, com o que se definem os nós;

- para os eventos não alocados com sala definida, determinam-se as opções de horário para alocação e verifica-se em quais destas a sala encontra-se disponível;

- para os eventos não alocados com várias salas adequadas, determinam-se as opções de horário para alocação e verifica-se quais destas opções são possíveis para cada uma das salas indicadas, consultando a tabela de disponibilidade de horário da referida sala.

A fase de pré-alocação de eventos gera, como resultado final, um arquivo das opções de alocação. Cada opção fica caracterizada pelos seguintes dados:

- Código da opção
- Código do evento
- Código do horário inicial
- Blocagem
- Código do curso
- Código do professor
- Código da sala

Antes de se proceder a alocação dos eventos restantes, o arquivo de opções de alocação é submetido a um processo de ordenação, na forma crescente de horário e decrescente de blocagem, para aumentar a eficiência computacional do algoritmo na fase de alocação final.

## 2.2. FASE 2: ALOCAÇÃO FINAL DE EVENTOS

Esta fase trata de encontrar a melhor solução para o PHA, fazendo uso do algoritmo e de diversos procedimentos heurísticos.

Para melhor operar o algoritmo estabelece-se uma matriz

ordenada que contém os dados associados a cada opção de alocação ou nó do grafo, com  $n$  linhas e 9 colunas, onde  $n$  é o número de nós e as colunas são representadas por:

- Coluna 1 - Evento
- Coluna 2 - Horário
- Coluna 3 - Blocagem
- Coluna 4 - Curso
- Coluna 5 - Professor
- Coluna 6 - Sala
- Coluna 7 -  $Q_k^+ / Q_k^-$
- Coluna 8 - Controle de  $Q_k^-$
- Coluna 9 - Custo

Todos os dados desta matriz permanecem fixos ao longo do processamento, com exceção das colunas de controle 7 e 8.

A coluna " $Q_k^+ / Q_k^-$ " permite registrar as operações indicadas no algoritmo, bem como atribuir um índice  $k$  aos nós que compõem cada nível da árvore. Inicialmente, todos os nós são posicionados no nível inicial ( $k=1$ ), ou seja, em  $Q_1^+$ .

A coluna "controle de  $Q_k^-$ " destina-se ao controle específico dos nós já utilizados na busca dos conjuntos independentes, permitindo o retorno correto destes nós. Inicialmente, todos os nós apresentam valor zero ( $Q_k^- = 0$ ).

A coluna "custo" associa a cada nó seu respectivo custo, em conformidade com os coeficientes atribuídos para a disponibilidade e preferência de horário dos professores.

Para proceder a escolha do nó  $x_{ik}$  em cada nível, o sistema apoia-se em uma estrutura de controle composta de duas matrizes principais, Matriz de Eventos a Alocar e Matriz de Horários a Alocar e, através de testes desenvolvidos, define o nó mais apropriado.

A Matriz de Eventos a Alocar contém três colunas e um número de linhas equivalente ao número de independência do grafo. As colunas são representadas por:

Coluna 1	-	Código do evento
Coluna 2	-	Código > 0      Número de nós disponíveis
		Código < 0      Evento inserido em nó $\in S_k$ no nível k-1
Coluna 3	-	Código > 0      Opções de horário para alocação
		Código = 0      Evento sem opções para alocação ou inserido em nó $\in S_k$

A Matriz de Eventos a Alocar sofre modificações ao longo de todo o processamento e cumpre duas funções básicas:

1) indicar o evento mais crítico para fins de alocação, isto é, aquele que apresenta o menor número de opções de horário. Se mais de um evento se apresentam nestas condições, escolhe-se o que apresentar o menor número de nós disponíveis;

2) indicar se algum evento se apresenta sem opções de horário para alocação, com o que se abandona o conjunto independente em formação e retrocede ao nível anterior para a escolha de um novo nó.

A Matriz de Horários a Alocar se apresenta com 41 colunas e um número de linhas igual ao de cursos programados, onde:

Colunas 1 a 40	-	Representam os 40 horários de aula da semana
		Código > 0      Número de eventos candidato a alocação no horário
		Código = -1      Horário não programado
		Código = -2      Horário alocado
		Código = -9      Horário inserido em nó $\in S_k$
Coluna 41	-	Código do curso programado

A Matriz de Horários a Alocar sofre modificações ao longo de todo o processamento e cumpre, também, duas funções básicas:

1) indicar o horário de curso mais crítico para fins de alocação, isto é, aquele que apresenta o menor número de eventos candidato a alocação. Se mais de um horário de curso se

apresentam nestas condições, escolhe-se o que possui o evento com menor número de nós disponíveis;

2) indicar se algum horário de curso se apresenta sem possibilidades de ser alocado, com o que se abandona o conjunto independente em formação e procede o retorno ao nível anterior para a escolha de um novo nó.

O sistema apresenta uma rotina de testes que verifica, após a definição de um nó  $x_{ik}$ , se a inclusão do mesmo no conjunto independente  $S_k$  ocasiona a "morte" de algum evento ou horário de curso. Se isto ocorrer, procede-se o retorno ao nível anterior para a escolha de novo nó. Se todos os horários de curso e eventos pendentes se mantiverem "vivos" a busca prossegue.

Como mencionado em 3.4.2., o processo busca, de imediato, encontrar uma solução viável ou, no mínimo, um bom conjunto independente que garanta, em tempo reduzido, alcançar-se uma solução viável. Para se tornar mais eficaz, o processo gera uma árvore cujas ramificações se encontram no final.

O critério de escolha dos nós  $x_{ik}$ , a fim de propiciar a formação de boas soluções no início, obedece, então, ao seguinte procedimento:

- |                    |   |   |
|--------------------|---|---|
| Escolha inicial    | - | Nó pertencente a $Q_1^+$ e ao evento com menor número de opções de horário ou ao horário com menor número de eventos a alocar                   |
| Regra de desempate | - | Nó do evento com menor número de nós<br>Nó do evento de maior blocagem<br>Nó com menor número de sucessores<br>Nó de menor custo<br>Primeiro nó |

Convém salientar que a detecção de um evento ou de um horário de curso sem possibilidade de alocação, implica no retorno ao nível anterior, o que assegura a eliminação de uma série de conjuntos independentes que não necessitam de serem expandidos pela impossibilidade de se alcançar o último nível da árvore.



Para auxiliar na definição dos nós  $x_{ik}$ , o sistema estabelece, no início do processo, dois vetores, Vetor de Sucessores e Vetor de Apontadores, para consulta permanente a cada nó analisado. Com isso, dispense-se menor tempo de processamento, pois evita-se a geração de sucessores em cada análise.

O Vetor de Sucessores contém os nós sucessores de cada nó do grafo e o Vetor de Apontadores contém o apontador da posição do primeiro sucessor de cada nó do grafo. Ambos os vetores permanecem inalterados ao longo do processamento.

Além disso, o sistema efetua consultas permanentes à Matriz de Distância entre Prédios a cada expansão da árvore. Sabe-se que ao elaborar um horário de aulas, deve-se proporcionar tempo suficiente para que alunos e professores possam se deslocar de um prédio para outro, se necessário, entre duas aulas consecutivas. Em termos práticos, para cada nó  $x_{ik}$  escolhido, esta matriz é consultada para verificar, com relação às salas ocupadas pelo professor e pela turma, nos horários anterior e posterior, se uma determinada condição pré-fixada de distância máxima foi satisfeita. Caso contrário, procede-se a escolha de um novo nó.

Além das heurísticas citadas anteriormente, o sistema utiliza a poda de nós toda vez que o custo do conjunto independente formado superar o custo da solução atual. Isto assegura, também, a eliminação de uma série de conjuntos que não necessitam de serem expandidos, mesmo que sejam soluções para o PHA, por implicarem em maior custo.

Ao longo do processamento, a melhor solução e seu respectivo custo permanecem armazenados na memória, para fins de comparação. Desta forma, o processo garante a busca de soluções a custos cada vez menores, como mostra a Figura 15.

É sabido que o tempo de processamento para a resolução de um problema de alocação como o PHA, tem crescimento exponencial em função do número de nós e do número de independência do grafo. Todos os procedimentos heurísticos mencionados visam incrementar a eficiência computacional do sistema, sob o ponto de vista tempo de processamento / utilização de memória, e a busca da melhor solução pelo sistema.

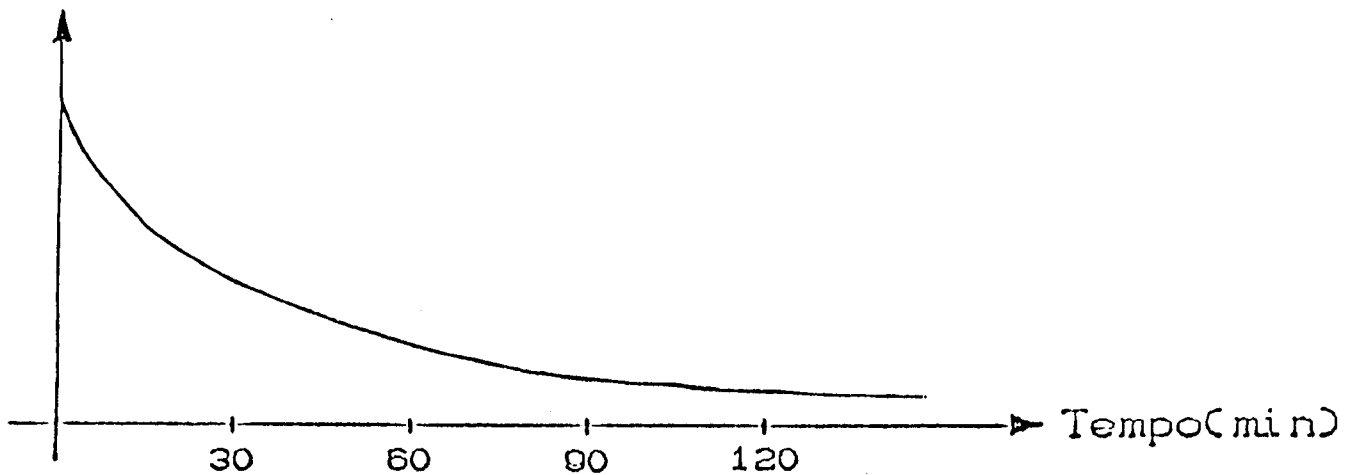


FIGURA 15 - Relação entre tempo de processamento e valor da função objetivo

Para o caso de um problema mais complexo, em que o tempo de processamento para definição da solução final for proibitivo, o sistema dispõe de uma estrutura que permite a interrupção do processamento quando julgado que o resultado obtido, apesar de não se garantir que seja o ótimo, satisfaz.

O sistema foi desenvolvido para submeter o grafo ao processamento durante um período pré-fixado, podendo ser interrompido quando for conveniente, obedecendo a intervalos de tempo previamente estabelecidos. Com isso, pode-se perder a otimalidade da solução, o que é inevitável se o problema for muito complexo e o tempo de máquina disponível reduzido.

Como resultado final, o sistema gera um arquivo dos nós da solução encontrada para o PHA, contendo os seguintes campos:

- Código do nó
- Código do evento
- Código do horário inicial
- Blocação
- Código do curso
- Código do professor
- Código da sala

### 3. MÓDULO DE EMISSÃO DE RELATÓRIOS

O horário de aulas é um subsídio básico para a administração de tempos e espaços em qualquer instituição de ensino. O sistema de alocação desenvolvido foi delineado sob este enfoque, como uma ferramenta de gerência, permitindo aos professores, coordenadores de curso e chefias, uma tomada de decisão sobre os recursos físicos e/ou humanos disponíveis a qualquer tempo.

O Módulo de Emissão de Relatórios fornece como produtos principais:

- Horário de aulas dos cursos
- Programação dos demais eventos
- Programação semanal dos professores, coordenadores de curso, chefias, etc.
- Horário de ocupação das salas
- Relatório cronológico de eventos

O Módulo de Emissão de Relatórios retira os dados de dois arquivos principais, gerados no processo de alocação dos eventos:

- Arquivo de dados da pré-alocação
- Arquivo de dados da solução

Uma das grandes vantagens apresentada por um sistema computadorizado é a capacidade de dispor as informações em diversos formatos sem redundância de dados.

Por outro lado, o desenvolvimento de um sistema computacional que efetua a montagem automática do horário de aulas e demais eventos, abre espaço para a utilização das informações a uma série de necessidades, entre as quais se citam:

- programação de uso de recursos pedagógicos, veículos, refeitório, alojamento, etc.;
- relatório estatístico de utilização do espaço físico, salas ocupadas e ociosas, etc.;

- relatório estatístico dos cursos desenvolvidos, aulas ministradas, professores envolvidos, etc.

Com relação as vantagens da implantação deste sistema em uma instituição de ensino podem-se citar ainda:

- permitir a realização dos eventos de modo otimizado quanto a utilização das salas de aula e disponibililidade dos professores;
- promover mecanismos para aperfeiçoar o planejamento de aulas, bem como o processo de coordenação dos cursos;
- propiciar aos professores, coordenadores de curso e chefias, um rápido acesso às informações para tomada de decisão;
- eliminar a elaboração manual do horário de aulas e demais eventos;
- efetuar o controle de aulas ministradas às disciplinas de cada curso;
- proceder o controle da distribuição de recursos pedagógicos;
- eliminar choques de horário de qualquer espécie;
- dispensar datilografia e reprografia.

APÊNDICE 2

LISTAGEM DE ACOMPANHAMENTO DO PROCESSO  
DE PRÉ-ALOCAÇÃO DE EVENTOS

**MODULO DE ALOCAÇÃO DE EVENTOS**

\*\*\* FASE 1 - PRE-ALOCAÇÃO \*\*\*

\*\*\* ENTRADA DE DADOS \*\*\*

Numero de atividades registradas ..... 48  
 Numero de eventos registrados ..... 72

\*\*\* ALOCAÇÃO DE EVENTOS PRE-PROGRAMADOS E EVENTOS COM HORARIO DEFINIDO \*\*\*

			HOR	BLOC	CURSO	INST	SALA
			----	----	-----	-----	-----
EHD	..... 1	Evento 3 parcialmente alocado	11	2	1	18	
EPP	..... 1	Evento 5 alocado	3	2	8	25	30
EPP	..... 2	Evento 6 alocado	7	2	8	4	29
EPP	..... 3	Evento 7 alocado	5	2	8	4	2
EPP	..... 4	Evento 8 alocado	13	4	8	18	6
EPP	..... 5	Evento 9 alocado	29	4	8	43	2
EPP	..... 6	Evento 13 alocado	28	1	6	22	30
EPP	..... 7	Evento 14 alocado	27	1	6	41	6
EPP	..... 8	Evento 15 alocado	1	2	6	15	10
EPP	..... 9	Evento 16 alocado	9	2	6	15	16
EPP	..... 10	Evento 17 alocado	3	2	6	18	2
EHD	..... 2	Evento 18 parcialmente alocado	17	4	6	18	
EPP	..... 11	Evento 20 alocado	3	2	2	16	7
EPP	..... 12	Evento 21 alocado	17	4	2	16	33
EPP	..... 13	Evento 22 alocado	29	4	2	16	16
EPP	..... 14	Evento 23 alocado	33	4	2	16	33
EHD	..... 3	Evento 26 parcialmente alocado	11	2	8	14	
EPP	..... 15	Evento 27 alocado	17	2	8	14	14
EPP	..... 16	Evento 28 alocado	25	2	8	14	2
EPP	..... 17	Evento 29 alocado	33	4	8	14	2
EPP	..... 18	Evento 34 alocado	23	2	1	6	10
EPP	..... 19	Evento 38 alocado	17	2	1	15	10
EPP	..... 20	Evento 39 alocado	1	2	1	14	7
EPP	..... 21	Evento 40 alocado	19	2	1	14	7
EPP	..... 22	Evento 43 alocado	1	2	2	3	4
EPP	..... 23	Evento 44 alocado	25	4	2	3	4
EPP	..... 24	Evento 45 alocado	3	2	1	3	4
EPP	..... 25	Evento 46 alocado	9	2	1	3	4
EPP	..... 26	Evento 47 alocado	9	2	9	30	6
EPP	..... 27	Evento 48 alocado	17	2	9	30	6
EPP	..... 28	Evento 49 alocado	19	2	9	30	6
EPP	..... 29	Evento 51 alocado	11	2	7	6	10
EPP	..... 30	Evento 52 alocado	5	4	7	2	14
EPP	..... 31	Evento 53 alocado	17	4	7	2	15
EPP	..... 32	Evento 54 alocado	29	4	7	3	4
EHD	..... 4	Evento 55 parcialmente alocado	33	4	7	18	
EPP	..... 33	Evento 56 alocado	3	2	7	14	14
EHD	..... 5	Evento 58 parcialmente alocado	21	4	7	14	
EPP	..... 34	Evento 59 alocado	3	1	9	8	6
EPP	..... 35	Evento 62 alocado	1	2	9	25	30
EPP	..... 36	Evento 63 alocado	25	4	9	30	36
EPP	..... 37	Evento 64 alocado	13	4	7	15	10
EPP	..... 38	Evento 66 alocado	29	4	9	30	36
EPP	..... 39	Evento 67 alocado	11	2	9	30	6
EPP	..... 40	Evento 68 alocado	35	1	9	41	6
EPP	..... 41	Evento 69 alocado	36	1	9	22	6
EPP	..... 42	Evento 70 alocado	33	2	9	30	6
EPP	..... 43	Evento 72 alocado	4	5	9	30	6

\*\*\* PROCESSAMENTO \*\*\*

Atividade 1	Evento 1	Dia 1	Opcoes de horario: 3	
		Dia 2	Opcoes de horario: 4	
		Dia 3	Opcoes de horario: 1	
	Numero de opcoes de horario para	alocacao do evento 1		8
	Numero de opcoes de horario para	alocacao da atividade 1		8
Atividade 2	Evento 2	Dia 2	Opcoes de horario: 1	
		Dia 4	Opcoes de horario: 2	
		Dia 5	Opcoes de horario: 1	
	Numero de opcoes de horario para	alocacao do evento 2		4
	Numero de opcoes de horario para	alocacao da atividade 2		4
Atividade 3	Evento 3 parcialmente			
	Evento 4	Dia 3	Opcoes de horario: 1	
		Dia 4	Opcoes de horario: 6	
	Numero de opcoes de horario para	alocacao do evento 4		7
	Numero de opcoes de horario para	alocacao da atividade 3		7
Atividade 9	Evento 10	Dia 2	Opcoes de horario: 1	
	Numero de opcoes de horario para	alocacao do evento 10		1
		(*)...Evento 10 e' evento com horario definido		
	Evento 11	Dia 3	Opcoes de horario: 2	
	Numero de opcoes de horario para	alocacao do evento 11		2
	Evento 12	Dia 4	Opcoes de horario: 1	
	Numero de opcoes de horario para	alocacao do evento 12		1
		(*)...Evento 12 e' evento com horario definido		
	Numero de opcoes de horario para	alocacao da atividade 9		2
Atividade 13	Evento 17 alocado			
	Evento 18 torna-se	evento especial alocado com sala 4 definida		
	Evento 19	Dia 3	Opcoes de horario: 3	
		Dia 4	Opcoes de horario: 1	
	Numero de opcoes de horario para	alocacao do evento 19		4
	Numero de opcoes de horario para	alocacao da atividade 13		4
Atividade 15	Evento 24	Dia 2	Opcoes de horario: 2	
	Numero de opcoes de horario para	alocacao do evento 24		2
	Evento 25	Dia 3	Opcoes de horario: 1	
	Numero de opcoes de horario para	alocacao do evento 25		1
		(*)...Evento 25 e' evento especial		
	Numero de opcoes de horario para	alocacao da atividade 15		2
Atividade 16				
Atividade 17	Evento 30	Dia 3	Opcoes de horario: 1	
	Numero de opcoes de horario para	alocacao do evento 30		1
		(*)...Evento 30 e' evento especial		
	Numero de opcoes de horario para	alocacao da atividade 17		1
Atividade 18	Evento 31	Dia 2	Opcoes de horario: 1	
	Numero de opcoes de horario para	alocacao do evento 31		1
		(*)...Evento 31 e' evento especial		
	Numero de opcoes de horario para	alocacao da atividade 18		1
Atividade 19	Evento 32	Dia 1	Opcoes de horario: 1	
		Dia 3	Opcoes de horario: 1	
	Numero de opcoes de horario para	alocacao do evento 32		2
	Numero de opcoes de horario para	alocacao da atividade 19		2

Atividade 20	Evento 33	Dia 1	Opcoes de horario: 1	
		Dia 2	Opcoes de horario: 1	
		Dia 3	Opcoes de horario: 1	
	Numero de opcoes de horario para	alocacao do evento 33		3
	Numero de opcoes de horario para	alocacao da atividade 20		3
Atividade 22	Evento 35	Dia 1	Opcoes de horario: 1	
		Dia 2	Opcoes de horario: 1	
	Numero de opcoes de horario para	alocacao do evento 35		2
	Evento 36	Dia 2	Opcoes de horario: 1	
	Numero de opcoes de horario para	alocacao do evento 36		1
		(*)...Evento 36 e' evento especial		
	Evento 37	Dia 4	Opcoes de horario: 1	
	Numero de opcoes de horario para	alocacao do evento 37		1
		(*)...Evento 37 e' evento especial		
	Numero de opcoes de horario para	alocacao da atividade 22		2
Atividade 25	Evento 41	Dia 1	Opcoes de horario: 1	
	Numero de opcoes de horario para	alocacao do evento 41		1
		(*)...Evento 41 e' evento com horario definido		
	Evento 42	Dia 2	Opcoes de horario: 4	
	Numero de opcoes de horario para	alocacao do evento 42		4
	Numero de opcoes de horario para	alocacao da atividade 25		4
Atividade 31	Evento 50	Dia 1	Opcoes de horario: 1	
	Numero de opcoes de horario para	alocacao do evento 50		1
		(*)...Evento 50 e' evento com horario definido		
	Evento 51 alocado			
	Numero de opcoes de horario para	alocacao da atividade 31		1
Atividade 34				
Atividade 35	Evento 56 alocado			
	Evento 57	Dia 2	Opcoes de horario: 1	
	Numero de opcoes de horario para	alocacao do evento 57		1
		(*)...Evento 57 e' evento com horario definido		
	Evento 58 parcialmente alocado			
	Numero de opcoes de horario para	alocacao da atividade 35		1
Atividade 37	Evento 60	Dia 2	Opcoes de horario: 3	
		Dia 3	Opcoes de horario: 3	
	Numero de opcoes de horario para	alocacao do evento 60		6
	Numero de opcoes de horario para	alocacao da atividade 37		6
Atividade 38	Evento 61	Dia 2	Opcoes de horario: 3	
		Dia 3	Opcoes de horario: 3	
	Numero de opcoes de horario para	alocacao do evento 61		6
	Numero de opcoes de horario para	alocacao da atividade 38		6
Atividade 41	Evento 64 alocado			
	Evento 65	Dia 4	Opcoes de horario: 1	
	Numero de opcoes de horario para	alocacao do evento 65		1
		(*)...Evento 65 e' evento especial		
	Numero de opcoes de horario para	alocacao da atividade 41		1
Atividade 47	Evento 71	Dia 2	Opcoes de horario: 1	
		Dia 3	Opcoes de horario: 1	
	Numero de opcoes de horario para	alocacao do evento 71		2
	Numero de opcoes de horario para	alocacao da atividade 47		2



*** ALOCAÇÃO DE EVENTOS ESPECIAIS E EVENTOS COM HORARIO DEFINIDO ***			HOR	BLOC	CURSO	INST	SALA
EHD	1	Evento 10 parcialmente alocado	9	2	8	6	
EHD	2	Evento 12 parcialmente alocado	27	2	8	6	
EE	1	Evento 18 alocado	17	4	6	18	4
EE	2	Evento 25 alocado	21	4	2	2	15
EE	3	Evento 30 alocado	21	4	8	3	4
EE	4	Evento 31 alocado	11	6	6	42	2
EE	5	Evento 36 alocado	13	4	1	17	31
EE	6	Evento 37 alocado	25	8	1	17	31
EHD	3	Evento 41 parcialmente alocado	5	4	2	14	
EHD	4	Evento 50 parcialmente alocado	1	2	7	6	
EHD	5	Evento 57 parcialmente alocado	9	2	7	14	
EE	7	Evento 65 alocado	25	4	7	15	7

\*\*\* PROCESSAMENTO \*\*\*

Atividade 1	Evento 1	Dia 2	Opcoes de horario: 3
Numero de opcoes de horario para alocação do evento 1 ..... 3			
Numero de opcoes de horario para alocação da atividade 1 ..... 3			
Atividade 2	Evento 2	Dia 5	Opcoes de horario: 1
Numero de opcoes de horario para alocação do evento 2 ..... 1			
(*)...Evento 2 e' evento especial			
Numero de opcoes de horario para alocação da atividade 2 ..... 1			
Atividade 3	Evento 3 torna-se evento especial alocado com sala 14 definida	Evento 4	Dia 3 Opcoes de horario: 1
Numero de opcoes de horario para alocação do evento 4 ..... 1			
(*)...Evento 4 e' evento com horario definido			
Numero de opcoes de horario para alocação da atividade 3 ..... 1			
Atividade 9	Evento 10 torna-se evento especial alocado com sala 2 definida	Evento 11	Dia 3 Opcoes de horario: 1
Numero de opcoes de horario para alocação do evento 11 ..... 1			
(*)...Evento 11 e' evento com horario definido			
Numero de opcoes de horario para alocação da atividade 9 ..... 1			
Atividade 13	Evento 17 alocado	Evento 18 alocado	Evento 19
Dia 3 Opcoes de horario: 3			
Dia 4 Opcoes de horario: 1			
Numero de opcoes de horario para alocação do evento 19 ..... 4			
Numero de opcoes de horario para alocação da atividade 13 ..... 4			
Atividade 15	Evento 24	Dia 2	Opcoes de horario: 2
Numero de opcoes de horario para alocação do evento 24 ..... 2			
Evento 25 alocado			
Numero de opcoes de horario para alocação da atividade 15 ..... 2			
Atividade 16			
Atividade 19	Evento 32	Dia 1	Opcoes de horario: 1
Dia 3 Opcoes de horario: 1			
Numero de opcoes de horario para alocação do evento 32 ..... 2			
Numero de opcoes de horario para alocação da atividade 19 ..... 2			
Atividade 20	Evento 33	Dia 1	Opcoes de horario: 1
Dia 3 Opcoes de horario: 1			
Numero de opcoes de horario para alocação do evento 33 ..... 2			
Numero de opcoes de horario para alocação da atividade 20 ..... 2			





```

Atividade 20      Evento 33      Dia 1      Opcoes de horario: 1
                  Dia 3      Opcoes de horario: 1
Numero de opcoes de horario para alocao do evento 33 ..... 2
Numero de opcoes de horario para alocao da atividade 20 ..... 2

Atividade 25      Evento 41 parcialmente alocado
                  Evento 42      Dia 2      Opcoes de horario: 3
Numero de opcoes de horario para alocao do evento 42 ..... 3
Numero de opcoes de horario para alocao da atividade 25 ..... 3

Atividade 35
Atividade 37      Evento 60      Dia 2      Opcoes de horario: 3
Numero de opcoes de horario para alocao do evento 60 ..... 3
Numero de opcoes de horario para alocao da atividade 37 ..... 3

Atividade 38      Evento 61      Dia 2      Opcoes de horario: 3
Numero de opcoes de horario para alocao do evento 61 ..... 3
Numero de opcoes de horario para alocao da atividade 38 ..... 3

Atividade 47      Evento 71      Dia 2      Opcoes de horario: 1
                  Dia 3      Opcoes de horario: 1
Numero de opcoes de horario para alocao do evento 71 ..... 2
Numero de opcoes de horario para alocao da atividade 47 ..... 2

```

```

*** ALOCACAO DE EVENTOS ESPECIAIS E EVENTOS COM HORARIO DEFINIDO ***
                                     HOR BLOC CURSO INST SALA
                                     === =====

```

Nao ha eventos especiais

\*\*\* GRAVACAO DO ARQUIVO DE DADOS DA PRE-ALOCACAO DOS EVENTOS \*\*\*

\*\*\* DETERMINACAO DAS OPCOES DE ALOCACAO DOS EVENTOS NAO ALOCADOS \*\*\*

\*\*\*\*\* ATIVIDADE 1 \*\*\*\*\*

```

*** EVENTO 1      CANDIDATO A ALOCACAO
Numero de salas adequadas ..... 4
Pesquisa de alocao na sala 1 ..... 10
Opcoes de alocao ..... 0
Pesquisa de alocao na sala 2 ..... 2
Opcoes de alocao ..... 0
Pesquisa de alocao na sala 3 ..... 4
Opcoes de alocao ..... 3
Pesquisa de alocao na sala 4 ..... 14
Opcoes de alocao ..... 3
Numero de opcoes de alocao do evento 1 ..... 6

Total de opcoes de alocao da atividade 1 ..... 6 Acumulado ..... 6

```

\*\*\*\*\* ATIVIDADE 9 \*\*\*\*\*

```

*** EVENTO 10      ALOCADO
*** EVENTO 11      PARCIALMENTE ALOCADO
Horario definido ..... 19
Numero de salas adequadas ..... 4
Pesquisa de alocao na sala 1 ..... 2      Sala 2 disponivel
Opcoes de alocao ..... 1
Pesquisa de alocao na sala 2 ..... 4      Sala 4 ocupada
Pesquisa de alocao na sala 3 ..... 10     Sala 10 disponivel
Opcoes de alocao ..... 1
Pesquisa de alocao na sala 4 ..... 14     Sala 14 disponivel
Opcoes de alocao ..... 1
Numero de opcoes de alocao do evento 11 ..... 3

```

\*\*\* EVENTO 12 PARCIALMENTE ALOCADO  
 Horario definido ..... 27  
 Numero de salas adequadas ..... 4  
 Pesquisa de alocao na sala 1 ..... 2 Sala 2 disponivel  
 Opcoes de alocao ..... 1  
 Pesquisa de alocao na sala 2 ..... 4 Sala 4 ocupada  
 Pesquisa de alocao na sala 3 ..... 10 Sala 10 disponivel  
 Opcoes de alocao ..... 1  
 Pesquisa de alocao na sala 4 ..... 14 Sala 14 disponivel  
 Opcoes de alocao ..... 1  
 Numero de opcoes de alocao do evento 12 ..... 3  
 Total de opcoes de alocao da atividade 9 ..... 6 Acumulado ..... 12

\*\*\*\*\* ATIVIDADE 13 \*\*\*\*\*

\*\*\* EVENTO 17 ALOCADO

\*\*\* EVENTO 18 ALOCADO

\*\*\* EVENTO 19 CANDIDATO A ALOCACAO

Numero de salas adequadas ..... 4  
 Pesquisa de alocao na sala 1 ..... 6  
 Opcoes de alocao ..... 2  
 Pesquisa de alocao na sala 2 ..... 2  
 Opcoes de alocao ..... 1  
 Pesquisa de alocao na sala 3 ..... 4  
 Opcoes de alocao ..... 0  
 Pesquisa de alocao na sala 4 ..... 14  
 Opcoes de alocao ..... 2  
 Numero de opcoes de alocao do evento 19 ..... 5

Total de opcoes de alocao da atividade 13 ..... 5 Acumulado ..... 17

\*\*\*\*\* ATIVIDADE 15 \*\*\*\*\*

\*\*\* EVENTO 24 CANDIDATO A ALOCACAO COM SALA DEFINIDA

Sala definida ..... 15  
 Numero de opcoes de alocao do evento 24 ..... 2

\*\*\* EVENTO 25 ALOCADO

Total de opcoes de alocao da atividade 15 ..... 2 Acumulado ..... 19

\*\*\*\*\* ATIVIDADE 19 \*\*\*\*\*

\*\*\* EVENTO 32 CANDIDATO A ALOCACAO COM SALA DEFINIDA

Sala definida ..... 16  
 Numero de opcoes de alocao do evento 32 ..... 2

Total de opcoes de alocao da atividade 19 ..... 2 Acumulado ..... 21

\*\*\*\*\* ATIVIDADE 20 \*\*\*\*\*

\*\*\* EVENTO 33 CANDIDATO A ALOCACAO COM SALA DEFINIDA

Sala definida ..... 35  
 Numero de opcoes de alocao do evento 33 ..... 2

Total de opcoes de alocao da atividade 20 ..... 2 Acumulado ..... 23

\*\*\*\*\* ATIVIDADE 25 \*\*\*\*\*

\*\*\* EVENTO 41 PARCIALMENTE ALOCADO  
 Horario definido ..... 5  
 Numero de salas adequadas ..... 2  
 Pesquisa de alocao na sala 1 ..... 10 Sala 10 disponivel  
 Opcoes de alocao ..... 1  
 Pesquisa de alocao na sala 2 ..... 7 Sala 7 disponivel  
 Opcoes de alocao ..... 1  
 Numero de opcoes de alocao do evento 41 ..... 2

\*\*\* EVENTO 42 CANDIDATO A ALOCACAO  
 Numero de salas adequadas ..... 2  
 Pesquisa de alocao na sala 1 ..... 10  
 Opcoes de alocao ..... 0  
 Pesquisa de alocao na sala 2 ..... 7  
 Opcoes de alocao ..... 3  
 Numero de opcoes de alocao do evento 42 ..... 3

Total de opcoes de alocao da atividade 25 ..... 5 Acumulado ..... 28

\*\*\*\*\* ATIVIDADE 35 \*\*\*\*\*

\*\*\* EVENTO 56 ALOCADO

\*\*\* EVENTO 57 ALOCADO

\*\*\* EVENTO 58 PARCIALMENTE ALOCADO  
 Horario definido ..... 21  
 Numero de salas adequadas ..... 2  
 Pesquisa de alocao na sala 1 ..... 14 Sala 14 disponivel  
 Opcoes de alocao ..... 1  
 Pesquisa de alocao na sala 2 ..... 2 Sala 2 disponivel  
 Opcoes de alocao ..... 1  
 Numero de opcoes de alocao do evento 58 ..... 2

Total de opcoes de alocao da atividade 35 ..... 2 Acumulado ..... 30

\*\*\*\*\* ATIVIDADE 37 \*\*\*\*\*

\*\*\* EVENTO 60 CANDIDATO A ALOCACAO COM SALA DEFINIDA  
 Sala definida ..... 4  
 Numero de opcoes de alocao do evento 60 ..... 3

Total de opcoes de alocao da atividade 37 ..... 3 Acumulado ..... 33

\*\*\*\*\* ATIVIDADE 38 \*\*\*\*\*

\*\*\* EVENTO 61 CANDIDATO A ALOCACAO COM SALA DEFINIDA  
 Sala definida ..... 16  
 Numero de opcoes de alocao do evento 61 ..... 3

Total de opcoes de alocao da atividade 38 ..... 3 Acumulado ..... 36

\*\*\*\*\* ATIVIDADE 47 \*\*\*\*\*

\*\*\* EVENTO 71 CANDIDATO A ALOCACAO COM SALA DEFINIDA  
 Sala definida ..... 19  
 Numero de opcoes de alocao do evento 71 ..... 2

Total de opcoes de alocao da atividade 47 ..... 2 Acumulado ..... 38

\*\*\* GRAVACAO DO ARQUIVO DE OPCOES DE ALOCACAO \*\*\*

Final de processamento

APÊNDICE 3

LISTAGEM DE ACOMPANHAMENTO DO PROCESSO  
DE ALOCAÇÃO FINAL DE EVENTOS

MODULO DE ALOCAÇÃO DE EVENTOS

\*\*\* FASE 2 - ALOCAÇÃO FINAL \*\*\*

Numero de nos do grafo ..... 38  
 Numero de independencia ..... 13

CIM MCI CUSTO NOS DO CONJUNTO INDEPENDENTE MAXIMAL

====  
 1 1 114 5 - 30 - 3 - 28 - 34 - 23 - 36 - 26 - 2 - 12 - 21 - 20 - 8 -

\*\*\* PRIMEIRA SOLUCAO VIAVEL \*\*\*

CONJUNTO S(K)... 5 - 30 - 3 - 28 - 34 - 23 - 36 - 26 - 2 - 12 - 21 - 20 - 8 -  
 EVENTOS..... 24 - 71 - 41 - 58 - 19 - 11 - 12 - 32 - 33 - 61 - 60 - 42 - 1 -  
 Cardinalidade ..... 13 Custo ..... 114  
 Tempo de processamento ..... 0 min 24 seg

2 2 114 5 - 30 - 3 - 28 - 34 - 23 - 36 - 26 - 2 - 12 - 21 - 20 - 9 -  
 3 3 110 5 - 30 - 3 - 28 - 34 - 23 - 36 - 26 - 2 - 12 - 21 - 19 - 10 -

\*\*\* MELHOR SOLUCAO VIAVEL \*\*\*

CONJUNTO S(K)... 5 - 30 - 3 - 28 - 34 - 23 - 36 - 26 - 2 - 12 - 21 - 19 - 10 -  
 EVENTOS..... 24 - 71 - 41 - 58 - 19 - 11 - 12 - 32 - 33 - 61 - 60 - 1 - 42 -  
 Cardinalidade ..... 13 Custo ..... 110  
 Tempo de processamento ..... 0 min 27 seg

4 104 5 - 30 - 3 - 28 - 34 - 23 - 36 - 26 - 2 - 12 - 21 - 14 -  
 5 96 5 - 30 - 3 - 28 - 34 - 23 - 36 - 26 - 2 - 12 - 10 - 18 -  
 6 4 94 5 - 30 - 3 - 28 - 34 - 23 - 36 - 26 - 2 - 11 - 22 - 10 - 18 -

\*\*\* MELHOR SOLUCAO VIAVEL \*\*\*

CONJUNTO S(K)... 5 - 30 - 3 - 28 - 34 - 23 - 36 - 26 - 2 - 11 - 22 - 10 - 18 -  
 EVENTOS..... 24 - 71 - 41 - 58 - 19 - 11 - 12 - 32 - 33 - 60 - 61 - 42 - 1 -  
 Cardinalidade ..... 13 Custo ..... 94  
 Tempo de processamento ..... 0 min 45 seg

7 5 94 5 - 30 - 3 - 28 - 34 - 23 - 36 - 26 - 2 - 11 - 22 - 10 - 19 -  
 8 6 98 5 - 30 - 3 - 28 - 34 - 23 - 36 - 26 - 2 - 11 - 22 - 9 - 20 -  
 9 96 5 - 30 - 3 - 28 - 34 - 23 - 36 - 26 - 2 - 16 - 19 - 10 -  
 10 100 5 - 30 - 3 - 28 - 34 - 23 - 36 - 26 - 2 - 16 - 20 - 9 -  
 11 90 5 - 30 - 3 - 28 - 34 - 23 - 36 - 26 - 2 - 16 - 15 -  
 12 7 150 5 - 30 - 3 - 28 - 34 - 23 - 36 - 1 - 27 - 12 - 21 - 20 - 8 -  
 13 8 150 5 - 30 - 3 - 28 - 34 - 23 - 36 - 1 - 27 - 12 - 21 - 20 - 9 -  
 14 9 146 5 - 30 - 3 - 28 - 34 - 23 - 36 - 1 - 27 - 12 - 21 - 19 - 10 -  
 15 140 5 - 30 - 3 - 28 - 34 - 23 - 36 - 1 - 27 - 12 - 21 - 14 -  
 16 132 5 - 30 - 3 - 28 - 34 - 23 - 36 - 1 - 27 - 12 - 10 - 18 -  
 17 10 130 5 - 30 - 3 - 28 - 34 - 23 - 36 - 1 - 27 - 11 - 22 - 10 - 18 -  
 18 11 130 5 - 30 - 3 - 28 - 34 - 23 - 36 - 1 - 27 - 11 - 22 - 10 - 19 -  
 19 12 134 5 - 30 - 3 - 28 - 34 - 23 - 36 - 1 - 27 - 11 - 22 - 9 - 20 -  
 20 132 5 - 30 - 3 - 28 - 34 - 23 - 36 - 1 - 27 - 16 - 19 - 10 -  
 21 136 5 - 30 - 3 - 28 - 34 - 23 - 36 - 1 - 27 - 16 - 20 - 9 -  
 22 126 5 - 30 - 3 - 28 - 34 - 23 - 36 - 1 - 27 - 16 - 15 -  
 23 13 114 5 - 30 - 3 - 28 - 34 - 23 - 37 - 26 - 2 - 12 - 21 - 20 - 8 -  
 24 14 114 5 - 30 - 3 - 28 - 34 - 23 - 37 - 26 - 2 - 12 - 21 - 20 - 9 -  
 25 15 110 5 - 30 - 3 - 28 - 34 - 23 - 37 - 26 - 2 - 12 - 21 - 19 - 10 -  
 26 104 5 - 30 - 3 - 28 - 34 - 23 - 37 - 26 - 2 - 12 - 21 - 14 -  
 27 96 5 - 30 - 3 - 28 - 34 - 23 - 37 - 26 - 2 - 12 - 10 - 18 -  
 28 16 94 5 - 30 - 3 - 28 - 34 - 23 - 37 - 26 - 2 - 11 - 22 - 10 - 18 -  
 29 17 94 5 - 30 - 3 - 28 - 34 - 23 - 37 - 26 - 2 - 11 - 22 - 10 - 19 -  
 30 18 98 5 - 30 - 3 - 28 - 34 - 23 - 37 - 26 - 2 - 11 - 22 - 9 - 20 -  
 31 96 5 - 30 - 3 - 28 - 34 - 23 - 37 - 26 - 2 - 16 - 19 - 10 -  
 32 100 5 - 30 - 3 - 28 - 34 - 23 - 37 - 26 - 2 - 16 - 20 - 9 -



33		90	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	23	-	37	-	26	-	2	-	16	-	15	-							
34	19	150	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	23	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-			
35	20	150	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	23	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-			
36	21	146	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	23	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-			
37		140	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	23	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-					
38		132	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	23	-	37	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-					
39	22	130	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	23	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-			
40	23	130	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	23	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-			
41	24	134	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	23	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-			
42		132	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	23	-	37	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-					
43		136	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	23	-	37	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-					
44		126	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	23	-	37	-	1	-	27	-	16	-	15	-							
45	25	114	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	23	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-			
46	26	114	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	23	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-			
47	27	110	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	23	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-			
48		104	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	23	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-					
49		96	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	23	-	38	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-					
50	28	94	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	23	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-			
51	29	94	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	23	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-			
52	30	98	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	23	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-			
53		96	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	23	-	38	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-					
54		100	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	23	-	38	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-					
55		90	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	23	-	38	-	26	-	2	-	16	-	15	-							
56	31	150	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	23	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-			
57	32	150	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	23	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-			
58	33	146	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	23	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-			
59		140	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	23	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-					
60		132	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	23	-	38	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-					
61	34	130	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	23	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-			
62	35	130	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	23	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-			
63	36	134	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	23	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-			
64		132	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	23	-	38	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-					
65		136	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	23	-	38	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-					
66		126	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	23	-	38	-	1	-	27	-	16	-	15	-							
67	37	114	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-			
68	38	114	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-			
69	39	110	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-			
70		104	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-					
71		96	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	36	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-					
72	40	94	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-			
73	41	94	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-			
74	42	98	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-			
75		96	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	36	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-					
76		100	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	36	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-					
77		90	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	36	-	26	-	2	-	16	-	15	-							
78	43	150	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-			
79	44	150	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-			
80	45	146	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-			
81		140	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-					
82		132	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	36	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-					
83	46	130	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-			
84	47	130	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-			
85	48	134	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-			
86		132	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	36	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-					
87		136	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	36	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-					
88		126	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	36	-	1	-	27	-	16	-	15	-							
89	49	114	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-			
90	50	114	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-			
91	51	110	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-			
92		104	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-					
93		96	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	37	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-					
94	52	94	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-			

95	53	94	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
96	54	98	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
97		96	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	37	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		-
98		100	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	37	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		-
99		90	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	37	-	26	-	2	-	16	-	15	-		-		-
100	55	150	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
101	56	150	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
102	57	146	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
103		140	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		-
104		132	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	37	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		-
105	58	130	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
106	59	130	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
107	60	134	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
108		132	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	37	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		-
109		136	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	37	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		-
110		126	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	37	-	1	-	27	-	16	-	15	-		-		-
111	61	114	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
112	62	114	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
113	63	110	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
114		104	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		-
115		96	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	38	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		-
116	64	94	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
117	65	94	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
118	66	98	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
119		96	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	38	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		-
120		100	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	38	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		-
121		90	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	38	-	26	-	2	-	16	-	15	-		-		-
122	67	150	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
123	68	150	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
124	69	146	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
125		140	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		-
126		132	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	38	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		-
127	70	130	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
128	71	130	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
129	72	134	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
130		132	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	38	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		-
131		136	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	38	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		-
132		126	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	24	-	38	-	1	-	27	-	16	-	15	-		-		-
133	73	114	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
134	74	114	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
135	75	110	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
136		104	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		-
137		96	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	36	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		-
138	76	94	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
139	77	94	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
140	78	98	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
141		96	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	36	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		-
142		100	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	36	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		-
143		90	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	36	-	26	-	2	-	16	-	15	-		-		-
144	79	150	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
145	80	150	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
146	81	146	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
147		140	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		-
148		132	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	36	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		-
149	82	130	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
150	83	130	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
151	84	134	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
152		132	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	36	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		-
153		136	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	36	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		-
154		126	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	36	-	1	-	27	-	16	-	15	-		-		-
155	85	114	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
156	86	114	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-

157	87	110	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
158		104	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		
159		96	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	37	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		
160	88	94	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
161	89	94	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
162	90	98	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
163		96	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	37	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		
164		100	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	37	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		
165		90	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	37	-	26	-	2	-	16	-	15	-				
166	91	150	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
167	92	150	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
168	93	146	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
169		140	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		
170		132	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	37	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		
171	94	130	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
172	95	130	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
173	96	134	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
174		132	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	37	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		
175		136	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	37	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		
176		126	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	37	-	1	-	27	-	16	-	15	-				
177	97	114	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
178	98	114	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
179	99	110	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
180		104	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		
181		96	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	38	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		
182	100	94	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
183	101	94	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
184	102	98	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
185		96	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	38	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		
186		100	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	38	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		
187		90	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	38	-	26	-	2	-	16	-	15	-				
188	103	150	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
189	104	150	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
190	105	146	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
191		140	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		
192		132	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	38	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		
193	106	130	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
194	107	130	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
195	108	134	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
196		132	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	38	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		
197		136	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	38	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		
198		126	5	-	30	-	3	-	28	-	34	-	25	-	38	-	1	-	27	-	16	-	15	-				
199	109	114	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
200	110	114	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
201	111	110	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
202		104	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		
203		96	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	36	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		
204	112	94	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
205	113	94	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
206	114	98	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
207		96	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	36	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		
208		100	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	36	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		
209		90	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	36	-	26	-	2	-	16	-	15	-				
210	115	150	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
211	116	150	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
212	117	146	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
213		140	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		
214		132	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	36	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		
215	118	130	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
216	119	130	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
217	120	134	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
218		132	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	36	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		

219		136	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	36	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		
220		126	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	36	-	1	-	27	-	16	-	15	-				
221	121	114	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
222	122	114	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
223	123	110	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
224		104	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		
225		96	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	37	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		
226	124	94	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
227	125	94	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
228	126	98	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
229		96	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	37	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		
230		100	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	37	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		
231		90	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	37	-	26	-	2	-	16	-	15	-				
232	127	150	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
233	128	150	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
234	129	146	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
235		140	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		
236		132	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	37	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		
237	130	130	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
238	131	130	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
239	132	134	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
240		132	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	37	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		
241		136	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	37	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		
242		126	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	37	-	1	-	27	-	16	-	15	-				
243	133	114	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
244	134	114	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
245	135	110	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
246		104	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		
247		96	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	38	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		
248	136	94	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
249	137	94	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
250	138	98	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
251		96	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	38	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		
252		100	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	38	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		
253		90	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	38	-	26	-	2	-	16	-	15	-				
254	139	150	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
255	140	150	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
256	141	146	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
257		140	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		
258		132	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	38	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		
259	142	130	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
260	143	130	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
261	144	134	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
262		132	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	38	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		
263		136	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	38	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		
264		126	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	23	-	38	-	1	-	27	-	16	-	15	-				
265	145	114	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
266	146	114	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
267	147	110	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
268		104	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		
269		96	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	36	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		
270	148	94	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
271	149	94	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
272	150	98	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
273		96	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	36	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		
274		100	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	36	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		
275		90	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	36	-	26	-	2	-	16	-	15	-				
276	151	150	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
277	152	150	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
278	153	146	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
279		140	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		
280		132	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	36	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		

281	154	130	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
282	155	130	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
283	156	134	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
284		132	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	36	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		-
285		136	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	36	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		-
286		126	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	36	-	1	-	27	-	16	-	15	-		-		-
287	157	114	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
288	158	114	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
289	159	110	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
290		104	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		-
291		96	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	37	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		-
292	160	94	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
293	161	94	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
294	162	98	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
295		96	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	37	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		-
296		100	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	37	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		-
297		90	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	37	-	26	-	2	-	16	-	15	-		-		-
298	163	150	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
299	164	150	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
300	165	146	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
301		140	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		-
302		132	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	37	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		-
303	166	130	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
304	167	130	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
305	168	134	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
306		132	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	37	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		-
307		136	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	37	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		-
308		126	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	37	-	1	-	27	-	16	-	15	-		-		-
309	169	114	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
310	170	114	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
311	171	110	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
312		104	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		-
313		96	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	38	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		-
314	172	94	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
315	173	94	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
316	174	98	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
317		96	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	38	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		-
318		100	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	38	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		-
319		90	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	38	-	26	-	2	-	16	-	15	-		-		-
320	175	150	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
321	176	150	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
322	177	146	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
323		140	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		-
324		132	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	38	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		-
325	178	130	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
326	179	130	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
327	180	134	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
328		132	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	38	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		-
329		136	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	38	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		-
330		126	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	24	-	38	-	1	-	27	-	16	-	15	-		-		-
331	181	114	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
332	182	114	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
333	183	110	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
334		104	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		-
335		96	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	36	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		-
336	184	94	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
337	185	94	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
338	186	98	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
339		96	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	36	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		-
340		100	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	36	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		-
341		90	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	36	-	26	-	2	-	16	-	15	-		-		-
342	187	150	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-

343	188	150	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
344	189	146	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
345		140	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		-
346		132	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	36	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		-
347	190	130	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
348	191	130	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
349	192	134	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
350		132	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	36	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		-
351		136	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	36	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		-
352		126	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	36	-	1	-	27	-	16	-	15	-		-		-
353	193	114	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
354	194	114	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
355	195	110	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
356		104	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		-
357		96	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	37	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		-
358	196	94	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
359	197	94	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
360	198	98	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
361		96	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	37	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		-
362		100	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	37	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		-
363		90	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	37	-	26	-	2	-	16	-	15	-		-		-
364	199	150	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
365	200	150	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
366	201	146	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
367		140	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		-
368		132	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	37	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		-
369	202	130	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
370	203	130	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
371	204	134	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
372		132	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	37	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		-
373		136	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	37	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		-
374		126	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	37	-	1	-	27	-	16	-	15	-		-		-
375	205	114	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
376	206	114	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
377	207	110	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
378		104	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		-
379		96	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	38	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		-
380	208	94	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
381	209	94	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
382	210	98	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
383		96	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	38	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		-
384		100	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	38	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		-
385		90	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	38	-	26	-	2	-	16	-	15	-		-		-
386	211	150	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
387	212	150	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
388	213	146	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
389		140	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		-
390		132	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	38	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		-
391	214	130	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
392	215	130	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
393	216	134	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
394		132	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	38	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		-
395		136	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	38	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		-
396		126	5	-	30	-	3	-	28	-	35	-	25	-	38	-	1	-	27	-	16	-	15	-		-		-
397	217	114	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
398	218	114	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
399	219	110	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
400		104	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		-
401		96	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	36	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		-
402	220	94	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
403	221	94	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
404	222	98	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-

405		96	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	36	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-
406		100	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	36	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-
407		90	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	36	-	26	-	2	-	16	-	15	-		
408	223	150	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	- 8 -
409	224	150	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	- 9 -
410	225	146	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	- 10 -
411		140	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-
412		132	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	36	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-
413	226	130	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	- 18 -
414	227	130	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	- 19 -
415	228	134	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	- 20 -
416		132	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	36	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-
417		136	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	36	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-
418		126	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	36	-	1	-	27	-	16	-	15	-		
419	229	114	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	- 8 -
420	230	114	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	- 9 -
421	231	110	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	- 10 -
422		104	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-
423		96	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	37	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-
424	232	94	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	- 18 -
425	233	94	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	- 19 -
426	234	98	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	- 20 -
427		96	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	37	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-
428		100	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	37	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-
429		90	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	37	-	26	-	2	-	16	-	15	-		
430	235	150	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	- 8 -
431	236	150	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	- 9 -
432	237	146	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	- 10 -
433		140	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-
434		132	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	37	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-
435	238	130	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	- 18 -
436	239	130	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	- 19 -
437	240	134	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	- 20 -
438		132	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	37	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-
439		136	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	37	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-
440		126	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	37	-	1	-	27	-	16	-	15	-		
441	241	114	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	- 8 -
442	242	114	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	- 9 -
443	243	110	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	- 10 -
444		104	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-
445		96	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	38	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-
446	244	94	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	- 18 -
447	245	94	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	- 19 -
448	246	98	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	- 20 -
449		96	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	38	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-
450		100	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	38	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-
451		90	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	38	-	26	-	2	-	16	-	15	-		
452	247	150	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	- 8 -
453	248	150	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	- 9 -
454	249	146	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	- 10 -
455		140	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-
456		132	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	38	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-
457	250	130	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	- 18 -
458	251	130	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	- 19 -
459	252	134	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	- 20 -
460		132	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	38	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-
461		136	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	38	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-
462		126	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	23	-	38	-	1	-	27	-	16	-	15	-		
463	253	114	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	- 8 -
464	254	114	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	- 9 -
465	255	110	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	- 10 -
466		104	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-

467		96	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	36	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		
468	256	94	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
469	257	94	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
470	258	98	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
471		96	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	36	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		
472		100	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	36	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		
473		90	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	36	-	26	-	2	-	16	-	15	-				
474	259	150	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
475	260	150	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
476	261	146	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
477		140	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		
478		132	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	36	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		
479	262	130	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
480	263	130	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
481	264	134	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
482		132	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	36	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		
483		136	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	36	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		
484		126	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	36	-	1	-	27	-	16	-	15	-				
485	265	114	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
486	266	114	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
487	267	110	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
488		104	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		
489		96	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	37	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		
490	268	94	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
491	269	94	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
492	270	98	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
493		96	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	37	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		
494		100	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	37	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		
495		90	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	37	-	26	-	2	-	16	-	15	-				
496	271	150	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
497	272	150	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
498	273	146	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
499		140	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		
500		132	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	37	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		
501	274	130	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
502	275	130	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
503	276	134	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
504		132	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	37	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		
505		136	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	37	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		
506		126	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	37	-	1	-	27	-	16	-	15	-				
507	277	114	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
508	278	114	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
509	279	110	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
510		104	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		
511		96	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	38	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		
512	280	94	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
513	281	94	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
514	282	98	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
515		96	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	38	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		
516		100	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	38	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		
517		90	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	38	-	26	-	2	-	16	-	15	-				
518	283	150	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
519	284	150	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
520	285	146	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
521		140	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		
522		132	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	38	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		
523	286	130	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
524	287	130	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
525	288	134	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
526		132	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	38	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		
527		136	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	38	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		
528		126	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	24	-	38	-	1	-	27	-	16	-	15	-				



529	289	114	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
530	290	114	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
531	291	110	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
532		104	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		-
533		96	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	36	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		-
534	292	94	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
535	293	94	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
536	294	98	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
537		96	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	36	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		-
538		100	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	36	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		-
539		90	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	36	-	26	-	2	-	16	-	15	-		-		-
540	295	150	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
541	296	150	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
542	297	146	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
543		140	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		-
544		132	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	36	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		-
545	298	130	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
546	299	130	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
547	300	134	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
548		132	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	36	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		-
549		136	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	36	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		-
550		126	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	36	-	1	-	27	-	16	-	15	-		-		-
551	301	114	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
552	302	114	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
553	303	110	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
554		104	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		-
555		96	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	37	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		-
556	304	94	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
557	305	94	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
558	306	98	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
559		96	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	37	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		-
560		100	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	37	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		-
561		90	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	37	-	26	-	2	-	16	-	15	-		-		-
562	307	150	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
563	308	150	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
564	309	146	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
565		140	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		-
566		132	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	37	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		-
567	310	130	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
568	311	130	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
569	312	134	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
570		132	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	37	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		-
571		136	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	37	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		-
572		126	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	37	-	1	-	27	-	16	-	15	-		-		-
573	313	114	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
574	314	114	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
575	315	110	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
576		104	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		-
577		96	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	38	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		-
578	316	94	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
579	317	94	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
580	318	98	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
581		96	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	38	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		-
582		100	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	38	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		-
583		90	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	38	-	26	-	2	-	16	-	15	-		-		-
584	319	150	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
585	320	150	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
586	321	146	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
587		140	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		-
588		132	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	38	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		-
589	322	130	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
590	323	130	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-

591	324	134	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
592		132	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	38	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		-
593		136	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	38	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		-
594		126	5	-	30	-	3	-	29	-	34	-	25	-	38	-	1	-	27	-	16	-	15	-		-		-
595	325	114	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
596	326	114	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
597	327	110	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
598		104	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		-
599		96	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	36	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		-
600	328	94	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
601	329	94	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
602	330	98	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
603		96	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	36	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		-
604		100	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	36	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		-
605		90	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	36	-	26	-	2	-	16	-	15	-		-		-
606	331	150	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
607	332	150	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
608	333	146	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
609		140	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		-
610		132	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	36	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		-
611	334	130	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
612	335	130	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
613	336	134	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
614		132	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	36	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		-
615		136	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	36	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		-
616		126	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	36	-	1	-	27	-	16	-	15	-		-		-
617	337	114	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
618	338	114	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
619	339	110	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
620		104	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		-
621		96	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	37	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		-
622	340	94	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
623	341	94	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
624	342	98	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
625		96	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	37	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		-
626		100	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	37	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		-
627		90	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	37	-	26	-	2	-	16	-	15	-		-		-
628	343	150	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
629	344	150	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
630	345	146	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
631		140	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		-
632		132	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	37	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		-
633	346	130	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
634	347	130	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
635	348	134	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
636		132	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	37	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		-
637		136	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	37	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		-
638		126	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	37	-	1	-	27	-	16	-	15	-		-		-
639	349	114	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
640	350	114	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
641	351	110	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
642		104	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		-
643		96	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	38	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		-
644	352	94	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
645	353	94	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
646	354	98	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
647		96	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	38	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		-
648		100	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	38	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		-
649		90	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	38	-	26	-	2	-	16	-	15	-		-		-
650	355	150	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
651	356	150	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
652	357	146	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-

653		140	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		
654		132	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	38	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		
655	358	130	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
656	359	130	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
657	360	134	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
658		132	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	38	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		-
659		136	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	38	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		-
660		126	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	23	-	38	-	1	-	27	-	16	-	15	-		-		-
661	361	114	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
662	362	114	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
663	363	110	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
664		104	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		-
665		96	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	36	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		-
666	364	94	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
667	365	94	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
668	366	98	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
669		96	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	36	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		-
670		100	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	36	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		-
671		90	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	36	-	26	-	2	-	16	-	15	-		-		-
672	367	150	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
673	368	150	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
674	369	146	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
675		140	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		-
676		132	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	36	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		-
677	370	130	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
678	371	130	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
679	372	134	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
680		132	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	36	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		-
681		136	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	36	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		-
682		126	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	36	-	1	-	27	-	16	-	15	-		-		-
683	373	114	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
684	374	114	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
685	375	110	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
686		104	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		-
687		96	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	37	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		-
688	376	94	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
689	377	94	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
690	378	98	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
691		96	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	37	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		-
692		100	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	37	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		-
693		90	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	37	-	26	-	2	-	16	-	15	-		-		-
694	379	150	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
695	380	150	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
696	381	146	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
697		140	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		-
698		132	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	37	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		-
699	382	130	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
700	383	130	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
701	384	134	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
702		132	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	37	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		-
703		136	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	37	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		-
704		126	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	37	-	1	-	27	-	16	-	15	-		-		-
705	385	114	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
706	386	114	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
707	387	110	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
708		104	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		-
709		96	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	38	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		-
710	388	94	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
711	389	94	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
712	390	98	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
713		96	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	38	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		-
714		100	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	38	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		-

715		90	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	38	-	26	-	2	-	16	-	15	-				
716	391	150	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
717	392	150	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
718	393	146	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
719		140	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		-
720		132	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	38	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		-
721	394	130	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
722	395	130	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
723	396	134	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
724		132	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	38	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		-
725		136	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	38	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		-
726		126	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	24	-	38	-	1	-	27	-	16	-	15	-				-
727	397	114	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
728	398	114	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
729	399	110	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
730		104	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		-
731		96	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	36	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		-
732	400	94	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
733	401	94	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
734	402	98	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
735		96	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	36	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		-
736		100	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	36	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		-
737		90	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	36	-	26	-	2	-	16	-	15	-				-
738	403	150	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
739	404	150	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
740	405	146	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
741		140	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		-
742		132	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	36	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		-
743	406	130	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
744	407	130	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
745	408	134	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
746		132	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	36	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		-
747		136	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	36	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		-
748		126	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	36	-	1	-	27	-	16	-	15	-				-
749	409	114	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
750	410	114	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
751	411	110	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
752		104	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		-
753		96	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	37	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		-
754	412	94	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
755	413	94	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
756	414	98	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
757		96	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	37	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		-
758		100	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	37	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		-
759		90	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	37	-	26	-	2	-	16	-	15	-				-
760	415	150	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
761	416	150	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
762	417	146	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
763		140	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		-
764		132	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	37	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		-
765	418	130	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
766	419	130	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
767	420	134	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
768		132	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	37	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		-
769		136	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	37	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		-
770		126	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	37	-	1	-	27	-	16	-	15	-				-
771	421	114	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
772	422	114	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
773	423	110	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
774		104	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		-
775		96	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	38	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		-
776	424	94	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-

777	425	94	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
778	426	98	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
779		96	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	38	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		-
780		100	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	38	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		-
781		90	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	38	-	26	-	2	-	16	-	15	-		-		-
782	427	150	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
783	428	150	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
784	429	146	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
785		140	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		-
786		132	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	38	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		-
787	430	130	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
788	431	130	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
789	432	134	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
790		132	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	38	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		-
791		136	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	38	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		-
792		126	5	-	30	-	3	-	29	-	35	-	25	-	38	-	1	-	27	-	16	-	15	-		-		-
793	433	114	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
794	434	114	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
795	435	110	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
796		104	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		-
797		96	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	36	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		-
798	436	94	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
799	437	94	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
800	438	98	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
801		96	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	36	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		-
802		100	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	36	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		-
803		90	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	36	-	26	-	2	-	16	-	15	-		-		-
804	439	150	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
805	440	150	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
806	441	146	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
807		140	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		-
808		132	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	36	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		-
809	442	130	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
810	443	130	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
811	444	134	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
812		132	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	36	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		-
813		136	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	36	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		-
814		126	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	36	-	1	-	27	-	16	-	15	-		-		-
815	445	114	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
816	446	114	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
817	447	110	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
818		104	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		-
819		96	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	37	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		-
820	448	94	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
821	449	94	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
822	450	98	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
823		96	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	37	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		-
824		100	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	37	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		-
825		90	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	37	-	26	-	2	-	16	-	15	-		-		-
826	451	150	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
827	452	150	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
828	453	146	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
829		140	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		-
830		132	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	37	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		-
831	454	130	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
832	455	130	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
833	456	134	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
834		132	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	37	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		-
835		136	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	37	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		-
836		126	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	37	-	1	-	27	-	16	-	15	-		-		-
837	457	114	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
838	458	114	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-

839	459	110	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
840		104	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		-
841		96	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	38	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		-
842	460	94	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
843	461	94	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
844	462	98	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
845		96	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	38	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		-
846		100	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	38	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		-
847		90	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	38	-	26	-	2	-	16	-	15	-		-		-
848	463	150	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
849	464	150	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
850	465	146	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
851		140	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		-
852		132	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	38	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		-
853	466	130	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
854	467	130	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
855	468	134	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
856		132	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	38	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		-
857		136	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	38	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		-
858		126	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	23	-	38	-	1	-	27	-	16	-	15	-		-		-
859	469	114	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
860	470	114	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
861	471	110	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
862		104	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		-
863		96	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	36	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		-
864	472	94	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
865	473	94	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
866	474	98	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
867		96	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	36	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		-
868		100	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	36	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		-
869		90	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	36	-	26	-	2	-	16	-	15	-		-		-
870	475	150	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
871	476	150	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
872	477	146	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
873		140	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		-
874		132	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	36	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		-
875	478	130	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
876	479	130	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
877	480	134	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
878		132	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	36	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		-
879		136	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	36	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		-
880		126	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	36	-	1	-	27	-	16	-	15	-		-		-
881	481	114	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
882	482	114	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
883	483	110	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
884		104	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		-
885		96	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	37	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		-
886	484	94	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
887	485	94	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
888	486	98	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
889		96	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	37	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		-
890		100	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	37	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		-
891		90	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	37	-	26	-	2	-	16	-	15	-		-		-
892	487	150	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
893	488	150	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
894	489	146	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
895		140	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		-
896		132	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	37	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		-
897	490	130	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
898	491	130	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
899	492	134	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
900		132	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	37	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		-

901		136	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	37	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		
902		126	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	37	-	1	-	27	-	16	-	15	-		-		
903	493	114	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
904	494	114	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
905	495	110	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
906		104	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		-
907		96	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	38	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		-
908	496	94	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
909	497	94	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
910	498	98	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
911		96	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	38	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		-
912		100	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	38	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		-
913		90	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	38	-	26	-	2	-	16	-	15	-		-		-
914	499	150	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
915	500	150	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
916	501	146	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
917		140	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		-
918		132	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	38	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		-
919	502	130	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
920	503	130	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
921	504	134	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
922		132	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	38	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		-
923		136	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	38	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		-
924		126	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	24	-	38	-	1	-	27	-	16	-	15	-		-		-
925	505	114	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
926	506	114	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
927	507	110	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
928		104	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		-
929		96	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	36	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		-
930	508	94	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
931	509	94	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
932	510	98	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
933		96	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	36	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		-
934		100	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	36	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		-
935		90	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	36	-	26	-	2	-	16	-	15	-		-		-
936	511	150	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
937	512	150	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
938	513	146	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
939		140	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		-
940		132	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	36	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		-
941	514	130	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
942	515	130	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
943	516	134	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
944		132	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	36	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		-
945		136	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	36	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		-
946		126	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	36	-	1	-	27	-	16	-	15	-		-		-
947	517	114	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
948	518	114	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
949	519	110	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
950		104	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		-
951		96	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	37	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		-
952	520	94	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
953	521	94	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
954	522	98	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
955		96	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	37	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		-
956		100	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	37	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		-
957		90	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	37	-	26	-	2	-	16	-	15	-		-		-
958	523	150	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
959	524	150	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
960	525	146	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
961		140	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		-
962		132	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	37	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		-

963	526	130	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
964	527	130	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
965	528	134	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
966		132	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	37	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		-
967		136	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	37	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		-
968		126	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	37	-	1	-	27	-	16	-	15	-		-		-
969	529	114	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
970	530	114	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
971	531	110	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
972		104	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		-
973		96	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	38	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		-
974	532	94	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
975	533	94	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
976	534	98	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
977		96	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	38	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		-
978		100	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	38	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		-
979		90	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	38	-	26	-	2	-	16	-	15	-		-		-
980	535	150	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
981	536	150	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
982	537	146	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
983		140	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		-
984		132	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	38	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		-
985	538	130	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
986	539	130	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
987	540	134	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
988		132	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	38	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		-
989		136	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	38	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		-
990		126	5	-	30	-	4	-	28	-	34	-	25	-	38	-	1	-	27	-	16	-	15	-		-		-
991	541	114	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
992	542	114	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
993	543	110	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
994		104	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		-
995		96	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	36	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		-
996	544	94	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
997	545	94	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
998	546	98	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
999		96	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	36	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		-
1000		100	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	36	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		-
1001		90	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	36	-	26	-	2	-	16	-	15	-		-		-
1002	547	150	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
1003	548	150	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
1004	549	146	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
1005		140	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		-
1006		132	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	36	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		-
1007	550	130	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
1008	551	130	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
1009	552	134	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
1010		132	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	36	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		-
1011		136	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	36	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		-
1012		126	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	36	-	1	-	27	-	16	-	15	-		-		-
1013	553	114	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
1014	554	114	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
1015	555	110	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
1016		104	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		-
1017		96	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	37	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		-
1018	556	94	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
1019	557	94	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
1020	558	98	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
1021		96	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	37	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		-
1022		100	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	37	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		-
1023		90	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	37	-	26	-	2	-	16	-	15	-		-		-
1024	559	150	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-



1025	560	150	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
1026	561	146	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
1027		140	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		-
1028		132	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	37	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		-
1029	562	130	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
1030	563	130	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
1031	564	134	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
1032		132	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	37	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		-
1033		136	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	37	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		-
1034		126	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	37	-	1	-	27	-	16	-	15	-		-		-
1035	565	114	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
1036	566	114	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
1037	567	110	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
1038		104	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		-
1039		96	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	38	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		-
1040	568	94	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
1041	569	94	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
1042	570	98	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
1043		96	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	38	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		-
1044		100	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	38	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		-
1045		90	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	38	-	26	-	2	-	16	-	15	-		-		-
1046	571	150	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
1047	572	150	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
1048	573	146	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
1049		140	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		-
1050		132	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	38	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		-
1051	574	130	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
1052	575	130	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
1053	576	134	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
1054		132	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	38	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		-
1055		136	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	38	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		-
1056		126	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	23	-	38	-	1	-	27	-	16	-	15	-		-		-
1057	577	114	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
1058	578	114	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
1059	579	110	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
1060		104	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		-
1061		96	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	36	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		-
1062	580	94	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
1063	581	94	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
1064	582	98	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
1065		96	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	36	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		-
1066		100	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	36	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		-
1067		90	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	36	-	26	-	2	-	16	-	15	-		-		-
1068	583	150	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
1069	584	150	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
1070	585	146	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
1071		140	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		-
1072		132	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	36	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		-
1073	586	130	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
1074	587	130	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
1075	588	134	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
1076		132	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	36	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		-
1077		136	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	36	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		-
1078		126	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	36	-	1	-	27	-	16	-	15	-		-		-
1079	589	114	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
1080	590	114	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
1081	591	110	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
1082		104	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		-
1083		96	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	37	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		-
1084	592	94	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
1085	593	94	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
1086	594	98	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-

1087		96	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	37	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		
1088		100	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	37	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		
1089		90	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	37	-	26	-	2	-	16	-	15	-		-		
1090	595	150	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
1091	596	150	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
1092	597	146	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
1093		140	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		-
1094		132	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	37	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		-
1095	598	130	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
1096	599	130	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
1097	600	134	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
1098		132	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	37	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		-
1099		136	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	37	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		-
1100		126	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	37	-	1	-	27	-	16	-	15	-		-		-
1101	601	114	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
1102	602	114	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
1103	603	110	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
1104		104	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		-
1105		96	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	38	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		-
1106	604	94	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
1107	605	94	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
1108	606	98	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
1109		96	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	38	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		-
1110		100	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	38	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		-
1111		90	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	38	-	26	-	2	-	16	-	15	-		-		-
1112	607	150	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
1113	608	150	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
1114	609	146	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
1115		140	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		-
1116		132	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	38	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		-
1117	610	130	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
1118	611	130	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
1119	612	134	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
1120		132	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	38	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		-
1121		136	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	38	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		-
1122		126	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	24	-	38	-	1	-	27	-	16	-	15	-		-		-
1123	613	114	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
1124	614	114	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
1125	615	110	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
1126		104	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		-
1127		96	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	36	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		-
1128	616	94	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
1129	617	94	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
1130	618	98	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
1131		96	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	36	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		-
1132		100	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	36	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		-
1133		90	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	36	-	26	-	2	-	16	-	15	-		-		-
1134	619	150	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
1135	620	150	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
1136	621	146	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
1137		140	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		-
1138		132	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	36	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		-
1139	622	130	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
1140	623	130	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
1141	624	134	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
1142		132	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	36	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		-
1143		136	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	36	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		-
1144		126	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	36	-	1	-	27	-	16	-	15	-		-		-
1145	625	114	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
1146	626	114	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
1147	627	110	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
1148		104	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		-

1149		96	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	37	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		
1150	628	94	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
1151	629	94	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
1152	630	98	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
1153		96	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	37	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		
1154		100	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	37	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		
1155		90	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	37	-	26	-	2	-	16	-	15	-				
1156	631	150	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
1157	632	150	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
1158	633	146	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
1159		140	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		
1160		132	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	37	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		
1161	634	130	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
1162	635	130	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
1163	636	134	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
1164		132	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	37	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		
1165		136	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	37	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		
1166		126	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	37	-	1	-	27	-	16	-	15	-				
1167	637	114	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
1168	638	114	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
1169	639	110	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
1170		104	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		
1171		96	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	38	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		
1172	640	94	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
1173	641	94	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
1174	642	98	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
1175		96	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	38	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		
1176		100	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	38	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		
1177		90	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	38	-	26	-	2	-	16	-	15	-				
1178	643	150	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
1179	644	150	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
1180	645	146	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
1181		140	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		
1182		132	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	38	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		
1183	646	130	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
1184	647	130	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
1185	648	134	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
1186		132	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	38	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		
1187		136	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	38	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		
1188		126	5	-	30	-	4	-	28	-	35	-	25	-	38	-	1	-	27	-	16	-	15	-				
1189	649	114	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
1190	650	114	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
1191	651	110	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
1192		104	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		
1193		96	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	36	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		
1194	652	94	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
1195	653	94	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
1196	654	98	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
1197		96	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	36	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		
1198		100	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	36	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		
1199		90	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	36	-	26	-	2	-	16	-	15	-				
1200	655	150	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
1201	656	150	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
1202	657	146	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
1203		140	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		
1204		132	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	36	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		
1205	658	130	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
1206	659	130	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
1207	660	134	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
1208		132	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	36	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		
1209		136	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	36	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		
1210		126	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	36	-	1	-	27	-	16	-	15	-				

1211	661	114	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
1212	662	114	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
1213	663	110	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
1214		104	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		-
1215		96	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	37	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		-
1216	664	94	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
1217	665	94	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
1218	666	98	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
1219		96	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	37	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		-
1220		100	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	37	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		-
1221		90	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	37	-	26	-	2	-	16	-	15	-		-		-
1222	667	150	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
1223	668	150	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
1224	669	146	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
1225		140	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		-
1226		132	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	37	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		-
1227	670	130	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
1228	671	130	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
1229	672	134	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
1230		132	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	37	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		-
1231		136	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	37	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		-
1232		126	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	37	-	1	-	27	-	16	-	15	-		-		-
1233	673	114	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
1234	674	114	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
1235	675	110	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
1236		104	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		-
1237		96	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	38	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		-
1238	676	94	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
1239	677	94	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
1240	678	98	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
1241		96	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	38	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		-
1242		100	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	38	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		-
1243		90	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	38	-	26	-	2	-	16	-	15	-		-		-
1244	679	150	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
1245	680	150	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
1246	681	146	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
1247		140	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		-
1248		132	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	38	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		-
1249	682	130	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
1250	683	130	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
1251	684	134	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
1252		132	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	38	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		-
1253		136	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	38	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		-
1254		126	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	23	-	38	-	1	-	27	-	16	-	15	-		-		-
1255	685	114	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
1256	686	114	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
1257	687	110	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
1258		104	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		-
1259		96	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	36	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		-
1260	688	94	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
1261	689	94	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
1262	690	98	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
1263		96	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	36	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		-
1264		100	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	36	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		-
1265		90	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	36	-	26	-	2	-	16	-	15	-		-		-
1266	691	150	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
1267	692	150	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
1268	693	146	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
1269		140	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		-
1270		132	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	36	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		-
1271	694	130	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
1272	695	130	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-

1273	696	134	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
1274		132	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	36	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		-
1275		136	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	36	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		-
1276		126	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	36	-	1	-	27	-	16	-	15	-		-		-
1277	697	114	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
1278	698	114	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
1279	699	110	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
1280		104	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		-
1281		96	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	37	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		-
1282	700	94	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
1283	701	94	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
1284	702	98	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
1285		96	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	37	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		-
1286		100	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	37	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		-
1287		90	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	37	-	26	-	2	-	16	-	15	-		-		-
1288	703	150	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
1289	704	150	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
1290	705	146	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
1291		140	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		-
1292		132	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	37	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		-
1293	706	130	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
1294	707	130	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
1295	708	134	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
1296		132	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	37	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		-
1297		136	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	37	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		-
1298		126	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	37	-	1	-	27	-	16	-	15	-		-		-
1299	709	114	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
1300	710	114	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
1301	711	110	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
1302		104	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		-
1303		96	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	38	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		-
1304	712	94	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
1305	713	94	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
1306	714	98	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
1307		96	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	38	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		-
1308		100	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	38	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		-
1309		90	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	38	-	26	-	2	-	16	-	15	-		-		-
1310	715	150	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
1311	716	150	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
1312	717	146	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
1313		140	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		-
1314		132	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	38	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		-
1315	718	130	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
1316	719	130	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
1317	720	134	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
1318		132	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	38	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		-
1319		136	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	38	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		-
1320		126	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	24	-	38	-	1	-	27	-	16	-	15	-		-		-
1321	721	114	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
1322	722	114	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
1323	723	110	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
1324		104	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		-
1325		96	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	36	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		-
1326	724	94	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
1327	725	94	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
1328	726	98	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
1329		96	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	36	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		-
1330		100	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	36	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		-
1331		90	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	36	-	26	-	2	-	16	-	15	-		-		-
1332	727	150	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
1333	728	150	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
1334	729	146	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-

1335		140	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-
1336		132	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	36	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-
1337	730	130	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-
1338	731	130	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-
1339	732	134	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-
1340		132	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	36	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-
1341		136	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	36	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-
1342		126	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	36	-	1	-	27	-	16	-	15	-		
1343	733	114	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-
1344	734	114	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-
1345	735	110	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-
1346		104	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-
1347		96	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	37	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-
1348	736	94	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-
1349	737	94	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-
1350	738	98	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-
1351		96	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	37	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-
1352		100	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	37	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-
1353		90	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	37	-	26	-	2	-	16	-	15	-		
1354	739	150	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-
1355	740	150	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-
1356	741	146	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-
1357		140	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-
1358		132	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	37	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-
1359	742	130	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-
1360	743	130	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-
1361	744	134	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-
1362		132	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	37	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-
1363		136	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	37	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-
1364		126	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	37	-	1	-	27	-	16	-	15	-		
1365	745	114	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-
1366	746	114	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-
1367	747	110	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-
1368		104	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-
1369		96	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	38	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-
1370	748	94	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-
1371	749	94	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-
1372	750	98	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-
1373		96	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	38	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-
1374		100	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	38	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-
1375		90	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	38	-	26	-	2	-	16	-	15	-		
1376	751	150	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-
1377	752	150	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-
1378	753	146	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-
1379		140	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-
1380		132	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	38	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-
1381	754	130	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-
1382	755	130	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-
1383	756	134	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-
1384		132	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	38	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-
1385		136	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	38	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-
1386		126	5	-	30	-	4	-	29	-	34	-	25	-	38	-	1	-	27	-	16	-	15	-		
1387	757	114	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-
1388	758	114	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-
1389	759	110	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-
1390		104	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-
1391		96	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	36	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-
1392	760	94	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-
1393	761	94	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-
1394	762	98	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-
1395		96	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	36	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-
1396		100	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	36	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-

1397		90	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	36	-	26	-	2	-	16	-	15	-	-
1398	763	150	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20 - 8 -
1399	764	150	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20 - 9 -
1400	765	146	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19 - 10 -
1401		140	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14 -
1402		132	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	36	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18 -
1403	766	130	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10 - 18 -
1404	767	130	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10 - 19 -
1405	768	134	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9 - 20 -
1406		132	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	36	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10 -
1407		136	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	36	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9 -
1408		126	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	36	-	1	-	27	-	16	-	15	-	-
1409	769	114	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20 - 8 -
1410	770	114	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20 - 9 -
1411	771	110	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19 - 10 -
1412		104	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14 -
1413		96	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	37	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18 -
1414	772	94	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10 - 18 -
1415	773	94	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10 - 19 -
1416	774	98	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9 - 20 -
1417		96	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	37	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10 -
1418		100	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	37	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9 -
1419		90	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	37	-	26	-	2	-	16	-	15	-	-
1420	775	150	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20 - 8 -
1421	776	150	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20 - 9 -
1422	777	146	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19 - 10 -
1423		140	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14 -
1424		132	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	37	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18 -
1425	778	130	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10 - 18 -
1426	779	130	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10 - 19 -
1427	780	134	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9 - 20 -
1428		132	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	37	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10 -
1429		136	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	37	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9 -
1430		126	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	37	-	1	-	27	-	16	-	15	-	-
1431	781	114	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20 - 8 -
1432	782	114	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20 - 9 -
1433	783	110	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19 - 10 -
1434		104	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14 -
1435		96	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	38	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18 -
1436	784	94	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10 - 18 -
1437	785	94	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10 - 19 -
1438	786	98	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9 - 20 -
1439		96	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	38	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10 -
1440		100	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	38	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9 -
1441		90	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	38	-	26	-	2	-	16	-	15	-	-
1442	787	150	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20 - 8 -
1443	788	150	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20 - 9 -
1444	789	146	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19 - 10 -
1445		140	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14 -
1446		132	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	38	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18 -
1447	790	130	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10 - 18 -
1448	791	130	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10 - 19 -
1449	792	134	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9 - 20 -
1450		132	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	38	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10 -
1451		136	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	38	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9 -
1452		126	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	23	-	38	-	1	-	27	-	16	-	15	-	-
1453	793	114	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20 - 8 -
1454	794	114	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20 - 9 -
1455	795	110	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19 - 10 -
1456		104	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14 -
1457		96	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	36	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18 -
1458	796	94	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10 - 18 -

1459	797	94	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
1460	798	98	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
1461		96	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	36	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		-
1462		100	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	36	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		-
1463		90	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	36	-	26	-	2	-	16	-	15	-		-		-
1464	799	150	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
1465	800	150	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
1466	801	146	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
1467		140	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		-
1468		132	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	36	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		-
1469	802	130	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
1470	803	130	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
1471	804	134	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
1472		132	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	36	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		-
1473		136	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	36	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		-
1474		126	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	36	-	1	-	27	-	16	-	15	-		-		-
1475	805	114	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
1476	806	114	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
1477	807	110	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
1478		104	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		-
1479		96	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	37	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		-
1480	808	94	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
1481	809	94	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
1482	810	98	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
1483		96	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	37	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		-
1484		100	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	37	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		-
1485		90	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	37	-	26	-	2	-	16	-	15	-		-		-
1486	811	150	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
1487	812	150	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
1488	813	146	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
1489		140	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		-
1490		132	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	37	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		-
1491	814	130	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
1492	815	130	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
1493	816	134	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
1494		132	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	37	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		-
1495		136	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	37	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		-
1496		126	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	37	-	1	-	27	-	16	-	15	-		-		-
1497	817	114	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
1498	818	114	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
1499	819	110	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
1500		104	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		-
1501		96	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	38	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		-
1502	820	94	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
1503	821	94	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
1504	822	98	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
1505		96	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	38	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		-
1506		100	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	38	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		-
1507		90	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	38	-	26	-	2	-	16	-	15	-		-		-
1508	823	150	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
1509	824	150	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
1510	825	146	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
1511		140	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		-
1512		132	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	38	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		-
1513	826	130	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
1514	827	130	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
1515	828	134	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
1516		132	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	38	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		-
1517		136	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	38	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		-
1518		126	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	24	-	38	-	1	-	27	-	16	-	15	-		-		-
1519	829	114	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
1520	830	114	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-



1521	831	110	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
1522		104	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	36	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		-
1523		96	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	36	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		-
1524	832	94	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
1525	833	94	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
1526	834	98	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	36	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
1527		96	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	36	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		-
1528		100	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	36	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		-
1529		90	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	36	-	26	-	2	-	16	-	15	-		-		-
1530	835	150	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
1531	836	150	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
1532	837	146	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
1533		140	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	36	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		-
1534		132	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	36	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		-
1535	838	130	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
1536	839	130	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
1537	840	134	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	36	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
1538		132	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	36	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		-
1539		136	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	36	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		-
1540		126	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	36	-	1	-	27	-	16	-	15	-		-		-
1541	841	114	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
1542	842	114	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
1543	843	110	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
1544		104	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	37	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		-
1545		96	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	37	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		-
1546	844	94	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
1547	845	94	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
1548	846	98	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	37	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
1549		96	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	37	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		-
1550		100	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	37	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		-
1551		90	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	37	-	26	-	2	-	16	-	15	-		-		-
1552	847	150	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
1553	848	150	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
1554	849	146	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
1555		140	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	37	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		-
1556		132	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	37	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		-
1557	850	130	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
1558	851	130	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
1559	852	134	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	37	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
1560		132	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	37	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		-
1561		136	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	37	-	1	-	27	-	16	-	20	-	9	-		-
1562		126	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	37	-	1	-	27	-	16	-	15	-		-		-
1563	853	114	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	8	-
1564	854	114	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	20	-	9	-
1565	855	110	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	19	-	10	-
1566		104	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	38	-	26	-	2	-	12	-	21	-	14	-		-
1567		96	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	38	-	26	-	2	-	12	-	10	-	18	-		-
1568	856	94	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	18	-
1569	857	94	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	10	-	19	-
1570	858	98	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	38	-	26	-	2	-	11	-	22	-	9	-	20	-
1571		96	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	38	-	26	-	2	-	16	-	19	-	10	-		-
1572		100	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	38	-	26	-	2	-	16	-	20	-	9	-		-
1573		90	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	38	-	26	-	2	-	16	-	15	-		-		-
1574	859	150	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	8	-
1575	860	150	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	20	-	9	-
1576	861	146	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	19	-	10	-
1577		140	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	38	-	1	-	27	-	12	-	21	-	14	-		-
1578		132	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	38	-	1	-	27	-	12	-	10	-	18	-		-
1579	862	130	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	18	-
1580	863	130	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	10	-	19	-
1581	864	134	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	38	-	1	-	27	-	11	-	22	-	9	-	20	-
1582		132	5	-	30	-	4	-	29	-	35	-	25	-	38	-	1	-	27	-	16	-	19	-	10	-		-

1583            136    5 - 30 - 4 - 29 - 35 - 25 - 38 - 1 - 27 - 16 - 20 - 9 -  
1584            126    5 - 30 - 4 - 29 - 35 - 25 - 38 - 1 - 27 - 16 - 15 -

Final de Processamento

SOLUCAO OTIMA  
=====

5 - 30 - 3 - 28 - 34 - 23 - 36 - 26 - 2 - 11 - 22 - 10 - 18 -

Custo ..... 94

APÊNDICE 4

RELATÓRIOS EMITIDOS

\*\*\* HORÁRIO DE AULAS DOS CURSOS PROGRAMADOS \*\*\*



CELESC - CENTRAIS ELETRICAS DE SANTA CATARINA S.A.  
 CEFA - CENTRO DE FORMACAO E APERFEIÇAMENTO

=====  
 HORARIO DE AULAS  
 =====

Curso de Instalador de Unidades Consumidoras do Grupo B

Semana 5

Coordenador: Nunes

Periodo: 06-03-89 a 21-04-89

	08,50-09,40	09,50-10,40	10,40-11,30	13,20-14,10	14,10-15,00	15,10-16,00	16,00-16,50
* SEGUNDA	Prevencao de Acidentes Bonatelli Sala 4	Medicao de Energia Nunes Sala 7		Eletricidade Basica Joacir Sala 10		Eletricidade Basica Joacir Sala 10	
* TERCA	Gestos Profissionais Batista Sala 15	Gestos Profissionais Batista Sala 15		Eletricidade Basica Joacir Sala 7		Saude no Trabalho Cassol Sala 4	
* QUARTA	Medicao de Energia Nunes Campo Med.	Medicao de Energia Nunes Campo Med.				Gestos Profissionais Batista Sala 15	
* QUINTA	Prevencao de Acidentes Bonatelli Sala 4	Prevencao de Acidentes Bonatelli Sala 4		Medicao de Energia Nunes Sala 16		Medicao de Energia Nunes Sala 16	
* SEXTA	Medicao de Energia Nunes Campo Med.	Medicao de Energia Nunes Campo Med.				LIVRE	
* 07/04						LIVRE	





CELESC - CENTRAIS ELETRICAS DE SANTA CATARINA S.A.  
 CEFA - CENTRO DE FORMACAO E APERFEICAMENTO

=====

Curso de Operador de Subestacao

Coordenador: Carlao

DSE-1

Período: 03-04-89 a 11-08-89

Semana 1

IXI	08,00-08,50	08,50-09,40	09,50-10,40	10,40-11,30	IXXI	13,20-14,10	14,10-15,00	15,10-16,00	16,00-16,50
* SEGUNDA									
			Recepcao						
		LIVRE	Secretaria			Introducao		Visita ao CeFA	
* 03/04			Auditorio			Carlao		Carlao	
						Sala 2		CeFA	
* TERCA									
* 04/04									
* QUARTA									
* 05/04									
* QUINTA									
* 06/04									
* SEXTA									
* 07/04									

Relac. Interpessoal  
 Timoteo Sala 6  
 Relac. Interpessoal  
 Timoteo Sala 6  
 Prevencao de Acidentes  
 Bonatelli Sala 4  
 Prevencao de Acidentes  
 Bonatelli Sala 4  
 Estrutura da DEO  
 Mauro Goulart Sala 2  
 Estrutura da DEO  
 Mauro Goulart Sala 2  
 LIVRE  
 LIVRE





APÊNDICE 4

RELATÓRIOS EMITIDOS

\*\*\* PROGRAMAÇÃO SEMANAL DO CORPO DOCENTE \*\*\*

CELESC - CENTRAIS ELETRICAS DE SANTA CATARINA S.A.  
 CEFA - CENTRO DE FORMACAO E APERFEIÇAMENTO

=====  
 QUADRO DE HORARIO  
 =====

INSTRUTOR: Batista

PERIODO: 03/04 a 07/04/89

SEGUNDA	IXI	08,00-08,50		08,50-09,40		09,50-10,40		10,40-11,30	XXI	13,20-14,10		14,10-15,00		15,10-16,00		16,00-16,50
	IXI								IXXI	Normas Tecnicas						Normas Tecnicas
	IXI								IXXI	PJD						PJD
	IXI								IXXI	Sala 14						Sala 14
	IXI								IXXI							
	IXI								IXXI							
TERÇA	IXI								IXXI							
	IXI	Gestos Profissionais							IXXI	Gestos Profissionais						
	IXI	ICG-B-1							IXXI	ICG-B-1						Aplic. Mat. Distribuicao
	IXI	Sala 15							IXXI	Sala 15						AMS
	IXI								IXXI							Sala 16
	IXI								IXXI							
QUARTA	IXI								IXXI							
	IXI	Normas Tecnicas							IXXI	Normas Tecnicas						
	IXI	PJD							IXXI	PJD						
	IXI	Sala 15							IXXI	Sala 15						
	IXI								IXXI							
	IXI								IXXI							
QUINTA	IXI								IXXI							
	IXI								IXXI							
	IXI								IXXI							
	IXI								IXXI							
	IXI								IXXI							
SEXTA	IXI								IXXI							
	IXI	Interp. Projetos RD's							IXXI	Interp. Projetos RD's						
	IXI	CED-1							IXXI	CED-1						
	IXI	Sala 14							IXXI	Sala 14						
	IXI								IXXI							

\*\*\*\*\*





CELESC - CENTRAIS ELETRICAS DE SANTA CATARINA S.A.  
 CEFA - CENTRO DE FORMACAO E APERFEICOMENTO

=====  
 QUADRO DE HORARIO  
 =====

INSTRUTOR: Cassol

PERIODO: 03/04 a 07/04/89

	IXI	08,00-08,50		08,50-09,40		09,50-10,40		10,40-11,30	XXI	13,20-14,10		14,10-15,00		15,10-16,00		16,00-16,50
	IXI								XXI							
	IXI	Saude no Trabalho							XXI							
	IXI	FJD							XXI							
* SEGUNDA	IXI	Sala 2							XXI							
	IXI								XXI							
	IXI								XXI							
	IXI								XXI							
* TERCA	IXI	Saude no Trabalho							XXI							
	IXI	OSE-1							XXI							
	IXI	Sala 2							XXI							
	IXI								XXI							
	IXI								XXI							
	IXI								XXI							
* QUARTA	IXI	Saude no Trabalho							XXI							
	IXI	OSE-1							XXI							
	IXI	Sala 2							XXI							
	IXI								XXI							
	IXI								XXI							
* QUINTA	IXI	Saude no Trabalho							XXI							
	IXI	OSE-1							XXI							
	IXI	Sala 2							XXI							
	IXI								XXI							
	IXI								XXI							
* SEXTA	IXI								XXI							
	IXI								XXI							
	IXI								XXI							
	IXI								XXI							

\*\*\*\*\*

CELESC - CENTRAIS ELETRICAS DE SANTA CATARINA S.A.  
 CEFA - CENTRO DE FORMACAO E APERFEIÇAMENTO

=====  
 QUADRO DE HORARIO  
 =====

INSTRUTOR: Joacir

PERIODO: 03/04 a 07/04/89

	IX	08,00-08,50	08,50-09,40	09,50-10,40	10,40-11,30	IXX	13,20-14,10	14,10-15,00	15,10-16,00	16,00-16,50
	IX	Eletricidade Basica CED-1 Sala 7	Matematica Basica PJD Sala 14	Matematica Basica PJD Sala 14	Eletricidade Basica ICG-B-1 Sala 10	IXX	Eletricidade Basica ICG-B-1 Sala 10	Eletricidade Basica ICG-B-1 Sala 10		
* SEGUNDA	IX					IXX				
	IX	Matematica Basica PJD Sala 14	Matematica Basica OSE-1 Sala 4	Matematica Basica OSE-1 Sala 4	Eletricidade Basica ICG-B-1 Sala 7	IXX	Eletricidade Basica ICG-B-1 Sala 7			
* TERCA	IX					IXX				
	IX	Matematica Basica OSE-1 Sala 14	Eletricidade Basica CED-1 Sala 7	Eletricidade Basica CED-1 Sala 7	Matematica Basica PJD Sala 14	IXX	Matematica Basica PJD Sala 14	Matematica Basica PJD Sala 14		
* QUARTA	IX					IXX				
	IX	Matematica Basica OSE-1 Sala 2	Matematica Basica OSE-1 Sala 2	Matematica Basica OSE-1 Sala 2	Matematica Basica OSE-1 Sala 2	IXX	Matematica Basica OSE-1 Sala 2			
* QUINTA	IX					IXX				
	IX	Matematica Basica OSE-1 Sala 2	Matematica Basica OSE-1 Sala 2	Matematica Basica OSE-1 Sala 2	Matematica Basica OSE-1 Sala 2	IXX	Matematica Basica OSE-1 Sala 2			
* SEXTA	IX					IXX				
	IX	Matematica Basica OSE-1 Sala 2	Matematica Basica OSE-1 Sala 2	Matematica Basica OSE-1 Sala 2	Matematica Basica OSE-1 Sala 2	IXX	Matematica Basica OSE-1 Sala 2			











CELESC - CENTRAIS ELETRICAS DE SANTA CATARINA S.A.  
 CEFA - CENTRO DE FORMACAO E APERFEICOAMENTO

=====  
 QUADRO DE HORARIO  
 =====

INSTRUTOR: Danilo

PERIODO: 03/04 a 07/04/89

	08,50-09,40	09,50-10,40	10,40-11,30	13,20-14,10	14,10-15,00	15,10-16,00	16,00-16,50
SEGUNDA	X	X	X	X	X	X	X
TERCA	X	X	X	X	X	X	X
QUARTA	X	X	X	X	X	X	X
QUINTA	X	X	X	X	X	X	X
SEXTA	X	X	X	X	X	X	X

\*\*\*\*\*

CELESC - CENTRAIS ELETRICAS DE SANTA CATARINA S.A.  
 CEFA - CENTRO DE FORMACAO E APERFEICOAMENTO

=====  
 QUADRO DE HORARIO  
 =====

INSTRUTOR: Adolfo

PERIODO: 03/04 a 07/04/89

	IXI	08,00-08,50	08,50-09,40	09,50-10,40	10,40-11,30	IXI	13,20-14,10	14,10-15,00	15,10-16,00	16,00-16,50
	IXI			Inoc. Electric.		IXI	Nocoos de Eletricidade			Nocoos de Eletricidade
	IXI			AMS		IXI	AMS			AMS
SEGUNDA	IXI			Sala 6		IXI	Sala 6			Sala 6
	IXI					IXI				
	IXI					IXI				
	IXI					IXI				
TERCA	IXI			Classificacao de Materiais		IXI				
	IXI			AMS		IXI				
	IXI			Sala 6		IXI				
	IXI					IXI				
	IXI					IXI				
QUARTA	IXI			Planejamento de Estoque		IXI				
	IXI			AMS		IXI				
	IXI			Sala 6		IXI				
	IXI					IXI				
	IXI					IXI				
QUINTA	IXI			Visita Almojarifado		IXI				
	IXI			AMS		IXI				
	IXI			Almox. Falhoca		IXI				
	IXI					IXI				
	IXI					IXI				
SEXTA	IXI			Debate		IXI				
	IXI			AMS		IXI				
	IXI			Sala 6		IXI				
	IXI					IXI				

\*\*\*\*\*

APÊNDICE 4

RELATÓRIOS EMITIDOS

\*\*\* HORÁRIO DE OCUPAÇÃO DAS SALAS \*\*\*



CELESC - CENTRAIS ELETRICAS DE SANTA CATARINA S.A.  
 CEFA - CENTRO DE FORMACAO E APERFEICOMENTO

=====  
 QUADRO DE HORARIO  
 =====

SALA: Sala 2

PERIODO: 03/04 a 07/04/89

	08,00-08,50	08,50-09,40	09,50-10,40	10,40-11,30	13,20-14,10	14,10-15,00	15,10-16,00	16,00-16,50
SEGUNDA	IXI Saude no Trabalho Cassol	IXI Saude no Trabalho Cassol PJB	IXI Relac. Interpessoal Timoteo CAC-2	IXI Relac. Interpessoal Timoteo CAC-2	IXI Introducao Carloa OSE-1			
TERCA	IXI Saude no Trabalho Cassol OSE-1	IXI Saude no Trabalho Cassol OSE-1	IXI Nocoos de Faturamento Luzia CAC-2	IXI Nocoos de Faturamento Luzia CAC-2	IXI Nocoos de Faturamento Luzia CAC-2			IXI Nocoos de Faturamento Luzia CAC-2
QUARTA	IXI Saude no Trabalho Cassol OSE-1	IXI Saude no Trabalho Cassol OSE-1	IXI Saude no Trabalho Cassol OSE-1	IXI Saude no Trabalho Cassol OSE-1	IXI Saude no Trabalho Cassol OSE-1			
QUINTA	IXI Matematica Basica Joacir OSE-1	IXI Matematica Basica Joacir OSE-1	IXI Saude no Trabalho Cassol OSE-1	IXI Saude no Trabalho Cassol OSE-1	IXI Saude no Trabalho Cassol OSE-1	IXI Estrutura da DEO Mauro Goulart OSE-1	IXI Estrutura da DEO Mauro Goulart OSE-1	
SEXTA	IXI Matematica Basica Joacir OSE-1	IXI Matematica Basica Joacir OSE-1	IXI Matematica Basica Joacir OSE-1	IXI Matematica Basica Joacir OSE-1	IXI Matematica Basica Joacir OSE-1			

\*\*\*\*\*

\*\*\*\*\*







CELESC - CENTRAIS ELETRICAS DE SANTA CATARINA S. A.  
 CEFA - CENTRO DE FORMACAO E APERFEIÇAMENTO

QUADRO DE HORARIO

SALA: Sala 7

PERIODO: 03/04 a 07/04/89

DIAS	08,50-09,40	09,50-10,40	10,40-11,30	13,20-14,10	14,10-15,00	15,10-16,00	16,00-16,50
SEGUNDA	IXI Eletricidade Basica Joacir CED-1	IXI Medicao de Energia Nunes ICG-B-1	XXI	XXI	XXI	XXI	XXI
TERÇA	IXI	IXI	XXI	XXI	XXI	XXI	XXI
QUARTA	IXI	IXI	XXI	XXI	XXI	XXI	XXI
QUINTA	IXI Eletricidade Basica Jose Paulo FJD	IXI Eletricidade Basica Jose Paulo FJD	XXI	XXI	XXI	XXI	XXI
SEXTA	IXI	IXI	XXI	XXI	XXI	XXI	XXI



CELESC - CENTRAIS ELETRICAS DE SANTA CATARINA S. A.  
 CEFA - CENTRO DE FORMACAO E APERFEICAMENTO

QUADRO DE HORARIO

SALA: Sala 14

PERIODO: 03/04 a 07/04/89

	08,00-08,50	08,50-09,40	09,50-10,40	10,40-11,30	13,20-14,10	14,10-15,00	15,10-16,00	16,00-16,50
SEGUNDA	IXI	IXI	IXI	IXI	IXI	IXI	IXI	IXI
		Matematica Basica Joacir PJD	Matematica Basica Joacir PJD	Matematica Basica Joacir PJD	Normas Tecnicas Batista PJD	Normas Tecnicas Batista PJD	Normas Tecnicas Batista PJD	Normas Tecnicas Batista PJD
TERCA	IXI	IXI	IXI	IXI	IXI	IXI	IXI	IXI
		Matematica Basica Joacir PJD	Relac. Interpessoal Timoteo CED-1					
QUARTA	IXI	IXI	IXI	IXI	IXI	IXI	IXI	IXI
		Matematica Basica Joacir OSE-1		Matematica Basica, Joacir PJD	Matematica Basica, Joacir PJD	Matematica Basica, Joacir PJD	Matematica Basica, Joacir PJD	Matematica Basica, Joacir PJD
QUINTA	IXI	IXI	IXI	IXI	IXI	IXI	IXI	IXI
SEXTA	IXI	IXI	IXI	IXI	IXI	IXI	IXI	IXI
		Interp. Projetos RD's Batista CED-1	Interp. Projetos RD's Batista CED-1					

CELESC - CENTRAIS ELETRICAS DE SANTA CATARINA S. A.  
 CEFA - CENTRO DE FORMACAO E APERFEICOMENTO

=====  
 QUADRO DE HORARIO  
 =====

SALA: Sala 15

PERIODO: 03/04 a 07/04/89

	08,00-08,50	08,50-09,40	09,50-10,40	10,40-11,30	13,20-14,10	14,10-15,00	15,10-16,00	16,00-16,50
	XI	-	-	XXI	-	-	-	-
	XI	-	-	XXI	Const. Manutencao RD's Pedro Paulo CED-1	-	Const. Manutencao RD's Pedro Paulo CED-1	-
* SEGUNDA	XI	-	-	XXI	Const. Manutencao RD's Pedro Paulo CED-1	-	Const. Manutencao RD's Pedro Paulo CED-1	-
	XI	-	-	XXI	-	-	-	-
	XI	-	-	XXI	-	-	-	-
* TERCA	XI	-	-	XXI	Gestos Profissionais Batista ICG-B-1	-	-	-
	XI	-	-	XXI	-	-	-	-
	XI	-	-	XXI	-	-	-	-
* QUARTA	XI	-	-	XXI	Normas Tecnicas Batista PJD	Gestos Profissionais Batista ICG-B-1	Gestos Profissionais Batista ICG-B-1	-
	XI	-	-	XXI	-	-	-	-
	XI	-	-	XXI	-	-	-	-
* QUINTA	XI	-	-	XXI	-	-	-	-
	XI	-	-	XXI	-	-	-	-
	XI	-	-	XXI	-	-	-	-
* SEXTA	XI	-	-	XXI	-	-	-	-
	XI	-	-	XXI	-	-	-	-
	XI	-	-	XXI	-	-	-	-

CELESC - CENTRAIS ELÉTRICAS DE SANTA CATARINA S.A.  
 CEFA - CENTRO DE FORMAÇÃO E APERFEIÇOAMENTO

QUADRO DE HORARIO

SALA: Sala 16

PERIODO: 03/04 a 07/04/89

SEGUNDA	IXI	08,00-08,50	IXI	08,50-09,40	IXI	09,50-10,40	IXI	10,40-11,30	IXI	13,20-14,10	IXI	14,10-15,00	IXI	15,10-16,00	IXI	16,00-16,50
TERÇA	IXI		IXI		IXI		IXI		IXI		IXI		IXI		IXI	
QUARTA	IXI		IXI		IXI		IXI		IXI		IXI		IXI		IXI	
QUINTA	IXI		IXI		IXI		IXI		IXI		IXI		IXI		IXI	
SEXTA	IXI		IXI		IXI		IXI		IXI		IXI		IXI		IXI	

Leitura de Medidores  
 Jose Paulo  
 CAC-2

Pratica de Campo  
 Jose Paulo  
 CAC-2

Medicao de Energia  
 Nunes  
 ICG-B-1

Medicao de Energia  
 Nunes  
 ICG-B-1

Pratica de Campo  
 Jose Paulo  
 CAC-2

Aplic. Mat. Distribuicao  
 Batista  
 AMS

CELESC - CENTRAIS ELETRICAS DE SANTA CATARINA S.A.  
 CEFA - CENTRO DE FORMACAO E APERFEICOAMENTO

QUADRO DE HORARIO

SALA: Sala 19 - SE

PERIODO: 03/04 a 07/04/89

DIAS	08,00-08,50	08,50-09,40	09,50-10,40	10,40-11,30	XXI 13,20-14,10	14,10-15,00	15,10-16,00	16,00-16,50
SEGUNDA	XXI	XXI	XXI	XXI	XXI	XXI	XXI	XXI
TERCA	XXI	XXI	XXI	XXI	XXI	XXI	XXI	XXI
QUARTA	XXI	XXI	XXI	XXI	XXI	XXI	XXI	XXI
QUINTA	XXI	XXI	XXI	XXI	XXI	XXI	XXI	XXI
SEXTA	XXI	XXI	XXI	XXI	XXI	XXI	XXI	XXI

Aplic. Mat. Subestacao Cariao AMS

Aplic. Mat. Subestacao Cariao AMS

Aplic. Mat. Subestacao Cariao AMS



APÊNDICE 4

RELATÓRIOS EMITIDOS

\*\*\* RELATÓRIO CRONOLÓGICO \*\*\*

CELESC - CENTRAIS ELETRICAS DE SANTA CATARINA S.A.  
 CEFA - CENTRO DE FORMACAO E APERFEICOAMENTO

RELATORIO CRONOLOGICO 03/04 A 07/04/89

08,00 A 08,50 HORAS

03/04

SEGUNDA

CURSO/ATIVIDADE	DISCIPLINA/ASSUNTO	SALA	INSTRUTOR/PARTICIPANTES
CEI-1	Eletricidade Basica	Sala 7	Joacir
ICG-B-1	Prevencao de Acidentes	Sala 4	Bonatelli
CAC-2	Leitura de Medidores	Sala 10	Jose Paulo
PJD	Saude no Trabalho	Sala 2	Cassol
OSE-1	LIVRE	---	---
AMS	Recepcao	Auditorio	Secretaria

08,50 A 09,40 HORAS

03/04

SEGUNDA

CURSO/ATIVIDADE	DISCIPLINA/ASSUNTO	SALA	INSTRUTOR/PARTICIPANTES
CEI-1	Eletricidade Basica	Sala 7	Joacir
ICG-B-1	Prevencao de Acidentes	Sala 4	Bonatelli
CAC-2	Leitura de Medidores	Sala 10	Jose Paulo
PJD	Saude no Trabalho	Sala 2	Cassol
OSE-1	LIVRE	---	---
AMS	Recepcao	Auditorio	Secretaria

09,50 A 10,40 HORAS

03/04

SEGUNDA

CURSO/ATIVIDADE	DISCIPLINA/ASSUNTO	SALA	INSTRUTOR/PARTICIPANTES
CEI-1	Prevencao de Acidentes	Sala 4	Bonatelli
ICG-B-1	Medicao de Energia	Sala 7	Nunes
CAC-2	Relac. Interpessoal	Sala 2	Timoteo
PJD	Matematica Basica	Sala 14	Joacir
OSE-1	Recepcao	Auditorio	Secretaria
AMS	Introducao	Sala 6	Edite
---	ELETROSUL	Sala 10	---

CURSO/ATIVIDADE	DISCIPLINA/ASSUNTO	SALA	INSTRUTOR/PARTICIPANTES	HORAS
SEGUNDA	03/04		10,40 A 11,30	
SEGUNDA	03/04		13,20 A 14,10	
SEGUNDA	03/04		14,10 A 15,00	
SEGUNDA	03/04		15,10 A 16,00	
CED-1 ICG-B-1 CAC-2 PJD OSE-1 AMS ---	Prevencao de Acidentes Medicao de Energia Relac. Interpessoal Matematica Basica Recepcao Nocoes de Eletricidade ELETROSUL	Sala 4 Sala 7 Sala 2 Sala 14 Auditorio Sala 6 Sala 10	Bonatelli Nunes Timoteo Joacir Secretaria Adolfo ---	
CED-1 ICG-B-1 CAC-2 PJD OSE-1 AMS	Const. Manutencao RD's Eletricidade Basica Visita Central Atendimento Normas Tecnicas Introducao Nocoes de Eletricidade	Sala 15 Sala 10 Central Atend. Sala 14 Sala 2 Sala 6	Pedro Paulo Joacir Nunes Batista Carlao Adolfo	
CED-1 ICG-B-1 CAC-2 PJD OSE-1 AMS	Const. Manutencao RD's Eletricidade Basica Visita Central Atendimento Normas Tecnicas Introducao Nocoes de Eletricidade	Sala 15 Sala 10 Central Atend. Sala 14 Sala 2 Sala 6	Pedro Paulo Joacir Nunes Batista Carlao Adolfo	
CED-1 ICG-B-1 CAC-2 PJD OSE-1 AMS	Const. Manutencao RD's Eletricidade Basica Visita Central Atendimento Normas Tecnicas Visita ao CeFA Nocoes de Eletricidade	Sala 15 Sala 10 Central Atend. Sala 14 CeFA Sala 6	Pedro Paulo Joacir Nunes Batista Carlao Adolfo	

CURSO/ATIVIDADE	DISCIPLINA/ASSUNTO	SALA	INSTRUTOR/PARTICIPANTES	16,00 A 16,50 HORAS
SEGUNDA	03/04			
CED-1 ICG-B-1 CAC-2 PJD OSE-1 AMS	Const. Manutencao RD's Eletricidade Basica Visita Central Atendimento Normas Tecnicas Visita ao CeFA Nocoes de Eletricidade	Sala 15 Sala 10 Central Atend. Sala 14 CeFA Sala 6	Pedro Paulo Joacir Nunes Batista Cariao Adolfo	
TERCA	04/04			08,00 A 08,50 HORAS
CED-1 ICG-B-1 CAC-2 PJD OSE-1 AMS	Prevencao de Acidentes Gestos Profissionais Leitura de Medidores Matematica Basica Saude no Trabalho Classificacao de Materiais ELETROSUL	Sala 4 Sala 15 Sala 16 Sala 14 Sala 2 Sala 6 Auditorio	Bonatelli Batista Jose Paulo Joacir Cassol Adolfo ---	
TERCA	04/04			08,50 A 09,40 HORAS
CED-1 ICG-B-1 CAC-2 PJD OSE-1 AMS	Prevencao de Acidentes Gestos Profissionais Leitura de Medidores Matematica Basica Saude no Trabalho Classificacao de Materiais ELETROSUL	Sala 4 Sala 15 Sala 16 Sala 14 Sala 2 Sala 6 Auditorio	Bonatelli Batista Jose Paulo Joacir Cassol Adolfo ---	
TERCA	04/04			09,50 A 10,40 HORAS
CED-1 ICG-B-1 CAC-2 PJD OSE-1 AMS	Relac. Interpessoal Gestos Profissionais Nocoes de Faturamento Saude no Trabalho Matematica Basica Aplicacao de Materiais	Sala 14 Sala 15 Sala 2 Sala 10 Sala 4 Sala 6	Timoteo Batista Luzia Cassol Joacir Adolfo	

CURSO/ATIVIDADE	DISCIPLINA/ASSUNTO	SALA	INSTRUTOR/PARTICIPANTES	10,40	A	11,30	HORAS
TERCA	04/04						
CEI-1	Relac. Interpessoal	Sala 14	Timoteo				
ICG-B-1	Gestos Profissionais	Sala 15	Batista				
CAC-2	Nocoes de Faturamento	Sala 2	Luzia				
PJD	Saude no Trabalho	Sala 10	Cassol				
OSE-1	Matematica Basica	Sala 4	Joacir				
AMS	Aplicacao de Materiais	Sala 6	Adolfo				
TERCA	04/04			13,20	A	14,10	HORAS
CURSO/ATIVIDADE	DISCIPLINA/ASSUNTO	SALA	INSTRUTOR/PARTICIPANTES				
CEI-1	Const. Manutencao RD's	Campo Dist.	Pedro Paulo				
ICG-B-1	Eletricidade Basica	Sala 7	Joacir				
CAC-2	Nocoes de Faturamento	Sala 2	Luzia				
PJD	Eletricidade Basica	Sala 10	Jose Paulo				
OSE-1	Relac. Interpessoal	Sala 6	Timoteo				
AMS	Aplic. Mat. Seguranca	Sala 4	Bonatelli				
TERCA	04/04			14,10	A	15,00	HORAS
CURSO/ATIVIDADE	DISCIPLINA/ASSUNTO	SALA	INSTRUTOR/PARTICIPANTES				
CEI-1	Const. Manutencao RD's	Campo Dist.	Pedro Paulo				
ICG-B-1	Eletricidade Basica	Sala 7	Joacir				
CAC-2	Nocoes de Faturamento	Sala 2	Luzia				
PJD	Eletricidade Basica	Sala 10	Jose Paulo				
OSE-1	Relac. Interpessoal	Sala 6	Timoteo				
AMS	Aplic. Mat. Seguranca	Sala 4	Bonatelli				
TERCA	04/04			15,10	A	16,00	HORAS
CURSO/ATIVIDADE	DISCIPLINA/ASSUNTO	SALA	INSTRUTOR/PARTICIPANTES				
CEI-1	Const. Manutencao RD's	Campo Dist.	Pedro Paulo				
ICG-B-1	Saude no Trabalho	Sala 4	Cassol				
CAC-2	Nocoes de Faturamento	Sala 2	Luzia				
PJD	Eletricidade Basica	Sala 10	Jose Paulo				
OSE-1	Relac. Interpessoal	Sala 6	Timoteo				
AMS	Aplic. Mat. Distribuicao	Sala 16	Batista				

CURSO/ATIVIDADE	DISCIPLINA/ASSUNTO	SALA	INSTRUTOR/PARTICIPANTES	HORAS
TERÇA	04/04	16,00	A	16,50
CURSO/ATIVIDADE	DISCIPLINA/ASSUNTO	SALA	INSTRUTOR/PARTICIPANTES	
CED-1 ICG-B-1 CAC-2 FJD OSE-1 AMS	Const. Manutencao RD's Saude no Trabalho Nocoes de Faturamento Eletricidade Basica Relac. Interpessoal Aplic. Mat. Distribuicao	Campo Dist. Sala 4 Sala 2 Sala 10 Sala 6 Sala 16	Pedro Paulo Cassol Luzia Jose Paulo Timoteo Batista	
QUARTA	05/04	08,00	A	08,50
CURSO/ATIVIDADE	DISCIPLINA/ASSUNTO	SALA	INSTRUTOR/PARTICIPANTES	
CED-1 ICG-B-1 CAC-2 FJD OSE-1 AMS ---	Medicao de Energia Medicao de Energia Relac. Interpessoal Normas Tecnicas Matematica Basica Planejamento de Estoque OUTRAS ENTIDADES	Sala 10 Campo Med. Sala 4 Sala 15 Sala 14 Sala 6 Auditorio	Jose Paulo Nunes Timoteo Batista Joacir Adolfo ---	
QUARTA	05/04	08,50	A	09,40
CURSO/ATIVIDADE	DISCIPLINA/ASSUNTO	SALA	INSTRUTOR/PARTICIPANTES	
CED-1 ICG-B-1 CAC-2 FJD OSE-1 AMS ---	Medicao de Energia Medicao de Energia Relac. Interpessoal Normas Tecnicas Matematica Basica Planejamento de Estoque OUTRAS ENTIDADES	Sala 10 Campo Med. Sala 4 Sala 15 Sala 14 Sala 6 Auditorio	Jose Paulo Nunes Timoteo Batista Joacir Adolfo ---	
QUARTA	05/04	09,50	A	10,40
CURSO/ATIVIDADE	DISCIPLINA/ASSUNTO	SALA	INSTRUTOR/PARTICIPANTES	
CED-1 ICG-B-1 CAC-2 FJD OSE-1 AMS ---	Eletricidade Basica Medicao de Energia Relac. Interpessoal Normas Tecnicas Saude no Trabalho Armazenamento de Materiais OUTRAS ENTIDADES	Sala 7 Campo Med. Sala 4 Sala 15 Sala 2 Sala 6 Auditorio	Joacir Nunes Timoteo Batista Cassol Adolfo ---	

CURSO/ATIVIDADE	DISCIPLINA/ASSUNTO	SALA	INSTRUTOR/PARTICIPANTES	HORAS
QUARTA	05/04	10,40	A	11,30
CEU-1	Eletricidade Basica	Sala 7	Joacir	
ICG-B-1	Medicao de Energia	Campo Med.	Nunes	
CAC-2	Relac. Interpessoal	Sala 4	Timoteo	
PJD	Normas Tecnicas	Sala 15	Batista	
OSE-1	Saude no Trabalho	Sala 2	Cassol	
AMS	Armazenamento de Materiais	Sala 6	Adolfo	
---	OUTRAS ENTIDADES	Auditorio	---	
QUARTA	05/04	13,20	A	14,10
CEU-1	Relac. Interpessoal	Sala 6	Timoteo	
ICG-B-1	Gestos Profissionais	Sala 15	Batista	
CAC-2	Pratica de Campo	Sala 16	Jose Paulo	
PJD	Matematica Basica	Sala 14	Joacir	
OSE-1	Prevencao de Acidentes	Sala 4	Bonatelli	
AMS	Aplic. Mat. Subestacao	Sala 19 - SE	Carlae	
QUARTA	05/04	14,10	A	15,00
CEU-1	Relac. Interpessoal	Sala 6	Timoteo	
ICG-B-1	Gestos Profissionais	Sala 15	Batista	
CAC-2	Pratica de Campo	Sala 16	Jose Paulo	
PJD	Matematica Basica	Sala 14	Joacir	
OSE-1	Prevencao de Acidentes	Sala 4	Bonatelli	
AMS	Aplic. Mat. Subestacao	Sala 19 - SE	Carlae	
QUARTA	05/04	15,10	A	16,00
CEU-1	Saude no Trabalho	Sala 10	Cassol	
ICG-B-1	Gestos Profissionais	Sala 15	Batista	
CAC-2	Pratica de Campo	Sala 16	Jose Paulo	
PJD	Matematica Basica	Sala 14	Joacir	
OSE-1	Prevencao de Acidentes	Sala 4	Bonatelli	
AMS	Aplic. Mat. Subestacao	Sala 19 - SE	Carlae	

CURSO/ATIVIDADE	DISCIPLINA/ASSUNTO	SALA	INSTRUTOR/PARTICIPANTES	HORAS
QUARTA	05/04	16,00	A	16,50
CURSO/ATIVIDADE	DISCIPLINA/ASSUNTO	SALA	INSTRUTOR/PARTICIPANTES	
	SAUDE no Trabalho	Sala 10	Cassol	
GED-1	Gestos Profissionais	Sala 15	Batista	
ICG-B-1	Pratica de Campo	Sala 16	Jose Paulo	
CAC-2	Matematica Basica	Sala 14	Joacir	
PJD	Prevencao de Acidentes	Sala 4	Bonattelli	
OSE-1	Aplic.Mat.Subestacao	Sala 19 - SE	Carlae	
AMS				
QUINTA	06/04	08,00	A	08,50
CURSO/ATIVIDADE	DISCIPLINA/ASSUNTO	SALA	INSTRUTOR/PARTICIPANTES	
	Const. Manutencao RD's	Campo Dist.	Pedro Paulo	
GED-1	Prevencao de Acidentes	Sala 4	Bonattelli	
ICG-B-1	Relac. Interpessoal	Sala 6	Timoteo	
CAC-2	Eletricidade Basica	Sala 7	Jose Paulo	
PJD	Matematica Basica	Sala 2	Joacir	
OSE-1	Visita Almojarifado	Almox.Palhoca	Adolfo	
AMS				
QUINTA	06/04	08,50	A	09,40
CURSO/ATIVIDADE	DISCIPLINA/ASSUNTO	SALA	INSTRUTOR/PARTICIPANTES	
	Const. Manutencao RD's	Campo Dist.	Pedro Paulo	
GED-1	Prevencao de Acidentes	Sala 4	Bonattelli	
ICG-B-1	Relac. Interpessoal	Sala 6	Timoteo	
CAC-2	Eletricidade Basica	Sala 7	Jose Paulo	
PJD	Matematica Basica	Sala 2	Joacir	
OSE-1	Visita Almojarifado	Almox.Palhoca	Adolfo	
AMS				
QUINTA	06/04	09,50	A	10,40
CURSO/ATIVIDADE	DISCIPLINA/ASSUNTO	SALA	INSTRUTOR/PARTICIPANTES	
	Const. Manutencao RD's	Campo Dist.	Pedro Paulo	
GED-1	Prevencao de Acidentes	Sala 4	Bonattelli	
ICG-B-1	Relac. Interpessoal	Sala 6	Timoteo	
CAC-2	Eletricidade Basica	Sala 7	Jose Paulo	
PJD	Matematica Basica	Sala 2	Joacir	
OSE-1	Visita Almojarifado	Almox.Palhoca	Adolfo	
AMS				
QUINTA	06/04	09,50	A	10,40
CURSO/ATIVIDADE	DISCIPLINA/ASSUNTO	SALA	INSTRUTOR/PARTICIPANTES	
	Const. Manutencao RD's	Campo Dist.	Pedro Paulo	
GED-1	Prevencao de Acidentes	Sala 4	Bonattelli	
ICG-B-1	Avaliacao de Reacao	Sala 6	Ianilo	
CAC-2	Eletricidade Basica	Sala 7	Jose Paulo	
PJD	Saude no Trabalho	Sala 2	Cassol	
OSE-1	Visita Almojarifado	Almox.Palhoca	Adolfo	
AMS				



* * *	QUINTA	06/04			10,40	A	11,30	HORAS	* * *
* * *	CURSO/ATIVIDADE	DISCIPLINA/ASSUNTO	SALA	INSTRUTOR/PARTICIPANTES					* * *
* * *									* * *
* * *	CED-1	Const. Manutencao RD's	Campo Dist.	Pedro Paulo					* * *
* * *	ICG-B-1	Prevencao de Acidentes	Sala 4	Bonatelli					* * *
* * *	CAC-2	Encerramento	Auditorio	EAG					* * *
* * *	FJD	Eletricidade Basica	Sala 7	Jose Paulo					* * *
* * *	OSE-1	Saude no Trabalho	Sala 2	Cassol					* * *
* * *	AMS	Visita Almoarifado	Almox. Palhoca	Adolfo					* * *
* * *									* * *
* * *	QUINTA	06/04			13,20	A	14,10	HORAS	* * *
* * *	CURSO/ATIVIDADE	DISCIPLINA/ASSUNTO	SALA	INSTRUTOR/PARTICIPANTES					* * *
* * *									* * *
* * *	CED-1	Const. Manutencao RD's	Campo Dist.	Pedro Paulo					* * *
* * *	ICG-B-1	Medicao de Energia	Sala 16	Nunes					* * *
* * *	CAC-2	LIVRE							* * *
* * *	FJD	Prevencao de Acidentes	Sala 4	Bonatelli					* * *
* * *	OSE-1	Estrutura da DEO	Sala 2	Mauro Goulart					* * *
* * *	AMS	Inspecao de Materiais	Almox. Palhoca	Adolfo					* * *
* * *	---	ELETROSUL	Sala 7	---					* * *
* * *	---	ELETROSUL	Sala 10	---					* * *
* * *									* * *
* * *	QUINTA	06/04			14,10	A	15,00	HORAS	* * *
* * *	CURSO/ATIVIDADE	DISCIPLINA/ASSUNTO	SALA	INSTRUTOR/PARTICIPANTES					* * *
* * *									* * *
* * *	CED-1	Const. Manutencao RD's	Campo Dist.	Pedro Paulo					* * *
* * *	ICG-B-1	Medicao de Energia	Sala 16	Nunes					* * *
* * *	CAC-2	LIVRE							* * *
* * *	FJD	Prevencao de Acidentes	Sala 4	Bonatelli					* * *
* * *	OSE-1	Estrutura da DEO	Sala 2	Mauro Goulart					* * *
* * *	AMS	Inspecao de Materiais	Almox. Palhoca	Adolfo					* * *
* * *	---	ELETROSUL	Sala 7	---					* * *
* * *	---	ELETROSUL	Sala 10	---					* * *

QUINTA	06/04				15,10	A	16,00	HORAS
CURSO/ATIVIDADE	DISCIPLINA/ASSUNTO	SALA	INSTRUTOR/PARTICIPANTES					
CED-1	Const. Manutencao RD's	Campo Dist.	Pedro Paulo					
ICG-B-1	Medicao de Energia	Sala 16	Nunes					
CAC-2	LIVRE							
PJD	Prevencao de Acidentes	Sala 4	Bonatelli					
OSE-1	Estrutura da DEO	Sala 2	Mauro Goulart					
AMS	Inspecao de Materiais	Almox. Falhoca	Adolfo					
---	ELETROSUL	Sala 7	---					
---	ELETROSUL	Sala 10	---					
QUINTA	06/04				16,00	A	16,50	HORAS
CURSO/ATIVIDADE	DISCIPLINA/ASSUNTO	SALA	INSTRUTOR/PARTICIPANTES					
CED-1	Const. Manutencao RD's	Campo Dist.	Pedro Paulo					
ICG-B-1	Medicao de Energia	Sala 16	Nunes					
CAC-2	LIVRE							
PJD	Prevencao de Acidentes	Sala 4	Bonatelli					
OSE-1	Estrutura da DEO	Sala 2	Mauro Goulart					
AMS	Inspecao de Materiais	Almox. Falhoca	Adolfo					
---	ELETROSUL	Sala 7	---					
---	ELETROSUL	Sala 10	---					
SEXTA	07/04				08,00	A	08,50	HORAS
CURSO/ATIVIDADE	DISCIPLINA/ASSUNTO	SALA	INSTRUTOR/PARTICIPANTES					
CED-1	Interp. Projetos RD's	Sala 14	Batista					
ICG-B-1	Medicao de Energia	Campo Med.	Nunes					
CAC-2	LIVRE							
PJD	Relac. Interpessoal	Sala 4	Timoteo					
OSE-1	Matematica Basica	Sala 2	Joacir					
AMS	Debate	Sala 6	Adolfo					
---	ELETROSUL	Sala 10	---					
---	MANUTENCAO	Sala 21	---					



CURSO/ATIVIDADE	DISCIPLINA/ASSUNTO	SALA	INSTRUTOR/PARTICIPANTES	HORAS
SEXTA	07/04		13,20 A	14,10
CURSO/ATIVIDADE	DISCIPLINA/ASSUNTO	SALA	INSTRUTOR/PARTICIPANTES	
CED-1	LIVRE	---	---	
ICG-B-1	LIVRE	---	---	
CAC-2	LIVRE	---	---	
PJD	LIVRE	---	---	
OSE-1	LIVRE	---	---	
AMS	LIVRE	---	---	
---	MANUTENCAO	Sala 21	---	
SEXTA	07/04		14,10 A	15,00
CURSO/ATIVIDADE	DISCIPLINA/ASSUNTO	SALA	INSTRUTOR/PARTICIPANTES	
CED-1	LIVRE	---	---	
ICG-B-1	LIVRE	---	---	
CAC-2	LIVRE	---	---	
PJD	LIVRE	---	---	
OSE-1	LIVRE	---	---	
AMS	LIVRE	---	---	
---	MANUTENCAO	Sala 21	---	
SEXTA	07/04		15,10 A	16,00
CURSO/ATIVIDADE	DISCIPLINA/ASSUNTO	SALA	INSTRUTOR/PARTICIPANTES	
CED-1	LIVRE	---	---	
ICG-B-1	LIVRE	---	---	
CAC-2	LIVRE	---	---	
PJD	LIVRE	---	---	
OSE-1	LIVRE	---	---	
AMS	LIVRE	---	---	
---	MANUTENCAO	Sala 21	---	
SEXTA	07/04		16,00 A	16,50
CURSO/ATIVIDADE	DISCIPLINA/ASSUNTO	SALA	INSTRUTOR/PARTICIPANTES	
CED-1	LIVRE	---	---	
ICG-B-1	LIVRE	---	---	
CAC-2	LIVRE	---	---	
PJD	LIVRE	---	---	
OSE-1	LIVRE	---	---	
AMS	LIVRE	---	---	
---	MANUTENCAO	Sala 21	---	
SEXTA	07/04		16,00 A	16,50
CURSO/ATIVIDADE	DISCIPLINA/ASSUNTO	SALA	INSTRUTOR/PARTICIPANTES	
CED-1	LIVRE	---	---	
ICG-B-1	LIVRE	---	---	
CAC-2	LIVRE	---	---	
PJD	LIVRE	---	---	
OSE-1	LIVRE	---	---	
AMS	LIVRE	---	---	
---	MANUTENCAO	Sala 21	---	