

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE ARTES – DEPARTAMENTO DE MÚSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MÚSICA EM CONTEXTO

**CAMINHOS DA VARA: O USO DOS ESTUDOS MELÓDICOS
DE ROCHUT NO BRASIL E AS POSSIBILIDADES DE
MOVIMENTAÇÃO DA VARA E DE REALIZAÇÃO DAS
LIGADURAS NESSES ESTUDOS**

Samuel Gomes de Souza

Brasília
2017

SAMUEL GOMES DE SOUZA

**CAMINHOS DA VARA: O USO DOS ESTUDOS MELÓDICOS
DE ROCHUT NO BRASIL E AS POSSIBILIDADES DE
MOVIMENTAÇÃO DA VARA E DE REALIZAÇÃO DAS
LIGADURAS NESSES ESTUDOS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Música em Contexto da Universidade de Brasília como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Música. Linha de Pesquisa: Processos e Produtos na Criação e Interpretação Musical

Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Mello

Brasília

2017

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

GG633c Gomes, Samuel
Caminhos da Vara: O Uso dos Estudos Melódicos de Rochut no Brasil e as Possibilidades de Movimentação da Vara e de Realização das Ligaduras nesses Estudos / Samuel Gomes; orientador Carlos Eduardo Mello. -- Brasília, 2017.
229 p.

Dissertação (Mestrado - Mestrado em Música) -- Universidade de Brasília, 2017.

1. Trombone. 2. Legato. 3. Intervalos. 4. Joannes Rochut. 5. Marco Bordogni. I. Mello, Carlos Eduardo, orient. II. Título.

SAMUEL GOMES DE SOUZA

**CAMINHOS DA VARA: O USO DOS ESTUDOS MELÓDICOS
DE ROCHUT NO BRASIL E AS POSSIBILIDADES DE
MOVIMENTAÇÃO DA VARA E DE REALIZAÇÃO DAS
LIGADURAS NESSES ESTUDOS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação
Música em Contexto da Universidade de Brasília como requisito parcial
para obtenção do título de Mestre em Música. Linha de Pesquisa: Processos
e Produtos na Criação e Interpretação Musical

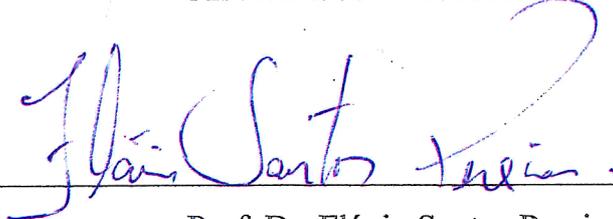
Aprovada em 27 de Novembro de 2017

BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. Carlos Eduardo Mello (Orientador)

Universidade de Brasília - UnB



Prof. Dr. Flávio Santos Pereira

Universidade de Brasília - UnB



Prof. Dr. Marcos Botelho

Universidade Federal de Goiás - UFG

A DEUS , A MINHA MÃE MARIA JOSÉ E A TODAS AS MINHAS IRMÃS!

AGRADECIMENTOS

A Deus e a sua misericórdia que dura para sempre. Pelas oportunidades que Ele tem me concedido e por ter me sustentado nesta jornada. Pois mesmo com todas as dificuldades e problemas da vida, até aqui o Senhor tem me sustentado.

A minha mãe, Maria José e a minhas irmãs: Maricléia, Daricléia, Marineide, Maricleide, Sandra, Cleidiana e Claudiana. As mulheres da família Gomes de Souza. Todas são de grande importância em minha carreira. Obrigado por me apoiarem e por estarem sempre comigo apoiando e incentivando cada sonho meu.

A meu orientador, Carlos Eduardo Vianna de Mello, pela oportunidade que me concedeu em poder aprofundar meus conhecimentos na área trombonística, pela ótima orientação na pesquisa, por me acolher como orientando e pela compreensão a cada dia percorrido durante todo o curso.

A todos os colegas trombonistas que participaram da pesquisa respondendo o questionário sobre os Métodos Rochut.

Aos colegas e amigos que me incentivam de forma direta e indiretamente em minhas conquistas.

Aos palpites, críticas e elogios feitos a mim por aqueles que estão a minha volta.

Agradeço as orações de todos os irmãos e irmãs que juntos servimos ao grandioso DEUS.

RESUMO

Este trabalho tem como objeto de pesquisa a coletânea conhecida como os *Estudos Melódicos de Joannes Rochut*, adaptados para trombone a partir dos vocalises de Marco Bordogni, uma obra bastante popular no universo trombonístico. A presente pesquisa buscou avaliar o quanto esses estudos são utilizados por trombonistas brasileiros e propor novas formas de analisar esse material. Um questionário *online* foi disponibilizado para realizar um levantamento sobre o perfil do trombonista que pratica os métodos de Rochut no Brasil. O trabalho investigou também todas as possibilidades de ligaduras para cada intervalo melódico presente nos primeiros sessenta estudos dessa coleção e as diversas combinações de movimento da vara para executar essas ligaduras. Essa investigação foi viabilizada mediante o desenvolvimento de um software de digitalização e análise desse material, especialmente desenvolvido para essa pesquisa pelo Núcleo de Computação Musical do Depto. de Música da Universidade de Brasília.

Palavras-chave: Trombone. Legato. Intervalo. Rochut. Bordogni.

ABSTRACT

This research looks at the musical collection know as *Melodious Etudes for Trombone* by Joannes Rochut, adapted for trombone from the vocalises of Marco Bordogni. The research tried to evaluate how much these etudes are used in Brazil and to propose new ways of analysing them. An online questionnaire was deployed in order to survey the use of this material among Brazilian trombonists. This project also investigated all the possible slurred connections for each interval contained in the first sixty etudes of this collection and the various slide movements involved in producing them. The investigation was made possible by the use of a computer program for acquiring and analysing the data, specially developed for this project at the Music Department of the University of Brasilia.

Keywords: Trombone. Legato. Interval. Rochut. Bordogni.

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1: Ligadura de prolongamento	20
Figura 2.2: Prolongamento de notas numa melodia	21
Figura 2.3: Ligaduras de quiálteras	21
Figura 2.4: Ligadura Fraseológica	22
Figura 2.5: Brahms – 1ª Sinfonia, último mov., naipe de trombones	22
Figura 2.6: Ferdinand David. Op. 4 Konzertino Posaune Solo; pag. 01 comp. 92-95	22
Figura 2.7: Exercício de Leitura Fraseológica	22
Figura 2.8: Ligadura de Expressão	23
Figura 2.9: Ferdinand David. Op. 4 Konzertino Posaune solo, comp. 130-131	23
Figura 2.10: Filippino Lippi (Assunção da Virgem) – 1490	24
Figura 2.11: Figuras do sacabuxa feito por Jorg Neuschel de Nuremberg	25
Figura 2.12: Trombone Tenor Moderno	25
Figura 2.13: Vara do Trombone Tenor	26
Figura 2.14: Quadro de Posições de Harmônicos	30
Figura 2.15: Estudo 12, pág. 14, comp. 36-39.	31
Figura 3.1: Interface MIDI personalizada para o Projeto Rochut	37
Figura 3.2: Alturas das notas em formato MIDI	39
Figura 3.3: Instâncias do Intervalo de 2ª Maior no Trombone	40
Figura 3.4: Listagem parcial dos pares de notas	40
Figura 3.5: Contagem de Notas no Programa <i>anaRch</i>	41
Figura 3.6: Consulta do par de notas LÁ2-FÁ2 a um objeto NCMTabela	44
Figura 3.7: Fórmula da Dificuldade de Ligadura em um Par de Notas	50
Figura 3.8: Caminhos Possíveis, Estudo Melódico No. 1	53
Figura 5.1: Comandos do Programa <i>anaRch</i>	73
Figura 5.2: <i>anaRch</i> : Consulta de Ocorrência de Par de Notas	75
Figura 5.3: <i>anaRch</i> : Ocorrências para um Intervalo	76
Figura 5.4: <i>anaRch</i> : Posições para o Par de Notas [57/62]	80
Figura 5.5: <i>anaRch</i> : Posições para o Par Notas [65/68]	81
Figura 5.6: Posições e Ligaduras em Rochut	82
Figura 5.7: Ligaduras Naturais – Estudo No. 2, frase 1	83
Figura 5.8: Ligaduras Naturais – Estudo No. 2, frase 2	83
Figura 5.9: Frases Mistas	84
Figura 5.10: Ligaduras em Graus Conjuntos	85
Figura 5.11: Caminhos da Vara: Estudo Melódico No. 12	88
Figura 5.12: Estudo No. 12 - Frase 1	89
Figura 5.13: Estudo No. 12 – Frase 2	90
Figura 5.14: Ordem e Dificuldade: Estudo No. 2	93
Figura 5.15: Ordem e Dificuldade: Estudo No. 6	93

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1: Classes de Objetos e Módulos	36
Tabela 3.2: Pesos dos Parâmetros de Avaliação de Dificuldade	51
Tabela 4.1: Categorias de Trombonistas	58
Tabela 4.2: Iniciação no Trombone	58
Tabela 4.3: Formação Acadêmica	60
Tabela 4.4: Volumes Utilizados	62
Tabela 4.5: Formação x Uso de Rochut	64
Tabela 4.6: Tempo de Estudo x Tempo de Rochut	66
Tabela 4.7: Frequência do Estudo de Rochut	67
Tabela 4.8: Depoimento Sobre Benefícios do Uso de Rochu	70
Tabela 5.1: Ocorrência de Intervalos nos Estudos Melódicos	77
Tabela 5.2: Ordem de Dificuldade dos Estudos Melódicos	95
Tabela 5.3: Nova Ordem: dez primeiros estudos	97

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 4.1: Categoria x Tempo de Estudo	59
Gráfico 4.2: Nível de Formação Acadêmica	60
Gráfico 4.3: Categoria x Atuação no Trombone	61
Gráfico 4.4: Uso dos Estudos Melódicos de Rochut	62
Gráfico 4.5: Volumes Utilizados	63
Gráfico 4.6: Formação x Uso de Rochut	64
Gráfico 4.7: Frequência do Estudo de Rochut	67
Gráfico 4.8: Finalidade dos Estudos Melódicos	68

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO, OBJETIVOS E ORGANIZAÇÃO	11
1.1 Introdução	11
1.2 Objetivos	14
1.3 Organização	15
2 CONTEXTO: VOCALISE, ROCHUT, LIGADURAS	16
2.1 Bordogni	16
2.2 Rochut	17
2.3 Ligaduras	20
2.4 Ligaduras no Trombone	24
2.5 Posições Alternativas	29
3 METODOLOGIA	33
3.1 Aplicação de Questionário	33
3.2 Sistema Computacional de Análise	34
3.2.1 Desenho e Implementação	35
3.2.2 <i>inProch</i> : Digitalização dos Dados	36
3.2.3 <i>duRoch</i> : Retificação do Ritmo	38
3.2.4 <i>anaRch</i> : Análise dos Dados	38
3.2.4.1 Intervalo x Par de Notas	39
3.2.4.2 Ocorrência de Pares de Notas	40
3.2.4.3 Estrutura do Trombone	42
3.2.4.4 Modelo de Dificuldade	45
3.2.4.5 Normalização de Parâmetros	47
3.2.4.6 Balanceamento	49
3.2.4.7 Algoritmo de Avaliação dos Estudos	51
4 QUESTIONÁRIO: O USO DE ROCHUT POR TROMBONISTAS BRASILEIROS	56
4.1 Perfil do Trombonista	57
4.2 Uso dos Estudos Melódicos	61
4.2.1 Ordem de Estudo	63
4.2.2 Formação x Uso	64
4.2.3 Tempo de Estudo	65

4.2.4	Frequência de Estudo	67
4.2.5	Finalidade dos <i>Estudos Melódicos</i>	68
5	SISTEMA DE ANÁLISE: INTERVALOS E LIGADURAS NO TROMBONE	72
5.1	Escopo	72
5.2	Funcionamento	72
5.3	Ocorrência de Intervalos	75
5.4	Possibilidades de Ligaduras	79
5.5	Ligaduras e Posições em Rochut	81
5.6	Dificuldade de um Par de Notas	86
5.7	Caminhos da Vara	88
5.8	Uma Ordem para os <i>Estudos Melódicos</i>	92
5.8.1	Caminho x Dificuldade	94
5.8.2	Avaliação de Dificuldade: Modo Direto e Modo Proporcional	95
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	100
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	102
	APÊNDICES	105
	Apêndice 1: Questionário online	105
	Apêndice 2: Planilha completa de dados coletados com o questionário	109
	Apêndice 3: Manual do programa <i>anaRch</i> (página man Unix)	113
	Apêndice 4: Lista completa de ocorrências de pares	117
	Apêndice 5: Código fonte do programa <i>anaRch</i>	150

1. INTRODUÇÃO, OBJETIVOS E ORGANIZAÇÃO

1.1 Introdução

O foco do presente trabalho é a análise dos intervalos encontrados nos Estudos Melódicos para Trombone de Joannes Rochut e suas possibilidades de ligadura no trombone. Esse repertório de estudos consiste de adaptações dos vocalises de Marco Bordogni e é particularmente significativo para o trombone, estando entre os materiais mais utilizados no estudo do instrumento. Cabe aqui esclarecer desde já a terminologia utilizada para designar o corpo de repertório em estudo. As obras musicais em questão foram originalmente compostas por Marco Bordogni para voz e distribuídas em pequenas coleções. Entretanto, sua posterior introdução no universo do trombone se deve em grande parte à organização e publicação desse material em uma coletânea única, por Joannes Rochut, apresentada como uma coleção de estudos melódicos para o instrumento. Embora as transcrições de Rochut apresentem poucas diferenças em relação aos originais de Bordogni, permanece o fato de que ainda hoje a obra é conhecida por trombonistas do mundo inteiro como os "Métodos de Rochut" ou os "Estudos Melódicos de Rochut". Por essa razão, no presente trabalho, optou-se por identificar essa obra como "Estudos Melódicos de Rochut/Bordogni" ou simplesmente *Estudos Melódicos* (em itálico). Estas designações devem ser sempre entendidas como as obras vocais de Marco Bordogni que foram transcritas para trombone por Joannes Rochut.

Como o trabalho aborda as possibilidades de performance de uma coletânea de estudos para o trombone, são necessários, para o seu embasamento, autores que trabalhem os aspectos técnicos do trombone, que analisem o texto musical e as possibilidades de interpretação no instrumento. A perceptível ausência desse tipo de abordagem na literatura prejudica não só o aprofundamento da pesquisa acadêmica, mas também reflete negativamente na aprendizagem nos níveis mais básicos. Nesses níveis, fazem-se necessários materiais que "falem" a língua do aluno iniciante, que demonstrem o que ele precisa fazer para desenvolver suas habilidades no instrumento. Para que se possa elaborar métodos de estudo mais eficazes para essa fase do desenvolvimento do trombonista, é necessário fundamentá-los com pesquisas e publicações relevantes. Entretanto, como veremos ao longo deste trabalho, ainda muito pouco foi publicado sobre o uso dos *Estudos Melódicos* de Rochut/Bordogni e suas possibilidades técnicas. Então, para abordar esse tema bastante especializado, faz-se necessária a busca de informações em fontes relacionadas à técnica do instrumento como um todo.

Em termos gerais, o campo de estudo do trombone ainda tem muito a ser explorado no meio acadêmico. Um dos indicadores dessa lacuna é a pouca incidência de materiais bibliográficos disponíveis. Esse material se reduz ainda mais quando relacionado ao contexto nacional. Boa parte das publicações que se tem hoje no país são materiais que discutem o repertório do instrumento. Esses artigos compreendem principalmente análises composicionais do repertório do trombone. No levantamento realizado para esta pesquisa foram consultados os acervos de vinte e dois periódicos e anais de congressos nacionais, com buscas detalhadas artigo por artigo, além de diversas bibliotecas digitais de universidades brasileiras. De todo esse material, pouquíssimos itens foram considerados relevantes para o tema proposto.

Na busca por outras fontes de informação, ficou evidente que os Estados Unidos são o país que mais tem publicado sobre o trombone. Para melhorar a difusão de conhecimento sobre o instrumento, trombonistas americanos criaram a *International Trombone Association (ITA)*. Essa associação promove eventos anuais onde ocorrem workshops, concertos e simpósios, estimulando a troca de informações a respeito do trombone. Além dos eventos, a ITA publica artigos através de sua revista, *ITA Journal*, que vem sendo disponibilizada trimestralmente há mais de 30 anos. O *ITA Journal* é o maior acervo de publicações sobre trombone que se tem atualmente. Embora seja também considerado um periódico informativo, os artigos nele encontrados são escritos por autores considerados *experts* no estudo e performance do trombone. Os textos produzidos por esses especialistas, ainda que por vezes não organizados num modelo tradicional de escrita acadêmica, refletem profundo conhecimento e experiência sobre a técnica e interpretação no instrumento. Em vista disto, frequentemente é necessário recorrer a essas publicações para se realizar uma investigação mais completa sobre qualquer assunto relacionado ao trombone.

Embora o trombone seja um instrumento bastante antigo, a maioria do material encontrado sobre o estudo das técnicas desse instrumento se resume aos métodos de estudo, os quais refletem abordagens particulares de determinados especialistas no instrumento e, em geral, possuem muitos exercícios e poucas explicações sobre como ou porque devem ser praticados. Essa tendência de ênfase no repertório reflete o predomínio da tradição oral, na qual as explicações precisam ser fornecidas pelo professor do instrumento durante aulas práticas. A escassez de materiais é tão crítica que o autor e trombonista Donizeti Fonseca faz a seguinte argumentação:

Neste momento delicado, delineado pela multiplicação de cursos de trombone por todo o país, muitos professores encontram-se desesperados e, todavia, cientes da iminente necessidade da atualização das técnicas trombonísticas como um elemento motivador de sua ação docente. Diante dessa expectativa em relação à informação educacional, percebe-se o quanto estes estão desamparados e se colocam na busca da solução “mágica” para resolver essa situação profissional problemática: a disponibilidade de material didático em língua portuguesa. Somado a isso, há um outro fator: a formação inicial precária desse professor. Formação esta com base num sistema fragmentado de ensino, onde ainda prevalece o esquema tradicionalista e oral de transmissão de conhecimentos. (FONSECA, 2008, p. 06)

Em vista dessas limitações, alguns teóricos musicais se propõem a escrever sobre o trombone, mas ainda sem uma abordagem detalhada sobre este. A falta de intimidade com o instrumento se reflete diretamente na escrita do autor. Eric Blanchard, em seu levantamento sobre recursos pedagógicos a respeito da ligadura no trombone, comenta sobre essa dificuldade e faz distinção entre materiais didáticos produzidos por trombonistas e não trombonistas, ressaltando que os primeiros fornecem, em geral, mais detalhes sobre como produzir resultados enquanto que os últimos enfatizam apenas o repertório e os exemplos musicais (BLANCHARD 2010; p. 52). Por outro lado, no universo da performance, onde se encontra boa parte dos trombonistas, a cultura da pesquisa é frequentemente deixada em segundo plano. Os músicos são obsecados por tocar mais e mais e, embora muitos reflitam sobre questões técnicas e interpretativas ao estudar o instrumento, ainda são poucos os instrumentistas que procuram colocar essas reflexões no papel. Daí um dos motivos para a escassez de literatura a respeito do trombone, principalmente sobre como tocar. Nesse sentido, o presente estudo visa contribuir um pouco para a sistematização de informações que são tipicamente veiculadas apenas de modo informal.

No caso específico dos *Estudos Melódicos* de Rochut/Bordogni, muito pouco se publicou sobre o texto musical ou sobre como interpretá-lo no trombone. Glenn Smith é uma notável exceção. Smith (1977) publicou um artigo em que analisa os erros melódicos no primeiro volume dos três métodos. Excessões à parte, porém, a despeito da popularidade desses métodos, foi possível notar, através das buscas bibliográficas, que há uma grande carência de pesquisas sobre eles. Não foi possível localizar nenhuma publicação que abordasse os desafios técnicos das ligaduras nesses estudos, ou que auxiliasse o trombonista a tirar maior proveito de sua prática, entendendo a disposição das ligaduras na estrutura acústica de seu instrumento em termos das posições da vara e dos harmônicos, explorando as possibilidades de movimentação entre eles. Essa carência surpreende ainda mais quando se

observa que a ligadura é um dos aspectos que costuma ser enfatizado pelos professores de trombone, ainda que de modo informal, como meta de estudo no uso desse material.

Buscando entender esses problemas e outras questões relacionadas, surgiu a curiosidade de realizar uma pesquisa sobre o assunto. Essa pesquisa busca uma nova forma de olhar e estudar esse material. Em primeiro lugar, foi importante tentar entender o porque da grande utilidade desses estudos e saber dos praticantes do instrumento sobre a opção por eles. Em seguida, com o auxílio de software desenvolvido para este fim, foi elaborado um modelo para ajudar a entender de forma aprofundada e sistemática as possibilidades de ligaduras presentes nos *Estudos Melódicos*, em função das características técnicas do trombone de vara.

1.2 Objetivos

O objetivo do presente trabalho é estudar os intervalos melódicos encontrados na coleção de métodos conhecida como *Estudos Melódicos para Trombone* de Joannes Rochut/Marco Bordogni e suas implicações para a prática do trombone, em particular para as possibilidades de ligadura no instrumento. Para realizar esse objetivo foram definidas metas específicas que nortearam o desenvolvimento da pesquisa. A primeira delas foi realizar um levantamento sobre o uso dos *Estudos Melódicos* no âmbito do cenário trombonístico nacional, entre trombonistas profissionais e estudantes. Nesse contexto se tentou investigar o quanto e como esses materiais são utilizados nas rotinas de estudo dos trombonistas. A próxima meta consistiu de construir um dispositivo especializado para a digitalização do texto musical dos *Estudos Melódicos*, de modo que este material pudesse ser incorporado a um sistema computacional de análise para suporte da pesquisa. Foi planejada a elaboração de um esquema de representação dos intervalos encontrados nos estudos em um sistema computacional, para facilitar o entendimento e avaliação das dificuldades inerentes à técnica de ligadura em cada movimento melódico do texto musical. Para esse fim, foi desenvolvido um programa de computador que analisa e classifica cada intervalo encontrado nesses estudos, relacionando-os com as possibilidades de produção de cada nota envolvida, nas diversas combinações de posições e harmônicos do trombone. A partir desse modelo computacional, incorporado ao programa de análise, e dos dados coletados pelo sistema de digitalização, foi então possível fazer uma análise, verificando as tendências encontradas na distribuição dos padrões de intervalos, posições e harmônicos possíveis no trombone, e sua ocorrência dentro do material em estudo. Finalmente, o trabalho propôs um modelo matemático de representação das dificuldades inerentes a cada transição possível entre notas

ligadas no instrumento. Esse modelo, por sua vez possibilitou a elaboração de um algoritmo de avaliação da dificuldade de cada frase dos *Estudos Melódicos* e de cada estudo como um todo, e a proposição de caminhos otimizados para as posições da vara ao se tocar esse repertório.

1.3 Organização

As seções deste trabalho estão organizadas da seguinte maneira:

O primeiro capítulo consiste desta introdução. O segundo capítulo, intitulado "Contexto: Vocalise, Rochut, Ligaduras", traz informações sobre o repertório estudado, incluindo dados biográficos do compositor original das obras, Marco Bordogni, e do responsável pela adaptação desse material para uso no trombone, Joannes Rochut. Ainda no Capítulo 2 é feito um levantamento, nas fontes disponíveis, sobre o estado de conhecimento da técnica de ligadura no trombone, com destaque para as questões mais discutidas e as várias abordagens para lidar com as ligaduras. O terceiro capítulo, "Metodologia", discorre sobre a metodologia empregada, incluindo explicações sobre o questionário utilizado para aferir a utilização dos *Estudos Melódicos* por trombonistas brasileiros e uma descrição detalhada do Sistema de Análise empregado na investigação sobre os intervalos melódicos contidos na obra. O quarto capítulo, "Questionário: O Uso de Rochut por Trombonistas Brasileiros", apresenta os resultados da aplicação do questionário usado na pesquisa, e tece considerações sobre eles. O quinto capítulo, "Sistema de Análise: Intervalos e Ligaduras no Trombone", apresenta a interface e os dados gerados pelo programa de análise dos intervalos e discute suas implicações para o estudo das ligaduras no trombone. O trabalho se encerra com "6. Considerações Finais", com conclusões gerais e considerações sobre possíveis desenvolvimentos futuros. Após as referências bibliográficas, foram incluídos vários apêndices os quais apresentam listagens detalhadas dos dados utilizados na pesquisa, assim como as especificações e o código fonte do software envolvido no trabalho.

2 CONTEXTO: VOCALISE, ROCHUT, LIGADURAS

Os *Estudos Melódicos* de Rochut/Bordogni abordados no presente estudo são adaptações de *vocalises* do século XIX. Um vocalise é uma peça ou exercício de canto que, em geral, explora a prolongação de uma sílaba através da elaboração de uma linha melódica, de modo a permitir que o cantor pratique a execução de vários intervalos melódicos sem interrupção da vocalização. Como veremos, esse tipo de prática se presta de forma particularmente interessante para a aplicação no estudo de ligaduras no trombone. De forma análoga à frase vocal que apresenta poucas articulações de consoantes, o trombone, ao executar uma melodia típica de vocalise precisa evitar separações entre as notas e articulações abruptas, de modo que cada transição de uma altura para outra seja feita de forma contínua e fluída.

Historicamente, o trombone sempre foi considerado o instrumento que mais se aproxima da voz humana. A partir da segunda metade do século XX, assistiu-se a uma melhoria nos padrões de execução, e, com isso, incitou-se uma troca de atitude em relação ao instrumento em todos os campos musicais. Mesmo que a princípio, a técnica trombonística fosse "rudimentar", ele (o trombone) hoje é aceito universalmente como um instrumento sutil, expressivo e com proximidade da voz humana (FONSECA 2008, p. 09). Portanto, não é de estranhar que materiais do repertório vocal funcionem também para a prática do trombone. Joannes Rochut explorou e aprofundou essa proximidade quando decidiu adaptar os vocalises de Marco Bordogni para o trombone. Essas adaptações tiveram e têm ainda grande influência no meio trombonístico.

2.1 Bordogni

Giulio Marco Bordogni (23 Janeiro 1789 – 31 Julho 1856) foi um cantor tenor da Ópera Italiana e professor de canto de grande popularidade. Bordogni nasceu em uma cidade da Itália chamada Gazzaniga, perto de Bérgamo, mas sua carreira teve base em Paris. De acordo com Amy Salo (2004), “Bordogni era conhecido pela clareza e doçura de sua voz, pela elevação de seus métodos, pelo seu estilo puro, gracioso e natural”. Ele cresceu sob a influência direta das obras de Rossini. Sua carreira teve início como tenor na Itália e estreou dez óperas de Rossini no período entre 1819 e 1833. Já no período de 1824 e 1856, passou a atuar como professor no Conservatório de Paris e foi nesse mesmo tempo que Bordogni

publicou doze livros de vocalises. Esses livros viriam a ser a base para os métodos de Joannes Rochut. A atuação de Marco Bordogni como professor foi tão notória, que seus alunos ganharam o maior número de premiações no Conservatório.

Amy Salo (2004) traz em seu artigo a informação de que Panofka, um dos maiores nomes na técnica e ensino da vocalise, foi indicado por Bordogni para o Conservatório de canto em Paris: “quando Bordogni deixou o Conservatório, seu sucessor foi Henri Panofka, escolhido pessoalmente por Borgdogni para continuar sua célebre escola de canto em Paris”. A autora também destaca outros cantores que ajudaram a delinear o estilo musical de Bordogni:

Na época em que Bordogni lecionava no conservatório, havia várias outras figuras importantes em Paris, cujos trabalhos foram úteis para delinear o estilo do cantor. Manuel Garcia II era outro professor renomado, formulando e aperfeiçoando o método que se tornaria seu famoso tratado vocal. Mathilde Marchesi era uma célebre interprete que tinha estudado com Garcia e eventualmente publicou livros e métodos próprios. (SALO 2004; P. 26).

Mesmo com algumas diferenças nas abordagens do ensino, Bordogni e Garcia tinham algo em comum, seus alunos eram os principais cantores de ópera daquela época. Os dois definiram o mais alto nível do canto em Paris.

2.2 Rochut

Joannes Rochut (1881 – 1952) foi um exímio trombonista que acumulou diversas atividades em toda sua vida, atividades como: músico solista, bibliotecário, diretor de coros e orquestra e também chegou a atuar no comércio. Mas o francês se destacou realmente como trombonista. Rochut teve sua inicialização musical ainda criança em um orfanato que tinha em seu currículo escolar o estudo de um instrumento de metal. Aos 18 anos ingressou na carreira militar onde passou três anos em uma banda. Após esse período, entrou para o Conservatório de Paris onde se formou com honras. Em 1910 Rochut fez uma turnê na Argentina atuando como solista. Retornou para o militarismo durante a Primeira Guerra Mundial integrando a *Republicaine Band Garde*. Anos mais tarde, em 1925, foi nomeado como Trombone Principal da Orquestra Sinfônica de Boston para a temporada de 1929-1930. Rochut é lembrado como ótimo trombonista e uma pessoa meticulosa. David Fetter menciona que muitas das informações que se tem sobre Joannes Rochut, foram adquiridas através da cooperação de familiares do trombonista (FETTER 1982).

Joannes Rochut se destacou não só pelas suas habilidades com o instrumento, mas o que lhe rendeu e rende ainda bastante notoriedade em meio a trombonistas de várias partes do mundo são seus *Estudos Melódicos para Trombone*. Esses estudos divididos em três volumes, atualmente são executados por músicos dos mais variados níveis profissionais e acadêmicos. Esses métodos podem ser encontrados nas grades curriculares das mais conceituadas universidades de música da atualidade, e também nas escolas de inicialização musical. “Os três livros de Estudos Melódicos (...) estão entre os estudos mais amplamente utilizados por trombonistas nos Estados Unidos hoje” (SMITH 1977; p. 05). Os métodos vêm ao longo do tempo se tornando parte da rotina de estudo de milhares de trombonistas por todo o mundo. Os três volumes dos “Estudos Melódicos para Trombone”, foram transcritos a partir das Vocalises de Marco Bordogni. Esses livros foram publicados pela primeira vez por Carl Fischer (New York) em 1928, a publicação ocorreu quando Rochut atuava como principal trombonista da Boston Symphony Orquestra (Douglas Yeo 2016).

Atualmente, os *Estudos Melódicos para Trombone* de Rochut/Bordogni são referência em diversas instituições de ensino. Autores como Brad Edwards (2002), Benny Sluchin (1989) e Glenn Smith (1977) afirmam que os três volumes de Estudos Melódicos de Joannes Rochut são os mais conhecidos e utilizados atualmente na pedagogia do trombone. Neste mesmo pensamento temos o trombonista Neill Humfeld (1984), que chega a afirmar que os *Estudos Melódicos* são os métodos para trombone mais conhecidos universalmente.

O Dr. Brad Edwards, professor de trombone na Universidade da Carolina do Sul, dedicou parte de sua tese de doutorado para realizar um levantamento sobre os métodos/materiais pedagógicos mais utilizados nas universidades dos Estados Unidos para o ensino do trombone. Ao término de sua pesquisa, Edwards (2002) chega à conclusão de que os volumes I e II dos métodos de Joanes Rochut são, respectivamente nesta mesma ordem, os métodos mais utilizados nas instituições de ensino do país.

Várias observações podem ser feitas sobre os resultados da pesquisa sobre trombone tenor. Os Estudos Melódicos, os três volumes de transcrições dos vocalises de Bordogni por Rochut, eram claramente os mais populares. Volumes um e dois ficaram em primeiro e segundo lugares, enquanto o volume três ficou com a 13ª posição. Três coleções diferentes de estudos técnicos disputaram a popularidade entre os entrevistados do trombone tenor. Os 60 Estudos Seleccionados de Kopprasch e o Método de Arban ficaram em terceiro e quarto lugares, respectivamente, enquanto que os 40 Estudos de Tyrell em sexto. (EDWARDS, 2002, p. 18).

A pesquisa de Brad Edwards foi feita com um total de 161 professores universitários de trombone dos Estados Unidos. Ela envolvia uma lista de 45 métodos para trombone tenor e 26 para trombone baixo. Serão levados em consideração para este trabalho, apenas os dados referentes ao trombone tenor, os quais incluíram 103 questionários. O autor pediu para que cada um dos entrevistados colocassem uma marcação ao lado de cada item indicando seu grau de uso. Ele usou os seguintes critérios: Frequente (F), Ocasional (O), Raramente (R), Nunca (N), ou nenhuma resposta. O autor expõe os dados da pesquisa por meio de três tabelas onde lista cada método por sua popularidade e pelo uso entre os estudantes universitários de trombone. Como citado anteriormente, o primeiro e o segundo lugar do ranking da pesquisa são ocupados respectivamente pelo primeiro e segundo volumes dos Estudos Melódicos de Joannes Rochut.

Como trombonistas, temos uma série de livros disponíveis para uso neste treinamento. Mas nenhum é mais universalmente usado do que os Vocalises de Bordogni, transcritos por Joannes Rochut e publicados por Carl Fischer. Este conjunto de três volumes é uma verdadeira "bíblia" para o trombonista, pois ajuda a desenvolver um estilo vocal de tocar, ao mesmo tempo em que experimenta com uma variedade de tonalidades, estilos, ritmos e, em geral, desenvolve um sentimento de continuidade em uma linha musicalmente expressiva. Pode-se então tomar essa mesma experiência e aplicá-la à música de outros estilos, mas sempre com o intuito de fazer a música fluir para um determinado ponto, o final da frase (HUMFELD, 1984, p.25).

Quando se trata da utilização dos métodos de Rochut na prática do trombone, são inúmeras as possibilidades que surgem, principalmente porque o método não traz uma legenda sobre como deve ser feita a execução de cada estudo. Provavelmente por conta dessa falta de direcionamento pelo próprio autor, muitos professores do instrumento propõem, ainda que de modo informal, objetivos técnicos e musicais para o uso desse material, tais como o estudo de ligaduras, musicalidade, leitura, fraseado, afinação, noção de movimento musical, extensão do registro do instrumento, dentre outras. Outro aspecto muito enfatizado no estudo dos métodos de Rochut é a necessidade de se ter em mente a origem vocal desse material. Muito provavelmente, Joannes Rochut não escolheu as composições de Bordogni somente pelo seu grau de dificuldade técnica para o trombone, mas sim, pelo alto grau de expressividade que elas possuem. Os recursos do trombone permitem que o instrumento seja usado para interpretar peças musicais com nível técnico bem mais avançado, mas a questão não é apenas velocidade técnica e sim explorar as nuances que o instrumento tem em comum com a voz humana. Com isso em mente, professores de trombone frequentemente instruem seus alunos a tocarem da forma mais "cantada" possível, uma vez que os estudos foram feitos

para serem cantados. Alunos são levados a explorar ao máximo a expressividade natural das linhas vocais como meta de estudo e como referência para a solução de dificuldades técnicas. Tudo deve ser valorizado, cada nota, cada articulação. Os sons devem ser conectados e a melodia deve fluir em um contorno melódico. Nesse sentido, Rochut foi realmente muito feliz com suas adaptações, reconhecendo a utilidade desses estudos para o aperfeiçoamento musical do trombonista.

2.3 Ligaduras

Antes de nos debruçarmos sobre a questão das ligaduras em Rochut, é importante rever o conceito de ligadura em geral e no contexto da técnica trombonística, pois devido às diversas orientações técnicas existentes, a própria ideia de ligadura pode assumir características divergentes, quando se trata do trombone.

De acordo com Med, “A ligadura é uma linha curva grafada sobre ou sob as figuras musicais” (MED 1996). Ela tem como finalidade a conexão das figuras, podendo ser posta em duas ou mais figuras musicais. A grafia deste sinal musical é utilizada de acordo com a intenção musical do compositor. Ela pode ser empregada para realçar uma ideia de expressão musical, dando um sentido de continuidade, conectividade entre as notas, mas também pode ser utilizada como um efeito sonoro. No trombone, a ligadura é utilizada, em seus extremos, partindo de uma simples conexão de sons até efeitos especiais de glissandos ascendentes ou descendentes. Ainda de acordo com Med, há várias terminologias para a ligadura, tais como: ligadura de prolongamento, ligadura de quiáltera, ligadura de frase, ligadura de expressão, ligadura de ponto ligado.

Dentre as aplicações da notação de ligadura descritas acima, as três primeiras apresentam significados semelhantes independentemente do instrumento para o qual são escritas. A ligadura de prolongamento é a ligadura colocada em sons de mesma altura. Neste caso o ataque do som ocorre apenas na primeira nota, sendo a nota subsequente uma prolongação da anterior. O valor de todas as figuras ligadas é somado produzindo um único som.



Figura 2.1 – Ligadura de Prolongamento

No contexto de uma melodia, essa soma dos valores das figuras funciona da mesma forma, independente do instrumento que esteja tocando.



Figura 2.2 – Prologamento de notas numa melodia

Lembrando que somente a primeira nota da ligadura é articulada, no caso do exemplo acima as notas RÉ, LÁ e SI, apesar de estarem escritas com um total de seis figuras, serão tocadas como três sons.

A ligadura de quiáltera, por sua vez, indica um grupo de notas que compõem uma figura rítmica diferenciada, marcando, de uma ponta à outra da curva, a primeira e a última nota pertencente ao grupo. Este normalmente altera a execução rítmica do trecho, acrescentando subdivisões distintas da métrica em que se encontra. Convém lembrar que ritmos de quiáltera podem também ser indicados somente pelo número apostro à cabeça da nota central do grupo, ou ainda por meio de colchetes que se estendem por todo grupo da quiáltera.



Figura 2.3 – Ligaduras de quiáltera

Como se pode notar, essas duas formas de emprego do símbolo de ligadura, dizem mais respeito à duração das notas do que propriamente à conexão entre elas. Convém destacar aqui o equívoco comum, cometido por músicos iniciantes, de tocar as quiálteras indicadas por ligadura como notas que devem ser necessariamente conectadas, o que nem sempre se aplica.

Outro emprego comum da notação de ligadura é o uso da mesma para indicar o início e o fim de uma frase musical. Nesse caso ela também é conhecida como "ligadura fraseológica". Aqui a ligadura tem a função de organizar o pensamento musical facilitando o trabalho do intérprete que precisa planejar como apresentar cada parte da música. Neste caso também, o emprego da ligadura não implica necessariamente em uma alteração na articulação das notas, porém a semelhança visual com outros tipos de ligadura pode induzir o músico a interpretar esse tipo de escrita como indicação de notas conectadas.



Figura 2.4 – Ligadura Fraseológica

Um exemplo típico de quando essa confusão é evitada é o caso de frases com pausas entre as notas, mas que ainda assim apresentam a curva de ligadura por cima. Nesses casos, a ligadura claramente só pode ser interpretada como sendo uma indicação de fraseologia.

Figura 2.5 - Brahms - 1a Sinfonia, último mov., naipe de trombones.

Outra forma bem clara de diferenciarmos a ligadura de ligação da ligadura fraseológica é quando se tem frases com ligaduras sobrepostas, assim o músico tem bem especificado o que deve ou não ser ligado, o que diminui consideravelmente a dúvida sobre qual ligadura ele vai utilizar. Aqui é fácil notar que o arco externo, que conecta toda a frase musical, funciona como um indicador da intenção fraseológica, enquanto que os arcos internos especificam notas que devem ser realmente conectadas por ligaduras.

Figura 2.6 - Ferdinand David. Op.4 Konzertino Posaune Solo; pag. 01 comp. 92-95.
(Revideiert von Rob. Müller.)

Vale ressaltar que, a ligadura não é o único sinal para a indicação de frase. Uma alternativa comum para esta indicação é o emprego de chaves, prolongadas ao longo de toda a frase, como no exemplo abaixo. Porém, a utilização das chaves não define se a frase será ou não ligada.

Figura 2.7 – Exercício de Leitura Fraseológica

A ligadura de expressão “é a ligadura colocada sobre ou sob figuras de alturas diferentes, as quais devem ser executadas unidamente, sem nenhuma interrupção” (MED 1996). Nesse tipo de ligadura, o instrumentista tem certa liberdade musical para imprimir sua expressão em cada frase da música, aqui as nuances musicais podem ser bem acentuadas, mesmo não tendo sinais indicando suas utilizações. Essas nuances envolvem *crescendo/decrescendo*, *rubato*, *prolongamento no valor das figuras*, entre outras. No meio trombonístico é bem comum se ouvir esses trechos musicais tocados como uma espécie de onda no som. A frase é iniciada com um meio piano e vai crescendo gradativamente até ao ápice da frase, ou em alguns casos, até o termino da ligadura. A ideia vai sendo aplicada a cada sinal de ligadura de expressão.



Figura 2.8 – Ligadura de Expressão: Volume I, No. 1 dos Estudos Melódicos de Rochut/Bordogni

Ocasionalmente, quando as ligaduras devem ser aplicadas a todo um trecho musical, emprega-se, ao invés da linha curva em cada frase, o termo "legato" ou "sempre legato" no início da seção.

A ligadura é um sinal musical muito versátil, ela pode ser utilizada sozinha, mas também pode ser combinada com muitos outros tipos de sinais musicais. Será destacado aqui apenas uma dessas combinações, a qual Med denomina Ponto Ligado. Essa combinação consiste de figuras que possuem ao mesmo tempo ponto de articulação e ligadura. Isso indica que o músico deve articular os sons em um meio termo, nem muito ligados e nem destacados demais.



Figura 2.9 - Ferdinand David. Op.4 Konzertino Posaune Solo, comp. 130 a 131.
(Revidiert von Rob. Müller.)

Independentemente da forma de notação musical, no presente estudo estamos interessados em entender as possibilidades de conexão entre notas ao se tocar uma frase musical no trombone. Então o termo ligadura daqui por diante será entendido como um recurso técnico usado para se tocar notas ligadas.

2.4 Ligaduras no Trombone

A técnica de ligadura, ou *legato*, é um dos aspetos técnicos mais difíceis para o trombonista. Porém, quando essa técnica é dominada, o trombone de vara tem a capacidade de executar o legato mais suave entre todos os instrumentos de sopro da orquestra (BLANCHARD 2010, pag. 13). A estrutura do trombone, baseada em uma tubulação móvel, está no centro da evolução da técnica de ligadura no instrumento. Apesar de todas as dificuldades e particularidades dessa estrutura, ao que tudo indica ela deve ser responsável também pela popularidade, ao longo da história da música ocidental, desse instrumento peculiar, o único instrumento de metal a preservar sua estrutura básica desde, pelo menos, o Século XVI.

Até o momento não se tem uma data específica de quando o trombone assumiu sua forma atual, com a vara móvel. De acordo com historiadores, a primeira aparição do trombone é descrita pouco antes de 1490, em uma pintura de Filippino Lippi (*Assunção da Virgem*).



Figura 2.10 - Filippino Lippi (*Assunção da Virgem*) – 1490.

Nesta pintura é possível ver nitidamente um anjo tocando um trombone, que pelas dimensões que apresenta subtemde-se que seja um trombone tenor com o sistema de embolo. De acordo com FONSECA (2008, p. 22) “apesar da pintura, não foram encontradas evidências documentadas que possam confirmar esse aspecto de sua história”.

“O sobrevivente mais antigo e conhecido dos trombones é um tenor, que está exposto no Museu Germânico de Nuremberg. Fabricado por Erasmus Schnitzer e traz a seguinte inscrição: *Erasmus Schnitzer, Nuremberg, 1551. (MDLI)*” (FONSECA, 2008, p. 25). Esse instrumento é chamado de Sacabuxa.



Figura 2.11 – Sacabuxa feito por Jorg Neuschel de Nuremberg.

Ao comparar o sacabuxa com o trombone tenor atual é possível notar a grande semelhança entre ambos.



Figura 2.12 – Figura do trombone tenor moderno

De acordo com Fonseca (2008) as mudanças mais óbvias ocorridas entre o sacabuxa e o trombone moderno foram:

1. O tamanho da campânula: no sacabuxa é menos cônica e se assemelha mais à do trompete atual;
2. O sacabuxa não possui um sistema de afinação nas tubulações superiores;
3. Não há chave de água localizada na ponta extrema da capa externa do êmbolo;
4. Havia no sacabuxa um artifício muito interessante, que o trombone moderno não tem: ele poderia ser desmontado completamente, e, quando necessário, remontado (FONSECA 2008, p. 31)

O sistema do embolo móvel (vara) como parte integrante do trombone, faz com que o tubo seja modificado gradualmente, enquanto a vara está sendo deslizada para cima ou para baixo. Essa estrutura propicia ao trombone características únicas, particularmente no que diz respeito à técnica de ligadura. A vara é um embolo cilíndrico composto por duas grandes partes; vara interna e vara externa, também conhecidas como tubos internos e externos. Cada

uma dessas grandes partes possuem as seguintes subdivisões:

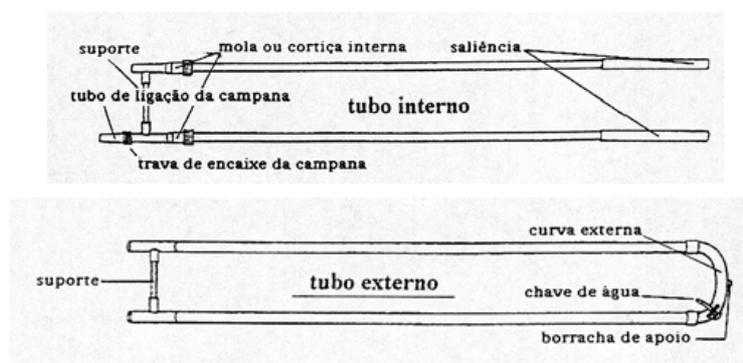


Figura 2.13 – Vara do Trombone Tenor

Apesar de ter uma estrutura bem simples em relação a outros instrumentos de sopro, o trombone requer um controle técnico muito apurado para que a sua execução seja satisfatória. Como todos os instrumentos de metal, o trombone produz sons através da vibração dos lábios em frequências que são reforçadas pelo tubo do instrumento. Cada comprimento de tubo reforça uma série de frequências, facilitando e melhorando a vibração labial quando sua velocidade coincide com as frequências do tubo. Cada altura reforçada pelo tubo é chamada de harmônico e a coleção de notas para cada comprimento de tubo coincide com a série harmônica (múltiplos inteiros) da frequência fundamental do mesmo. Em todos os metais, ligaduras entre harmônicos de um mesmo tamanho de tubo são relativamente simples e podem ser feitas sem interrupção da coluna de ar, bastando para isso alterar a frequência da vibração labial. É o que se acostuma chamar de ligadura natural. Ligaduras entre harmônicos diferentes, mesmo quando há mudança no tamanho do tubo funcionam de modo semelhante ao das naturais. O que diferencia o trombone dos outros instrumentos de metal é a forma de modificação do tamanho do tubo. Nos instrumentos modernos, a modificação do tubo é feita de forma rápida e abrupta através de mecanismos como o rotor ou pistão. O trombone, por sua vez, emprega o sistema de varas deslizantes mencionado acima, o qual permaneceu praticamente o mesmo desde o século XVI.

A ligadura ou o tocar *legato* é um dos principais recursos do trombone. Para executar conexões entre as notas, o instrumento emprega uma ação derivada do glissando, algo que, dentre os instrumentos de sopro, somente o trombone tem a capacidade de executar. Esta singularidade é possível por causa da vara que o instrumento possui, a qual permite variações contínuas entre uma altura e outra, dentro de um mesmo harmônico. Para se obter o glissando, basta o instrumentista produzir um som base no trombone e em seguida movimentar a vara

deslizando a parte externa para cima ou para baixo, mas sem interromper o ar e ou fazer grandes modificações na vibração labial. Entretanto a forma como se deve transformar o glissando em uma conexão satisfatória entre duas notas no trombone é um tema que gera divergências entre os trombonistas. Ralph Sauer deixa isso evidente em seu artigo quando afirma que: “o legato é a área onde há as maiores diferenças de opinião entre trombonistas” (SAUER 1977).

A técnica do legato, que é o ato de tocar se utilizando do artifício da ligadura, é tão importante para o trombonista que Eric Blanchard dedicou sua tese de doutorado em 2010 ao estudo dessa técnica. Para ser mais específico, ele fez um levantamento bibliográfico sobre as pedagogias que permeiam essa articulação no trombone. O tema de sua pesquisa é: “*Legato Trombone: A Survey of Pedagogical Resources.*” Nesse levantamento ele se depara, em mais de um momento, com a grande diversidade de pensamento em relação a essa técnica: “legato é uma técnica de característica muito pessoal e, portanto, é difícil de passar para as futuras gerações de trombonistas” (BLANCHARD 2010). Apesar dessa dificuldade, consegue ainda identificar tendências observadas nos materiais estudados. Blanchard relata em sua pesquisa que no nível mais básico da técnica trombonística, podemos identificar quatro métodos de produção do legato. São eles: “legato sem língua, legato com língua, legato natural e legato com válvula” (BLANCHARD 2010). Blanchard não chega a defender uma dessas técnicas ele apenas às expõe e discute suas possibilidades, ao contrário de outros autores, como é o caso do conceituado trombonista Denis Wick que, em seu livro *Trombone Technique* (1984), defende uma vertente de execução.

Wick apresenta uma abordagem mais direta sobre como executar o legato. Segundo ele, a ligadura requer uma grande dose de pensamento e prática para que sua execução pareça fácil e natural. Ele defende que a base para se tocar um bom legato no trombone é que o fluxo, ou coluna de ar e, por conseguinte, o som sejam completamente contínuos. As notas ligadas devem ser muito longas, quase a ponto de fundir uma com a outra, e o movimento da vara deve ser muito rápido (WICK 1984). Mas além do domínio da coluna de ar e a sonoridade das notas, que são a base para o domínio de um bom som no trombone, a execução do legato requer outro artifício, pois se apenas soprarmos e movimentarmos a vara do instrumento, muitas vezes soa um glissando indesejado no som. A questão é: como evitar esse glissando? Existem várias formas de se evitar o temido *gliss* entre notas ligadas. Dentre todas elas destaco as três mais discutidas. A primeira é a utilização ou não da língua, a segunda é a movimentação rápida da vara e a terceira é a combinação das duas primeiras.

Ralph Sauer faz um apanhado geral de todas as técnicas. Para ele o legato requer de

tudo: boa coluna de ar, um movimento rápido e preciso da vara e uma leve intermediação da língua (SAUER 1977). Jay Friedmam também discute em seu artigo as técnicas para tocar um bom legato. Em todo o texto ele aborda a questão de conflito entre vários trombonistas sobre a utilização ou não da língua no legato, e também de como a língua deve ser utilizada nesta articulação. O autor deixa claro sua preferência pela utilização da língua, mas diz que esta deve ser empregada de forma bem sutil: “Minha regra para legato é simples - usar a língua o menos possível”. Mais à frente ele acrescenta: "Sou a favor de usar a língua somente quando necessário o que significa não usar língua em ligaduras naturais. Isto é porque eu prefiro igualar a ligadura com língua à ligadura natural e não vice-versa". E ainda no mesmo artigo, completa: "O legato mais suave possível é feito usando muito pouca língua, um rápido e preciso movimento da vara, e um leve acento com ar em cada nota ligada" (FRIEDMAN 1973).

A ligadura natural é quando ocorre a mudança de harmônico. Essa mudança ocorre quando a vibração dos lábios produz frequências que coincidem com um novo harmônico. Como o tubo do instrumento tem a tendência de reforçar a vibração dessas frequências, o som “pula” de um harmônico para o outro sem que seja necessária nenhuma interrupção na vibração. Blanchard (2010) define essa passagem como “pop”. Mas com o auxílio da língua, a passagem pode ser suavizada. Arnold Frans também ressalta a utilização da língua, mas de forma bastante moderada. Frans nomeia esta utilização como “língua macia”, que é o ato de se articular as notas com a língua tão leve que o som saia com um ligado o mais próximo possível da voz (FRANS 1972). Concordando com a visão de Friedman (1973), Ralph Sauer (1977) também expõe que utiliza os ligados naturais como padrões de articulação para o estudo de suas articulações ligadas. Porém, em contrapartida Mildred Kemp (1975) propõe uma visão oposta à dos autores citados anteriormente. Para Kemp (1975), para se tocar um legato com um nível de suavidade significativa, os lábios devem ser a única resistência para a coluna de ar, não a garganta ou mesmo a língua.

Mesmo com a utilização ou não da língua, a continuidade e consistência do fluxo de ar é um fator de muitíssima importância que o músico não pode esquecer quando estiver executando uma passagem com legato, pois uma descontinuidade ou uma variação no fluxo de ar, pode gerar efeitos desagradáveis no som que está sendo produzido. Uma possível exceção seria quando se quer produzir esse efeito intencionalmente.

O fluxo de ar deve ser consistente e não mudar excessivamente durante a passagem de uma nota para outra. Outras questões a evitar são: inchaço

desnecessário de som em passagens ascendentes para ajudar a alcançar movimento para a nota superior, ou afrouxar a afinação da nota antes de uma ligadura descendente (BLANCHARD 2010, p. 19).

Esses inchaços ou recuos no som que Blanchard menciona muitas vezes ocorrem, não por falta de técnica no instrumento, mas por insegurança do músico em sua performance. As passagens ligadas podem até ser difíceis, mas muitos músicos acabam por dificultá-las ainda mais: "... por medo do glissando eles acabam dificultando mais ainda a transição entre as notas" (FRIEDMAN 1973). Muitos alunos costumam sofrer por antecipação, se preocupam demais com as notas que estão por vir e acabam esquecendo das que estão sendo executadas, com isso ocorrem as oscilações e perda da continuidade sonora.

(...) muitos músicos - jovens e idosos - estão sempre pensando na próxima nota que está por vir e não na qualidade das que eles estão tocando nesse momento. (...) Os grandes músicos dizem através de seus instrumentos: "Este vai ser o som mais bonito que você já ouviu" (FRIEDMAN 1997, p. 16).

Em meio a todos esses pontos de vista, é possível notar que a maioria dos autores concorda que para tocar um bom legato, é necessária uma rápida e precisa movimentação da vara. Contudo, o trombonista não precisa se limitar a apenas uma técnica de ligadura. Ele tem a sua disposição diversas opções e pode escolher a que melhor se adapte ao repertório que ele pretende executar.

2.5 Posições Alternativas

A expressão "posições alternativas" no trombone se refere à possibilidade de se executar algumas notas em mais de uma posição da vara. A distribuição de notas no trombone se baseia na série harmônica construída em cima de um som fundamental que pode ser produzido a partir de cada posição da vara (tamanho do tubo) do instrumento. À medida em que o trombonista movimenta a vara, aumentando ou diminuindo o tamanho do tubo do instrumento, este responde reforçando seletivamente a vibração dos lábios, de acordo com os intervalos da série harmônica para cada fundamental. O conjunto total de notas possíveis no trombone corresponde a todos os harmônicos que o músico consegue vibrar em todas as posições. Observando-se a constituição intervalar da série harmônica ao longo da vara notamos que muitas notas podem ser produzidas em mais de uma posição, usando-se harmônicos diferentes.

QUADRO DE POSIÇÕES E HARMÔNICOS

Figura 2.14 – Quadro de Posições e Harmônicos na Vara do Trombone Tenor

No início de cada série, onde a distância entre os harmônicos é maior temos poucas possibilidades para a produção de uma determinada altura, mas à medida em que progredimos para os harmônicos mais agudos essas possibilidades se multiplicam, de modo que diversas notas podem ser produzidas em mais de uma posição (Figura 2.14). Por exemplo, o SI bemol

grave, 2º harmônico da série construída sobre o tubo fechado, só pode ser tocado na primeira posição. Já o RÉ natural acima do DÓ central pode ser produzido em três posições diferentes: na primeira, onde ele é o 5º harmônico, na quarta posição onde é o 6º harmônico e na sétima posição onde é o 7º harmônico. O FÁ natural, uma terça acima deste RÉ, por sua vez pode ser tocado na primeira, quarta e sexta posições.



Figura 2.15 - Livro 1 dos Estudos Melódicos para Trombone (Estudo 12, pág. 14, comp. 36-39)

No exemplo acima (Figura 2.15), retirado do primeiro volume dos *Estudos Melódicos* de Rochut/Bordogni, muitas notas possuem mais de uma alternativa para execução, o que oferece mais possibilidades de movimentação facilitando a técnica da vara. O FÁ da região média do instrumento, por exemplo, encontrado no primeiro e terceiro compassos, pode ser produzido na primeira ou na sexta posições. Já o FÁ oitava acima pode ser tocado na primeira, na quarta e na sexta. No segundo compasso, o LÁ bemol, o SI bemol e o RÉ bemol possuem também mais de uma opção de posição.

Alguns trombonistas têm o hábito de dividir a vara do trombone em duas grandes partes ou grupos onde a quarta posição (que tem a campana como referência) é o marco divisório. Os grupos são denominados como posições superiores e inferiores. As três últimas posições, abaixo da campana, também são denominadas como posições alternativas. Entretanto, como se tratam de posições integrantes do trombone e não algo que pode ser colocado e tirado, como era o caso das antigas trompas com suas bombas móveis, esse termo “alternativa” precisa ser revisto ou possivelmente evitado. Antônio Garcia propõe: “ao termo ‘posições alternadas’ deve ser dado um novo nome, uma vez que ele sugere que elas devem ser empregadas como uma opção, em vez de uma necessidade” (GARCÍA 1997: 01).

A diferenciação entre posições primárias e secundárias é relativa, uma vez que tudo depende do ponto de referência que se tem na hora em que se está tocando o instrumento. Há vários fatores que podem intervir para melhorar o desempenho da performance do trombonista e alterar a percepção de primária e secundária entre as posições. Supondo que o músico queira executar uma escala de SI bemol maior na região médio-grave do instrumento, tendo como padrão o trombone simples (sem chave ou rotor), o primeiro SI bemol terá que

ser executado sempre na primeira posição, mas em contrapartida as notas FÁ, LÁ e o SI bemol oitava à cima, poderão ser executadas em mais de uma posição. Por analogia a instrumentos de teclado que seguem padrões de dedilhado em suas execuções, no trombone existem vários padrões de movimento da vara para executar a mesma escala ou o mesmo trecho musical. O que vai definir o padrão a ser utilizado será a habilidade do instrumentista e os efeitos que pretende tirar com a execução dessas notas, se é um som ligado, destacado ou glissando entre as notas. As posições alternativas podem, então, ser vistas como meios para facilitar a vida do trombonista, e não como uma barreira que deve ser transposta na técnica do instrumento. Essas posições permitem realizar movimentos rápidos com menos esforço. Também oferecem ao trombonista a versatilidade de realizar ligaduras naturais de harmônicos diferentes sem interrupção/quebra do som. Pode-se fazer articulações muito lisas sem a utilização da língua ou com o mínimo possível de língua.

Garcia (1997) trata de forma bastante elucidativa a questão da distribuição e utilização das posições. Ele faz uma listagem sobre os aspectos que possivelmente justificam o conhecimento e utilização das mais variadas posições na vara. Segundo ele, o músico tem que buscar sempre o melhor caminho para sua performance.

Uma vez que existem várias posições na vara para produzir certas notas, muitas opções estão disponíveis. Embora as posições que eu escolho possam não ser sempre as melhores para você, elas demonstram por trás das escolhas os seguintes princípios:

- manter as notas na mesma posição;
- manter a mesma direção da vara minimizando os sobressaltos no movimento;
- mudar a direção de vara para acrescentar acentuação
- utilizar mudanças de harmônicos para articular notas sem a língua, reduzindo a dificuldade técnica” (GARCIA 1997: 01).

Toda essa multiplicidade de posições, normalmente não experimentadas de forma sistemática, indica que ainda há muito espaço para investigação sobre caminhos não explorados para a vara, os quais têm o potencial de facilitar a transição e portanto a ligadura entre as notas, ao se tocar uma frase conectada no trombone de vara.

3 METODOLOGIA

Em vista dos objetivos do presente trabalho, descritos anteriormente, tornou-se necessário utilizar duas abordagens metodológicas principais no decorrer da pesquisa, a saber: a) a aplicação de um questionário para levantar informações sobre o uso dos *Estudos Melódicos* de Rochut; b) o desenvolvimento de um sistema computacional de análise, para estudar detalhadamente o conteúdo desses estudos. Este capítulo descreve essas abordagens e sua relação com os problemas estudados.

3.1 Aplicação de Questionário

O primeiro problema que se apresenta aqui é a questão da utilização dos Métodos de Rochut, objetos de estudo desta pesquisa. Embora seja notória no meio trombonístico a popularidade dessa obra, um levantamento mais detalhado e objetivo sobre o quanto e como ela é realmente utilizada na prática diária do trombonista parece relevante para embasar o estudo sobre o assunto. Existem diversas variáveis envolvidas no tema tais como a formação e o nível de proficiência dos trombonistas, tipos de práticas musicais em que estão envolvidos, a frequência e finalidade da utilização dos métodos, etc. Então, para possibilitar a utilização de dados reais e trazer um pouco mais de objetividade para a argumentação, foi proposta a elaboração de um questionário para aferir o uso desse material na rotina do trombonista. Como vimos anteriormente, alguns autores já confirmam o uso dos *Estudos Melódicos* em âmbito internacional, principalmente nos Estados Unidos. Em vista disso, a abrangência deste estudo foi limitada ao cenário nacional.

Para levantar os dados sobre o uso de Rochut na prática diária do trombonista no Brasil, foi elaborado um questionário com duas partes. A primeira parte tenta traçar o perfil do trombonista em termos de seu nível de proficiência no trombone, experiências musicais, etc. Essa primeira parte consistiu de cinco perguntas, as quais procuraram estabelecer: se o trombonista é profissional, estudante ou amador, como se iniciou no instrumento, há quanto tempo toca o instrumento, qual seu nível de formação acadêmica e qual sua área de atuação como trombonista. Esses dados serviram para traçar um perfil de cada trombonista que respondeu o questionário, de modo a permitir possíveis correlações com as informações da segunda parte. Na segunda parte foram feitas perguntas relacionadas ao uso dos *Estudos Melódicos* de Rochut. Esta seção incluiu sete perguntas para verificar quais trombonistas

utilizam os *Estudos Melódicos* na prática do instrumento, com que frequência e há quanto tempo utilizam, quais volumes utilizam e com que finalidade empregam esse material no estudo do trombone. O questionário foi intencionalmente breve de modo que seu preenchimento pudesse ser feito em poucos minutos e a desistência fosse minimizada, permitindo a aplicação a um maior número de trombonistas. De modo a facilitar a aplicação deste questionário e agilizar a coleta de dados optou-se por aplicá-lo *online*. O questionário foi disponibilizado entre setembro de 2016 e março de 2017, em um site hospedado no Laboratório de Tecnologia Musical do Departamento de Música da Universidade de Brasília. O link para o site de aplicação foi divulgado *online* através de redes sociais e listas de e-mail associadas a grupos de interesse relacionados à pesquisa. O questionário foi lançado oficialmente durante o V Simpósio Científico da Associação Brasileira de Trombonistas, ocorrido durante a XXII edição do Festival Brasileiro de Trombonistas, em setembro de 2016, em Manaus. Durante o Festival, os trombonistas puderam responder o questionário por meio de um computador que foi disponibilizado no local ou podiam responder por meio do acesso ao link: "<http://www.mus.unb.br/pesquisa/>". A apresentação e discussão sobre os dados coletados através deste questionário aparecem mais à frente no Capítulo 4. Uma impressão das telas do questionário eletrônico foi incluída nos Apêndices do trabalho, juntamente com o conjunto completo dos dados obtidos (Apêndices 1 e 2).

3.2 Sistema Computacional de Análise

Além do estabelecimento da importância dos *Estudos Melódicos* no treinamento do trombonista, este trabalho se propõe a discutir os desafios técnicos envolvidos no uso desse material, particularmente no que concerne às possibilidades de ligaduras em vista da sucessão de intervalos melódicos encontrados nesses estudos. Esse aspecto se torna especialmente importante quando se considera que em geral, dada a estrutura acústica do trombone, há frequentemente mais de uma solução possível para a escolha de posições e tipos de ligaduras para cada intervalo, de cada melodia encontrada neste repertório.

Ao observarmos o *Quadro de Posições e Harmônicos* apresentado na Fig. 2.14, notamos que o instrumento produz várias sequências de semitons, num intervalo máximo de uma quarta aumentada, se estendendo desde a primeira até a sétima posição, para cada harmônico considerado. Essa representação pode induzir a ideia de que essas notas são as únicas alturas possíveis dentro desses harmônicos, mas é importante lembrar que, dentro de

cada harmônico existe na verdade um contínuo de alturas possíveis, na medida em que a vara externa pode ser deslizada por cada milímetro do tubo, sem interrupção, dotando o trombone de recurso ímpar, dentre os metais, para a correção da afinação de qualquer nota e a produção de glissandos naturais. Em contraposição a este contínuo proporcionado pelo movimento da vara, o tubo do trombone tende a reforçar seletivamente as vibrações de cada harmônico, de modo que se a embocadura do trombonista modifica a tensão gradativamente a partir da frequência de um dos harmônicos, o som pula para o próximo harmônico quando a vibração dos lábios se aproxima da frequência correspondente. Esses dois fatores combinados produzem o mapa total de possibilidades de movimentação entre as alturas disponíveis no trombone. Embora essas possibilidades não sejam infinitas, seu número é bastante significativo, uma vez que, como vimos, existem, em muitos casos, múltiplas posições para essas alturas. Se levarmos em conta ainda a enorme quantidade de intervalos melódicos existentes em cada um dos 120 *Estudos Melódicos* de Rochut, teremos uma quantidade gigantesca de possibilidades para considerar. Em vista do enorme escopo quantitativo desse estudo, optou-se por criar um esquema de representação para todas essas informações, de modo que os dados pudessem ser organizados e analisados com mais rapidez através de um sistema computacional. O sistema criado levou em conta os aspectos mencionados acima e também questões práticas como a otimização da entrada de dados e o aproveitamento de tecnologias e padrões de codificação existentes para viabilizar o processo.

3.2.1 Desenho e implementação

O Sistema de Análise elaborado para o presente estudo foi desenvolvido entre março de 2016 e agosto de 2017. Todos os componentes do sistema foram criados pelo Núcleo de Computação Musical do Departamento de Música da Universidade de Brasília (NCM/UnB), grupo de pesquisa do qual o autor faz parte.

Já no início do desenvolvimento, o grupo escolheu um design baseado na programação orientada a objetos, para permitir a construção modular do sistema e a verificação gradual do código, visando um conjunto funcional, livre de erros e de mais fácil manutenção. Essas metas são facilitadas principalmente pela possibilidade, disponibilizada pela orientação a objeto, de reaproveitamento das classes de objetos em novos projetos (PRATA, 1998). A linguagem escolhida para a implementação foi a linguagem C++ padrão, o que permitiu a rápida adaptação entre diversas plataformas para testes e utilização. O acesso do sistema pelo usuário foi implementado como uma interface interativa de linha de comando. Com essas

características foi possível elaborar um sistema multiplataforma, o qual foi desenvolvido paralelamente nos ambientes Linux e Macintosh. A estrutura de design do código se baseou em uma coleção de classes de objetos que se alinha com os módulos de funcionalidade do programa. A tabela abaixo identifica essas classes mostrando sua relação com os módulos funcionais do sistema.

Classes	Descrição	Módulo
Digitalização de dados		<i>inpRoch</i>
NCMTimer	gera e monitora eventos temporais para os outros módulos	
ArduinoModule	controla a comunicação serial com o dispositivo embarcado na interface MIDI	
RochutModule	recebe os dados da interface MIDI e os converte para armazenamento em arquivos de texto (.sco)	
Correção de Rítmicos		<i>duRoch</i>
* programa estruturado simples (sem classes)	facilita a retificação das durações das notas nas partituras digitalizadas com <i>inpRoch</i>	
Catálogo dos Pares de Notas		<i>anaRch</i>
NCMCorrenciaDeIntervalo	associa um par de notas a todas as suas ocorrências em um determinado estudo	
NCMListaDeOcorrencias	armazena todas as ocorrências de todos os pares de notas todos os estudos.	
Estrutura do Trombone		
NCMTabela	implementa a abstração da estrutura do trombone e calcula todas as propriedades de cada par de notas quando solicitada por outras partes do programa	
Avaliação de Dificuldade		
NCMSolucao	armazena uma série de notas a associadas a posições da vara para informar ao usuário	
NCMGrupoDeSolucoes	agrupa e controla várias soluções que representam uma solução completa para um determinado estudo.	
Escolha de posições		
NCMCaminhos	implementa os algoritmos de avaliação de dificuldade e escolha dos caminhos para as posições da vara em cada estudo.	

Tabela 3.1 - Classes de objetos e módulos do Sistema de Análise do Projeto Rochut

A seguir são apresentados cada um desses módulos, acompanhados de uma descrição de seu funcionamento e sua relação com o todo do sistema.

3.2.2 *inpRoch* - Digitalização dos Dados

A primeira parte do Sistema de Análise possibilitou a compilação de todo o material melódico do repertório estudado e sua organização, de modo que se pudesse associar esses dados à estrutura do trombone e verificar as possibilidades de ligaduras. Essa parte do sistema

foi planejada para ser modular e escalonável, para que os dados pudessem ser incorporados ao modelo de forma gradativa, na medida em que as partituras dos *Estudos Melódicos* fossem digitalizadas. A ideia foi identificar e localizar cada intervalo existente nos estudos, armazenando essas informações em estruturas de representação numérica de fácil manipulação.

O software necessário para a realização dessa compilação de intervalos foi construído em dois módulos. O primeiro deles utilizou um dispositivo embarcado, semelhante a uma interface MIDI, para possibilitar a entrada das notas através de um teclado musical (Fig. 3.1). Esse dispositivo, montado especialmente para esse projeto de pesquisa, emprega um microcontrolador ligado por um circuito de acoplamento ótico a um conector MIDI. O dispositivo se conecta então a um teclado MIDI e faz a ponte entre ele e o computador. O usuário realiza a entrada dos dados tocando a música diretamente no teclado musical. O programa instalado no microcontrolador recebe os eventos MIDI do teclado musical. Após a filtragem de determinados eventos irrelevantes para o estudo (*active sensing*), esse software embutido no dispositivo envia os dados MIDI gerados pelo teclado musical diretamente para um programa receptor chamado *inpRoch* ("Rochut - Input"), instalado no computador, o qual converte as informações recebidas para seu formato interno.



Figura 3.1 - Interface MIDI personalizada para o Projeto Rochut

Para facilitar o armazenamento e a manipulação dos dados recebidos, foi utilizada nessa parte do programa a Biblioteca MuM (MELLO, 2009), um *framework* de suporte a dados musicais, também desenvolvido pelo NCM/UnB, e que possui estruturas de representação de dados musicais e mecanismos transparentes de geração e leitura de partituras

no formato Csound. Esta biblioteca faz parte de um projeto de código aberto e está disponível em um repositório público (MELLO 2015). Cada estudo digitalizado com esse programa pôde então ser guardado em uma partitura textual, a qual foi carregada, posteriormente para o Sistema de Análise dos dados.

3.2.3 *duRoch* - Retificação do Ritmo

As notas inseridas no sistema foram tocadas manualmente, em tempo real. As durações continham flutuações naturais de tempo e precisavam ser *quantizadas*. O segundo módulo, batizado de *duRoch* ("Rochut - Durações"), permitiu a retificação ou quantização das durações de cada nota nos materiais digitalizados, para que se pudesse manter as informações de ritmo conforme as partituras originais. Embora esse aspecto dos dados não tenha sido utilizado diretamente na análise, ele facilitou a verificação auditiva de todo o material melódico armazenado, acelerando assim o processo de coleta de dados. Métodos tradicionais de *quantização*, baseados na aproximação a um determinado nível mínimo de resolução temporal, tipicamente empregados em programas de sequenciamento MIDI, tendem a produzir resultados bastante insatisfatórios quando aplicados a frases musicais com flutuações naturais de tempo e expressão. Assim optou-se por uma ferramenta manual, onde o usuário corrige os ritmos visualmente, atribuindo figuras rítmicas às notas, ao invés de um programa automático para retificação das durações. A inserção de valores foi facilitada pelo uso de um *overlay* de teclado simples. Embora trabalhoso, o método se mostrou bastante produtivo e garantiu a precisão rítmica necessária para manter a identidade melódica do material digitalizado.

3.2.4 *anaRch* - Análise dos Dados

A segunda parte do Sistema consistiu do programa de análise propriamente dito. Este programa foi intitulado *anaRch* ("Rochut - Analise") e proporcionou diversas funcionalidades ao usuário, com a finalidade de possibilitar a observação de tendências no conteúdo melódico do repertório estudado e como esse conteúdo se relaciona com as possibilidades técnicas do trombone. Inicialmente, o programa faz uma varredura dos dados carregados das partituras de Csound e extrai deles todos os intervalos melódicos existentes nos estudos, juntamente com suas ocorrências ao longo da obra.

3.2.4.1 Intervalo x Par de Notas

Cada intervalo catalogado no sistema é representado por um par de números que identifica a altura exata da primeira e da segunda nota no formato MIDI de representação de alturas. Nesse formato, cada nota da escala temperada é representada por um código numérico inteiro e sequencial. Esse código tem como referência o valor 60, o qual representa a nota DÓ central (DÓ 3). A cada unidade acrescida no código eleva-se um semitom à altura, e a cada unidade subtraída abaixa-se um semitom. A Figura 3.2 ilustra essa codificação. Abaixo de cada altura notada no pentagrama é mostrado o código correspondente. Acompanhando a sequência de valores, aparecem dois semitons entre o DÓ e o RÉ, dois entre o RÉ e o MI, um entre o MI e o FÁ, e assim por diante.

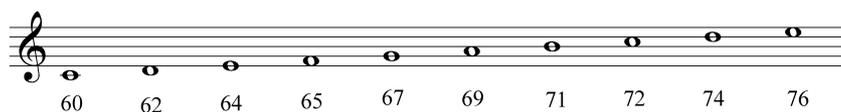


Figura. 3.2 - Alturas das notas em formato MIDI

Neste ponto é preciso fazer uma distinção importante na terminologia usada para designar cada intervalo catalogado pelo programa *anaRch*. O termo intervalo é normalmente utilizado na teoria musical para designar a distância de altura entre duas notas. Por definição, no sistema temperado, se dois intervalos contém a mesma distância em semitons entre suas notas, são considerados, para todos os efeitos, como o mesmo intervalo, independente da altura absoluta das notas que os definem. No contexto dessa pesquisa, entretanto, a realização de intervalos em alturas diferentes no trombone traz em si diferenças que são estruturais para a avaliação das possibilidades de execução das notas. Assim, é preciso haver uma distinção clara ao se especificar uma distância abstrata entre notas e o uso de um par de notas específicas, embora, de certo modo, ambas definições carreguem em si a ideia de distância intervalar. Para efeito de terminologia, será empregado, daqui por diante, o termo *intervalo* para designar um nome genérico dado à distância entre duas notas quaisquer, tais como 2a Maior ascendente, 5a Justa descendente, etc. ou seja, a definição tradicional de intervalo musical. Para referências a intervalos produzidos por alturas específicas será utilizada a expressão *Par de Notas*, e cada *par de notas* será designado por dois números de alturas em formado MIDI, entre colchetes e separados por uma barra. Assim, como se pode observar na Figura 3.3, o par de notas [58/60] se refere ao *intervalo* de 2a Maior ascendente específico,

encontrado entre as notas SI bemol 2 e DÓ 3. O segundo intervalo ilustrado na figura pode ser classificado de forma semelhante ao primeiro, entretanto, como se pode notar, ele é formado por um *par* de notas totalmente distintas ([53/55]).

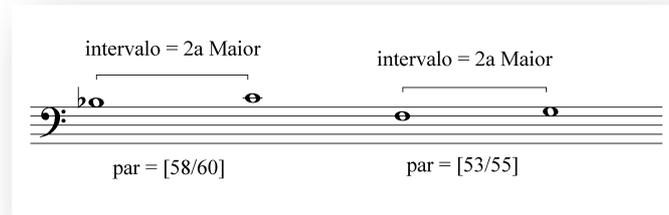


Figura. 3.3 - Duas instâncias do intervalo de 2a Maior no trombone

3.2.4.2 Ocorrência de Pares de Notas

A ocorrência, dentro dos estudos, de cada par de notas catalogado é associada a ele através de uma lista de outros códigos numéricos, os quais indicam o número do estudo e o índice de todas as posições onde ocorre aquele par. Uma vez concluída a catalogação de um estudo, o programa pode fornecer então a lista de todos os pares melódicos existentes na peça e a posição de incidência de cada um deles, como mostra a Figura 3.4.

```

[LISTA DE OCORRENCIAS]:
[52/55]: (1,6) (1,106)
[53/57]: (1,31) (1,68)
[54/55]: (1,58)
[54/57]: (1,93)
[55/53]: (1,67)
[55/54]: (1,57)
[55/57]: (1,0) (1,19) (1,60) (1,100)
[55/58]: (1,77)
[55/59]: (1,43)
[55/60]: (1,7) (1,107)
[55/66]: (1,52)
[56/55]: (1,76)
[57/55]: (1,17) (1,56) (1,66)
[57/57]: (1,16)
[57/59]: (1,1) (1,12) (1,20) (1,61) (1,69) (1,101)
[57/60]: (1,32) (1,86) (1,94)
[58/56]: (1,75)
[58/57]: (1,35) (1,85)
[58/60]: (1,78)
[59/55]: (1,51)
[59/60]: (1,2) (1,10) (1,62) (1,102)
[59/61]: (1,70)
[59/62]: (1,13) (1,44)
[59/64]: (1,21) (1,110)
[59/67]: (1,48)
[60/57]: (1,15) (1,55)
[60/58]: (1,34) (1,84)

```

Figura. 3.4 - Listagem parcial dos pares de notas contidos no Estudo Melódico No. 1

O exemplo acima mostra uma listagem parcial dos pares de notas encontrados no Estudo Melódico No. 1. Cada linha da tela mostra um dos pares, entre colchetes, seguido de uma sequência de ocorrências. Pode-se notar, por exemplo, que o par de notas mais frequente na lista é [57/59], ou LÁ 2 para SI 2, o qual acontece seis vezes ao longo do estudo. Cada ocorrência aparece aqui como um par de números, onde o primeiro designa o número do estudo de onde o par de notas foi tirado e o segundo indica o índice da primeira nota do par no estudo. Esse índice é contado levando em consideração cada nota, excluindo as pausas e os ornamentos. Notas de mesma altura conectadas por uma ligadura de duração são consideradas como uma única nota. A contagem se inicia com o valor zero (0) o qual indica a primeira nota do estudo. Como todos os pares de notas no exemplo foram extraídos do primeiro estudo, todos os parênteses se iniciam com o valor 1. A Figura 3.5 exemplifica essa contagem com o primeiro compasso do primeiro estudo. Conforme a lista de ocorrências mostrada na figura anterior, o par de notas [55/57] (sétima linha) acontece pela primeira vez logo no início do estudo, sendo portanto referenciado pela localização (1,0). Na sequência encontramos o par de notas [57/59] (décima quinta linha) e [59/60] (vigésima primeira linha), cujas ocorrências são registradas, respectivamente, como (1,1) e (1,2).



Figura 3.5 - Contagem de notas no programa anaRch.

O tipo de listagem mostrada acima foi usado nos estágios iniciais do desenvolvimento do sistema para testar o funcionamento do catalogador de intervalos. Entretanto, cada vez que o programa é iniciado, ele carrega todas as partituras disponíveis. Assim, à medida em que o número de partituras digitalizadas foi crescendo, esta listagem foi se tornando muito desajeitada para a visualização da massa de dados gerada. Conforme discutido em capítulos anteriores, as particularidades de um intervalo melódico, mais especificamente de cada instância desse intervalo a partir de duas alturas definidas, apresentam desafios específicos para o trombonista. Então a possibilidade de identificar qualquer intervalo no texto total da obra, incluindo sua frequência e localização, pode ajudar a responder perguntas como: Quais estudos poderiam colaborar mais para a prática de determinados intervalos? Quais estudos

devem ser evitados por trombonistas iniciantes, por conter intervalos muito grandes? E assim por diante.

Por conta das demandas mencionadas acima, posteriormente foram implementados outros métodos para buscas específicas. Através desses métodos tornou-se possível visualizar a frequência e a localização exata de qualquer par de notas, portanto qualquer intervalo existente nos estudos catalogados. Essa funcionalidade encontra-se descrita em detalhes no Capítulo 5 - Análise, juntamente com os resultados gerados.

A terceira etapa de processamento consistiu da identificação de cada par de notas na estrutura acústica do trombone. A seção seguinte descreve como essa estrutura foi usada para definir o funcionamento do Sistema de Análise dos intervalos.

3.2.4.3 Estrutura do Trombone

Ao se tentar estabelecer uma definição de trombone como ponto de partida para discutir as possibilidades de se tocar um determinado repertório, a primeira coisa que é preciso definir é de que trombone se está tratando. Uma vez que o repertório envolvido consiste dos *Estudos Melódicos* de Joannes Rochut, faz sentido direcionar a discussão para o trombone tenor, o tamanho mais comum de trombone de vara, para o qual esses estudos foram adaptados. Embora a percepção de resposta acústica do instrumento possa variar consideravelmente em termos de timbre e clareza sonora de instrumento para instrumento, a produção básica de alturas no trombone simples é a mesma, desde que se mantenham iguais as dimensões e portanto a afinação do tubo. Para tornar o escopo desse estudo razoavelmente manuseável, foi necessário limitar ainda a complexidade do modelo deixando de fora o uso de tubulação extra no instrumento. Assim, foi considerado para o presente estudo um trombone tenor com afinação em SI bemol, sem rotor ou chave adicional. Outra limitação que se impõe é que o estudo pretende observar questões relacionadas às ligaduras entre notas produzidas de forma tradicional, ficando portanto de fora, também, a produção de sons multifônicos e outras técnicas estendidas. Uma vez observadas essas limitações, notamos que, do ponto de vista das transições entre uma nota e outra, pode-se obter um alto grau de abstração na representação da estrutura do instrumento. Desse ponto de vista, a estrutura pode ser resumida à combinação dos harmônicos e posições da vara, combinação essa que permite especificar qualquer nota produzida pelo trombone de vara. Essa abstração fundamental da estrutura do instrumento serviu como base para a construção do modelo de avaliação dos intervalos/pares de notas dos algoritmos de análise incluídos no programa.

Um aspecto importante que se pode observar nessa abstração do trombone é que as diversas possibilidades de posições para um determinado par de notas introduzem variações no número de harmônicos encontrados entre as notas do par. Essas variações ocorrem tanto em intervalos transpostos para regiões (pares de notas) diferentes quanto em intervalos idênticos, ou seja, compostos exatamente das mesmas alturas. Por exemplo, o trombonista pode tocar uma oitava entre o SI bemol grave no segundo harmônico e o SI bemol médio, no quarto harmônico da primeira posição. Como se pode observar pela Fig. 2.13, esse intervalo contém apenas um harmônico entre as duas notas que o compõem, no caso o FÁ médio. Se considerarmos esse mesmo intervalo numa oitava acima, na mesma posição, entre o SI bemol médio e o SI bemol agudo, o número de harmônicos "internos" do intervalo pula para três. De forma semelhante, se observarmos a 5ª justa existente entre o mesmo SI bemol médio e o FÁ agudo, ambos na primeira posição, notaremos o RÉ do quinto harmônico entre as duas extremidades do par de notas. Porém, se esse mesmo par de notas for tocado com a segunda nota na quarta posição, teremos dois harmônicos entre elas. Esses detalhes são de extrema importância ao se tomar decisões sobre que posições utilizar porque eles impactam diretamente a dificuldade de execução de um determinado intervalo, principalmente quando essa execução envolve notas ligadas. Como foi mencionado anteriormente, a embocadura tem a tendência de pular naturalmente para o próximo harmônico quando a tensão entre os lábios tende em sua direção, seja para cima ou para baixo. Isso faz com que as conexões entre notas próximas em termos de harmônicos sejam mais facilmente executadas. A sensação para o trombonista é quase que de "escorregar" entre as notas quando se move entre dois harmônicos adjacentes. Saltar mais de um harmônico, entretanto, exige maior coordenação entre a coluna de ar e a embocadura. Nesse sentido, os harmônicos funcionam como pontos de apoio, onde os lábios tendem a fazer uma parada, antes de continuarem a mover para o próximo harmônico. Então, quanto mais harmônicos existem entre duas notas, mais difícil fica de se fazer uma conexão direta sem "esbarrar" nos harmônicos intermediários. A essa questão dos harmônicos, somam-se as diversas técnicas empregadas pelos trombonistas para produzir notas ligadas. Embora, como vimos no início desse trabalho, existam muitas diferenças de opinião sobre como resolver o problema das ligaduras, a maioria dos trombonistas parece reconhecer que existem diferenças estruturais entre notas do mesmo harmônico e notas de harmônicos diferentes, e conseqüentemente do tipo de ligadura que se pode empregar. Então, outro aspecto a se levar em conta ao se avaliar as possibilidades de ligadura entre duas notas no trombone é a possibilidade de incorrer em glissando entre as notas. Tipicamente, quando um intervalo consiste de um par de notas do mesmo harmônico, algum tipo de articulação

diferenciada precisa ser acrescentada entre as notas, de modo a evitar esse glissando (FRIEDMANN, 1973), particularmente quando as notas estão distanciadas por mais de uma posição da vara.

Uma vez representados os elementos fundamentais da estrutura acústica do instrumento, foi possível então isolar essa parte do modelo construindo uma parte do software que incorporou essa estrutura para representar com precisão o comportamento do instrumento, do ponto de vista das posições, harmônicos e alturas possíveis. Esse módulo, por sua vez pôde interagir com outras partes do modelo, fornecendo a referência necessária para buscar as possibilidades de ligaduras para um determinado par de notas e avaliar as vantagens e desvantagens de cada possibilidade.

Dentro do sistema aqui desenvolvido, coube à classe NCMTabela a implementação dessa abstração da estrutura do trombone e da funcionalidade associada a ela. A classe utiliza internamente uma representação das posições e harmônicos (até o décimo segundo), calculando as características e as possibilidades de movimentação da vara para cada par de notas e as armazena em memória para rápido acesso. No início da pesquisa foi considerada a possibilidade de se construir um grande banco de dados cruzando as listas de ocorrência com as combinações calculadas por esta parte do programa. Entretanto, em função do volume de dados estimado para esse banco, optou-se por produzir essas informações na medida em que fossem demandadas pelo programa. Assim, ao ser consultada, a classe NCMTabela fornece, para cada par, um descritor contendo as possíveis combinações de posições de cada nota do *par*, e para cada uma dessas combinações informa: se as notas estão no mesmo harmônico ou não; quantos harmônicos internos existem entre as notas; se a movimentação é feita por movimento contrário ou direto; um índice de dificuldade de realização da transição. O exemplo descrito na Figura 3.6 mostra as possibilidades para o par [57/53], uma terça menor compreendida entre as notas LÁ natural 2 (lan2) e FÁ natural 2 (fan2).

[Consulta]: p p lan2-fan2

PAR: [57/53]

[P:6 H:5] com [P:6 H:4]	MHarm? Não	MPos? Sim	HInt.: 0 Vara: 0	Contrário? Sim	Dificuldade: 0.280458
[P:6 H:5] com [P:1 H:3]	MHarm? Não	MPos? Não	HInt.: 1 Vara: -5	Contrário? Sim	Dificuldade: 0.573387
[P:2 H:4] com [P:6 H:4]	MHarm? Sim	MPos? Não	HInt.: 0 Vara: 4	Contrário? Não	Dificuldade: 0.487528
[P:2 H:4] com [P:1 H:3]	MHarm? Não	MPos? Não	HInt.: 0 Vara: -1	Contrário? Sim	Dificuldade: 0.224902

Figura 3.6 - Consulta do Par de Notas LÁ2 - FÁ2 a um objeto NCMTabela

O Capítulo 5 descreve em detalhe a utilização desta parte do programa e suas implicações para os demais aspectos do estudo. O cálculo do índice de dificuldade de cada par associado a cada combinação de posições é explicado a seguir.

3.2.4.4 Modelo de Dificuldade

Uma das metas principais do Sistema de Análise desenvolvido neste trabalho é a medida da dificuldade da transição (ligadura) entre cada nota dos pares estudados. Medir a dificuldade de se ligar duas notas no trombone parece em princípio uma tarefa impossível. A própria ideia de dificuldade se apresenta como um conceito vago e subjetivo, que pode variar infinitamente conforme a perspectiva e experiência anterior de cada indivíduo. Soma-se a isso a grande diversidade de opiniões entre os trombonistas, quanto à forma de produzir transições ligadas entre as notas. Entretanto, mesmo após isolar as preferências pessoais e a experiência individual do trombonista, restam aspectos da técnica do instrumento que permanecem comuns à prática do trombone como um todo. Esses aspectos influenciam diretamente a execução dessas transições no trombone e afetam qualquer ligadura independente de como é feita. Tais aspectos foram escolhidos para compor um Modelo de Dificuldade da Ligadura entre duas notas no trombone de vara. É importante observar que não foi encontrada nenhuma informação publicada, diretamente ligada à questão da dificuldade da ligadura, então o modelo apresentado aqui se coloca como uma proposta de representação teórica da questão. Por definição, o modelo não pretende ser completo, mas tenta agrupar elementos que aparentemente contribuem para aumentar ou reduzir as dificuldades encontradas pelo trombonista ao tocar notas ligadas. O Modelo de Dificuldade proposto aqui serviu de base para a construção do algoritmo de avaliação da dificuldade dos *Estudos Melódicos* de Rochut/Bordogni.

O primeiro parâmetro envolvido no Modelo de Dificuldade é o tamanho do intervalo em si. A distância entre duas notas é um fator que influencia a dificuldade de execução em praticamente qualquer instrumento de sopro. A construção dos instrumentos e a própria condição física da vibração sonora contribuem para tornar grandes saltos de frequência um desafio para a técnica de qualquer músico de instrumentos de metal. A vibração dos lábios no bocal do instrumento é a base para a produção do som. Quando o trombonista salta de uma nota para outra distante em termos de altura, os lábios precisam mudar rapidamente de tensão muscular. Além disso, ocorrem outros ajustes importantes na velocidade do ar e na abertura dos lábios. Tudo isso contribui para a adaptação do "foco" da embocadura na nova nota. No

caso da ligadura, estas mudanças têm que ser feitas sem interrupção da vibração, para que as notas soem conectadas. Então quanto mais distante a frequência entre as notas, maior é a diferença de tensão e conseqüentemente os lábios têm que trabalhar mais rápido para produzir uma transição suave.

Outro fator que contribui para o aumento da dificuldade ao se realizar uma ligadura de uma nota para outra é a diferença de harmônicos entre as notas tocadas. Essa diferença caracteriza a distância entre as notas em termos de números de harmônicos. Como foi visto anteriormente, quando não existem harmônicos entre as notas que se quer ligar, as transições são mais fáceis e quanto mais harmônicos internos maior é a probabilidade da embocadura "esbarrar" em um desses harmônicos. Esse fator é representado aqui por um número inteiro onde o valor 0 (zero) é encontrado entre notas pertencentes ao mesmo harmônico. O valor 1 (um) acontece em transições entre notas de harmônicos contíguos. Valores maiores aparecem em transições contendo harmônicos intermediários. É preciso ter em mente que, embora intervalos maiores tenham a tendência de abranger mais harmônicos, a diferença de harmônicos não é sempre a mesma para intervalos iguais. Por exemplo, uma 4ª justa entre o FÁ2 e o SIB2 [53/58] na primeira posição possui diferença de harmônicos de valor 1 (um), enquanto que na quarta justa entre o SI bemol 2 e o MI bemol 3 a diferença é de valor 2 (dois). Além disso, o mesmo intervalo produzido por notas em posições diferentes produz valores distintos de diferença de harmônico. Por conta disso, embora exista uma relação entre o tamanho do intervalo e a diferença de harmônicos, esses dois fatores são mantidos separados no modelo e exercem influência independente na avaliação da dificuldade de execução do intervalo.

Outro elemento importante na determinação da dificuldade na transição entre duas notas é a região em que elas ocorrem. Por conta da necessidade de manter uma tensão maior na embocadura, intervalos que envolvem notas agudas tendem a ser mais difíceis que os mesmos intervalos tocados na região média e grave. Provavelmente o mesmo problema ocorre quando se move na direção oposta para os extremos graves. Pares de notas que envolvem os pedais do trombone tenor (Mi - SI bemol) tendem a ser mais difíceis de conectar com uma ligadura pois frequentemente envolvem grandes modificações na embocadura para acomodar as baixas frequências e modos de vibração dos lábios. Entretanto, como as notas dessa região não aparecem em nenhum ponto dos *Estudos Melódicos*, foram deixadas de fora da especificação para simplificar o modelo.

Naturalmente, o modelo de dificuldade inclui também o deslocamento da vara, fator que tem impacto importante na realização das ligaduras no trombone. O processo mecânico

de movimentação do braço, pulso, mão e ombro direito do trombonista precisa ser acomodado ao movimento linear da vara. Deslocamentos maiores implicam em velocidade maior de movimentação e maiores mudanças na coordenação desse conjunto mecânico. Então, quanto maior é o deslocamento da vara de uma nota para outra, mais difícil é para o trombonista produzir uma transição suave e livre de glissandos, interrupções e acentuações indesejadas entre elas. Em contrapartida, transições envolvendo pouca distância na vara tendem a ser mais fáceis de controlar para produzir uma ligadura satisfatória.

3.2.4.5 Normalização de Parâmetros

Para combinar todos esses fatores em um modelo que pudesse ser manuseado por um sistema computacional, foi necessário representá-los matematicamente e balancear a influência de cada um deles no composto final da dificuldade, de modo que o resultado da avaliação fosse coerente com a percepção do trombonista. Para se alcançar esse equilíbrio, foi preciso, inicialmente, quantificar cada um desses aspectos e depois normalizar os valores possíveis em uma escala comum. Para facilitar os cálculos e a comparação entre os valores, foi definida uma escala de 0 a 1.0 para cada parâmetro considerado.

O intervalo entre as notas de cada *par* foi especificado como a diferença entre os valores correspondentes no formato MIDI, formato escolhido para representar alturas em todo o Sistema de Análise. Convém, aqui, lembrar que esse formato pressupõe o uso do sistema temperado de afinação, o qual serve de referência mas não compreende todas as possibilidades de afinação no trombone de vara. Entretanto, a despeito dos pequenos ajustes de afinação que o trombonista faz para retificar a altura exata das notas, o uso do formato MIDI continua válido pois indica as alturas consideradas padrão para cada posição e harmônico no instrumento.

Esse valor de intervalo precisou ser então normalizado em função de uma distância máxima. Uma escolha lógica para esse limite seria o maior intervalo possível no trombone tenor, considerando o registro total do instrumento entre o MI pedal e o FA super agudo (FA 4), uma faixa considerada razoável para performance pela maioria dos trombonistas. Porém, embora este seja teoricamente um intervalo válido no trombone, na prática, é pouco provável que uma ligadura produzida entre essas notas tenha alguma utilidade musical. Além disso, seu emprego como referência para a normalização da distância intervalar nesse modelo produz uma variação de valores muito estreita para os intervalos reais, porque o repertório em estudo não inclui ligaduras em intervalos com essas dimensões, ou mesmo próximo delas. Ao invés

disso, foi escolhido o intervalo de duas oitavas como limite para a normalização dos valores. Esse limite foi escolhido como referência porque embora não seja o maior intervalo possível no instrumento, representa uma distância relativamente grande e desafiante no trombone, que está além de qualquer intervalo ocorrente no repertório estudado. Com essa escolha foi possível manter as variações numa faixa coerente com o impacto do fator de intervalo no cálculo da dificuldade. Os valores do fator intervalo foram então calculados conforme indicado abaixo:

I - Intervalo Normalizado a duas oitavas

$$I = ((MIDI2 - MIDI1)/24)$$

onde

MIDI1: valor MIDI da primeira nota do par

MIDI2: valor MIDI da segunda nota do par

O próximo fator a ser quantificado foi a diferença de harmônicos. Para este aspecto do modelo levou-se em conta o número possível de harmônicos até a nota FA 4 (12^o harmônico). Para converter a diferença de harmônicos para a escala comum de parâmetro (0 a 1.0), dividiu-se os valores pela maior diferença possível, conforme ilustrado a seguir.

H - Diferença de Harmônicos normalizada ao 12 harmônico.

$$H = (Dh / 11)$$

onde

$$Dh = (Harm2 - Harm1)$$

Harm1: número de harmônico da primeira nota do par

Harm2: número de harmônico da segunda nota do par

Em seguida vem a região de ocorrência do intervalo. Esse parâmetro foi quantificado em termos da diferença entre a altura da nota mais aguda do intervalo e o valor mais grave de alturas da extensão do instrumento. O resultado desse cálculo é dividido então pelo número de alturas possíveis dentro da extensão, resultando na seguinte expressão:

R - Região Normalizada ao F4 (77)

$$R = ((MaxMIDI - 28) / 49)$$

onde

MaxMIDI: número MIDI da notas mais aguda do par

Finalmente foi computada também a quantidade de deslocamento da vara. Aqui os valores são definidos como a diferença entre o número das posições da primeira e segunda notas. As posições no trombone tenor simples são comumente numeradas de 1 a 7, sendo o número 1 usado para indicar a vara totalmente fechada e o número 7 para indicar o máximo de abertura da vara. Para simplificar os cálculos, esses valores foram deslocados nesse modelo para a faixa de 0 a 6, a qual produz exatamente as mesmas variações porém torna os limites mais coerentes. Nesse formato, o valor 0 se refere à vara totalmente fechada e o valor 6 à vara totalmente aberta. Os valores de diferença de posição, por sua vez, expressam a quantidade de movimento da vara. O valor 0 significa que a vara não se mexe, ou seja, ambas as notas são produzidas na mesma posição. O valor 3 indica um deslocamento considerável, por exemplo entre a primeira e a quarta ou entre a segunda e a quinta posições. O valor 6 identifica o deslocamento máximo, o qual no trombone só pode acontecer entre a primeira e a sétima posições.

$V = \text{Distância Normalizada da vara em cm (0-6)}$

$V = (Dv / 6)$

3.2.4.6 Balanceamento

Uma vez que todos os parâmetros estejam na mesma escala, é possível "calibrar" a influência de cada um desses aspectos no cálculo da dificuldade atribuindo-se a eles pesos diferenciados. Aqui o ajuste dos pesos de cada parâmetro foi feito experimentalmente, iniciando-se com valores iguais, fazendo-se pequenas modificações incrementais e testando-se os resultados da avaliação do par através da comparação do mesmo com outros pares de notas com características semelhantes e diversas, a partir da opinião de especialistas no instrumento.

O cálculo final da dificuldade individual dos pares de notas pode ser resumido através da fórmula na Figura 3.7, a qual descreve, em termos matemáticos, um índice de dificuldade gerado com base na média de todos os parâmetros descritos acima. Conforme mostra a figura, a Fórmula calcula uma média ponderada de todos os fatores incluídos. É importante lembrar que esse modelo é uma tentativa de aproximação quantitativa da influência desses fatores na técnica do trombone.

```

=====
NIVEL DE DIFICULDADE DA LIGADURA EM UM DETERMINADO
PAR DE NOTAS NO TROMBONE TENOR DE VARA (SEM CHAVE EM FA)
=====

=====
Fatores Verticais (Harmônicos)
=====

Rh = Região Normalizada ao Fá4 (77)
    Rh = ((MaxMIDI - 28) / 49)

I - Intervalo Normalizado a duas oitavas
    I = ((MIDI2 - MIDI1)/24)

H - Diferença de Harmônicos normalizada ao 12 harmônico.
    H = (Dh / 11)

=====
Fatores Horizontais (vara)
=====

V = Distância Normalizada da vara em cm (0-6)
    V = (Dv / 6)

=====
                Cálculo da Dificuldade
=====

DL = Média ponderada de todos os fatores
    acima, guardados os pesos individuais.

          Nf
          ∑ Pn * Fn
          n = 0
-----
          Nf
          ∑ Pn
          n = 0

```

Figura 3.7 - Fórmula da Dificuldade de Ligadura em um Par de Notas

Após a experimentação mencionada acima, os pesos dos parâmetros foram fixados nos valores abaixo. É interessante notar que o equilíbrio encontrado empiricamente, provavelmente reflete a necessidade de se balancear os três fatores verticais (I, H e R) com o único fator horizontal (V).

Tamanho do Intervalo (I)	Peso 1
Diferença de Harmônicos (H)	Peso 1
Região (R)	Peso 1
Distância da Vara (V)	Peso 2

Tabela 3.2 - Pesos dos parâmetros de avaliação da dificuldade

3.2.4.7 Algoritmo de Avaliação dos Estudos

A Fórmula de Dificuldade da Ligadura apresentada acima leva em consideração as características intrínsecas da transição entre duas notas de um par isolado. No contexto de uma frase musical, entretanto, a dificuldade precisa levar em conta todo o caminho percorrido entre a primeira e a última nota. Aqui, o cálculo da dificuldade pode ser representado como a somatória das dificuldades de cada par encontrado na frase. Essa soma entretanto pode variar consideravelmente, dadas as frequentes opções de posição/harmônico para diversas notas no trombone. Uma determinada escolha, no início da frase, por exemplo, pode resultar em opções diferentes no encadeamento das posições em pares de notas posteriores. Assim uma escolha de posições avaliada como muito satisfatória em um determinado trecho, pode significar que o trombonista venha a ser obrigado a escolher posições menos satisfatórias mais adiante, de modo que a escolha de posição para um par isolado não representa necessariamente a melhor escolha para aquele par dentro de uma determinada frase musical. Trombonistas lidam com essas escolhas no dia a dia, seja intencionalmente ou não. Porém, escolhas automáticas feitas assim costumam levar à reincidência das posições mais costumeiras, por conveniência ou desconhecimento, e conseqüentemente a limitações na técnica do instrumento.

Garcia propõe a exploração de todas as posições do trombone ao listar suas diretrizes gerais de escolha, mencionadas (GARCIA 1997: 01). O fato de recomendar que se aproveite as notas na mesma posição, e que se reduza os solavancos do movimento da vara e a necessidade de rearticulação, sugere a preocupação com os mesmos princípios usados para descrever a dificuldade da ligadura no modelo proposto. Porém, a exploração sistemática de todas as possibilidades disponíveis para uma determinada sequência de notas ligadas pode se tornar um exercício exaustivo e potencialmente impossível de se concluir manualmente, no curso da prática do instrumento. Daí a necessidade de se trabalhar com ferramentas computacionais, para que se possa explorar todo o espaço de escolhas e propor soluções balizadas em critérios

sólidos. O Algoritmo de Avaliação dos *Estudos Melódicos* de Rochut/Bordogni, apresentado a seguir, sugere um possível caminho para essa exploração.

A construção desse algoritmo passou por diversas etapas. Após finalizado e testado o modelo de dificuldade individual dos pares de notas, foi feita uma primeira implementação do algoritmo de escolhas que pode ser considerada, em termos de computação, um "método de força bruta". A ideia foi montar um código de referência, que explorasse sistematicamente todas as possibilidades e servisse como base para, posteriormente, se otimizar a implementação, melhorando a performance do programa. Para essa primeira versão foram definidas algumas limitações para refletir melhor a realidade do repertório estudado e manter a avaliação coerente com o contexto musical.

Como foi mencionado anteriormente, os *Estudos Melódicos* são frequentemente usados para a prática de ligaduras. Porém, nem todas as notas aparecem conectadas do início ao fim de cada peça. Então optou-se por considerar como unidades para a avaliação da dificuldade, cada frase marcada nas partituras como trechos a serem ligados. Essa prática não só ajudou a simplificar o algoritmo mas também tornou o método de avaliação mais coerente com a realidade musical do instrumento. Tipicamente, ao terminar uma frase e iniciar uma outra, o trombonista tem a oportunidade de "retomar" a embocadura, respirando e rearticulando a próxima frase. Por conta disso, grandes saltos ocorridos entre as frases não têm o mesmo impacto sobre a dificuldade intrínseca do estudo que aqueles presentes no interior da frase ligada. A separação entre as frases no repertório estudado frequentemente vem acompanhada de pausas, que enfatizam ainda mais o carácter divisório das curvas de ligadura. Do ponto de vista dos dados, porém, recursos visuais como os arcos de ligadura se perdem com a conversão das informações em códigos musicais numéricos, tanto no formato MIDI, usado na digitalização das notas, quanto no formato intermediário das partituras de Csound. Para possibilitar a utilização de um algoritmo consistente em todo o repertório, foram acrescentadas pausas entre as frases marcadas por um arco de ligadura na partitura, de modo que o código de análise tivesse uma referência objetiva para a separação das mesmas. Assim, cada pausa encontrada pelo programa passou a significar o final de uma frase. Essas pausas foram acrescentadas sem prejuízo do ritmo musical, tendo sido extraídas da última pequena fração da duração de cada nota final de uma frase.

Esse algoritmo inicial consistiu então de varrer cada frase passando por cada um dos caminhos possíveis, somando a dificuldade calculada pelo modelo individual até a última nota. A cada novo caminho percorrido, a soma era comparada à do caminho anterior, e armazenada caso possuísse um total menor. Para garantir que todos os caminhos fossem

explorados, o algoritmo marcava, a cada transição, qual escolha estava sendo feita, para que se pudesse evitá-la na próxima tentativa de cada ramo de possibilidades. A Figura 3.7 exemplifica essa estratégia. A frase usada neste exemplo é a mesma da Figura 3.4.

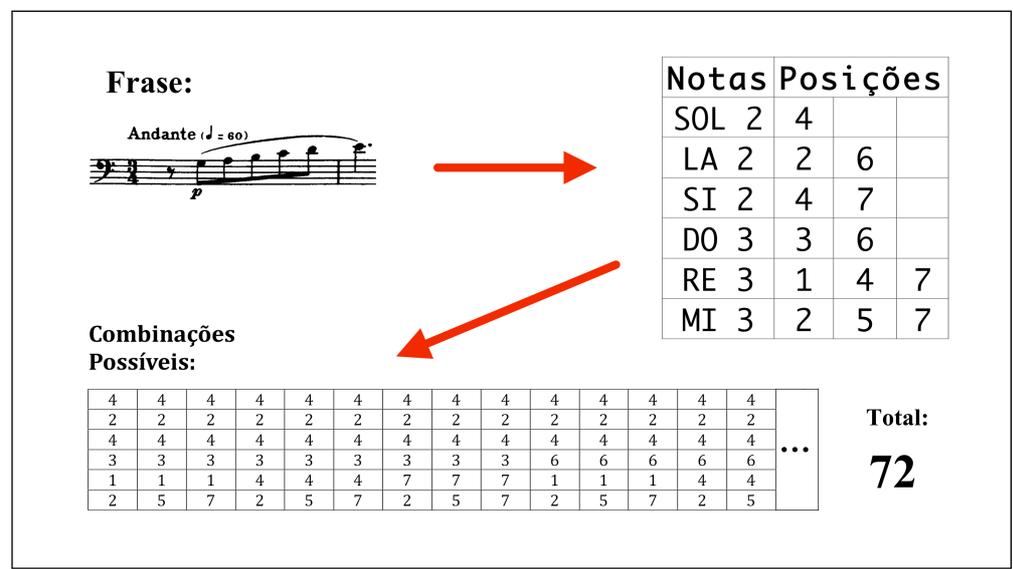


Figura 3.8 - Caminhos possíveis para a primeira frase do Estudo Melódico No. 1

Pode se notar pelo exemplo acima que, apesar de relativamente pequena, a frase em questão produz um número elevado de possíveis combinações de posições (as reticências ao final da tabela indicam que a lista de combinações continua). O trombonista geralmente aprende, à medida em que se desenvolve tecnicamente, a eliminar as opções obviamente desfavoráveis, como por exemplo a terceira combinação do exemplo (4,2,4,3,1,7), a qual envolve um salto entre a primeira e sétima posições nas notas mais agudas da frase. Mais realisticamente, o iniciante no instrumento raramente se dá conta que a sétima posição ou mesmo a quinta, são escolhas possíveis para o Mi 3, pois costuma ser ensinado a usar apenas a 2ª posição para essa nota. Porém, mesmo eliminando as escolhas gritantemente ruins, restam várias alternativas razoáveis, muitas das quais o trombonista dificilmente explora por completo.

O problema principal desse algoritmo é que quando o tamanho da frase aumenta um pouco, o número de possibilidades de combinações das posições cresce exponencialmente. Esse problema torna o método de força bruta ineficiente demais até mesmo para uma primeira tentativa de abordagem do problema. A décima primeira frase do mesmo estudo (compassos 21 e 22), por exemplo, começa exatamente igual à frase do último exemplo, acrescentando apenas três notas ao final da mesma. Essa pequena diferença faz com que o número total de

caminhos da vara cresça de setenta e dois para duzentos e oitenta e oito. Até aqui, qualquer computador moderno é capaz de processar e analisar as possibilidades com facilidade. Entretanto, quando o tamanho da frase ultrapassa a faixa de doze a quinze notas, o que acontece com frequência no repertório em estudo, o número de combinações pode ultrapassar a a casa dos trilhões, tornando impraticável a execução do programa. Testes preliminares com frases de aproximadamente vinte notas, usando computadores pessoais com capacidade de processamento e memória razoáveis, tiveram seu tempo de execução estimado em mais de cinco mil anos! Tornou-se óbvia então a necessidade de melhorias na estratégia. Os traços gerais do problema aqui tratado se assemelham muito a casos típicos no estudo da computação, como é o caso do problema do caminho mais eficiente entre várias cidades. Entretanto, características específicas do caminho da vara do trombone apontam limitações que indicam a necessidade de estratégias especializadas.

Uma possibilidade seria a segmentação das frases em unidades menores para permitir que o mesmo algoritmo às avaliasse. Entretanto, essa quebra interromperia o fluxo de combinações entre um segmento e o próximo, comprometendo o objetivo inicial de avaliar todos os caminhos possíveis para cada frase. O fato é que a escolha de uma posição para a nota final de um par, limita as possibilidades de continuação do caminho para pares que partam daquela posição. Então a solução encontrada foi segmentar as frase em tamanhos pequenos com um número fixo de notas em cada segmento, preservando todas as possibilidades de conexões entre um segmento e o próximo. Assim, o melhor caminho para cada escolha final de um segmento, foi combinado com o melhor caminho de cada escolha inicial do próximo segmento, e assim por diante, até que todos os segmentos da frase tivessem sido avaliados. O processo resultou em várias operações menores que o computador foi capaz de realizar num tempo substancialmente menor que no algoritmo original. A vantagem foi conseguida por não ser necessário reavaliar todas as possibilidades internas de cada segmento para fazer as conexões, uma vez que o melhor caminho para cada terminação do segmento anterior já havia sido estabelecido. Não obstante, o processo como um todo continuou levando em consideração todas as combinações.

A classe `NMCCaminhos` apresenta três métodos responsáveis por todo esse processamento. Aqui também foi explorado o design da Biblioteca `MuM`, a qual facilitou a segmentação e a comunicação dos dados de um método para o próximo. O primeiro deles, `PontuarEstudo()`, varre as notas de um estudo, identificando e separando as frases, e passando-as para o método seguinte. `PontuarFrase()`, recebe as notas de uma única frase, realiza a segmentação e passa os materiais gerados para `PontuarSegmento()`, o qual avalia

os segmentos individuais e retorna o resultado para PontuarFrase(). Este por sua vez remonta a frase, avaliando cada possível transição entre os segmentos e retorna o resultado final para o método inicial. Essa nova versão do algoritmo de avaliação de cada frase tornou possível verificar a dificuldade total de cada estudo em frações de segundo ou de todos eles em poucos segundos.

O Capítulo 5, apresenta os resultados obtidos com o uso do Sistema de Análise descrito acima e suas repercussões para a prática do trombone de vara. Os detalhes da implementação desse algoritmo podem ser observados no código fonte do projeto, incluído no Apêndice 5.

4 QUESTIONÁRIO: O USO DE ROCHUT POR TROMBONISTAS BRASILEIROS

A primeira questão levantada neste trabalho, a respeito dos *Estudos Melódicos* de Joannes Rochut, foi o quanto esses estudos são utilizados por trombonistas. O aprofundamento sobre a difusão desse corpo de repertório valida o objeto de pesquisa e nos permite nortear melhor o presente estudo. No âmbito internacional, pelo menos nos Estados Unidos, já se tem conhecimento de que os *Estudos Melódicos* são o material mais utilizado, no meio universitário, para o ensino do trombone. Esses dados foram levantados como parte da tese de Doutorado do professor doutor Brad Edwards (2002), que se dedicou a entender quais eram os métodos de trombone mais utilizados em seu país. Tendo por base a pesquisa de Edwards, tem-se a confirmação sobre a utilização, mas surgem novas indagações: por que esses métodos são tão utilizados? Com que finalidade eles são utilizados? Aqui começam as incógnitas para o desenvolvimento desta parte do trabalho, que é entender não só a difusão desses métodos no território nacional, mas também procurar compreender um pouco mais sobre as razões de sua popularidade.

Para efetuar sua pesquisa, Edwards (2002) se utilizou de um questionário semi estruturado que consistia em uma lista de vários métodos para o estudo-aprendizagem do trombone nas universidades americanas. Esse questionário resultou em um ranking onde os *Estudos Melódicos* de Rochut/Bordogni, em especial os volumes um e dois, apareceram em primeiro e segundo lugares respectivamente. No presente trabalho também foi utilizado um questionário semi estruturado, mas com outra perspectiva. Aqui, o questionário não ficou restrito apenas às universidades. Ao invés disso tentou-se alcançar um escopo mais abrangente, incluindo, além do espaço universitário, conservatórios, escolas, bandas, igrejas e também músicos autodidatas. Com isso esperou-se levantar dados sobre os espaços onde os métodos de Joannes Rochut são mais utilizados e talvez identificar possíveis influências desses espaços na utilização dos métodos.

Para que trombonistas dos mais variados espaços de prática do instrumento pudessem ser alcançados pelo questionário, este foi disponibilizado por meio de plataforma virtual, a qual podia ser acessada de qualquer lugar, bastando para isso, se utilizar de um computador ou dispositivo móvel conectado à internet. O questionário foi elaborado num formato simples e de fácil preenchimento. A opção por um questionário não tão extenso foi feita com o objetivo de alcançar o maior número de respostas e o menor índice de desistência por parte dos respondentes.

O questionário foi composto por duas partes que juntas compreendiam um total de doze questões. As cinco primeiras se destinaram a estabelecer o perfil do trombonista. O objetivo aqui era saber o máximo de informações sobre o respondente, informações tais como: nível de proficiência no instrumento (amador, estudante, profissional); início de sua formação musical (bandas, igreja, projeto social, etc...); tempo de estudo/prática do trombone; formação acadêmica (graduação, mestrado, etc.); e áreas de atuação como trombonista (banda sinfônica/militar, orquestra, etc.). A segunda parte teve por foco a familiaridade com os métodos de Joannes Rochut e sua utilização. A primeira questão desta segunda parte era bem direta, ela continha a seguinte pergunta: “Você utiliza (ou já utilizou) os Estudos Melódicos de Joannes Rochut em seus estudos?”. A questão possuía dois campos para marcação, um com a opção “SIM” e o outro com a opção “NÃO”. Caso o respondente nunca tivesse utilizados os estudos, bastava ele clicar na opção “NÃO” e na sequência clicar no botão “SAIR”. Com esta ação, a pesquisa era finalizada e os dados que haviam sido preenchidos anteriormente eram salvos e encaminhados para o servidor. Este por sua vez armazenava todas as respostas em um banco de dados para futuras análises. Se a opção do respondente fosse “SIM”, ele seguiria para as próximas questões. As questões restantes buscavam analisar a afinidade do músico com os *Estudos Melódicos*. Elas buscavam informações sobre: tempo de utilização dos métodos, frequência de estudos, objetivos a serem alcançados ao utiliza-los, se empregava alguma cronologia ao estudar as lições e se o músico notou alguma evolução em sua performance após estudar os métodos. A maior parte das questões era de múltipla escolha. O respondente era orientado a marcar a opção que mais se adequasse a sua experiência.

4.1 Perfil do Trombonista

De um total de cinquenta e sete respostas obtidas foram analisadas cinquenta e uma, pois alguns dos respondentes enviaram o questionário em branco e outros o encaminharam com respostas incompletas, o que inviabilizou a análise de alguns dados. As seções a seguir descrevem os resultados obtidos, seguindo a ordem proposta pelo questionário. Inicialmente são analisadas as características dos trombonistas respondentes, observando-se os perfis estabelecidos para posterior cruzamento com a segunda parte das perguntas, sobre o uso dos *Estudos Melódicos*.

A primeira característica do perfil do trombonista recebeu o nome de "CATEGORIA" e possuía três opções: amador, estudante ou profissional. As respostas obtidas apresentaram a seguinte distribuição: cinco se declararam amadores, quinze estudantes e trinta e um profissionais.

CATEGORIA		
Amador	5	10%
Estudante	15	29%
Profissional	31	61%
Total	51	100%

Tabela 4.1 - Categorias de Trombonistas

A tabela acima mostra uma grande maioria de profissionais, um total de sessenta e um por cento dos entrevistados. Esse resultado pode ser o reflexo do ambiente onde o questionário foi apresentado pela primeira vez, o Festival Brasileiro de Trombonistas. A incidência de profissionais neste evento é muito grande.

A formação inicial dos entrevistados deu-se nos seguintes espaços: vinte deles começaram seus estudos de trombone em bandas de escola, treze em bandas de igreja, três em projetos sociais, três em escolas de música, um era autodidata e onze se iniciaram no instrumento em lugares classificados como "outros", o que, na maioria das descrições correspondia a algum tipo de banda de música. O campo que trata de escolas de música incluía as escolas técnicas, conservatórios e instituições especializadas no ensino musical.

FORMAÇÃO INICIAL		
Bandas de Escola	20	39%
Bandas de Igreja	13	25%
Projetos Sociais	3	6%
Escolas de Música	3	6%
Autodidata	1	2%
Outros	11	22%
Total	51	100%

Tabela 4.2 - Iniciação no Trombone

Nesta segunda tabela, observa-se que grande parte teve sua iniciação no instrumento em bandas de escola, um total de vinte respondentes, seguidos de outros treze que se iniciaram em bandas de igreja. Juntas, essas duas instituições se mostram então responsáveis pela iniciação de sessenta e quatro por cento dos trombonistas.

Os próximos dados dizem respeito à relação entre os músicos e seu instrumento. A primeira questão foi: "Há quanto tempo toca/estuda o trombone?" As informações geradas por essa questão foram cruzadas com a categoria declarada inicialmente por cada candidato, obtendo-se os resultados a seguir.

Apenas um trombonista declarou ter até um ano de prática no instrumento e se descreveu como estudante; três informaram que tocavam o instrumento de um a dois anos, sendo dois estudantes e um amador; entre dois e cinco anos de prática houveram seis, sendo dois profissionais, três estudantes e um amador; de cinco a dez anos foram quinze, sendo seis profissionais, seis estudantes e três amadores; com mais de dez anos de prática no trombone ocorreram vinte e cinco, dentre eles vinte e dois profissionais e três estudantes. Aqui, pode-se observar um aspecto interessante sobre a população de trombonistas entrevistados: a categoria declarada inicialmente por cada respondente, não se alinha, necessariamente, com o tempo de estudo do instrumento, de forma consistente para todos. Ou seja, é difícil traçar uma relação direta entre tempo de estudo e a condição profissional. Trombonistas com tempo de estudo entre cinco a dez anos, por exemplo, se declaram em números iguais como profissionais e estudantes. Mesmo com mais de dez anos de experiência no instrumento, alguns ainda se consideram estudantes.

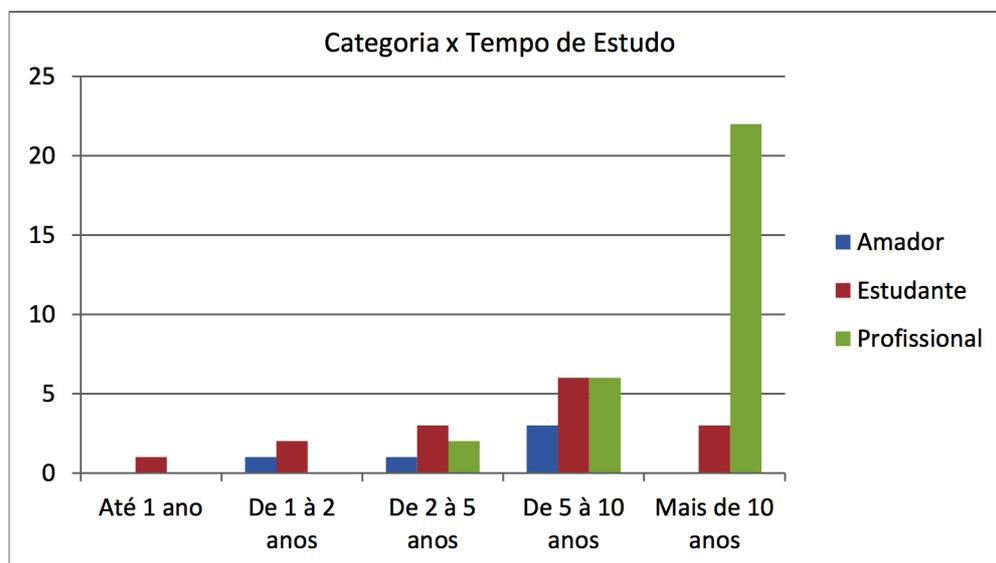


Gráfico 4.1 - Categoria x Tempo de Estudo

Além do tempo de estudo/prática do instrumento, esta pesquisa também levou em consideração o grau de formação e as áreas de atuação dos trombonistas. O grau aqui tratado se refere à formação acadêmica. As possibilidades eram: Doutorado, Mestrado, Graduação,

Conservatório ou NDA (nenhuma das alternativas anteriores). Esse campo entrou na pesquisa para que se pudesse observar possíveis conexões entre a formação do músico e a utilização dos *Estudos Melódicos*, e buscar saber em quais fases do estudo do instrumento os métodos são mais utilizados.

FORMAÇÃO ACADÊMICA		
Doutorado	3	6%
Mestrado	7	14%
Graduação	21	41%
Conservatório	13	25%
NDA	6	12%
Não informou	1	2%
Total	51	100%

Tabela 4.3 - Formação Acadêmica

De todos os respondentes e seus respectivos graus de formação foi possível obter os seguintes dados: três trombonistas possuíam o grau de doutor; sete possuíam mestrado; vinte e um, graduação; treze concluíram algum conservatório; seis indicaram que sua formação não se encaixava nas opções propostas (NDA); apenas um não informou o seu grau de formação acadêmica. Como é possível notar pelos gráficos a seguir, a maior parte dos respondentes do questionário são trombonistas com graduação seguido egressos de conservatórios.

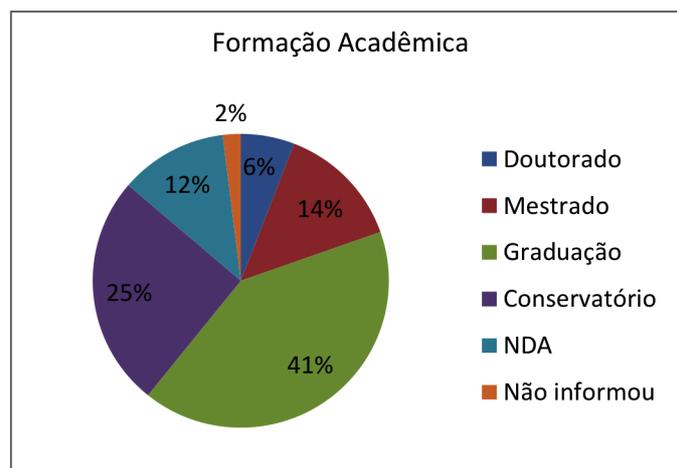


Gráfico 4.2 - Nível de formação acadêmica

Os respondentes foram também arguidos sobre sua atuação musical como trombonistas. Esse aspecto do questionário resultou nos números a seguir. Foram contabilizados dezoito trombonistas atuando em orquestras sinfônicas, sendo doze deles

profissionais, quatro estudantes e dois amadores; em bandas sinfônicas encontrou-se dezenove, dos quais nove eram profissionais, sete estudantes e três amadores; em bandas militares foram oito, sendo sete profissionais e um estudante; em bandas populares, dezoito, incluindo onze profissionais e sete estudantes; em grupos de câmara dezessete, dentre eles treze profissionais e quatro estudantes.

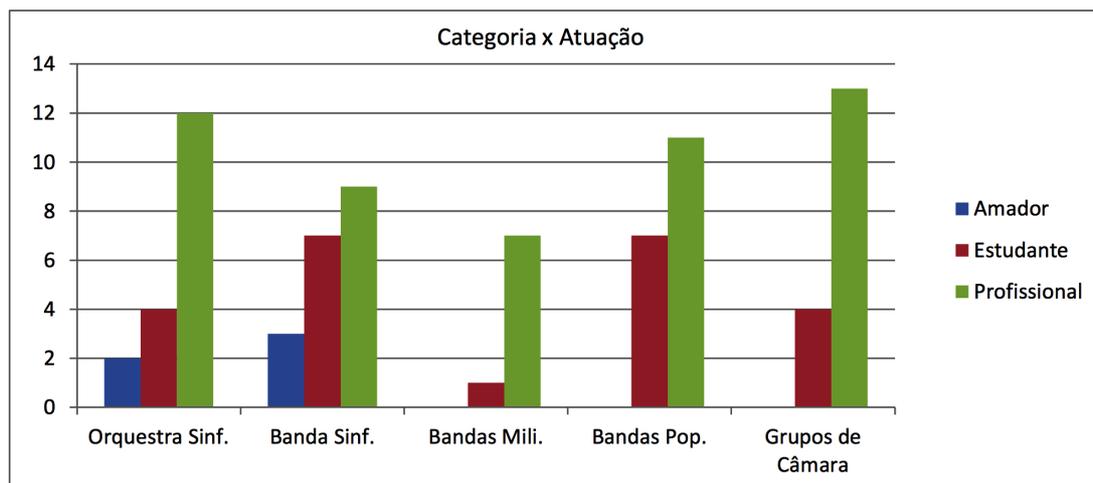


Gráfico 4.3 - Categoria x Atuação no Trombone

4.2 Uso dos *Estudos Melódicos*

Os dados a seguir correspondem à segunda parte do questionário, relacionada à utilização dos *Estudos Melódicos* pelos trombonistas. Através dos dados obtidos foi possível quantificar o uso desses métodos e identificar para qual finalidade eles são mais utilizados.

Dos cinquenta e um trombonistas entrevistados, mais de setenta e cinco por cento estudam ou já estudaram os *Estudos Melódicos* de Rochut/Bordogni. Esse resultado deixa evidente a importância desses métodos no contexto da pesquisa realizada. Apesar de o questionário ter alcançado um bom número de trombonistas, os dados aqui informados representam ainda uma pequena porção da população de trombonistas no cenário brasileiro. Porém, apesar do tamanho da amostragem, as proporções contundentes que esse levantamento mostra, sugerem que, provavelmente, o uso desse material deve ser bastante relevante no contexto nacional.

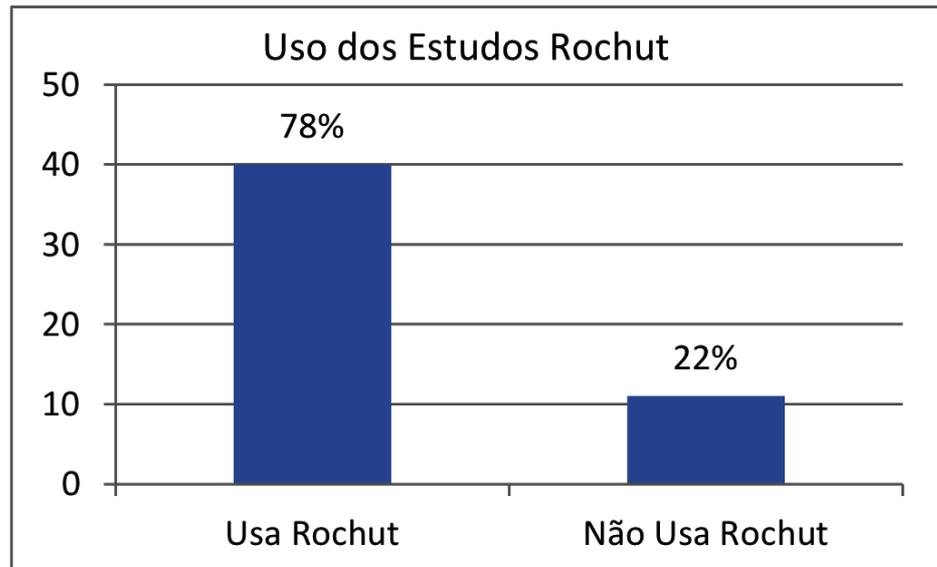


Gráfico 4.4 - Uso dos Estudos Melódicos de Rochut

Os dados acima mostram informações globais sobre a utilização dos métodos. Porém, como se trata de uma coletânea de três livros, a pesquisa tentou detalhar um pouco mais esse uso, identificando quais desses volumes são mais utilizados. Mediante esta indagação, foram obtidos os dados listados na Tabela 4.4, que mostram vinte e um trombonistas utilizando apenas o primeiro volume, treze utilizando o primeiro e o segundo e apenas seis utilizando todos os volumes. Nenhum dos entrevistados declarou usar somente o segundo, somente o terceiro volume ou os dois últimos em detrimento do primeiro.

VOLUMES UTILIZADOS		
Somente o primeiro	21	53%
Somente o segundo	0	0%
Somente o terceiro	0	0%
Primeiro e segundo	13	33%
Primeiro e terceiro	0	0%
Segundo e terceiro	0	0%
Os três volumes	6	15%
Total	40	100%

Tabela 4.4 - Volumes utilizados

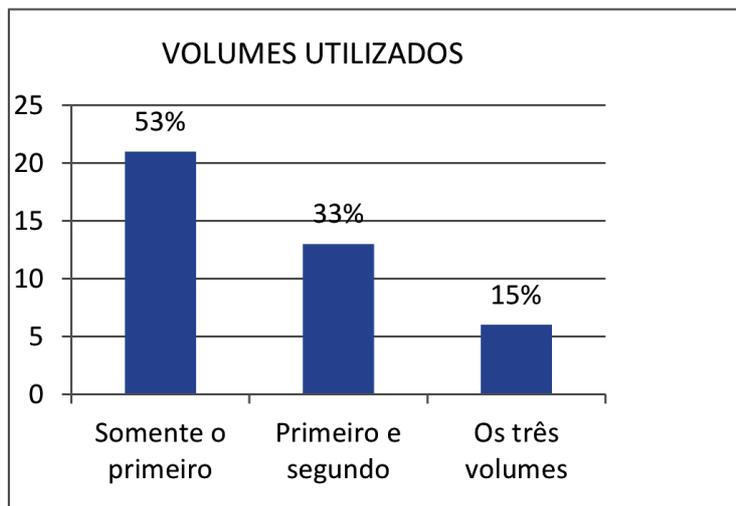


Gráfico 4.5 - Volumes utilizados

Estes resultados remetem à pesquisa feita por Edwards (2002), mencionada anteriormente, onde se constatou que o primeiro volume dos *Estudos Melódicos* de Rochut/Bordogni é o método para trombone mais utilizado nas universidades americanas. Embora o objeto da pesquisa não tenha sido exatamente o mesmo, fica evidente aqui o destaque do primeiro volume, dentre os três métodos, também no cenário brasileiro.

4.2.1 Ordem de Estudo

Além da escolha específica dos volumes, o questionário procurou averiguar também a ordem em que os estudos são praticados. Constatou-se que a grande maioria, oitenta por cento, dos respondentes pratica os estudos na ordem sequencial em que são apresentados pelo editor e apenas vinte por cento não seguem esta ordem. Essa informação é particularmente relevante porque pelo menos parte da motivação para a adaptação dos vocalises para trombone por Rochut foi supostamente a escolha de uma ordem pedagogicamente interessante, com dificuldade progressiva para os trombonistas. A capa da edição de 1928, disponível até os dias de hoje, apresenta os *Estudos Melódicos* como "Transcritos e Arranjados Progressivamente por Joannes Rochut" (ROCHUT, 1928). A ideia de uma sequência progressiva com fins didáticos parece ser completada e reafirmada pelas instruções na contracapa, as quais informam, como nota do transcritor:

"Esses estudos transcritos de Bordogni foram especialmente preparados para uso por trombonistas, para aperfeiçoar sua técnica em geral e em particular

para desenvolver estilo na interpretação de melodias em todas as suas diversas formas de expressão." (ROCHUT, 1928).

4.2.2 Formação x Uso

O cruzamento dos dados da primeira parte do questionário com os da segunda revelam aspectos interessantes da relação do trombonista brasileiro com os *Estudos Melódicos* de Rochut/Bordogni. Em primeiro lugar observa-se uma provável influência da formação acadêmica sobre a familiaridade dos trombonistas com os métodos.

FORMAÇÃO X USO DO ROCHUT					
	Doutorado	Mestrado	Graduação	Conservatório	NDA
Usa	100%	100%	90%	77%	17%
Não usa	0%	0%	10%	23%	83%

Tabela 4.5 - Formação x Uso de Rochut

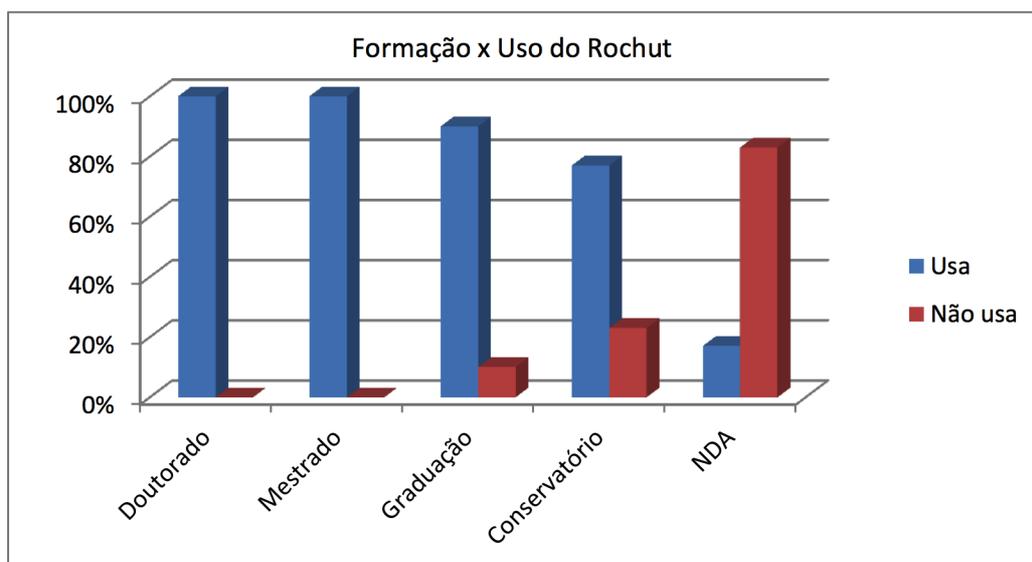


Gráfico 4.6 - Formação x Uso de Rochut

Dos respondentes que declararam ter formação em nível de mestrado e doutorado, cem por cento afirma utilizar ou pelo menos ter utilizado em algum momento os *Estudos Melódicos* em sua prática do instrumento. Diferentemente dos dois anteriores, no grupo de trombonistas com graduação é possível notar uma pequena oscilação no uso dos métodos. Neste grupo houve um decréscimo de dez por cento de usuários de Rochut, sobre o total de entrevistados, mas ainda há uma grande preponderância de trombonistas que utilizam esse material. No grupo de trombonistas com formação em nível de conservatório, a diferença entre os que usam e os que não usam os métodos foi ainda maior que nos grupos anteriores.

Porém, embora a proporção de usuários aqui seja substancialmente menor que nos trombonistas com mestrado e doutorado, os usuários dos métodos ainda aparecem como maioria, com setenta e sete por cento. Na última coluna ocorre uma inversão total de proporções. Esta coluna representa o grupo de trombonistas que declararam não se enquadrar em nenhuma das categorias de formação acadêmica propostas pelo questionário ("NDA"). Aqui, a utilização dos métodos de Rochut tem uma queda muito acentuada em comparação aos demais resultados. De um total de seis respondentes apenas um utiliza ou já utilizou os métodos de Joannes Rochut, o que equivale a apenas dezessete por cento do total.

Os resultados mostrados acima sugerem que a formação acadêmica está de alguma forma ligada ao uso dos *Estudo Melódicos*. Observa-se que, na medida em que se move dos níveis mais avançados para os estágios iniciais de formação acadêmica, há um decréscimo na proporção da população trombonística que utiliza esses estudos. Um possível motivo para esta associação seria a inclusão, de forma semelhante ao que acontece nos Estados Unidos, desse material no programa das instituições de ensino superior de música. Entretanto, os dados apresentados não são suficientes para confirmar essa suposição. Em suma, a presente pesquisa deixa claro que os *Estudos Melódicos* são bastante utilizados pelos trombonistas brasileiros, e indica que seu maior destaque se dá nos meios acadêmicos ou pelo menos nas instituições formais de ensino de música.

4.2.3 Tempo de Estudo

A pergunta inicial da segunda parte do questionário não traz a indagação sobre o tempo de utilização dos estudos. A questão apenas buscar saber se em algum momento de sua carreira o trombonista já utilizou os métodos. Uma vez verificado o contato dos trombonistas com os *Estudos Melódicos*, resta ainda estabelecer em que grau esses estudos fazem parte da rotina de prática do músico. Alguns dos respondentes, por exemplo, podem ter utilizado os métodos em um curto período de sua carreira ou até mesmo apenas lido algumas lições. Para preencher essa lacuna, as perguntas seguintes exploram o tempo e a frequência de utilização dos métodos.

Os questionamentos sobre o tempo de utilização dos *Estudos Melódicos* foram divididos por períodos, sendo eles: até um ano de utilização; de um a dois anos; de dois a cinco anos; de cinco a dez anos; e mais de dez anos. Os entrevistados foram orientados a marcar a opção que mais condizia com suas realidades. De acordo com esses dados, a informação sobre o tempo de estudo dos métodos parece reforçar a ideia da popularidade dos

mesmos no cenário nacional. Entretanto essa informação isolada deixa ainda dúvidas sobre a influência desses estudos no desenvolvimento da técnica do trombonista brasileiro. Ao se relacionar essa medida ao tempo total de estudo do instrumento, é possível vislumbrar a proporção com que os *Estudos Melódicos* são incorporados a prática do trombone no país. A Tabela 4.6 mostra a relação entre o tempo de estudo total e o tempo de estudo dos *Estudos Melódicos*. A última coluna indica a porcentagem de trombonistas com o mesmo tempo total de estudo do instrumento que praticam os *Estudos Melódicos* há mais ou menos tempo. Pode-se notar pela tabela que os trombonistas com o maior tempo de experiência no instrumento praticam proporcionalmente mais esses estudos.

Tempo Estudo Total (TT)	Tempo de Estudo Rochut (TR)	
Mais de 10 anos		
	Mais de 10 anos	37.5%
	5 a 10 anos	20.8%
	2 a 5 anos	29.2%
	1 a 2 anos	12.5%
	até 1 ano	0%
5 a 10 anos		
	5 a 10 anos	11.1%
	2 a 5 anos	44.5%
	1 a 2 anos	33.3%
	até 1 ano	11.1%
2 a 5 anos		
	2 a 5 anos	25%
	1 a 2 anos	50%
	até 1 ano	25%
1 a 2 anos		
	1 a 2 anos	0
	até 1 ano	0
até 1 ano		
	até 1 ano	100%

Tabela 4.6 - Tempo de Estudo x Tempo de Rochut

4.2.4 Frequência de Estudo

A frequência com que os trombonistas praticam os *Estudos Melódicos* é outro fator importante para definir melhor a importância dos métodos. Para poder quantificar essa frequência de estudo, o questionário apresentou uma questão composta por quatro faixas onde os respondentes marcavam a que mais se aplicava a suas rotinas de estudo. As faixas eram divididas em: diariamente, semanalmente, mensalmente e esporadicamente. Os resultados dessa seção do questionário aparecem na Tabela 4.7 e no Gráfico 4.7.

Pelas respostas dadas, é possível notar claramente que os *Estudos Melódicos* de Rochut/Bordogni constituem parte importante da rotina de estudo dos trombonistas entrevistados. Cinquenta e sete por cento dos respondentes utilizam os estudos semanalmente, vinte e cinco por cento utilizam os estudos diariamente, dez por cento, mensalmente e somente três por cento utilizam os estudos apenas esporadicamente.

USO DOS ESTUDOS ROCHUT		
Diariamente	10	25%
Semanalmente	23	57%
Mensalmente	4	10%
Esporadicamente	3	8%
Total	40	100%

Tabela 4.7 - Frequência do Estudo de Rochut

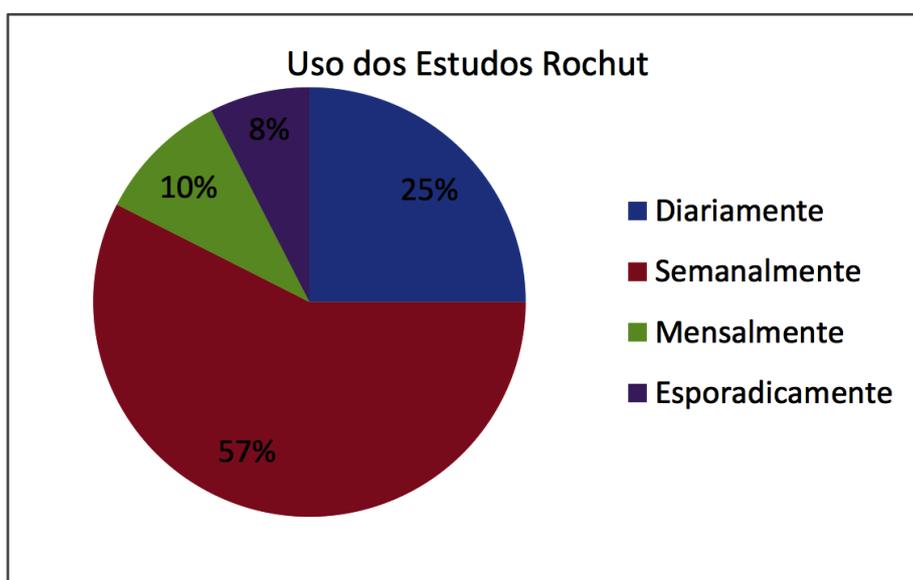


Gráfico 4.7 - Frequência do Estudo de Rochut

Esses números indicam, novamente, que esse material é bastante usado entre trombonistas brasileiros e proporcionam mais evidências para reforçar os depoimentos de especialistas que sugerem o status de uso universal para os *Estudos Melódicos*.

4.2.5 Finalidade dos Estudos Melódicos

Outro aspecto fundamental dos *Estudos Melódicos* de Rochut/Bordogni para o presente trabalho é a finalidade da inclusão desse repertório na prática do trombone. Que motivos técnicos e musicais levam o músico a incorporar os *Estudos Melódicos* à sua rotina de estudos? Porque, ou mesmo, para que estudar Rochut? A presente pesquisa parte da hipótese, compartilhada por vários professores, de que o trombonista pode se beneficiar do trabalho com esses métodos para melhorar diversos aspectos técnicos e interpretativos no trombone. Elementos como fraseado, ligadura, leitura, musicalidade são frequentemente associados ao estudo de obras essencialmente vocais como esta. A técnica de ligadura, em particular, parece ter lugar de destaque entre esses fatores e por isso foi escolhida como objeto de estudo para este trabalho.

O questionário aqui apresentado tentou, então, lançar alguma luz sobre essa questão, incluindo uma pergunta diretamente relacionada ao assunto. Os respondentes foram instruídos a escolher e hierarquizar objetivos para a prática dos *Estudos Melódicos*, selecionando-os dentre uma lista e indicando a ordem de importância para cada fator.

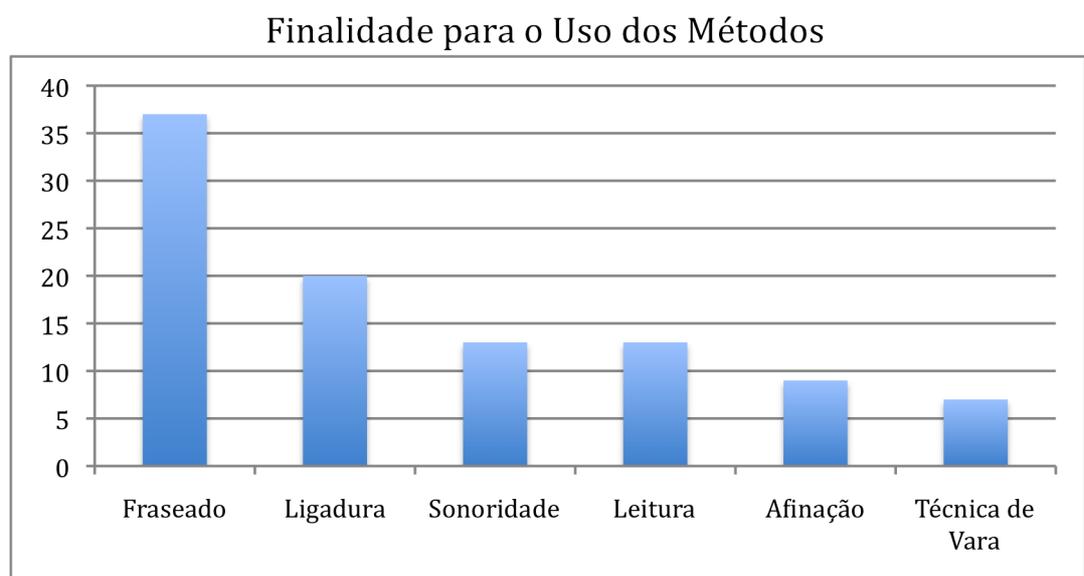


Grafico 4.8 - Finalidade para o uso dos Estudos Melódicos (porcentagens para prioridades 1 e 2)

O item do questionário que tratava dessa questão continha as seguintes opções: “melhorar as ligaduras; melhorar o fraseado; melhorar a técnica de vara; melhorar a sonoridade; melhorar a afinação e melhorar a leitura”. Junto a cada item encontrava-se uma sublista contendo os números de 1 a 6, os quais indicavam a ordem de prioridade de cada item para a prática de cada respondente. O programa de controle do questionário *online* funcionava de tal maneira que quando um respondente selecionava um número de ordem para um dos itens, esse número ficava indisponível para os demais itens. As respostas resultantes consistiam de uma sequência de números que representavam o quão importante era cada aspecto técnico/interpretativo no contexto do uso dos métodos. Assim como nas perguntas anteriores, relacionadas ao uso de Rochut, foram consideradas para esse item apenas as respostas associadas a um 'SIM' na pergunta inicial da segunda parte. Aparentemente, alguns respondentes tiveram dificuldade de compreender as instruções e não preencheram essa questão por completo. Com isso, de trinta e nove respostas, foram analisadas apenas vinte sete que estavam completas.

De todos os aspectos propostos como finalidade de uso para os *Estudos Melódicos*, a melhoria do fraseado e da ligadura obtiveram maior destaque, ficando respectivamente em primeiro e segundo lugares. O Gráfico 4.8 mostra que, levando em consideração os dois primeiros níveis de prioridade, vinte por cento dos respondentes consideraram a questão das ligaduras como um objetivo importante para a prática desse repertório, perdendo apenas para o fraseado, com trinta e sete por cento. Esta ênfase no fraseado e no legato reforça a tradição associada ao uso desses estudos de utilizar a música vocal como base para a concepção musical, tradição que remonta à própria origem da obra: segundo Sluchin, o próprio Bordogni, compositor dos vocalises, recomenda que esse repertório seja tocado "...sempre legato e portando la voce" (SLUCHIN 1989, p. 29).

O questionário se encerra com uma proposta de reflexão sobre os benefícios do uso dos *Estudos Melódicos* de Rochut/Bordogni. Essa era uma pergunta aberta, onde os respondentes podiam escrever e expor suas experiências com a prática dos métodos e relatar a evolução em sua performance no trombone. Como o questionário era impessoal e não solicitava identificação dos participantes, as argumentações expostas aqui, são listadas pelo grau de formação acadêmica e pelo nível de proficiência no instrumento, dois elementos informados pelos participantes no início do preenchimento do questionário.

A Tabela 4.8 mostra os depoimentos coletados. Apesar de um total de quarenta trombonistas terem declarado que utilizam os métodos de Joannes Rochut, apenas vinte e oito

comentaram sobre sua evolução com essas práticas. Embora os depoimentos sejam bastantes diversificados, é possível notar alguns padrões nas respostas. Notadamente, muitas delas incluem menção a melhorias no fraseado e nas ligaduras, o que vem a confirmar as respostas obtidas na questão anterior sobre a finalidade do uso.

Categoria	Formação	Depoimento
Amador	NDA	"A sonoridade muda, a afinação fica mais fácil por ser um estudo com base de canto, mas agilidade na vara para que as notas não fiquem glissando."
Estudante	Conservatório	"Houve melhoras na expressão de frase por melhorar a compreensão de ligaduras e de dinâmica além de desenvolver o ritmo e a movimentação da vara."
Estudante	Conservatório	"Melhorou a questão de qualidade musical, a percepção que tem que manter boa sonoridade do início ao fim, controle do ar para que todas as frases fiquem mais homogêneas."
Estudante	Conservatório	"Eu tive pouca melhora, porém por não saber utilizar o método por não ter um professor tutorial."
Estudante	Conservatório	"É um método excelente, ótimo para trabalhar sonoridade, ligadura e fraseados, além de ótimo para desenvolver uma melhor respiração e controle da intensidade sonora."
Estudante	Conservatório	"Afinação fraseado e dinâmica também técnica de variação de posição de vara."
Estudante	Conservatório	"Como sou iniciante o método me ajudou a melhorar os meus estudos trazendo maior aprendizagem no instrumento."
Estudante	Graduação	"Notei que quando estudo não só as lições do Rochut, mas também peças e exercícios melódicos percebo que o som fica mais suave, a ligadura faz com que a pessoa toque o mais natural possível."
Estudante	Graduação	"Gosto e utilizo muito esse método, tenho percebido melhoras no meu desempenho."
Estudante	Graduação	"Ajudou a melhorar o meu fraseado, articulação e afinação. Além da expressividade ao executar os vocalizes inspirados na interpretação da voz humana."
Profissional	Conservatório	"A concepção de fraseado melhorou bastante, as ligaduras estão mais conectadas, a concepção de soprar mais entre as notas, a afinação, as relações intervalares, a técnica da vara por se tratar de estudos ligados, onde se faz necessário uma precisão maior nos movimentos com o embolo, a sonoridade melhorou, o ritmo, e outras particularidades. Ainda faço o sistema de desafios, onde escolho uma vocalize nunca lido e tocado para tentar tocar a primeira vista, respeitando todas as informações pedidas em cada melodia."
Profissional	Conservatório	"Muito bom".
Profissional	Conservatório	"Melhor afinação, interpretação, ligadura."
Profissional	Graduação	"Parabéns pela pesquisa, esse método atravessa gerações."
Profissional	Graduação	"A ideia de frase na forma de execução, além de uma grande melhora na ligadura e saltos melódicos, entre outros."
Profissional	Graduação	"Acho importante o estudo, pois o Rochut é um dos métodos de trombone mais usado do mundo."
Profissional	Graduação	"Estudo o método Rochut diariamente. Para mim o Rochut é tão importante quanto o aquecimento, ou a rotina diária; Notas longas, escalas, flexibilidades, etc."
Profissional	Graduação	"As expressões, fraseados e sonoridades melhoram, o que inclui que ao executar uma peça, tudo isso contribui para uma performance melhor."
Profissional	Graduação	"Com o estudo do Rochut minha concepção de fraseado mudou, pois, antes de estudá-lo não tinha um conceito claro de como desenvolver uma frase dentro de um contexto musical. Tecnicamente, desenvolvi um maior equilíbrio da sonoridade e aprendi a usar o ar de maneira mais inteligente na execução das frases musicais."

Profissional	Graduação	"Por eu não praticar as ligaduras diariamente, as mudanças, tanto em fraseado como em outros aspectos, não foram muito perceptíveis."
Profissional	Mestrado	"Excelente para a construção do fraseado."
Profissional	Mestrado	"A principal foi perceber a importância na construção do fraseado."
Profissional	Mestrado	"O entendimento de fraseado e ligadura natural aliados à interpretação foram desenvolvidos a partir dos exercícios do Rochut."
Profissional	Mestrado	"O que mais ajudou trabalhando com o Rochut foi a ideia de fazer mais música com as ideias melódicas do método. Sendo assim melhora em todo o conteúdo texto instrumental seja na afinação, no ritmo, nas ligaduras, etc."
Profissional	Doutorado	"Com ele melhorei substancialmente a habilidade de tocar melodias de forma expressivas."
Profissional	Doutorado	"Permitiu transferir o conhecimento adquirido neste método para peças solo de câmara."

Tabela 4.8 - Depoimentos sobre benefícios do uso de Rochut

Os resultados obtidos pelo questionário mostram claramente que os *Estudos Melódicos* de Rochut/Bordogni são muito utilizados e que seu uso está associado com o desenvolvimento da técnica da ligadura para muitos trombonistas. Essas constatações são importantes para embasar o estudo aqui proposto e nortear a pesquisa sobre o assunto. Se os métodos de Rochut/Bordogni são importantes para trabalhar com ligaduras, que possibilidades se apresentam para o estudo das ligaduras nesses métodos? Que tipo de dificuldades se pode encontrar, em relação à técnica de ligadura, em cada um desses estudos? Que estudos são mais recomendados para se praticar determinados saltos ligados? Estas e outras perguntas motivaram o desenvolvimento do Sistema de Análise descrito no próximo capítulo.

5. SISTEMA DE ANÁLISE: INTERVALOS E LIGADURAS NO TROMBONE

5.1 Escopo

O Sistema de Análise descrito no Capítulo 3 foi utilizado neste trabalho para catalogar e analisar os intervalos contidos nos *Estudo Melódicos* de Rochut/Bordogni. Devido a questões de tempo, de um total de cento e vinte estudos, a catalogação se limitou aos sessenta estudos contidos no primeiro volume do repertório. Os demais estudos, contidos nos volumes dois e três podem vir a ser incorporados posteriormente aos dados, à medida em que forem digitalizados. Não obstante, a amostra de estudos efetivamente incorporada à pesquisa relatada neste trabalho representa uma porção bastante relevante da obra, por se tratar do volume mais utilizado dentre os três. Embora os totais globais nas contagens de intervalos possam vir a diferir quando acrescentados os volumes restantes, os demais resultados continuam válidos, considerados os limites do primeiro volume.

É importante ter sempre em mente que, conforme explicado sobre a metodologia de desenvolvimento desse sistema (Capítulo 3), os intervalos analisados e contabilizados neste trabalho se limitam aos pares de notas encontradas dentro das frases ligadas, portanto não foram consideradas transições entre uma frase e outra. Todos os ornamentos encontrados nos estudos também foram desconsiderados, porque envolvem fatores que vão além do escopo dessa pesquisa. Embora faça parte integrante da obra, a ornamentação nos *Estudos Melódicos* é muitas vezes deixada de fora da prática do trombonista, para que este possa se concentrar na qualidade das frases e ligaduras possíveis com as notas principais da melodia. Do ponto de vista do presente trabalho, a ausência dos ornamentos não invalida a análise do texto musical, uma vez que este já oferece grande variedade de transições e inúmeras oportunidades para a prática de ligaduras, mesmo sem os ornamentos.

5.2 Funcionamento

O programa *anaRch*, software do Sistema de Análise utilizado nesta pesquisa, foi projetado para uso numa interface de linha de comando, onde cada tarefa a ser executada precisa ser solicitada de forma escrita no terminal de comandos onde o programa é executado. Cada comando é constituído por um único caracter seguido ou não de opções

complementares. Alguns comandos dispensam o uso de opções, e mostram saídas mediante a entrada de um único caracter. O comando 'h', por exemplo, coloca na tela do terminal uma lista com todos os comandos e opções possíveis, como mostra a Figura 5.1. Nesta lista, os caracteres que identificam os comandos à esquerda, encontram-se destacados entre parênteses na descrição correspondente à direita, por associações mnemônicas. O comando 'l' (Lista), mostra o quadro de posições e harmônicos do trombone no formato de uma planilha de alturas MIDI e a lista completa de ocorrências de cada par de notas encontrado na obra, com sua localização dentro do estudo específico. Esta listagem foi anexada aos Apêndices desse trabalho (Apêndice 4).

Alguns comandos precisam de opções para especificar o tipo de informação a ser solicitada. A lista na parte inferior da Figura 5.1 mostra as possibilidades disponíveis. A codificação dessas opções foi projetada para facilitar e agilizar os comandos de busca de informação no sistema.

```

Running analyse : AnaliseRochut
analise
=====
===== ANARCH =====
=====
===== © 2017 Núcleo de Computação Musical =====
===== Depto. de Música / UnB =====
=====

Entre 'h' para ajuda.

[Consulta]: h

=====
Comandos:
=====
h   (H)elp: ajuda rapida
x   sair do Programa - e(X)it
l   mostrar toda a (L)ista
o   mostrar (O)correncias de um intervalo
p   consultar (P)osicoes possiveis
t   consultar (T)otais
g   consultar tipo de li(G)adura
n   (N)ivel de dificuldade
m   (M)elhor caminho da vara
=====

Opcoes:
=====
p = Entrada: par de notas (don3-mib3)
i = Entrada: intervalos (3m+0)
e = Pesquisa por estudo
g = Pesquisa global
=====
All Output ⇅

```

Figura 5.1 - Comandos do programa anaRch

Uma busca por *par* específico de notas pode ser feita com a opção 'p'. Neste caso, a entrada é designada por um par de códigos de quatro caracteres separados por um hífen, como por exemplo *fa#2-reb3*. Aqui os três primeiros caracteres de cada nota indicam a altura da mesma e o número ao final representa a oitava em que ela se encontra. Neste exemplo as notas solicitadas são um FÁ sustenido e um RÉ bemol, respectivamente abaixo e acima o DÓ central. Por conta de detalhes de implementação do programa, essa codificação precisa ter sintaxe exata e tamanho fixo. Então a nota SOL precisa ser reduzida a duas letras como as demais e é sempre indicada pelos caracteres 'so'. Além disso, as notas que não precisam de acidentes incluem um 'n' (natural) no terceiro caracter. Assim, o código *son3-mib3*, descreve o par SOL natural para MI bemol, ambos na oitava central.

Utilizando a opção 'i', as consultas podem ser feitas em função de intervalos, os quais são especificados por um código de quatro caracteres, da seguinte forma: o primeiro caracter é um número que descreve o tamanho do intervalo dentro de uma oitava (2 = segunda, 3 = terça, etc.); o segundo qualifica o intervalo como maior, menor, justo, aumentado ou diminuto; em seguida aparece o caracter '+' ou '-', indicando a direção do intervalo como ascendente ou descendente, respectivamente; por último o formato inclui o número de oitavas a serem somadas ao intervalo especificado pelos três primeiros caracteres. Para intervalos simples, esta parte do código vai ser sempre '0'. Então, por exemplo, o código *5j+0* representa uma quinta justa ascendente simples, enquanto *2m-1* descreve uma nona menor descendente, e assim por diante. Convém lembrar que a representação interna dos intervalos no programa é construída em torno dos pares de notas, por isso, consultas feitas por um intervalo geralmente mostram respostas contendo todos os pares de notas que se encaixam na descrição do mesmo.

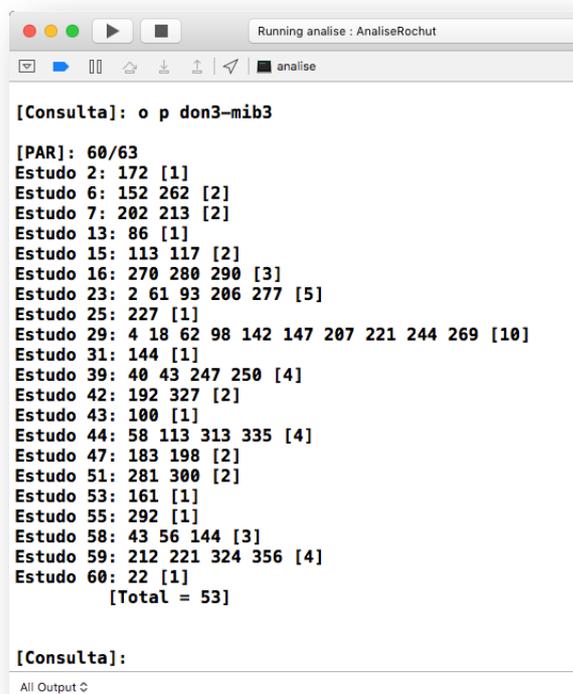
As demais opções especificam a abrangência da consulta. As buscas podem ser feitas em um estudo específico ou em todo o corpo de repertório, através, respectivamente, das opções 'e' ou 'g'. Consultas feitas com a opção 'e' mostram, em geral, mais detalhes de informação sobre o estudo solicitado. Buscas globais mostram resultados para todos os estudos, listando as informações por estudo e incluindo alguns destaques importantes, conforme o comando usado.

O Apêndice 3 fornece maiores detalhes sobre a utilização do programa *anaRch* em uma página de manual no estilo *Unix*. A seguir são descritos os comandos e as informações fornecidas por cada um deles, seguidos de exemplos de buscas e discussões sobre os resultados.

5.3 Ocorrência de Intervalos

A primeira funcionalidade disponibilizada pelo programa *anaRch* foi a possibilidade de localizar e contabilizar todas as ocorrências de qualquer intervalo ou par de notas nos *Estudos Melódicos*. Este levantamento seria praticamente inviável se efetuado manualmente, devido à grande quantidade de dados envolvidos. O primeiro volume dos *Estudos Melódicos* possui um total de dezoito mil trezentos e sessenta e quatro notas. Os três menores estudos são: o primeiro contendo cento e quatorze notas, o oitavo com cento e trinta e cinco notas e o terceiro com cento e oitenta. Os três maiores são: o septuagésimo com seiscentos e trinta e seis notas, o quinquagésimo primeiro com quinhentas notas e o trigésimo sétimo com quatrocentos e setenta.

Essa funcionalidade inicial é acessada pelo comando 'o' (Ocorrências) seguido de uma opção de formato de entrada ('p' ou 'i') e do código da informação desejada. Por exemplo, a consulta 'o p don3-mib3', produz a saída ilustrada na Figura 5.2. Pode-se notar claramente que o Estudo No. 29 é o que contém a maior incidência desse par, uma 3ª menor ascendente formada com as notas DÓ3 (60) e MIB3 (63).



```

Running analise : AnaliseRochut
[Consulta]: o p don3-mib3

[PAR]: 60/63
Estudo 2: 172 [1]
Estudo 6: 152 262 [2]
Estudo 7: 202 213 [2]
Estudo 13: 86 [1]
Estudo 15: 113 117 [2]
Estudo 16: 270 280 290 [3]
Estudo 23: 2 61 93 206 277 [5]
Estudo 25: 227 [1]
Estudo 29: 4 18 62 98 142 147 207 221 244 269 [10]
Estudo 31: 144 [1]
Estudo 39: 40 43 247 250 [4]
Estudo 42: 192 327 [2]
Estudo 43: 100 [1]
Estudo 44: 58 113 313 335 [4]
Estudo 47: 183 198 [2]
Estudo 51: 281 300 [2]
Estudo 53: 161 [1]
Estudo 55: 292 [1]
Estudo 58: 43 56 144 [3]
Estudo 59: 212 221 324 356 [4]
Estudo 60: 22 [1]
          [Total = 53]

[Consulta]:
All Output

```

Figura 5.2 - *anaRch*: Consulta de Ocorrências para um Par de Notas

Aqui transparece uma primeira possibilidade de aplicação prática para o programa. Um trombonista interessado, por exemplo, em melhorar as ligaduras em intervalos de terças menores ascendentes, poderia identificar esses estudos e priorizar sua prática em função dessa informação, sem ter que vasculhar as partituras manualmente em busca de terças menores. A opção 'p', entretanto, mostra apenas as ocorrências de um par específico. O mesmo comando pode ser usado para consultar todas as instâncias do intervalo através da opção 'i'. Com esta opção, o programa mostra uma listagem semelhante, para cada um dos pares de notas que se encaixam na classificação especificada, incluindo totais por estudo e totais globais. Dependendo do tamanho do intervalo, porém, a saída do programa para esse tipo de consulta de ocorrências pode se tornar demasiadamente volumosa e dificultar a verificação visual, como mostra a Figura 5.3. Nesta figura, o lado esquerdo (A) mostra a tela do terminal com as primeiras informações, e o lado direito (B) mostra o fim da listagem. Os pares são mostrados das notas mais graves para as mais agudas. Embora não fique claro pela figura, essa listagem completa contém na verdade trezentas e cinquenta e sete linhas de texto. A listagem termina mostrando o total de ocorrências do intervalo em toda a obra (neste caso, 755 ocorrências somente o primeiro volume).

```

[Consulta]: o i 3m+0

[PAR]: 47/50
Estudo 57: 11 192 [2]
Estudo 58: 1 21 251 271 [4]
Estudo 60: 360 [1]
      [Total = 7]

[PAR]: 48/51
Estudo 6: 234 257 [2]
Estudo 13: 83 [1]
Estudo 20: 151 [1]
Estudo 34: 279 [1]
Estudo 43: 271 [1]
Estudo 49: 4 10 213 [3]
Estudo 59: 353 [1]
      [Total = 10]

[PAR]: 49/52
Estudo 4: 154 [1]
Estudo 8: 19 [1]
Estudo 20: 40 52 131 [3]
Estudo 25: 272 277 [2]
Estudo 27: 149 [1]
Estudo 33: 267 [1]
Estudo 34: 235 249 [2]
Estudo 43: 55 [1]
Estudo 46: 207 [1]
Estudo 50: 1 27 61 77 154 229 255 293 299 307 [10]
Estudo 56: 41 [1]

Estudo 51: 15 45 141 176 377 406 [6]
Estudo 57: 115 263 [2]
Estudo 60: 439 [1]
      [Total = 20]

[PAR]: 65/68
Estudo 12: 312 [1]
Estudo 19: 80 255 [2]
Estudo 39: 70 [1]
Estudo 43: 305 [1]
Estudo 59: 331 364 [2]
      [Total = 7]

[PAR]: 66/69
Estudo 8: 113 [1]
Estudo 13: 149 [1]
Estudo 17: 139 [1]
Estudo 35: 181 [1]
Estudo 37: 435 [1]
Estudo 45: 181 186 362 [3]
Estudo 56: 164 [1]
      [Total = 9]

[PAR]: 67/70
Estudo 23: 187 [1]
      [Total = 1]

[3a Menor simp asc]: 755 ocorrencias

[Consulta]:

```

Figura 5.3 - anaRech: Consulta de Ocorrências para um Intervalo

Para melhorar a visualização desses dados, o programa oferece uma outra forma de acesso a essa informação. Utilizando o comando 't' (totais) com a opção 'i' (intervalo), é possível resumir essas informações, suprimindo a localização e mostrando as quantidades em cada um dos estudos. A Tabela 5.1 é um resumo dos dados relatados pelo programa para esse comando. A listagem mostra a ocorrência de cada tipo de intervalo no material estudado. Os intervalos encontram-se dispostos de acordo com suas classificações como maiores, menores, diminutos, justos e aumentados. O campo "Estudo com Maior Incidência" lista o estudo que possui a maior quantidade do intervalo solicitado. O campo "Ocorrências" mostra a quantidade exata de ocorrências do intervalo naquele estudo, já "Total" mostra a contagem do intervalo em todo o primeiro volume dos *Estudos Melódicos*.

Totais de Intervalos			
Intervalo	Estudo com Maior Incidência	Ocorrências	Total
Segunda maior simples ascendente	37	96	2448
Segunda maior simples descendente	60	136	3682
Segunda menor simples ascendente	60	68	2121
Segunda menor simples descendente	39	70	2431
Terça maior simples ascendente	60	48	469
Terça maior simples descendente	51	25	578
Terça menor simples ascendente	60	47	755
Terça menor simples descendente	51	44	944
Quarta justa simples ascendente	51	31	735
Quarta justa simples descendente	51	16	392
Quarta aumentada simples ascendente	51	6	56
Quarta aumentada simples descendente	60	9	56
Quinta justa simples ascendente	44	11	227
Quinta justa simples descendente	33	21	387
Sexta maior simples ascendente	17	12	204
Sexta maior simples descendente	56	7	69
Sexta menor simples ascendente	38	08	108
Sexta menor simples descendente	37	15	161
Sétima maior simples ascendente	57	1	3
Sétima maior simples descendente	30, 51, 59	1	3
Sétima menor simples ascendente	20	4	64
Sétima menor simples descendente	14	3	36
Oitava justa simples ascendente	18	8	101
Oitava justa simples descendente	25	8	82
Segunda maior composta ascendente	13	2	6
Segunda maior composta descendente	55	1	1

Segunda menor composta ascendente	21,42	1	2
Segunda menor composta descendente	6	1	1
Terceira maior composta ascendente	18,35	1	2
Terceira maior composta descendente	25	3	5
Terça menor composta ascendente	-	0	0
Terça menor composta descendente	3	2	2

Tabela 5.1 - Ocorrência de Intervalos nos Estudos Melódicos

A Tabela acima revela uma série de informações interessantes a respeito do conteúdo intervalar dos *Estudos Melódicos*. Em primeiro lugar destaca-se, como era de se esperar em um repertório originalmente vocal, uma maioria esmagadora de graus conjuntos. Os intervalos de segundas maiores, menores, ascendentes e descendentes perfazem juntos mais de 60% de todos os intervalos ligados da obra. Em seguida, chama atenção a gradativa redução na incidência à medida em que os intervalos aumentam de tamanho. Após a sexta maior, com exceção das oitavas e sétimas menores, ocorrem muito poucos intervalos. Em se tratando de intervalos compostos, pode-se dizer que sua incidência é mínima, se comparada à dos intervalos simples. O maior intervalo encontrado é o de décima maior ascendente, com apenas duas ocorrências em todo o primeiro volume. Esta ênfase em intervalos menores pode provavelmente ser atribuída à natureza vocal da obra e explica em parte a popularidade desses estudos dentro do repertório do trombone. A relativa restrição aos limites da oitava reduz o virtuosismo da obra e permite que esse material seja praticado com sucesso por trombonistas de diversos níveis de experiência. Alguns intervalos específicos ocorrem muito raramente, como é o caso das sétimas maiores, com apenas três ocorrências em cada direção. As sétimas ascendentes se concentram todas em um único estudo e as descendentes ocorrem uma única vez em três deles. Outro grupo de intervalos que pode ser considerado raro nessa obra é o das nonas descendentes que ocorrem apenas uma vez para cada tipo, maior ou menor. Nesse sentido, pode-se dizer então que os Estudos Melódicos de Rochut/Bordogni não são particularmente recomendados para o estudo de intervalos muito grandes, mas funcionam muito bem como exercícios de ligaduras para distâncias de até uma oitava. Então, dentro dos limites mencionados acima, o trombonista pode explorar uma ferramenta como o programa *anaRch*, para buscar, dentre os *Estudos Melódicos*, os que melhor acomodem suas necessidades de prática de intervalos ligados.

5.4 Possibilidades de Ligaduras

A discussão iniciada no Capítulo 2 evidencia a grande diversidade de opiniões, na literatura do trombone de vara, sobre como se deve lidar com a questão da ligadura no instrumento. Embora muitos autores tendam a convergir em alguns princípios gerais como a necessidade de se trabalhar a continuidade da coluna de ar e a eficiência no movimento da vara, pode-se notar ainda muitas divergências, principalmente no que diz respeito ao uso ou não uso da língua na articulação do legato. Uma das vertentes defende que o trombonista deve tentar aproveitar, sempre que possível as ligaduras naturais e tentar aproximar o legato com língua do som daquelas. Outros acreditam que, para produzir um legato homogêneo, é preciso articular todas as notas com a língua o mais leve possível. Há mesmo quem proponha que se deva abandonar o uso da língua por completo e tentar eliminar os portamentos indesejados utilizando simplesmente o ar e a movimentação da vara. O fato é que, a despeito dessas diferenças de opinião, todo trombonista está sujeito às limitações impostas pela estrutura do instrumento, a qual define, em grande parte, as possibilidades de produção de sons ligados. Por mais que se queira, por exemplo, explorar as ligaduras naturais e de movimento contrário da vara, frequentemente não há como fugir do problema da movimentação entre notas do mesmo harmônico e o fantasma do glissando. Por essa razão, a exploração sistemática de todas as possibilidades de ligadura no trombone parece apontar para um caminho menos turbulento no aprendizado da técnica do instrumento.

O programa *anaRch* provê recursos de análise da estrutura do trombone em busca de esclarecimentos sobre as possibilidades de ligadura entre cada nota produzida no mesmo, dentro da extensão proposta pelo modelo de Estrutura do Trombone (ver Capítulo 3: Metodologia). De acordo com esse modelo, muitos pares de notas podem ser produzidos no trombone utilizando mais de uma combinação de posições para as notas. Uma vez que nenhuma nota pode ser produzida em mais de uma posição no mesmo harmônico, decorre que cada combinação específica de posições para um dado par de notas produz uma transição com características diferentes. O comando 'p' mostra em detalhes essas diferenças para cada par de notas possível. As opções disponíveis para este comando são as mesmas usadas anteriormente para buscar a ocorrência das transições nos *Estudos Melódicos*. A combinação 'p p' mostra as possibilidades de posição da vara para um determinado par de notas e, para cada combinação de posições, informa: se as notas estão no mesmo harmônico, se estão na mesma posição, o número de harmônicos entre elas, a distância e a direção da movimentação

da vara para produzi-las, se a transição envolve movimento contrário e o grau de dificuldade daquela combinação específica. A Figura 5.4, mostra um exemplo de utilização desse comando. Utilizando 'p i', ao invés, o programa fornece as mesmas informações, mas para todos os pares de notas existentes que se encaixem na descrição do intervalo solicitado.

```

p p \lan2-ren3

PAR: [57/62]

[P:6 H:5] com [P:7 H:7] MHarm? Não MPos? Não HInt.: 1 Vara: 1 Contrário? Sim Dificuldade: 0.402894
[P:6 H:5] com [P:4 H:6] MHarm? Não MPos? Não HInt.: 0 Vara: -2 Contrário? Não Dificuldade: 0.41552
[P:6 H:5] com [P:1 H:5] MHarm? Sim MPos? Não HInt.: 0 Vara: -5 Contrário? Não Dificuldade: 0.567035
[P:2 H:4] com [P:7 H:7] MHarm? Não MPos? Não HInt.: 2 Vara: 5 Contrário? Sim Dificuldade: 0.640267
[P:2 H:4] com [P:4 H:6] MHarm? Não MPos? Não HInt.: 1 Vara: 2 Contrário? Sim Dificuldade: 0.375116
[P:2 H:4] com [P:1 H:5] MHarm? Não MPos? Não HInt.: 0 Vara: -1 Contrário? Não Dificuldade: 0.248853

```

Figura 5.4 - anaRch: Consulta de Posições para o par de notas [57/62]

Esse relatório detalhado de possibilidades pode auxiliar o trombonista na exploração de cada combinação de posições e das respectivas características de cada uma delas. O par mostrado na figura, por exemplo, consiste de uma quarta justa entre o LÁ 2 e o RÉ 3. O programa mostra que esse par específico de notas pode ser tocado em seis combinações de posições diferentes: da segunda para a primeira, da segunda para a quarta, da segunda para a sétima, da sexta para a primeira, da sexta para a quarta e da sexta para a sétima. Apenas uma dessas combinações utiliza notas do mesmo harmônico. Em todas as outras há mudança de harmônico, possibilitando o uso de ligadura natural ou movimento contrário. Para um intervalo tão comum no repertório do trombone, essas informações talvez sejam redundantes, uma vez que o trombonista provavelmente vai tocar essas notas quase sempre nas primeiras posições. Porém, eventualmente, ele pode precisar por exemplo fazer um glissando intencional do LÁ para o RÉ. Nesse caso, a lista o ajudaria a ver que para essa finalidade é obrigatório o uso da sexta posição, uma posição frequentemente ignorada para se tocar um LÁ médio. Em casos de intervalos envolvendo notas mais agudas, as possibilidades se multiplicam e pode haver mais de uma opção até mesmo para um glissando. O par compreendido entre o FÁ 3 e o LÁ bemol 3, por exemplo, produz uma lista de combinações de posição muito maior (Figura 5.5).

```

p p fan3-Lab3

PAR: [65/68]

[P:6 H:8] com [P:7 H:10] MHarm? Não MPos? Não HInt.: 1 Vara: 1 Contrário? Sim Dificuldade: 0.409413
[P:6 H:8] com [P:5 H:9] MHarm? Não MPos? Não HInt.: 0 Vara: -1 Contrário? Não Dificuldade: 0.366484
[P:6 H:8] com [P:3 H:8] MHarm? Sim MPos? Não HInt.: 0 Vara: -3 Contrário? Não Dificuldade: 0.462443
[P:6 H:8] com [P:1 H:7] MHarm? Não MPos? Não HInt.: 0 Vara: -5 Contrário? Esp. Dificuldade: 0.588706
[P:4 H:7] com [P:7 H:10] MHarm? Não MPos? Não HInt.: 2 Vara: 3 Contrário? Sim Dificuldade: 0.535676
[P:4 H:7] com [P:5 H:9] MHarm? Não MPos? Não HInt.: 1 Vara: 1 Contrário? Sim Dificuldade: 0.353857
[P:4 H:7] com [P:3 H:8] MHarm? Não MPos? Não HInt.: 0 Vara: -1 Contrário? Não Dificuldade: 0.318928
[P:4 H:7] com [P:1 H:7] MHarm? Sim MPos? Não HInt.: 0 Vara: -3 Contrário? Não Dificuldade: 0.406888
[P:1 H:6] com [P:7 H:10] MHarm? Não MPos? Não HInt.: 3 Vara: 6 Contrário? Sim Dificuldade: 0.717494
[P:1 H:6] com [P:5 H:9] MHarm? Não MPos? Não HInt.: 2 Vara: 4 Contrário? Sim Dificuldade: 0.535676
[P:1 H:6] com [P:3 H:8] MHarm? Não MPos? Não HInt.: 1 Vara: 2 Contrário? Sim Dificuldade: 0.353857
[P:1 H:6] com [P:1 H:7] MHarm? Não MPos? Sim HInt.: 0 Vara: 0 Contrário? Sim Dificuldade: 0.172039

```

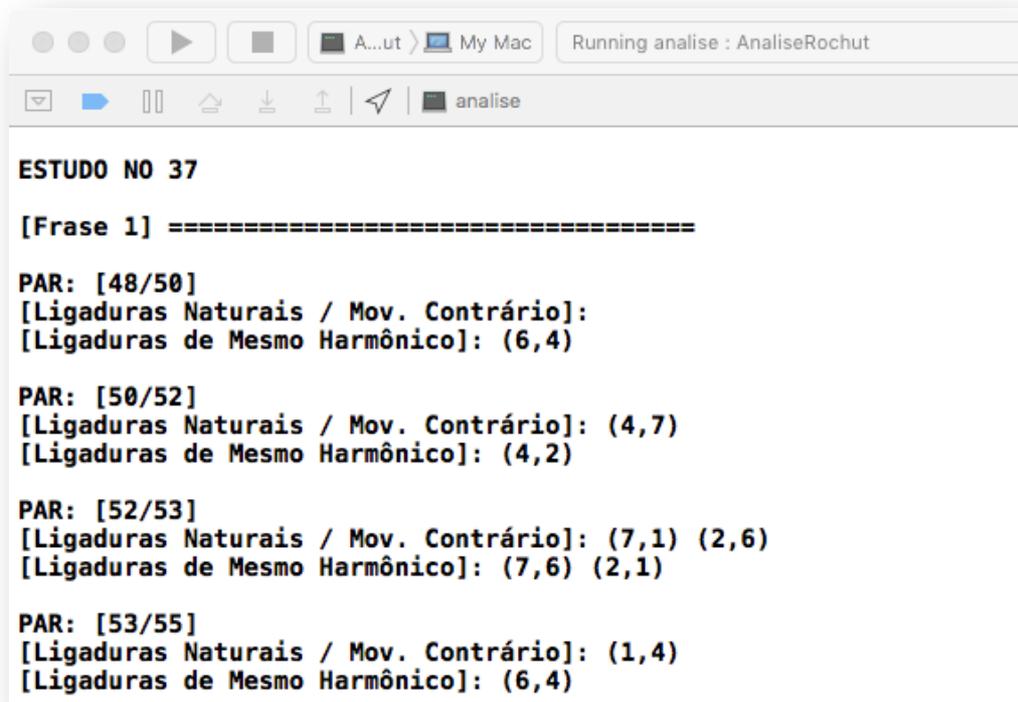
Figura 5.5 - anaRch: Consulta de Posições para o par de notas [65/68]

No caso desse par, um glissando entre as duas notas, poderia ser feito com mais de uma combinação de posições: da quarta para a primeira ou da sexta para a terceira. Provavelmente a segunda opção deveria ser escolhida, por razões de afinação do LÁ bemol agudo. A exploração das possibilidades da estrutura do trombone vai, porém, muito além da produção de efeitos como esses. Muitas possibilidades podem passar despercebidas para o trombonista no dia a dia de estudo/performance no instrumento, mas poderiam ser úteis para a escolha de uma transição mais adequada para um determinado trecho musical. Especificamente para produzir uma ligadura entre o FÁ e o LÁ bemol, o primeiro impulso do trombonista provavelmente seria tocar essas notas usando a primeira e a terceira posições. Entretanto, o movimento da quarta para a terceira pode ser uma excelente alternativa para essa transição, uma vez que envolve, como se pode notar pelos dados fornecidos pelo programa, harmônicos e posições adjacentes. Mesmo o movimento da quarta para a quinta, dificilmente lembrado como uma alternativa viável para se ligar entre essas duas notas, pode ser na verdade uma excelente escolha para mover rapidamente em legato dependendo das notas que se seguem no contexto musical. Pela listagem do programa pode-se notar que se trata de uma ligadura de movimento contrário, com apenas um harmônico intermediário e também entre posições adjacentes, o que diminui sensivelmente a interferência causada nas ligaduras por grandes movimentações da vara.

5.5 Ligaduras e Posições em Rochut

A análise detalhada das posições em cada par de notas ligadas, mesmo com o uso desses comandos, pode ser extremamente exaustiva quando aplicada a grandes trechos musicais. Para facilitar um pouco essa exploração no repertório alvo aqui proposto, o

programa *anaRch* apresenta uma outra leitura desses dados, alinhando todas as combinações de posições possíveis, agrupando os pares de frase em frase e separando as possibilidades pelo tipo de transição. Para esse tipo de análise, o programa emprega o comando 'g' com a opção 'e' associado ao número do estudo desejado. Com esse comando pode-se observar melhor a distribuição das possibilidades de ligadura de par em par. A Figura 5.6 ilustra o uso desse comando com o Estudo Melódico No. 37. Cada frase precisa, para ser executada, de uma escolha de posições para cada par nela contida. Obviamente somente pares de notas com posições finais e iniciais iguais podem ser concatenados para compor a frase. Neste exemplo, as notas iniciais encontram-se na região médio/grave do instrumento e portanto apresentam poucas possibilidades de posição. Então o par inicial, [48/50], que tem apenas uma possibilidade de posição, da sexta para a quarta, pode ser seguido do próximo, [50/52], com duas possibilidades: da quarta para a sétima ou da quarta para a segunda.



```

ESTUDO NO 37

[Frase 1] =====

PAR: [48/50]
[Ligaduras Naturais / Mov. Contrário]:
[Ligaduras de Mesmo Harmônico]: (6,4)

PAR: [50/52]
[Ligaduras Naturais / Mov. Contrário]: (4,7)
[Ligaduras de Mesmo Harmônico]: (4,2)

PAR: [52/53]
[Ligaduras Naturais / Mov. Contrário]: (7,1) (2,6)
[Ligaduras de Mesmo Harmônico]: (7,6) (2,1)

PAR: [53/55]
[Ligaduras Naturais / Mov. Contrário]: (1,4)
[Ligaduras de Mesmo Harmônico]: (6,4)

```

Figura 5.6 - Posições e Ligaduras em Rochut

Curiosamente, o programa revela que alguns trechos do repertório estudado podem realmente ser tocados inteiramente utilizando ligaduras naturais, ou seja, sem a necessidade do uso de língua na articulação. Um ótimo exemplo são as duas primeiras frases do Estudo No. 2, mostradas nas Figuras 5.7 e 5.8, respectivamente. Nessas duas frases bastante semelhantes, predominam os arpejos de tônica. Aqui, quase todas as notas podem ser tocadas

na sexta posição, mudando apenas uma vez para a quarta, e usando apenas uma articulação inicial.

ESTUDO NO 2

[Frase 1] =====

PAR: [48/57]
[Ligaduras Naturais / Mov. Contrário]: (6,6) (6,2)
[Ligaduras de Mesmo Harmônico]:

PAR: [57/60]
[Ligaduras Naturais / Mov. Contrário]: (6,6) (2,6) (2,3)
[Ligaduras de Mesmo Harmônico]: (6,3)

PAR: [60/53]
[Ligaduras Naturais / Mov. Contrário]: (6,6) (6,1) (3,6) (3,1)
[Ligaduras de Mesmo Harmônico]:

PAR: [53/57]
[Ligaduras Naturais / Mov. Contrário]: (6,6) (1,6) (1,2)
[Ligaduras de Mesmo Harmônico]: (6,2)

PAR: [57/55]
[Ligaduras Naturais / Mov. Contrário]: (6,4)
[Ligaduras de Mesmo Harmônico]: (2,4)

PAR: [55/60]
[Ligaduras Naturais / Mov. Contrário]: (4,6) (4,3)
[Ligaduras de Mesmo Harmônico]:

PAR: [60/57]
[Ligaduras Naturais / Mov. Contrário]: (6,6) (6,2) (3,2)
[Ligaduras de Mesmo Harmônico]: (3,6)

PAR: [57/53]
[Ligaduras Naturais / Mov. Contrário]: (6,6) (6,1) (2,1)
[Ligaduras de Mesmo Harmônico]: (2,6)

Total:Naturais = 21 | Total:Mesmo Harmonico = 5
=====

Figura 5.7 - Ligaduras Naturais - Estudo No. 2, frase 1

[Frase 2] =====

PAR: [48/53]
[Ligaduras Naturais / Mov. Contrário]: (6,6)
[Ligaduras de Mesmo Harmônico]: (6,1)

PAR: [53/57]
[Ligaduras Naturais / Mov. Contrário]: (6,6) (1,6) (1,2)
[Ligaduras de Mesmo Harmônico]: (6,2)

PAR: [57/60]
[Ligaduras Naturais / Mov. Contrário]: (6,6) (2,6) (2,3)
[Ligaduras de Mesmo Harmônico]: (6,3)

PAR: [60/53]
[Ligaduras Naturais / Mov. Contrário]: (6,6) (6,1) (3,6) (3,1)
[Ligaduras de Mesmo Harmônico]:

PAR: [53/57]
[Ligaduras Naturais / Mov. Contrário]: (6,6) (1,6) (1,2)
[Ligaduras de Mesmo Harmônico]: (6,2)

PAR: [57/55]
[Ligaduras Naturais / Mov. Contrário]: (6,4)
[Ligaduras de Mesmo Harmônico]: (2,4)

PAR: [55/60]
[Ligaduras Naturais / Mov. Contrário]: (4,6) (4,3)
[Ligaduras de Mesmo Harmônico]:

PAR: [60/53]
[Ligaduras Naturais / Mov. Contrário]: (6,6) (6,1) (3,6) (3,1)
[Ligaduras de Mesmo Harmônico]:

Total:Naturais = 21 | Total:Mesmo Harmonico = 5
=====

Figura 5.8 - Ligaduras Naturais - Estudo No. 2, frase 2

Mas embora seja possível compor peças para o trombone explorando essas possibilidades, os contornos melódicos nesse tipo de frase ficam limitados principalmente a arpejos na região média e grave, podendo, eventualmente, incluir notas contíguas na região aguda. Numa obra caracteristicamente vocal, como é o caso dos vocalises de Bordogni aqui abordados, onde há grande predominância de graus conjuntos, o trombone constantemente esbarra na necessidade de passar por notas do mesmo harmônico, sendo obrigado a combinar as duas possibilidades de ligadura. Essa tendência pode ser observada na maioria das frases do repertório estudado. Para facilitar a visualização desses padrões, pode-se usar novamente como exemplo a primeira frase do primeiro estudo, mostrado na Figura 5.9. Aqui fica evidente que, mesmo que o trombonista queira aproveitar ao máximo as ligaduras naturais, em algum momento da frase, será necessário lidar com notas no mesmo harmônico.



ESTUDO NO 1

[Frase 1] =====

PAR: [55/57]
 [Ligaduras Naturais / Mov. Contrário]: (4,6)
 [Ligaduras de Mesmo Harmônico]: (4,2)

PAR: [57/59]
 [Ligaduras Naturais / Mov. Contrário]: (6,7) (2,7) (2,4)
 [Ligaduras de Mesmo Harmônico]: (6,4)

PAR: [59/60]
 [Ligaduras Naturais / Mov. Contrário]: (7,3) (4,6)
 [Ligaduras de Mesmo Harmônico]: (7,6) (4,3)

PAR: [60/62]
 [Ligaduras Naturais / Mov. Contrário]: (6,7) (6,1) (3,7) (3,4)
 [Ligaduras de Mesmo Harmônico]: (6,4) (3,1)

PAR: [62/64]
 [Ligaduras Naturais / Mov. Contrário]: (7,7) (7,2) (4,7) (4,5) (1,7) (1,5) (1,2)
 [Ligaduras de Mesmo Harmônico]: (7,5) (4,2)

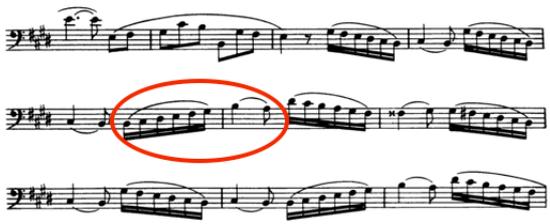
Total:Naturais = 17 | Total:Mesmo Harmônico = 8
 =====

Figura 5.9 - Frases mistas: ligaduras naturais e de mesmo harmônico

Para começar, a primeira nota, um SOL 2, precisa ser tocada na quarta posição no trombone tenor sem chave. A partir daí o trombonista tem apenas duas alternativas, ir para o LÁ na segunda ou na sexta, como mostram os parênteses listados junto ao primeiro par. Se ele optar pela segunda posição, provavelmente terá que usar a língua para essa primeira transição, mas em seguida poderá escolher uma sequência de posições que utilizem apenas ligaduras naturais, movendo da segunda para a sétima e completando a seguinte sequência para a frase completa: 4,2,4,6,7,7. Caso opte pela sexta no primeiro movimento da vara, não vai precisar

rearticular a segunda nota, mas ao chegar ao SI na sétima posição, não terá outra alternativa senão mover pelo mesmo harmônico em direção ao DÓ na sexta, ficando o restante da frase semelhante à primeira opção: 4,6,7,6,7,7.

O problema de se tentar aproveitar as mudanças de harmônico e as ligaduras naturais até as últimas consequências, é que esse caminho pode muitas vezes levar a resultados indesejados em outras áreas da técnica do instrumento. O exemplo acima mostra duas soluções de movimentação da vara que culminam em notas agudas tocadas nas últimas posições, o que é pouco recomendado por produzir uma sonoridade distante do timbre do tubo fechado e aumentar a instabilidade do som por conta das notas que precisam ser tocadas em harmônicos muito altos. Quando se trata de frases na região média da extensão do instrumento, esses problemas se agravam. Aqui a tentativa de se explorar ao máximo as ligaduras naturais pode resultar em movimentação desnecessariamente complicada da vara, o que em última instância prejudica as ligaduras ao invés de melhorá-las. O Estudo No. 36, por exemplo, apresenta uma série de frases baseadas em trechos de escalas em torno do terceiro e quarto harmônicos do trombone. Uma dessas frases (compassos 31 e 32) é ilustrada pela Figura 5.10. Como o número de posições disponíveis para essas notas é limitado, a preferência sistemática por posições que permitem ligaduras naturais leva a uma movimentação com repetidas mudanças de direção da vara e grandes pulos em direção à sétima posição.



PAR: [47/49]
[Ligaduras Naturais / Mov. Contrário]:
[Ligaduras de Mesmo Harmônico]: (7,5)

PAR: [49/51]
[Ligaduras Naturais / Mov. Contrário]:
[Ligaduras de Mesmo Harmônico]: (5,3)

PAR: [51/52]
[Ligaduras Naturais / Mov. Contrário]: (3,7)
[Ligaduras de Mesmo Harmônico]: (3,2)

PAR: [52/54]
[Ligaduras Naturais / Mov. Contrário]: (2,5)
[Ligaduras de Mesmo Harmônico]: (7,5)

PAR: [54/56]
[Ligaduras Naturais / Mov. Contrário]: (5,7)
[Ligaduras de Mesmo Harmônico]: (5,3)

PAR: [56/59]
[Ligaduras Naturais / Mov. Contrário]: (7,7) (3,7) (3,4)
[Ligaduras de Mesmo Harmônico]: (7,4)

PAR: [59/57]
[Ligaduras Naturais / Mov. Contrário]: (7,6) (7,2) (4,2)
[Ligaduras de Mesmo Harmônico]: (4,6)

Figura 5.10 - Ligaduras em graus conjuntos

O ganho em termos do uso das ligaduras naturais, neste caso, é claramente pequeno perto da "turbulência" causada pela movimentação da vara. É importante ter em mente que este não se trata de um exemplo isolado. Conforme os números apresentados pelas análises quantitativas dos intervalos no início deste capítulo, as transições por grau conjunto, ascendente ou descendente, predominam nesse repertório. Apesar de muitos desses estudos conterem porções significativas de frases arpejadas, praticamente em todos eles as segundas maiores e menores são mais abundantes. Como evidência particularmente contundente dessa predominância, além do Estudo No. 36 mostrado acima, pode-se citar o exemplo dos Estudos 9, 13, 20, 30, 34, 37, 39, 40, 42 e 45. Esses dados sugerem que a simples opção por ligaduras naturais não garante necessariamente o sucesso ao se tocar legato em Rochut.

Qualquer que seja a preferência do trombonista por alguma estratégia específica para as ligaduras, o objetivo final da técnica é sempre o mesmo: produzir transições bem conectadas, livres de interrupções, acentuações ou portamentos indesejados entre as notas. Então, independentemente do uso ou não uso da língua nas articulações, é preciso levar em consideração diversos outros fatores, ao se escolher em que posições e harmônicos produzir cada uma das notas, nas centenas de frases ligadas encontradas nos *Estudos Melódicos* de Rochut/Bordogni.

5.6 Dificuldade de um Par de Notas

Conforme descrito no Capítulo 3, a abordagem escolhida para lidar com as diversas variáveis envolvidas na prática das ligaduras, foi representar numericamente esses fatores e combiná-los em um indicador unificado de dificuldade, de modo que este indicador pudesse servir de base para o desenvolvimento de um algoritmo de escolha das posições. O modelo reúne nesse índice de dificuldade diversos elementos abstraídos da estrutura acústica do trombone: o tamanho do intervalo, a diferença de harmônicos entre as notas, a região (média, grave ou aguda) em que as notas ocorrem, a distância que a vara precisa percorrer.

O índice de dificuldade calculado pelo programa *anaRch* pode ser uma ferramenta interessante para se estudar as possibilidades de conexão entre duas notas. Para acessá-lo basta usar o comando 'p', discutido anteriormente. A última coluna de cada linha da listagem produzida por esse comando especifica esse índice como um número entre zero e um. A considerável resolução numérica dos valores gerados pelo programa (seis casas após o ponto

decimal) permite acomodar nuances de dificuldade encontradas em opções com características muito próximas.

A Figura 5.5, por exemplo, mostra a avaliação do programa para cada uma das possibilidades de execução do par [65/68]. Pode-se notar, pela comparação entre os índices, que a transição considerada mais difícil pelo sistema é a que envolve deslocamentos extremos da vara e muitos harmônicos intermediários, ou seja o FÁ na primeira posição indo para o LÁ bemol na sétima. Esta escolha gera um índice de dificuldade com valor 0.717949. A segunda opção mais difícil é a conexão entre a sexta e a primeira posições com índice de dificuldade 0.588706. Apesar de não ocorrerem harmônicos intermediários nesse caso, além da grande distância da vara, a ligadura apresenta uma complicação extra, identificada no sistema como movimento contrário "especial". Entre uma nota e outra, a vara passaria pelo LÁ bemol no mesmo harmônico para finalmente "cair" de volta num harmônico inferior. Essa situação tende a produzir um efeito estranho que compromete a ligadura, mas que é usado em algumas composições para trombone com técnicas estendidas. Em seguida na lista de dificuldade aparecem empatadas duas opções semelhantes. As ligaduras entre a primeira e quinta e entre a quarta e sétima apresentam o mesmo deslocamento da vara e o mesmo número de harmônicos intermediários.

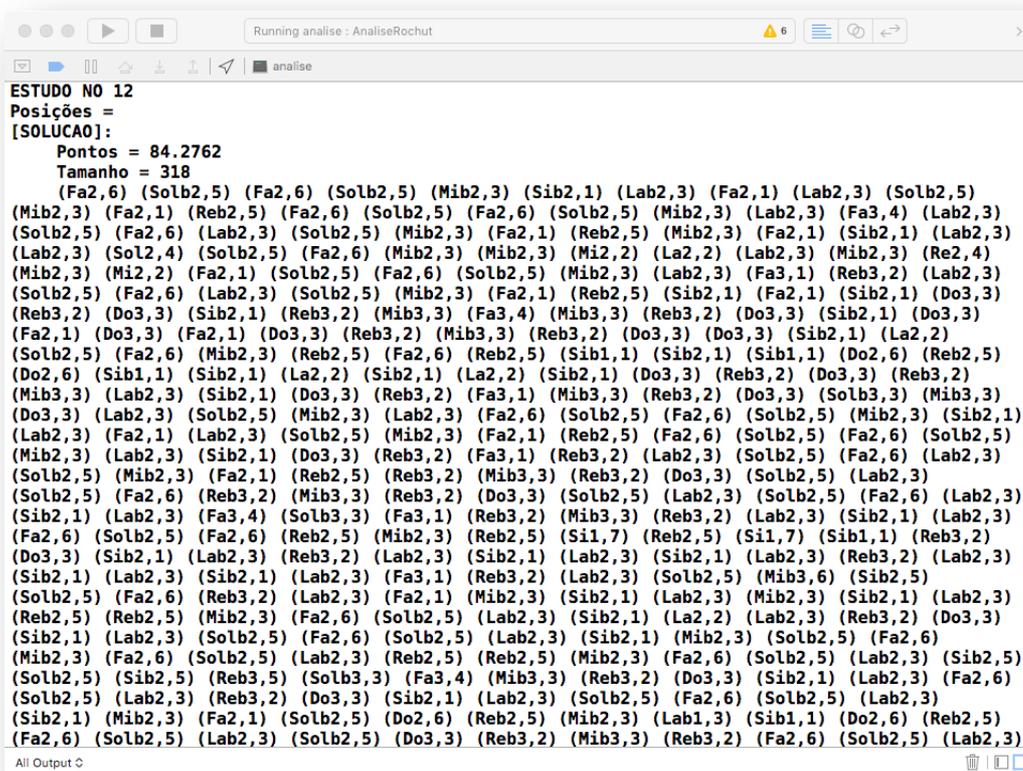
Salta aos olhos a distância entre essas opções mais difíceis e aquela considerada pelo sistema como a mais fácil de todas. As características descritas para essa opção explicam esse valor baixo (0.172039). Trata-se de uma transição com notas produzidas na posição mais fechada da vara e em harmônicos adjacentes. Porém, devido ao problema da afinação do LÁ bemol, essa combinação de posições dificilmente é escolhida na prática pelo trombonista. De maior interesse então são os próximos dois candidatos a opções de menor dificuldade: a transição da primeira para a terceira e a transição da quarta para a terceira posições. Aqui o programa avalia como mais fácil, com uma pontuação de 0.310928, a segunda opção, contra 0.353857 da primeira. Essa opção pode não ser a primeira escolha para muitos trombonistas, mas o sistema mostra que essa combinação tem mais chances de produzir uma ligadura bem sucedida por que compreende posições próximas e harmônicos próximos.

É fácil perceber que a escala de dificuldade descrita acima não pode definir sozinha as escolhas de posições para se fazer uma frase ligada. A escolha de posições para cada intervalo da melodia depende das escolhas feitas nos intervalos anteriores, porque estas vão definir de que posições a vara pode partir para produzir o intervalo seguinte. Então, embora seja possível medir a dificuldade entre um intervalo e outro e a dificuldade entre várias opções de

posição da vara, a escolha do caminho completo da vara para se tocar uma frase ligada só pode ser decidida no contexto musical.

5.7 Caminhos da Vara

O caminho da vara é entendido aqui como a sequência de posições que a vara do trombone percorre durante a execução de um trecho ou frase musical. Parece razoável dizer que quanto maior for o conhecimento e o domínio do músico sobre esses caminhos, mais cômoda e eficiente será a prática no trombone, pois seus esforços tenderão a ser minimizados, possibilitando mais agilidade ao tocar o instrumento.



```

Running analise : AnaliseRochut
analise
ESTUDO NO 12
Posições =
[SOLUCAO]:
Pontos = 84.2762
Tamanho = 318
(Fa2,6) (Solb2,5) (Fa2,6) (Solb2,5) (Mib2,3) (Sib2,1) (Lab2,3) (Fa2,1) (Lab2,3) (Solb2,5)
(Mib2,3) (Fa2,1) (Reb2,5) (Fa2,6) (Solb2,5) (Fa2,6) (Solb2,5) (Mib2,3) (Lab2,3) (Fa3,4) (Lab2,3)
(Solb2,5) (Fa2,6) (Lab2,3) (Solb2,5) (Mib2,3) (Fa2,1) (Reb2,5) (Mib2,3) (Fa2,1) (Sib2,1) (Lab2,3)
(Lab2,3) (Sol2,4) (Solb2,5) (Fa2,6) (Mib2,3) (Mib2,3) (Mi2,2) (La2,2) (Lab2,3) (Mib2,3) (Re2,4)
(Mib2,3) (Mi2,2) (Fa2,1) (Solb2,5) (Fa2,6) (Solb2,5) (Mib2,3) (Lab2,3) (Fa3,1) (Reb3,2) (Lab2,3)
(Solb2,5) (Fa2,6) (Lab2,3) (Solb2,5) (Mib2,3) (Fa2,1) (Reb2,5) (Sib2,1) (Fa2,1) (Sib2,1) (Do3,3)
(Reb3,2) (Do3,3) (Sib2,1) (Reb3,2) (Mib3,3) (Fa3,4) (Mib3,3) (Reb3,2) (Do3,3) (Sib2,1) (Do3,3)
(Fa2,1) (Do3,3) (Fa2,1) (Do3,3) (Reb3,2) (Mib3,3) (Reb3,2) (Do3,3) (Do3,3) (Sib2,1) (La2,2)
(Solb2,5) (Fa2,6) (Mib2,3) (Reb2,5) (Fa2,6) (Reb2,5) (Sib1,1) (Sib2,1) (Sib1,1) (Do2,6) (Reb2,5)
(Do2,6) (Sib1,1) (Sib2,1) (La2,2) (Sib2,1) (La2,2) (Sib2,1) (Do3,3) (Reb3,2) (Do3,3) (Reb3,2)
(Mib3,3) (Lab2,3) (Sib2,1) (Do3,3) (Reb3,2) (Fa3,1) (Mib3,3) (Reb3,2) (Do3,3) (Solb3,3) (Mib3,3)
(Do3,3) (Lab2,3) (Solb2,5) (Mib2,3) (Lab2,3) (Fa2,6) (Solb2,5) (Fa2,6) (Solb2,5) (Mib2,3) (Sib2,1)
(Lab2,3) (Fa2,1) (Lab2,3) (Solb2,5) (Mib2,3) (Fa2,1) (Reb2,5) (Fa2,6) (Solb2,5) (Fa2,6) (Solb2,5)
(Mib2,3) (Lab2,3) (Sib2,1) (Do3,3) (Reb3,2) (Fa3,1) (Reb3,2) (Lab2,3) (Solb2,5) (Fa2,6) (Lab2,3)
(Solb2,5) (Mib2,3) (Fa2,1) (Reb2,5) (Reb3,2) (Mib3,3) (Reb3,2) (Do3,3) (Solb2,5) (Lab2,3) (Solb2,5) (Fa2,6) (Lab2,3)
(Sib2,1) (Lab2,3) (Fa3,4) (Solb3,3) (Fa3,1) (Reb3,2) (Mib3,3) (Reb3,2) (Lab2,3) (Sib2,1) (Lab2,3)
(Fa2,6) (Solb2,5) (Fa2,6) (Reb2,5) (Mib2,3) (Reb2,5) (Si1,7) (Reb2,5) (Si1,7) (Sib1,1) (Reb3,2)
(Do3,3) (Sib2,1) (Lab2,3) (Reb3,2) (Lab2,3) (Sib2,1) (Lab2,3) (Sib2,1) (Lab2,3) (Reb3,2) (Lab2,3)
(Sib2,1) (Lab2,3) (Sib2,1) (Lab2,3) (Fa3,1) (Reb3,2) (Lab2,3) (Lab2,3) (Solb2,5) (Mib3,6) (Sib2,5)
(Solb2,5) (Fa2,6) (Reb3,2) (Lab2,3) (Fa2,1) (Mib2,3) (Sib2,1) (Lab2,3) (Mib2,3) (Sib2,1) (Lab2,3)
(Reb2,5) (Reb2,5) (Mib2,3) (Fa2,6) (Solb2,5) (Lab2,3) (Sib2,1) (La2,2) (Lab2,3) (Reb3,2) (Do3,3)
(Sib2,1) (Lab2,3) (Solb2,5) (Fa2,6) (Solb2,5) (Lab2,3) (Sib2,1) (Mib2,3) (Solb2,5) (Fa2,6)
(Mib2,3) (Fa2,6) (Solb2,5) (Lab2,3) (Reb2,5) (Reb2,5) (Mib2,3) (Fa2,6) (Solb2,5) (Lab2,3) (Sib2,5)
(Solb2,5) (Sib2,5) (Reb3,5) (Solb3,3) (Fa3,4) (Mib3,3) (Reb3,2) (Do3,3) (Sib2,1) (Lab2,3) (Fa2,6)
(Solb2,5) (Lab2,3) (Reb3,2) (Do3,3) (Sib2,1) (Lab2,3) (Solb2,5) (Fa2,6) (Solb2,5) (Lab2,3)
(Sib2,1) (Mib2,3) (Fa2,1) (Solb2,5) (Do2,6) (Reb2,5) (Mib2,3) (Lab1,3) (Sib1,1) (Do2,6) (Reb2,5)
(Fa2,6) (Solb2,5) (Lab2,3) (Solb2,5) (Do3,3) (Reb3,2) (Mib3,3) (Reb3,2) (Fa2,6) (Solb2,5) (Lab2,3)

```

Figura 5.11 - Caminhos da vara para o Estudo Melódico No. 12

Visando o melhor desempenho do trombonista nos *Estudos Melódicos*, o programa *anaRch* calcula e disponibiliza o caminho mais eficiente para a movimentação da vara, de forma a auxiliar no estudo/execução de cada um deles. Para isso basta inserir no terminal do programa o comando 'm e' seguido do número do estudo a ser avaliado. O comando 'm e 12', por exemplo, analisa o Estudo No. 12 como mostra a Figura 5.11. Cada nota do estudo

nesta tela é apresentada entre parênteses juntamente com a posição escolhida pelo programa para sua execução. Conforme especificado no Capítulo 3, este caminho é calculado com base na dificuldade da ligadura em cada transição encontrada na música e na possibilidade de combinação das posições da vara no contexto de cada frase.

A transcrição da notação mostrada na Figura 5.11 para a partitura pode ser feita diretamente, simplesmente acompanhando a sequência de notas apresentada e copiando para a partitura os números correspondentes a cada nome de nota na sequência. A Figura 5.12 mostra um trecho dessa transcrição. Partindo do exemplo ilustrado na figura, é possível observar as vantagens de se usar o programa para analisar todas as possibilidades de posições no trombone ao se tocar a peça.

The image shows a musical score for 'Estudo No 12 - Frase 1'. It is written in bass clef, 2/4 time, and marked 'Andante sostenuto (♩=60)'. The first measure starts with a piano (p) dynamic. The notes are F4, G4, A4, B4, C5, and D5. The fingerings indicated are 6, 5, 6, 5, 3, 1, 3, 1, 4, 5, 3, 1, 5.

Figura 5.12 - Estudo No 12 - Frase 1

No início da peça, muitos músicos procurariam tocar a nota FÁ na primeira posição, mas como o programa analisa a distância entre todas as notas e suas posições, a indicação é que esta nota seja tocada na sexta posição, o que diminui consideravelmente o esforço do músico, uma vez que o deslocamento para as próximas notas fica bem menor. Esta escolha de posições pode ser comum para alguns trombonistas, mas quando partimos para a segunda frase é possível notar melhor os benefícios do programa. A segunda frase, que compreende o terceiro e quarto compassos, também começa na nota FÁ mas aqui o programa decide mudar a posição. Este FÁ vai para a primeira posição, sendo que as próximas notas são Lá bemol e SOL bemol na terceira e quinta posições, as quais, em princípio, estão mais próximas da sexta. O segundo FÁ (quinta nota) retorna também para a primeira posição, sendo que a próxima nota é um RÉ bemol que tem que ser necessariamente tocado na quinta. A solução mais corriqueira seria provavelmente escolher as posições 6, 3, 5, 3, 6 e 5. Esse caminho porém, desencadeia uma movimentação um pouco desconfortável para o músico, por causa das frequentes mudanças de direção da vara. Esse tipo de movimentação pode gerar alguns problemas para a performance, tais como: atrasos no movimento da vara e desencontros entre esta e a articulação das notas; deficiências na afinação; acentuações desnecessárias nas notas e possíveis glissandos indesejados. Voltando então às posições selecionadas pelo programa,

com o FÁ na primeira posição, nota-se que a movimentação da vara fica bem mais contínua, o que dá mais fluidez ao se tocar o frase. O programa aproveita ao máximo todas as possibilidades de notas no mesmo sentido de movimentação da vara. Partindo da primeira posição, com apenas um movimento o trombonista tocará três notas da frase em questão, o FÁ, o LÁ bemol na terceira e o SOL bemol na quinta. Na sequência, com a primeira mudança de direção, a vara cobre mais duas notas da frase voltando para o FÁ na primeira. Finalmente, o caminho culmina no RÉ bemol na quinta posição. É possível notar que o esforço do músico foi reduzido consideravelmente. Nesta opção de caminho, o trombonista mudará a direção de movimentação da vara apenas duas vezes enquanto que da outra forma, ele iria efetuar o dobro de movimentos. Outro benefício evidente dessa escolha de posições é a homogeneidade nas ligaduras. A tendência de aproveitar movimentos na mesma direção e evitar solavancos na vara torna as conexões entre as notas mais suaves.

Outro trecho do mesmo estudo ajuda a demonstrar como as escolhas do programa podem facilitar bastante a movimentação e a ligadura, como ilustra a Figura 5.13.

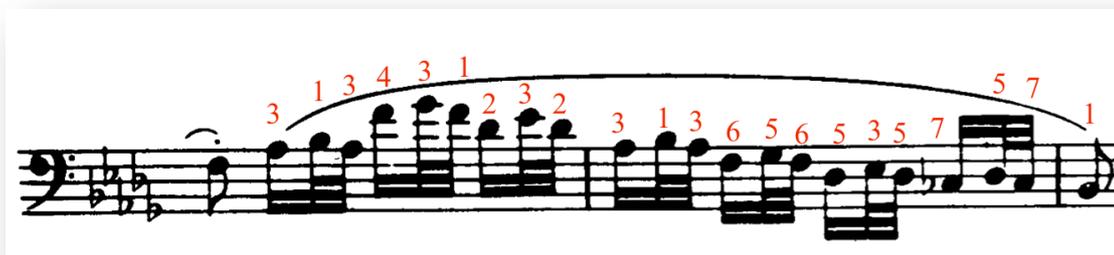


Figura 5.13 - Estudo No 12 - Frase 2

Essa passagem extraída dos compassos 41 a 43, pode gerar dúvida em muitos trombonistas sobre como deve ser feita a movimentação da vara para que a frase possa ser tocada de forma ágil e bem conectada. À primeira vista, a quantidade de notas e a extensão da frase intimidam principalmente os trombonistas iniciantes, que tendem a utilizar sempre posições próximas da primeira. Essa estratégia produz, nesta frase, uma movimentação desnecessária da vara, com mudanças constantes de direção.

Uma análise detalhada pode reduzir consideravelmente esse impacto inicial. De modo semelhante à solução proposta para a frase anterior, nesta frase o programa também parece buscar um caminho da vara que evite a execução de movimentos bruscos. Ele mantém a vara

movimentando na mesma direção sempre que possível, e dá preferência a posições próximas. Alguns caminhos propostos pelo programa podem parecer um pouco estranhos se comparados às escolhas mais óbvias. O sistema, porém, trabalha com um mecanismo de compensação, de modo que um pequeno incômodo com determinada posição geralmente é compensado nas próximas notas. Para chegar a uma resposta para o problema do caminho da vara, o programa *anaRch* leva em consideração todas as possibilidades de conexão entre as notas, avalia cada uma delas e escolhe a de menor dificuldade total para cada frase. Então o grau de dificuldade uma ligadura específica tende a ser diluído entre as demais notas da frase.

Considerando a região em que o trecho musical está escrito, a qual compreende o registro médio/agudo do trombone, e a tonalidade do estudo, a nota FÁ é uma das que gera mais dúvidas na movimentação da vara. Quando o programa se depara com esta situação, ele compara a nota em questão com a nota anterior e com a próxima, para poder definir em que posição o FÁ 3 deve ser tocado. A primeira nota FÁ, quarta nota da frase, está entre um LÁ bemol 2 e um SOL bemol 3, ambas produzidas na terceira posição. Por conta do algoritmo usado para avaliar as frases, o programa basicamente tende a escolher o caminho de menor esforço, e a encontrar a posição que mais facilmente conecte as outras duas notas. Isso significa, neste caso, tocar o Fá na quarta posição.

Na sequência, observa-se mais uma ocorrência da nota FÁ 3, porém agora em uma posição diferente: a primeira. Essa nova escolha reflete o fato de que a nota seguinte é um RÉ bemol 3 seguido de um MI bemol 3. A sequência resultante de posições (primeira, segunda e terceira) produz numa movimentação consideravelmente suave da vara. A partir desse ponto, o programa parece continuar a explorar a fluidez no movimento. Cada figuração semelhante da melodia, é resolvida por movimentos análogos, mantendo as segundas ascendentes e descendentes no mesmo harmônico com movimentos curtos da vara, e traçando com a frase um grande arco descendente da segunda para a sétima posições. Independente da forma de produzir a nota ligada, esta possibilidade de mover por harmônicos e posições próximos, provavelmente contribui para uma frase bem mais conectada.

É comum observarmos trombonistas evitando as posições mais afastadas da primeira ao tocarem notas mais agudas, seja por dificuldade de afinação, alteração no timbre ou mesmo por falta de conhecimento de seu instrumento. Os caminhos propostos neste trabalho para a movimentação da vara sugerem que, uma nova atitude, que valorize a exploração das alternativas disponíveis no trombone, pode ser importante para expandir o repertório de opções e desenvolver o domínio técnico e musical do instrumento.

5.8 Uma Ordem para os *Estudos Melódicos*

O questionário apresentado no Capítulo 4 indica que a maioria dos trombonistas costuma praticar os *Estudos Melódicos* na ordem em que eles se apresentam na edição de Rochut. Essa ordem, porém, não parece refletir necessariamente o grau progressivo de dificuldade técnica da obra. Uma vez que o editor declaradamente procurou organizar esses estudos em uma ordem progressiva, é interessante observar as características dos estudos e como eles estão distribuídos no primeiro volume. Em primeiro lugar, nota-se que os primeiros estudos são predominantemente em tonalidades com poucos acidentes como Dó maior, Fá maior, Sol maior, Si bemol maior e Mi bemol Maior. Apenas a partir do décimo segundo estudo, começam a aparecer tonalidades mais distantes como RÉ bemol maior (Estudo No. 12), Si maior (Estudo No. 14) e Mi maior (Estudo No. 20). Outra tendência observada é a escolha de estudos com compassos simples para as primeiras peças, passando para compassos compostos somente a partir do Estudo No. 7. Um terceiro fator, ainda, parece ter sido levado em consideração: o tamanho de cada peça. Os primeiros dez estudos possuem em geral uma página cada. A partir do Estudo No. 11, alguns números começam a apresentar tamanho um pouco maior, chegando a uma página e meia. Após o número 17, muitos estudos chegam a ter duas páginas. Essa tendência continua com alguma alternância entre estudos maiores e menores, sendo que do número 40 em diante a ocorrência de estudos longos parece ser maior. Embora não pareça haver um crescimento sistemático no tamanho dos estudos, a preocupação com essa dimensão claramente parece ter sido também um fator considerado para a escolha da ordem original da edição de Rochut. É bem possível que essas escolhas se justifiquem como uma tentativa de minimizar a complexidade musical nos primeiros estudos, de modo a atender as necessidades de músicos iniciantes. Entretanto, essas características, não parecem ser suficientes para justificar a progressão proposta pelo editor, uma vez que muitos outros fatores contribuem para a dificuldade de performance em cada um desses estudos. Ou seja, nem sempre os primeiros são necessariamente os mais fáceis.

Um bom exemplo desse desencontro entre a ordem dos estudos e o grau de dificuldade dos mesmos é o Estudo No. 2 em FÁ maior. Sendo este estudo a segunda peça do Volume I, talvez possa ser entendido por alguns músicos como de fácil execução, mas quando paramos para analisar o texto musical, é possível perceber que ele possui conexões consideravelmente difíceis.



Figura 5.14 - Ordem e Dificuldade: Estudo No. 2

A Figura 5.14 mostra um trecho do final do estudo. Destacam-se aqui dois fatores que influenciam esta dificuldade. O primeiro é a extensão em que as notas estão escritas, uma região que já compreende o registro agudo do trombone. Nesta região os harmônicos estão muito próximos uns dos outros e, com isso, é bem comum o músico esbarrar nos harmônicos internos do intervalo. Um exemplo é o caso do compasso cinquenta e cinco que inclui um salto de sexta maior ascendente, DÓ 3 para o LÁ 3. O segundo fator é o tamanho dos intervalos. O estudo em questão inclui alguns saltos relativamente grandes e difíceis de tocar no trombone, principalmente por músicos iniciantes. Dentre esses encontram-se duas sétimas descendentes partindo de notas agudas que aparecem bem no fim do estudo.

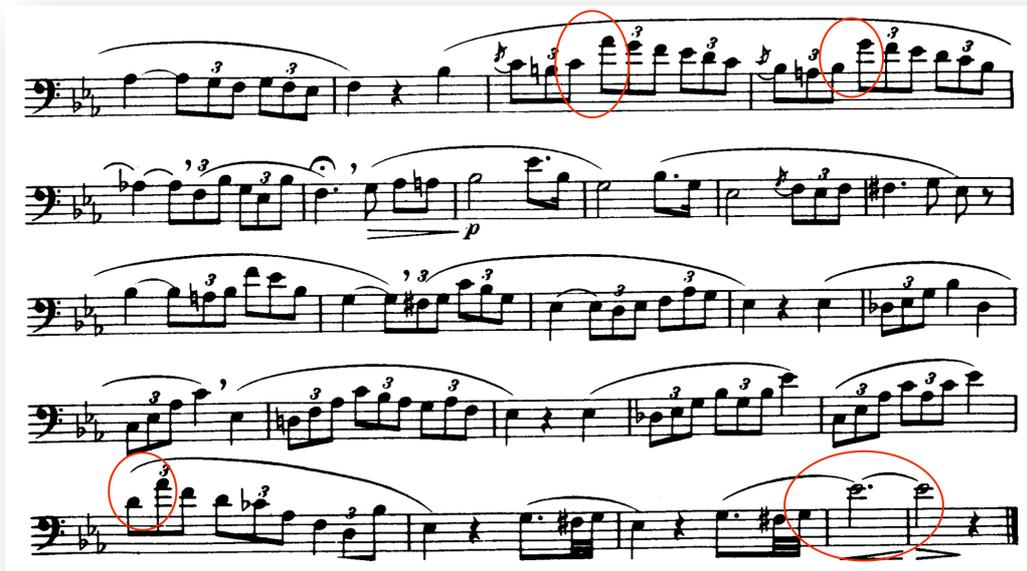


Figura 5.15 - Ordem e Dificuldade: Estudo No. 6

Outro exemplo de estudo cuja inserção no Volume I parece desafiar a ideia da ordenação progressiva proposta por Rochut é o Estudo No. 6, mostrado na Figura 5.15. Sua

posição entre os primeiros estudos esconde vários saltos de sextas para a região aguda que indicam que a peça talvez devesse ter sido apresentada em outra parte do método.

Os exemplos acima sugerem que elementos como a tonalidade, os padrões de compasso e a duração dos Estudos Melódicos não são suficientes para definir uma sequência progressiva de estudo para esse repertório. Se o objetivo é organizar esse material de modo que possa ser acessado pelo trombonista com dificuldade gradual, torna-se necessária a investigação da dificuldade intrínseca do texto musical.

5.8.1 Caminho x Dificuldade

O último objetivo do Sistema de Análise usado neste trabalho é avaliar a dificuldade dos estudos e verificar como essa avaliação pode contribuir para o estabelecimento de uma ordem progressiva para a prática desse material. A implementação de um algoritmo de avaliação dos estudos, descrito no Capítulo 3, facilita a abordagem de duas questões fundamentais. Em primeiro lugar, o programa indicou qual o melhor caminho completo da vara para se tocar um dos *Estudo Melódicos*. Em termos gerais, presume-se que o melhor caminho seja o de menor dificuldade total, ou o caminho mais fácil para se executar a peça. Cada estudo possui um conjunto diferenciado de intervalos melódicos. Cada um desses intervalos, pode-se dizer, concorre individualmente para a caracterização da dificuldade. Por exemplo, uma peça que possua vários saltos de oitava, pode ser considerada mais difícil, do ponto de vista das transições ligadas, do que uma contendo apenas intervalos menores. Entretanto quando se leva em consideração que as diversas opções de posição da vara produzem dificuldades diferentes entre cada transição, a avaliação da dificuldade se torna claramente uma questão relativa. Um determinado estudo pode, por exemplo, ser considerado aparentemente de difícil execução pelo trombonista, porém, ao ser tocado com uma escolha apropriada de posições, pode se tornar mais fácil que um outro considerado superficialmente menos desafiante. Então, parece lógico que a efetiva comparação da dificuldade total de uma peça com a de outra, passe pela definição do melhor caminho total de cada peça a ser comparada. O melhor caminho escolhido para cada estudo no Sistema de Análise aqui proposto vem associado a um índice de dificuldade que representa a dificuldade total da peça quando se utiliza aquele caminho. Se o melhor caminho é o de percurso mais fácil, então o nível de dificuldade do melhor caminho expressa a maneira mais fácil de se executar uma peça e caracteriza um bom elemento de comparação entre dois estudos. Daí, uma vez que se possa avaliar rapidamente cada item do repertório, identificando o caminho mais fácil, abre-se

uma porta para a avaliação da dificuldade relativa dos estudos, o que leva à outra importante questão abordada pelo sistema: qual a melhor ordem para se praticar os *Estudos Melódicos*, de modo a progredir de forma gradativa, do mais fácil para o mais difícil?

5.8.2 Avaliação de Dificuldade: Modo Direto e Modo Proporcional

O programa *anaRch* apresenta duas respostas para essa pergunta, cada uma baseada em uma variação do algoritmo de avaliação da dificuldade total. Essas duas possibilidades de avaliação dos estudos são chamadas no sistema de "Modo Direto" e "Modo Proporcional". A Tabela 5.2 mostra os sessenta estudos do Volume I dos *Estudos Melódicos* de Rochut/Bordogni avaliados e ordenados, por seu nível de dificuldade, pelos dois métodos. A diferença entre esses dois procedimentos está na relação entre a dificuldade dos intervalos e o tamanho da peça. No modo direto, o cálculo é feito simplesmente pela soma das dificuldades das transições encontradas em cada frase, previamente analisada pelo algoritmo do melhor caminho. Os totais de dificuldade para esse modo encontram-se normalmente na faixa de algumas dezenas, mas podem alcançar valores bem acima de cem. Esses números refletem o fato de que peças com mais notas produzem valores maiores. O Modo Direto, então, valoriza o tamanho do estudo. A carga adicional de trabalho presente em peças muito longas tende a dificultar a performance do trombonista ao longo da peça. Então, à primeira vista, este seria um método mais completo para a avaliação dos *Estudos Melódicos*.

ORDEM	MODO DIRETO	MODO PROPORCIONAL
1	1 (25.853)	1 (0.22678)
2	8 (34.9259)	18 (0.227583)
3	3 (45.2776)	7 (0.228744)
4	30 (51.1797)	26 (0.235915)
5	32 (53.6786)	16 (0.235999)
6	7 (55.1273)	51 (0.23623)
7	31 (55.6063)	39 (0.236391)
8	38 (56.4259)	29 (0.236892)
9	14 (58.9918)	42 (0.236978)
10	48 (60.0536)	23 (0.237624)
11	4 (60.2621)	43 (0.239173)
12	24 (60.3166)	15 (0.240048)
13	15 (60.492)	33 (0.240672)
14	9 (61.7279)	54 (0.241017)
15	5 (62.6847)	25 (0.241119)
16	53 (62.6873)	21 (0.241784)
17	10 (63.3814)	10 (0.241914)
18	13 (63.6885)	9 (0.24207)
19	46 (63.8808)	58 (0.242309)
20	2 (65.5786)	14 (0.242765)
21	27 (65.9703)	24 (0.243212)
22	54 (66.2797)	17 (0.244981)
23	18 (67.1371)	47 (0.245156)
24	29 (68.6988)	6 (0.246232)
25	35 (68.8327)	40 (0.246494)
26	6 (69.4375)	38 (0.247482)
27	23 (71.5247)	19 (0.248194)
28	26 (73.1337)	31 (0.248242)

29	16 (74.5757)	28 (0.248825)
30	43 (74.6221)	45 (0.24894)
31	47 (77.9595)	35 (0.249394)
32	28 (78.1312)	41 (0.249659)
33	41 (78.393)	59 (0.250671)
34	49 (79.8661)	3 (0.251542)
35	42 (80.0986)	56 (0.25162)
36	25 (80.2927)	11 (0.252289)
37	56 (81.0216)	4 (0.253202)
38	57 (81.3721)	5 (0.253784)
39	39 (81.7914)	32 (0.254401)
40	36 (82.0337)	44 (0.256188)
41	19 (82.1521)	30 (0.257184)
42	40 (82.8219)	49 (0.258466)
43	55 (84.1936)	8 (0.25871)
44	12 (84.2762)	46 (0.259678)
45	11 (87.5442)	27 (0.259726)

46	20 (88.5072)	60 (0.25986)
47	44 (89.1535)	13 (0.259953)
48	17 (90.3979)	2 (0.260233)
49	52 (90.4471)	50 (0.260677)
50	45 (91.6097)	48 (0.261102)
51	33 (93.3809)	52 (0.262165)
52	58 (95.4699)	53 (0.263392)
53	22 (96.2664)	55 (0.26476)
54	21 (101.066)	20 (0.264992)
55	34 (102.35)	12 (0.265019)
56	50 (103.489)	37 (0.265474)
57	59 (108.791)	34 (0.267232)
58	51 (118.115)	22 (0.268151)
59	37 (124.773)	57 (0.269444)
60	60 (165.271)	36 (0.270738)

Tabela 5.2 - Ordem de Dificuldade dos Estudos Melódicos

No segundo modo de avaliação, o programa faz o cálculo da dificuldade da mesma forma que o primeiro, mas divide ao final o índice total de dificuldade pelo número de transições avaliadas. Essa divisão abstrai do total as dimensões do estudo, trazendo todas as pontuações para uma escala comum e, conseqüentemente, enfatizando mais as dificuldades das transições em si. Ou seja, estudos que eventualmente obtenham uma pontuação muito grande por serem mais longos e possuírem muitas notas terão sua pontuação proporcional mais reduzida que outros estudos de menor tamanho. Esse procedimento evita distorções no compto total da dificuldade tais como a super valorização de estudos longos com intervalos mais fáceis ou a sub valorização de estudos menores que contenham intervalos muito difíceis.

Os dois métodos de avaliação produzem, como pode ser observado na tabela, ordenação bastante distinta. Isso não significa que um dos métodos seja mais correto em detrimento do outro, apenas que cada um deles resulta numa avaliação dos estudos partindo de um ponto de vista diferente. Uma primeira leitura dessa tabela mostra que alguns estudos aparecem, na avaliação do sistema, em posições semelhantes às da ordem original de Rochut, mas a maioria deles foi reordenada de forma inesperada.

O Estudo No. 1 é o principal exemplo dentre os que mantiveram sua posição preservada. Ele aparece no início das duas colunas, ou seja, continua sendo considerado o

mais fácil do primeiro volume, tanto no Modo Direto quanto no Modo Proporcional. Alguns trombonistas provavelmente não concordariam com essa escolha em vista da presença constante do registro agudo neste estudo. Porém, a despeito da questão da extensão do instrumento, esse ainda é o menor estudo em todo o primeiro volume e também o que contém a maior proporção de graus conjuntos e a menor incidência de grandes saltos. À exceção de uma única sétima maior ascendente, a peça alcança as notas mais agudas sempre por padrões de escala. Já o Estudo No. 60, assim como na ordem de Rochut, aparece na avaliação do programa como o mais difícil, porém somente no Modo Direto. No Modo Proporcional ele baixa para a quadragésima sexta posição de dificuldade, perdendo seu lugar no final da série para o Estudo No. 36. O Estudo No. 3 também mantém sua posição somente no Modo Direto. Este estudo apresenta duas ocorrências de uma décima menor, um dos maiores intervalos encontrados em todo o primeiro volume, além de duas sétimas, mas aparentemente esses saltos não são suficientes para compensar as dimensões do estudo e a predominância de graus conjuntos. No Modo Proporcional, no entanto, o mesmo estudo pula para a trigésima quarta colocação.

Alguns outros estudos permanecem em posições próximas da original, como é o caso, por exemplo, do Estudo No. 7 que vai para a sexta colocação no Modo Direto e para a terceira no Modo Proporcional, e dos Estudos 52 e 53 que, no Modo Proporcional, sobem uma posição cada um, continuando em sequência. Outra curiosidade observada na tabela é que, nas duas classificações, o Estudo No. 10 aparece na mesma colocação de dificuldade, em décimo sétimo lugar.

Os demais estudos não parecem apresentar um padrão perceptível de mapeamento em relação à ordem original. Uma vez que essas novas propostas de ordem para os *Estudos Melódicos* foram baseadas nas ligaduras entre cada nota dos estudos, essa grande disparidade na ordenação parece indicar que a dificuldade inerente aos intervalos encontrados no texto musical provavelmente não foi considerada para a escolha da ordem nos métodos de Rochut.

Uma outra forma de visualizar as diferenças entre as três sequências é listar a nova posição dos dez primeiros estudos, supostamente os mais fáceis do primeiro volume. A Tabela 5.3 mostra essa comparação:

Original (Rochut)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<i>M. Direto</i>	1	20	3	11	15	26	6	2	14	17
<i>M. Proporcional</i>	1	48	34	37	38	24	3	43	18	17

Tabela 5.3 - Nova ordem: dez primeiros estudos

Esta tabela mostra algumas tendências bem claras. No Modo Direto, mais da metade desses dez primeiros estudos são classificados pelo sistema como mais difíceis do que sua posição na ordem original sugere. Também com poucas exceções, esse grupo aparece como ainda mais difícil quando se minimiza o efeito do tamanho do estudo (Modo Proporcional). O Estudo No. 8, em particular, se destaca no grupo pelo enorme contraste entre as duas classificações. Ele fica entre os dois mais fáceis por conta do número reduzido de notas, mas revela um alto grau de dificuldade quando se considera somente a dificuldade proporcional das ligaduras na frase.

Ainda na Tabela 5.2, é possível observar outras tendências no conjunto do primeiro volume, ao se comparar os dois métodos e a ordem original. Em primeiro lugar é possível notar que o peso do tamanho do estudo sobre o Modo Direto é bastante significativo. Os três estudos considerados mais fáceis coincidem exatamente com os três menores estudos: o primeiro, o oitavo e o terceiro, nesta ordem. Na sequência para esse modo encontram-se justamente os estudos contidos em uma única página, seguidos, mais à frente daqueles um pouco maiores, e assim por diante. É preciso lembrar que, para o sistema de análise, o tamanho do estudo é medido em termos de densidade de notas e não de número de compassos ou linhas. Então alguma flexibilidade deve ser esperada quando se faz essa comparação pelo número de páginas. Além disso é preciso ter em mente que, ao contrário do que transparece na ordem original de Rochut, a medida de tamanho é exata e usada consistentemente no estabelecimento da progressão dos estudos. Outro aspecto fundamental sobre a classificação no Modo Direto é que dentro dessa distribuição por tamanho, a dificuldade dos intervalos é o próximo fator determinante da ordem. Então, dentre estudos de proporções aproximadamente iguais, são considerados mais difíceis aqueles cujo conteúdo intervalar apresenta um acúmulo maior de dificuldade.

A influência da dificuldade das transições na avaliação pode ser mais bem observada no Modo Proporcional. Aqui fica claro que estudos como os de número 18 e 7 alcançam a colocação de segundo e terceiro estudos mais fáceis, respectivamente, pela facilidade real de conexão entre as notas, as quais apresentam melodias com muitos intervalos pequenos, girando em torno de uma faixa estreita da extensão do trombone, aproximadamente a região médio/aguda do instrumento. Convém lembrar que a ocorrência de grandes intervalos não é o único fator que afeta a avaliação da dificuldade. O Sistema de Análise opera com base no somatório das dificuldades individuais das transições. Estudos com muitos graus conjuntos e alguns saltos eventuais podem ser considerados bem mais fáceis do que outros com um

grande acúmulo de terças e quartas por exemplo, como é o caso das melodias com predominância de contornos arpejados. Além disso, como foi visto anteriormente, a avaliação da dificuldade do estudo é feita a partir do melhor caminho calculado para ele, então dois estudos com quantidades semelhantes de saltos podem ter avaliações bem diferentes dependendo das possibilidades de conexão das transições no contexto da música.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho foi motivado pelo grande interesse existente na obra de Marco Bordogni adaptada para o trombone por Joannes Rochut. Esta obra, usada na prática diária por trombonistas mundo afora, como foi reforçado na presente pesquisa, fornece ao praticante do instrumento uma enorme fonte de material musical, rico em possibilidades técnicas e expressivas, que podem ser exploradas e aperfeiçoadas para o benefício do músico. Nesse sentido as palavras de Rochut foram quase proféticas ao declarar no texto da edição original:

"O valor prático desses estudos para a arte de tocar trombone tem sido demonstrado através de seu uso no Conservatório de Paris, e o transcritor acredita sinceramente que eles vão encontrar aprovação de intérpretes em todo lugar" (ROCHUT, 1928).

O Sistema de Análise apresentado neste trabalho representa apenas uma primeira tentativa de quantificação dos aspectos técnicos envolvidos na prática dos *Estudos Melódicos*. Mesmo assim, os resultados das análises parecem apontar para caminhos bastante interessantes. Esse tipo de análise técnica do repertório do instrumento pode resultar em ferramentas úteis para o trombonista no planejamento de sua prática diária. Em particular, o algoritmo de avaliação dos caminhos da vara se mostrou bastante eficaz para avaliar as possibilidades de movimentação da vara para cada frase do repertório.

Certamente, muitos aspectos do sistema podem e devem ser melhorados. Os modelos de avaliação para a dificuldade nas transições de ligaduras entre as notas do trombone e a dificuldade total dos Estudos de Melódicos Rochut/Bordogni podem ser aprofundados, levando em consideração outras questões técnicas e interpretativas tais como os padrões rítmicos e de intensidade. O balanceamento dos parâmetros envolvidos no modelo de dificuldade dos intervalos deve ser refinado de modo a refletir melhor os detalhes do texto da obra e produzir análises mais coerentes com a realidade musical.

Embora originalmente direcionado para frases contendo notas ligadas, o modelo quantitativo de avaliação da dificuldade nas transições entre notas no trombone, apresentado no Capítulo 4, foi baseado em premissas e critérios que permanecem válidos mesmo quando aplicados a notas com outros tipos de articulação. Assim, o modelo provavelmente pode ser adaptado para a avaliação de diversos outros tipos de repertório para trombone de vara, abrindo novas perspectivas para a técnica do instrumento.

Outra possibilidade para desenvolvimentos futuros da presente pesquisa é a melhoria do acesso aos resultados da análise através de alguma forma de sistema com interface gráfica (software independente, site na internet, aplicativo móvel, etc.), no qual os dados possam ser consultados de forma consolidada e facilitada para uso na prática do instrumento. Eventualmente, essa ferramenta digital poderá auxiliar o trombonista a direcionar a prática dos *Estudos Melódicos* de Rochut de acordo com suas necessidades e objetivos, explorando ao máximo o potencial de cada lição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Livros

MED, Bohumil. *Teoria da Música. 4º edição Revisada e Ampliada*. Brasília: Musimed, 1996.

PRATA, Stephen. *C++ Primer Plus*. Third Edition. Indianapolis: SAMS, 1998.

ROCHUT, Joannes. *Melodious Etudes fo Trombone*. Selected from the Vocalises of Marco Bordogni, Transcribed and Progressively Arranged by Joannes Rochut. New York: Carl Fischer, 1928.

WICK, Denis. *Trombone Technique*. Music Department Oxford University. Segunda edição. Oxford: Oxford University Press, 1984.

- Dissertações ou Teses

BLANCHARD, Eric John. *Legato Trombone: A Survey of Pedagogical Resources*. Doctor of Musical Arts. University Of Cincinnati. Fev. 2010.

FONSECA, Donizeti Aparecido. *O Trombone e Suas Atualizações: Suas história, técnica e programas universitários*. São Paulo, 2008.

- Artigos em Periódico

EDWARDS, Brad. *Beyond Bordogni A Survey of College – Level Etude Books*. *ITA – Journal*. Category: Pedagogy. April, 2002, pages 18-21.

FETTER, David. *Joannes Rochut (1952)*. *ITA – Journal*. Volume X número 03. Category: Personality Features. July, 1982, pages 22-23.

FRANS, Arnold. *Evidence Conjectures On Early Trombone Techniques*. *ITA – Journal*. Category: Historical. January, 1972, pages 3-7.

FRIEDMAN, Jay. *D'ya Ever Notice? Some Perceptions e Observations That you May Have Missed...* *ITA – Journal*. Volume 25. N° 01. Category: Miscellaneous. January, 1997, pages 16-18.

_____. *Random Thoughts on the Trombone*. *ITA – Journal*. Volume II. Category: Pedagogy. January, 1973, pages 3-11.

GARCIA, Antonio J. *Ideas on Using Different Positions While Playing Bobop Lines*. *ITA – Journal*. Category: Jazz. January, 1997, pages 36-41.

HUMFELD, Neill. *Bordogni Vocalise – Exercise, Etude or Solo?*. *ITA – Journal*. Category: Literature. January, 1984, pages 25-26.

KEMP, Mildred. *A Review of Legato as a Means to an End*. Category: Pedagogy. Volume III, January, 1975, pages 4-5.

MELLO, Carlos Eduardo. *Musical Materials and Algorithmic Composition*. ANPPOM: Anais, 2009.

SAUER, Ralph. *Trombone Basics*. *ITA – Journal*. Volume V. Category: Pedagogy. January, 1977, pages 3-5.

SALO, Amy. *Bordogni's Ornaments*. *ITA – Journal*. Volume 32 Número 1. Category: Literature – January, 2004, pages 26-31.

SLUCHIN, Benny. *G. M. Bordogni: 1789 – 1856*. *ITA – Journal*. Category: Literature – April, 1989, pages 29-31.

SMITH, Glenn. *Errata for Bordogni-Rochut's Melodious Etudes for Trombone, Book 1*. *ITA – Journal*. Volume V. Category: Literature – January, 1977, pages 5-9.

- Sites e Blogs

MELLO, Carlos Eduardo. *MuM Project - Algorithmic Composition*. GitHub. Disponível em: <https://github.com/carlosemello/MuM>, acessado em 6 de novembro de 2017.

YEO, Douglas. Disponível em: <http://www.yeodoug.com>. Acesso em 12 de abr. 2017.

- Partituras

BRAHMS, Johannes. *Symphony No. 1 in C Minor, Op. 68*. Disponível em: 'MUSOPEN'. Endereço eletrônico <<<https://musopen.org/pt/sheetmusic/64/johannes-brahms/symphony-no-1-in-c-minor-op-68/>>>. Acesso em 18 abr. 2017.

DAVID, Ferdinand. *Konzertino Posaune Solo Op.4. Revidiert von Rob. Müller. Alle Rechte Vorbehalten*.

Apêndice 1

Questionário online

Bem vindo ao Formulário de pesquisa sobre os Estudos Melódicos de Joannes Rochut

Preencha o formulário abaixo para participar da pesquisa sobre a utilização e aplicabilidade dos Estudos Melódicos para Trombone de Joannes Rochut

1.PERFIL DO TROMBONISTA

1.1 Categoria

Selecione, dentre as opções abaixo, a que melhor se aplica a você como trombonista:

- Amador
- Estudante
- Profissional

1.2 Formação no Trombone

Como/Onde se iniciou no instrumento? (marque o item que melhor se aplica)

- Numa Igreja
- Numa Banda de Escola
- Num Projeto Social
- Nas Forças Armadas
- Numa Escola de Música
- Com um professor(a) particular
- Autodidata
- Outros

Em caso de "outros". Favor definir

1.3 Há quanto tempo você toca o trombone? (marque o item que melhor se aplica)

- Até 1 ano
- De 1 a 2 anos
- De 2 a 5 anos
- De 5 a 10 anos
- Mais de 10 anos

1.4 Formação acadêmica tendo como instrumento principal o trombone (marque o mais alto nível concluído):

- Conservatório / escola técnica
- Graduação
- Mestrado
- Doutorado
- Nenhum dos anteriores

1.5 Atuação como Trombonista

Grupos em que atua (marque todos os ítems que e aplicam à sua situação atual)

- Orquestra sinfonica
- Banda sinfonica
- Banda militar
- Banda popular
- Grupo de camara
- Outros

Em caso de "Outros". Especifique

2. QUESTIONÁRIO: Uso dos Estudos Melódicos de Joannes Rochut

2.1 Você utiliza (ou já utilizou) os Estudos Melódicos de Joannes Rochut em seu estudo?

- Sim
- Não

Se você marcou

Não

no item 2.1 acima, por favor clique no botão abaixo para encerrar a pesquisa. Caso contrário, continue respondendo.

[Sair](#)

2.2 Há quanto tempo utiliza (ou por quanto tempo utilizou) os Estudos Melódicos de Joannes Rochut? (marque o item que melhor se aplica)

- Até 1 ano
- De 1 a 2 anos
- De 2 a 5 anos
- De 5 a 10 anos
- Mais de 10 anos

2.3 Com que frequência costuma (ou costumava) utilizar os Estudos Melódicos de Joannes Rochut? (marque a opção mais adequada)

- Diariamente
- Semanalmente
- Mensalmente
- Esporadicamente

2.4 Indique, ordenando os itens abaixo em ordem de importância, quais objetivos considera mais relevantes ao se estudar os Estudos Melódicos de Rochut (numere os itens de 1 a 6, sendo 1 o mais importante e 6 o menos importante; utilize cada número uma única vez):

- melhorar as ligaduras
- melhorar o fraseado
- melhorar a técnica de vara
- melhorar a sonoridade
- melhorar a afinação
- melhorar a leitura

2.5 Quais volumes dos Estudos Melódicos de Joannes Rochut você costuma (ou costumava) utilizar em seu estudo?

- Somente o volume 1
- Somente o volume 2
- Somente o volume 3
- Volumes 1 e 2
- Volumes 1 e 3
- Volumes 2 e 3
- Todos os 3 volumes

2.6 Ao estudar os Estudos Melódicos de Joannes Rochut, você segue a ordem original?

- Sim
- Não

2.7 Você notou alguma evolução em sua performance depois que começou a executar os Estudos Melódicos de Joannes Rochut?

- Sim
- Não

Comente:

por favor escreva aqui seu comentário

Enviar

Apêndice 2

Planilha completa de dados coletados com o questionário

Questionário Rochut - Dados Coletados

categ	ini	outro	tempo	formação	orq_sinf	band_sinf	band_mil
profissional	outros	banda civil	mais_de_10_anos		0	0	0
profissional	outros	banda civil	mais_de_10_anos	mestrado	1	1	0
profissional	escola		mais_de_10_anos	mestrado	1	1	0
profissional	banda_igreja		mais_de_10_anos	graduacao	0	0	1
profissional	banda_escola		mais_de_10_anos	mestrado	0	0	0
profissional	banda_escola		mais_de_10_anos	conservatorio	0	1	0
profissional	outros	banda de música	ate_1_anos	graduacao	0	0	0
estudante	banda_escola		mais_de_10_anos	conservatorio	0	0	0
profissional	banda_escola		mais_de_10_anos	graduacao	1	0	0
profissional	banda_escola		5_a_10_anos	graduacao	0	0	0
profissional	outros	banda de música	5_a_10_anos	graduacao	1	0	0
profissional	banda_escola		1_a_2_anos	graduacao	1	0	0
estudante	banda_escola		1_a_2_anos	conservatorio	0	0	0
estudante	banda_escola		mais_de_10_anos	conservatorio	0	0	0
profissional	escola		5_a_10_anos	mestrado	0	0	0
estudante	banda_escola		5_a_10_anos	graduacao	0	1	0
estudante	outros		5_a_10_anos	graduacao	1	0	0
estudante	outros	banda de música	mais_de_10_anos	graduacao	0	1	0
profissional	banda_projeto		2_a_5_anos	graduacao	0	0	1
profissional	banda_igreja		mais_de_10_anos	graduacao	0	0	1
estudante	banda_escola		5_a_10_anos	graduacao	1	1	0
profissional	banda_escola		mais_de_10_anos	graduacao	0	0	0
profissional	banda_igreja		5_a_10_anos	graduacao	1	0	0
profissional	banda_escola		mais_de_10_anos	graduacao	0	1	0
estudante	banda_igreja		mais_de_10_anos	conservatorio	0	0	1
profissional	outros	banda de música	mais_de_10_anos	mestrado	0	0	0
profissional	banda_escola		mais_de_10_anos	doutorado	1	1	1
profissional	banda_escola		mais_de_10_anos	mestrado	0	1	0
profissional	banda_igreja		5_a_10_anos	graduacao	1	0	0
estudante	banda_igreja		5_a_10_anos	conservatorio	0	0	0
estudante	outros	banda de música fila harmônica	mais_de_10_anos	conservatorio	1	1	0
profissional	outros		5_a_10_anos	graduacao	0	0	1
profissional	escola		2_a_5_anos	conservatorio	1	0	0
profissional	banda_igreja		5_a_10_anos	conservatorio	0	0	0
amador	autodidata		2_a_5_anos	nda	1	0	0
estudante	banda_projeto		5_a_10_anos	nda	0	0	0
amador	banda_igreja		mais_de_10_anos	nda	1	1	0
profissional	banda_escola		mais_de_10_anos	doutorado	0	0	0
profissional	outros	banda de música	2_a_5_anos	graduacao	0	0	1
amador	banda_escola		mais_de_10_anos	nda	0	1	0
profissional	outros	Banda de música de cidade do interior / Banda de retreta	mais_de_10_anos	mestrado	1	1	0
profissional	banda_igreja		5_a_10_anos	conservatorio	0	0	1
profissional	banda_projeto		mais_de_10_anos	graduacao	1	1	0
profissional	banda_escola		5_a_10_anos	graduacao	0	1	0
amador	banda_igreja		5_a_10_anos	nda	0	0	0
estudante	banda_igreja		mais_de_10_anos	conservatorio	0	1	0
profissional	banda_escola		2_a_5_anos	doutorado	1	0	0
estudante	banda_escola		1_a_2_anos	graduacao	1	0	0
amador	banda_igreja		mais_de_10_anos	nda	0	1	0
estudante	banda_escola		2_a_5_anos	conservatorio	0	1	0
estudante	banda_igreja		mais_de_10_anos	conservatorio	0	1	0

band_pop	camara	outra	descr	usa	t_roch	freq	obj	vols	na_ordem	evolucao
0	0	0		0			-----		0	0
1	0	0		1	mais_de_10_anos	semanal	215346	1_2	1	1
0	0	0		1	mais_de_10_anos	semanal	462531	so_1	0	1
0	0	0		1	2_a_5_anos	semanal	--3-54	1_2	1	1
0	1	0		1	2_a_5_anos	diaria	312546	1_2	1	1
1	0	1	orquestra de metais	1	5_a_10_anos	esporadica	-6----	so_1	1	1
0	1	1	professor	1	5_a_10_anos	esporadica	-----1	so_1	0	1
0	1	0		1	ate_1_ano	semanal	541236	so_1	0	1
1	0	1		1	1_a_2_anos	semanal	315246	so_1	1	0
1	0	0		1	2_a_5_anos	diaria	564321	1_2	1	1
0	1	1	banda de música	1	ate_1_ano	semanal	415326	so_1	1	1
0	0	0		0			-----		0	0
0	0	1	banda de música	0			-----		0	0
0	0	1	banda de música	0			-----		0	0
0	0	1	professor de curso superior	1	mais_de_10_anos	diaria	126354	1_2	1	1
0	0	0		1	1_a_2_anos	semanal	415236	so_1	1	1
0	0	0		1		diaria	215346	todos	0	1
0	1	1	orquestra de frevo	1	2_a_5_anos	esporadica	123456	so_1	1	1
1	0	0		1	2_a_5_anos	semanal	316245	so_1	1	1
0	0	0		1	2_a_5_anos	semanal	--4--6	1_2	1	1
1	0	0		0			-----		0	0
1	0	0		1	2_a_5_anos	diaria	6--5-	1_2	1	1
0	1	0		1	2_a_5_anos	semanal	516432	1_2	1	1
0	0	0		1	1_a_2_anos	semanal	--3-54	so_1	1	1
0	0	0		1	1_a_2_anos	mensal	3-4125	1_2	1	1
0	0	1	professor universitário	1	mais_de_10_anos	semanal	215346	todos	1	1
1	1	0		1	mais_de_10_anos	diaria	365421	so_1	1	1
0	0	0		1	1_a_2_anos	diaria	-1----	1_2	1	1
1	1	1	igreja	1	5_a_10_anos	semanal	654321	todos	0	1
1	0	0		1	2_a_5_anos	diaria	--21-3	1_2	1	1
1	0	0		1	1_a_2_anos	mensal	523641	so_1	0	1
0	0	0		1	5_a_10_anos	semanal	--4653	so_1	0	1
0	0	0		1	5_a_10_anos	semanal	654321	todos	1	1
0	0	1	big band	0			-----		0	0
0	0	0		0			-----		0	0
1	0	0		0			-----		0	0
0	0	1		0			-----		0	0
0	1	0		1	mais_de_10_anos	semanal	125436	1_2	1	1
0	1	0		1	2_a_5_anos	semanal	324156	todos	1	1
0	0	0		1	ate_1_ano	semanal	123456	so_1	1	1
1	1	0		1	mais_de_10_anos	semanal	---6-5	1_2	1	1
0	1	0		1	5_a_10_anos	semanal	213546	so_1	0	1
1	1	0		1	2_a_5_anos	mensal	125346	so_1	1	1
1	1	0		1	mais_de_10_anos	semanal	-----6	so_1	1	1
0	0	1	orquestra da igreja	0			-----		0	0
0	0	0		0	ate_1_ano	semanal	-65-4-	so_1	1	1
0	1	0		1	mais_de_10_anos	semanal	216345	todos	1	1
1	1	0		1	1_a_2_anos	diaria	641235	so_1	1	1
0	0	0		0			-----		0	0
1	0	0		1	2_a_5_anos	mensal	216345	so_1	1	1
1	1	0		1	1_a_2_anos	diaria	425136	so_1	1	1

Coment
por favor escreva aqui seu comentário
por favor escreva aqui seu comentário
Excelente para construção de fraseado.
por favor escreva aqui seu comentário
A principal foi perceber a importancia na construcao do fraseado.
Melhor afinação, interpretação, ligaduras,
Pude desenvolver diversos aspectos técnicos/musicais através do estudo do método!
Como sou iniciante o método me ajuda a melhorar os meus estudos trazendo maior aprendizagem no instrumento
Por eu não praticar as lições diariamente, as mudanças ,tanto em fraseado como em outros outros aspectos, não foram muito perceptíveis.
por favor escreva aqui seu comentário
Com o estudos do Rochut minha concepção de fraseado mudou, pois,antes de estudá-lo nao tinha um conceito claro de como desenvolver uma frase dentro de um contexto musical. Tecnicamente, desenvolvi um maior equilíbrio da sonoridade e aprendi a usar o ar de maneira mais inteligente na execução das frases musicais.
por favor escreva aqui seu comentário
por favor escreva aqui seu comentário
por favor escreva aqui seu comentário
O entendimento de fraseado e ligadura natural aliados à interpretação foram desenvolvidos a partir dos exercícios do Rochut
Ajudou a melhorar o meu fraseado, aticulaãçãe ligada e afinação. Além da expressividade ao executar os vocalizes, inspirados na interpretação da voz humana.
por favor escreva aqui seu comentário
Notei que quando estudo não só as lições do Rochut, mas também peças e exercícios melódicos percebo que o som fica mais suave, a ligadura faz com que a pessoa toque o mais natural possível
Desde que conheci os estudos, sempre mantive em meus estudos e sempre recomendo a meus alunos e a todos que buscam estudos melódicos. Parabéns pela pesquisa!
Como já foi dito, as expressoes, fraseados e sonoridades melhoraram, o que inclui que ao executar uma peça, tudo isso contribui para uma performance melhor.
por favor escreva aqui seu comentário
ESTUDO O MÉTODO DO ROCHUT DIARIAMENTE. PARA MIM O ROCHUT É TÃO IMPORTANTE QUANTO O AQUECIMENTO, OU A ROTINA DIÁRIA; NOTAS LONGAS, ESCALAS, FLEXIBILIDADE, ETC.
por favor escreva aqui seu comentário
Parabéns pela pesquisa, esse método atravessa gerações...
por favor escreva aqui seu comentário afinação fraseado e dinâmica também técnica de variaçães de posição de fara
O que mais ajudou trabalhando com o Rochout foi a ideia de fazer e fazer mais Música com as ideias melódicas do método. Sendo assim melhora em todo o conteúdo texto instrumental seja na afinação, no ritmo, nas ligaduras etc.
Permitiu transferir o conhecimento adquirido neste método para peças solo e câmara
por favor escreva aqui seu comentário
A ideia de frase na forma de execução, além de uma grande melhora na ligadura e saltos melódicos, entre outros.
É um método excelente, ritmo para trabalhar sonoridade, ligaduras e fraseados, além de ritmo para desenvolver uma melhor respiração e controle de intensidade sonora.
eu tive uma pouca melhora, porém por não saber utilizar o método por não ter um professor tutorial
por favor escreva aqui seu comentário
muito bom
por favor escreva aqui seu comentário
Com ele melhorei substancialmente a habilidade de tocar melodias de forma expressiva.
Parabéns pela pesquisa, acho importante o estudo, pois o Rochut é um dos métodos de trombone mais usado no mundo.
A sonoridade muda, afinação nas fica mas fácil por ser um estudo com base de canto, mas agilidade na vara para que as notas não fiquem glissando.
por favor escreva aqui seu comentário
A concepção de fraseados melhorou bastante, as ligaduras estão mais conectadas, a concepção de soprar mais entre as notas, a afinação, as relações intervalares, a técnica da vara por se tratar de estudos ligados, onde se faz necessário uma precisão maior nos movimentos com o êmbolo, a sonoridade melhorou, o ritmo, e outras particularidades. Ainda faço o sistema de desafios, onde escolho um vocalize nunca lido e tocado para tentar tocar a primeira vista, respeitando todas as informações pedidas em cada melodia.
por favor escreva aqui seu comentário
por favor escreva aqui seu comentário
por favor escreva aqui seu comentário
houve melhoras na expressão de frases por melhorar a compreensão de ligaduras e de dinâmicas além de desenvolver as o ritmo e a movimentação da "vara".
por favor escreva aqui seu comentário
Gosto e utilizo muito esse método, tenho percebido melhoras no meu desempenho!!!

Apêndice 3:

Manual do programa *anaRch* (página man Unix)

ANARCH(1) Local Manual ANARCH(1)

NAME

anaRch - analisa os intervalos contidos nos Estudos Melodicos de Joannes Rochut / Marco Bordogni

SINOPSY

anaRch [pasta-de-estudos]

DESCRIPTION

anaRch eh uma ferramenta de estudo para intervalos melodicos. O programa recebe como argumento o caminho de uma pasta contendo arquivos de partitura do Csound (.sco). Em seguida, carrega internamente o conteudo dos arquivos em objetos MuMaterial (MuM) e varre esse conteudo extraindo e classificando cada intervalo compreendido entre notas subsequentes. O programa espera que o conteudo esteja contido na Voz 0 (zero) do material e que nao hajam notas simultaneas, ou seja, o conteudo deve consistir somente de material melodico em uma unica voz.

anaRchfoi criado para analisar estudos melodicos de trombone (Rochut/Bordoni) mas pode ser adaptado para outras finalidades. A saida primaria do programa consiste de uma lista de ocorrencias de intervalos onde cada item da lista produz uma linha no formato:

onde:

X = primeira nota do intervalo

Y = segunda nota do intervalo

E = numero do estudo

Pn = posicao (indice de ocorrencia da primeira nota do intervalo, de 0 a n)

Uma vez iniciado, o programa carrega automaticamente todos os estudos encontrados na pasta e em seguida entra em modo interativo, aguardando comandos do usuario. Os arquivos de entrada, contidos em tem que ter a forma:

Rochut-*nnn*.sco, onde *nn* = numero do estudo

COMANDOS

Os comandos abaixo devem ser digitados no prompt do programa com todas as opcoes e argumentos necessarios para a tarefa solicitada, conforme explicacoes abaixo.

h help - mostra resumo dos comandos

x exit - termina a execucao do programa

l lista - mostra a lista completa de ocorrencias (alerta: muitas linhas!!)

o ocorrencias - mostra as ocorrencias de um intervalo ou par de notas.

Junto com o comando 'o' eh preciso fornecer a opcao de formato de entrada e os dados de entrada (intervalo ou par). Os formatos disponiveis sao 'i' para intervalo generico ou 'o' para um par especifico de notas.

O formato 'i' solicita qualquer ocorrencia de um determinado intervalo designado pelo nome. o nome do intervalo deve ser informado com 4 caracteres, onde o primeiro caracter define o numero do intervalo ('2' = segunda, '3' = terca, etc.), o segundo define o tipo ('M' = maior, 'm' = menor, 'j' = justa, 'A' = aumentado, 'D' = diminuto), o terceiro a direcao ('+' = ascendente, '-' = descendente), e o quarto o numero de oitavas acrescidas ao intervalo. Intervalos simples utilizam '0' para este caracter.

Exemplos

o i 3m+0 (3a menor ascendente simples)

o i 5j-1 (5a justa descendente composta = 12J)

O formato 'p' solicita as ocorrencias de um par de notas especifico. Por exemplo do 3 para la bemol 2. O par eh indicado por uma expressao de 9 digitos, sendo dois blocos de 4 digitos separados por um caracter de conexao. o primeiro bloco indica a primeira nota do par e o segundo indica a segunda. Cada nota eh designada pelo nome com dois digitos. Nao podem ser usados acentos nos nomes das notas.

do re mi fa so la si

Junto ao nome da nota coloca-se a indicacao de acidente. Para manter o numero fixo de caracteres no nome da nota, os acidentes sao obrigatorios, mesmo para notas naturais. Os acidentes possiveis sao

'n' = natural '#' = sustenido 'b' = bemol

Finalmente acrescenta-se a designacao numerica de oitava (2, 3, 4, etc.).

Exemplos

o p don3-sib2 (ocorrencias de do 3 para si bemol 2)

o p fa#2-fa#3 (ocorrencias de fa sustenido 2 para fa sustenido 3)

p posicao - mostra as posicoes onde um intervalo ou par de notas pode ser executado no trombone. Quando um par de notas eh informado, o comando retorna todas as posicoes disponiveis para aquele par especifico. Quando um intervalo eh informado, o comando retorna todas as posicoes para todos os pares que correspondem a transposicoes possiveis do intervalo no trombone (para as regras de formatacao dos argumentos de entrada veja o comando 'o')

Exemplos

p p reb2-mib3 (posicoes de re bemol 2 para mi bemol 3)

p i 8J+0 (posicoes para todas as oitavas justas ascendentes)

t totais - mostra os totais de ocorrencias de intervalos/pares, por estudo. O comando 't' tem quatro opcoes (para as regras de formatacao dos argumentos de entrada veja o comando 'o'):

- 'p' - totais por par - Se o estudo for informado, mostra o total de ocorrencias de um determinado par em um determinado estudo. Se o numero do estudo nao for informado, mostra o total de ocorrencias de um determinado par em todos os estudos em que ele aparece. Alem disso, indica o estudo com maior incidencia do par solicitado.
- 'i' - totais por intervalo - Se o estudo for informado, mostra o total de ocorrencias de um determinado intervalo em um determinado estudo. Se o numero do estudo nao for informado, mostra o total de ocorrencias de um determinado intervalo em todos os estudos em que ele aparece. Alem disso, indica o estudo com maior incidencia do par solicitado.
- 'e' - totais por estudo - mostra o numero total de cada par de notas em cada estudo.
- 'g' - totais globais por intervalo - mostra o total de cada intervalo por estudo.

Exemplos

t e

t g

t p fan2-son2 5 (total de ocorrencias do par fa3 para sol3 no estudo 5)

t p lan2-don3 (total de ocorrencias do para la2 para do3 em cada um dos estudos)

t i 3m-0 4 (total de ocorrencias do intervalo de terca menor descendente no estudo 4)

t i 5J+1 (total de ocorrencias do intervalo de 12a justa ascendente em cada um dos estudos)

EXEMPLOS

anaRch /home/cem/rochut/

BUGS

Nenhum bug identificado ate o presente momento.

HISTORICO

Primeira versao: 26/12/2015

AUTORES

Carlos Eduardo Mello (NCM-UnB), Jose de Abreu Carvalho Bacelar (NCM-UnB)

COLABORACAO

Samuel Gomes (NCM-UnB)

Darwin

December 12 2015

Darwin

Apêndice 4:

Lista completa de ocorrências de pares de notas

TABELA DE HARMONICOS:

[POSICAO]: [01 02 03 04 05 06 07]
 [HARMONICO - 12]: [77] [76] [75] [74] [73] [72] [71]
 [HARMONICO - 11]: [75] [74] [73] [72] [71] [70] [69]
 [HARMONICO - 10]: [74] [73] [72] [71] [70] [69] [68]
 [HARMONICO - 9]: [72] [71] [70] [69] [68] [67] [66]
 [HARMONICO - 8]: [70] [69] [68] [67] [66] [65] [64]
 [HARMONICO - 7]: [68] [67] [66] [65] [64] [63] [62]
 [HARMONICO - 6]: [65] [64] [63] [62] [61] [60] [59]
 [HARMONICO - 5]: [62] [61] [60] [59] [58] [57] [56]
 [HARMONICO - 4]: [58] [57] [56] [55] [54] [53] [52]
 [HARMONICO - 3]: [53] [52] [51] [50] [49] [48] [47]
 [HARMONICO - 2]: [46] [45] [44] [43] [42] [41] [40]
 [HARMONICO - 1]: [34] [33] [32] [31] [30] [29] [28]

[LISTA DE OCORRENCIAS]:

[PAR]: 43/61
 Estudo 49: 233 [1]
 [Total = 1]

[PAR]: 44/46
 Estudo 12: 288 [1]
 [Total = 1]

[PAR]: 45/43
 Estudo 52: 333 [1]
 Estudo 58: 355 [1]
 [Total = 2]

[PAR]: 45/45
 Estudo 25: 270 [1]
 [Total = 1]

[PAR]: 45/46
 Estudo 51: 236 [1]
 [Total = 1]

[PAR]: 45/47
 Estudo 22: 301 [1]
 Estudo 53: 122 [1]
 [Total = 2]

[PAR]: 45/49
 Estudo 25: 271 [1]
 [Total = 1]

[PAR]: 45/57
 Estudo 25: 21 62 [2]
 [Total = 2]

[PAR]: 45/58
 Estudo 21: 126 [1]
 [Total = 1]

[PAR]: 46/48
 Estudo 6: 42 [1]
 Estudo 12: 95 289 [2]
 [Total = 3]

[PAR]: 46/50
 Estudo 2: 167 189 [2]
 Estudo 6: 92 [1]
 Estudo 47: 170 [1]
 [Total = 4]

[PAR]: 46/51
 Estudo 15: 97 [1]
 [Total = 1]

[PAR]: 46/55
 Estudo 47: 213 [1]
 [Total = 1]

[PAR]: 46/56
 Estudo 15: 20 [1]
 Estudo 47: 207 [1]
 [Total = 2]

[PAR]: 46/58
 Estudo 31: 162 [1]
 [Total = 1]

[PAR]: 46/68
 Estudo 49: 139 [1]
 [Total = 1]

[PAR]: 47/43
 Estudo 58: 392 [1]
 [Total = 1]

[PAR]: 47/45
 Estudo 46: 135 [1]
 Estudo 50: 372 [1]
 Estudo 52: 332 [1]
 Estudo 58: 354 [1]
 [Total = 4]

[PAR]: 47/46
 Estudo 12: 193 [1]
 Estudo 55: 243 [1]
 [Total = 2]

[PAR]: 47/47
 Estudo 28: 308 [1]
 [Total = 1]

[PAR]: 47/48
 Estudo 31: 85 [1]
 Estudo 57: 276 [1]
 [Total = 2]

[PAR]: 47/49
 Estudo 12: 191 [1]
 Estudo 22: 302 [1]
 Estudo 36: 106 114 117 138 146 149 [6]
 Estudo 45: 59 [1]
 Estudo 46: 170 [1]
 Estudo 53: 123 [1]
 [Total = 11]

[PAR]: 47/50
 Estudo 57: 11 192 [2]
 Estudo 58: 1 21 251 271 [4]
 Estudo 60: 360 [1]
 [Total = 7]

[PAR]: 47/51
 Estudo 27: 186 [1]
 Estudo 55: 215 [1]
 [Total = 2]

[PAR]: 47/52
 Estudo 36: 10 84 268 280 [4]
 [Total = 4]

[PAR]: 47/54
 Estudo 50: 296 [1]
 Estudo 53: 114 [1]
 [Total = 2]

[PAR]: 47/55
 Estudo 57: 128 [1]
 [Total = 1]

[PAR]: 47/56
 Estudo 28: 29 [1]
 Estudo 36: 97 108 140 [3]
 Estudo 48: 144 [1]
 Estudo 50: 149 [1]
 [Total = 6]

[PAR]: 47/57
 Estudo 28: 309 [1]
 Estudo 48: 141 [1]
 [Total = 2]

[PAR]: 47/59
 Estudo 25: 85 [1]
 Estudo 36: 72 [1]
 Estudo 44: 205 [1]
 Estudo 48: 147 169 [2]
 [Total = 5]

[PAR]: 48/43
 Estudo 57: 17 198 [2]
 [Total = 2]

[PAR]: 48/45
 Estudo 51: 235 [1]
 [Total = 1]

[PAR]: 48/46
 Estudo 6: 147 [1]
 Estudo 12: 98 [1]
 Estudo 39: 169 [1]
 Estudo 47: 169 [1]
 Estudo 58: 221 [1]
 Estudo 60: 38 74 [2]
 [Total = 7]

[PAR]: 48/47
 Estudo 31: 84 [1]
 Estudo 52: 331 [1]
 Estudo 57: 275 [1]
 Estudo 58: 353 [1]
 [Total = 4]

[PAR]: 48/48
 Estudo 21: 19 208 [2]
 Estudo 42: 234 [1]
 Estudo 51: 498 [1]
 [Total = 4]

[PAR]: 48/49
 Estudo 12: 96 285 290 [3]
 Estudo 16: 308 [1]
 Estudo 42: 227 232 [2]

Estudo 43: 278 [1]
 Estudo 49: 224 [1]
 Estudo 59: 381 [1]

[Total = 9]

[PAR]: 48/50
 Estudo 2: 97 [1]
 Estudo 4: 73 179 [2]
 Estudo 6: 43 61 [2]
 Estudo 21: 20 209 [2]
 Estudo 23: 168 [1]
 Estudo 24: 234 [1]
 Estudo 31: 49 67 86 95 [4]
 Estudo 35: 56 [1]
 Estudo 37: 0 9 18 268 277 286 [6]
 Estudo 39: 324 [1]
 Estudo 42: 88 [1]
 Estudo 49: 171 [1]

[Total = 23]

[PAR]: 48/51
 Estudo 6: 234 257 [2]
 Estudo 13: 83 [1]
 Estudo 20: 151 [1]
 Estudo 34: 279 [1]
 Estudo 43: 271 [1]
 Estudo 49: 4 10 213 [3]
 Estudo 59: 353 [1]

[Total = 10]

[PAR]: 48/52
 Estudo 3: 147 [1]
 Estudo 5: 215 [1]
 Estudo 11: 31 34 37 47 50 53 75 97 [8]
 Estudo 37: 344 377 [2]
 Estudo 42: 229 [1]
 Estudo 51: 0 6 30 36 207 362 368 392 398 [9]
 Estudo 60: 328 350 413 435 [4]

[Total = 26]

[PAR]: 48/53
 Estudo 2: 9 57 67 161 183 242 [6]
 Estudo 4: 84 96 111 169 [4]
 Estudo 21: 73 [1]
 Estudo 23: 299 [1]
 Estudo 37: 387 [1]
 Estudo 42: 0 20 114 134 238 285 322 336 [8]
 Estudo 49: 205 [1]

[Total = 22]

[PAR]: 48/55
 Estudo 6: 77 [1]
 Estudo 11: 266 277 [2]
 Estudo 31: 159 [1]
 Estudo 37: 260 [1]
 Estudo 42: 61 [1]

[Total = 6]

[PAR]: 48/56
 Estudo 42: 235 [1]
 Estudo 59: 403 [1]

[Total = 2]

[PAR]: 48/57
 Estudo 2: 0 [1]
 Estudo 4: 0 15 29 [3]
 Estudo 11: 268 279 [2]
 Estudo 21: 56 [1]
 Estudo 26: 135 302 [2]
 Estudo 51: 258 [1]

[Total = 10]

[PAR]: 48/58
 Estudo 16: 161 [1]
 Estudo 21: 53 [1]
 Estudo 54: 78 [1]

[Total = 3]

[PAR]: 48/60
 Estudo 2: 78 [1]
 Estudo 4: 7 [1]
 Estudo 26: 289 [1]
 Estudo 49: 28 247 [2]

[Total = 5]

[PAR]: 49/45
 Estudo 33: 386 [1]
 Estudo 56: 39 131 [2]

[Total = 3]

[PAR]: 49/46
 Estudo 12: 92 [1]
 Estudo 49: 12 225 [2]

[Total = 3]

[PAR]: 49/47
 Estudo 12: 190 192 [2]
 Estudo 36: 60 105 107 113 115 137 139 145 147 [9]
 Estudo 40: 196 [1]
 Estudo 41: 134 [1]

Estudo 46: 134 [1]
 Estudo 48: 110 [1]
 Estudo 50: 302 [1]
 Estudo 53: 113 [1]
 Estudo 55: 242 [1]

[Total = 18]

[PAR]: 49/48
 Estudo 6: 233 [1]
 Estudo 12: 97 [1]
 Estudo 23: 298 [1]
 Estudo 34: 278 [1]
 Estudo 42: 228 233 [2]
 Estudo 43: 277 [1]
 Estudo 49: 223 [1]

[Total = 8]

[PAR]: 49/49
 Estudo 59: 27 [1]

[Total = 1]

[PAR]: 49/50
 Estudo 3: 14 39 [2]
 Estudo 14: 93 [1]
 Estudo 17: 156 [1]
 Estudo 21: 178 [1]
 Estudo 22: 41 303 [2]
 Estudo 26: 164 [1]
 Estudo 30: 166 [1]
 Estudo 33: 79 176 289 307 [4]
 Estudo 45: 30 60 146 [3]
 Estudo 53: 118 124 [2]
 Estudo 60: 196 301 513 [3]

[Total = 21]

[PAR]: 49/51
 Estudo 6: 229 250 [2]
 Estudo 12: 188 229 254 286 [4]
 Estudo 19: 125 [1]
 Estudo 36: 118 150 [2]
 Estudo 38: 39 [1]
 Estudo 40: 198 [1]
 Estudo 41: 242 [1]
 Estudo 46: 38 171 [2]
 Estudo 53: 149 214 223 [3]
 Estudo 55: 78 [1]
 Estudo 59: 142 152 382 [3]

[Total = 21]

[PAR]: 49/52
 Estudo 4: 154 [1]
 Estudo 8: 19 [1]
 Estudo 20: 40 52 131 [3]
 Estudo 25: 272 277 [2]
 Estudo 27: 149 [1]
 Estudo 33: 267 [1]
 Estudo 34: 235 249 [2]
 Estudo 43: 55 [1]
 Estudo 46: 207 [1]
 Estudo 50: 1 27 61 77 154 229 255 293 299 307 [10]
 Estudo 56: 41 [1]

[Total = 24]

[PAR]: 49/53
 Estudo 12: 90 308 [2]
 Estudo 15: 123 [1]
 Estudo 16: 309 [1]
 Estudo 33: 178 [1]
 Estudo 43: 262 279 297 [3]
 Estudo 53: 0 8 11 82 90 93 [6]
 Estudo 59: 345 360 [2]

[Total = 16]

[PAR]: 49/54
 Estudo 22: 253 [1]
 Estudo 28: 224 [1]
 Estudo 33: 199 [1]
 Estudo 48: 41 [1]
 Estudo 49: 107 [1]
 Estudo 59: 32 [1]

[Total = 6]

[PAR]: 49/56
 Estudo 36: 42 48 [2]
 Estudo 40: 178 [1]
 Estudo 59: 86 265 397 [3]

[Total = 6]

[PAR]: 49/58
 Estudo 41: 304 [1]

[Total = 1]

[PAR]: 49/59
 Estudo 8: 67 [1]

[Total = 1]

[PAR]: 49/61
 Estudo 48: 155 [1]
 Estudo 53: 26 [1]
 Estudo 56: 144 146 199 [3]

[Total = 5]

[PAR]: 50/45
Estudo 54: 57 [1]
[Total = 1]

[PAR]: 50/46
Estudo 7: 239 [1]
Estudo 15: 96 [1]
Estudo 47: 206 210 226 [3]
Estudo 52: 120 [1]
[Total = 6]

[PAR]: 50/47
Estudo 50: 295 371 [2]
Estudo 57: 10 191 [2]
Estudo 58: 0 20 250 270 391 [5]
[Total = 9]

[PAR]: 50/48
Estudo 2: 77 96 114 [3]
Estudo 9: 79 193 227 [3]
Estudo 11: 33 36 49 52 [4]
Estudo 15: 133 [1]
Estudo 31: 66 83 114 [3]
Estudo 37: 259 343 468 [3]
Estudo 39: 168 [1]
Estudo 42: 86 [1]
Estudo 47: 168 [1]
Estudo 51: 57 419 [2]
Estudo 52: 330 [1]
Estudo 57: 274 300 [2]
Estudo 58: 220 352 [2]
Estudo 60: 37 [1]
[Total = 28]

[PAR]: 50/49
Estudo 8: 66 [1]
Estudo 17: 155 [1]
Estudo 26: 163 [1]
Estudo 30: 165 [1]
Estudo 33: 78 177 266 287 [4]
Estudo 34: 234 248 [2]
Estudo 45: 145 277 295 [3]
Estudo 46: 133 192 206 [3]
Estudo 50: 228 254 306 [3]
Estudo 53: 117 [1]
[Total = 20]

[PAR]: 50/50
Estudo 37: 150 [1]
Estudo 51: 238 [1]
Estudo 52: 17 175 [2]
Estudo 60: 160 [1]
[Total = 5]

[PAR]: 50/51
Estudo 6: 20 37 39 44 62 82 108 121 123 222 [10]
Estudo 10: 8 [1]
Estudo 12: 42 [1]
Estudo 13: 31 [1]
Estudo 15: 23 35 88 [3]
Estudo 16: 1 18 44 63 77 200 [6]
Estudo 17: 157 265 [2]
Estudo 29: 177 181 [2]
Estudo 31: 28 50 64 81 96 98 112 211 [8]
Estudo 37: 255 [1]
Estudo 39: 111 325 337 340 343 [5]
Estudo 43: 45 89 269 [3]
Estudo 49: 18 167 172 231 244 [5]
Estudo 58: 240 245 [2]
Estudo 59: 224 [1]
Estudo 60: 147 [1]
[Total = 52]

[PAR]: 50/52
Estudo 2: 19 33 38 98 [4]
Estudo 4: 34 74 125 180 [4]
Estudo 7: 86 [1]
Estudo 9: 35 [1]
Estudo 10: 157 [1]
Estudo 21: 21 210 376 397 [4]
Estudo 22: 213 295 304 307 [4]
Estudo 23: 169 [1]
Estudo 24: 235 [1]
Estudo 26: 100 109 165 [3]
Estudo 27: 141 [1]
Estudo 30: 171 [1]
Estudo 33: 80 279 290 308 [4]
Estudo 34: 39 59 93 232 246 [5]
Estudo 35: 58 [1]
Estudo 37: 1 10 19 75 81 151 269 278 287 [9]
Estudo 42: 89 104 [2]
Estudo 45: 0 31 61 106 147 304 [6]
Estudo 47: 33 104 [2]
Estudo 51: 27 389 [2]
Estudo 52: 0 6 18 22 28 60 62 64 144 158 164 176 180 [13]
Estudo 53: 119 125 [2]
Estudo 54: 220 [1]
Estudo 58: 105 119 [2]

Estudo 60: 161 [1]
[Total = 76]

[PAR]: 50/53
Estudo 2: 165 168 187 190 [4]
Estudo 4: 210 [1]
Estudo 6: 93 239 [2]
Estudo 7: 229 [1]
Estudo 47: 171 [1]
Estudo 49: 202 241 [2]
Estudo 51: 239 [1]
Estudo 57: 126 [1]
Estudo 60: 338 423 [2]
[Total = 15]

[PAR]: 50/54
Estudo 22: 232 330 [2]
Estudo 30: 133 [1]
Estudo 37: 114 [1]
Estudo 41: 136 [1]
Estudo 56: 160 [1]
Estudo 60: 264 [1]
[Total = 7]

[PAR]: 50/55
Estudo 2: 54 [1]
Estudo 5: 244 [1]
Estudo 6: 72 [1]
Estudo 10: 174 223 [2]
Estudo 15: 174 [1]
Estudo 17: 267 [1]
Estudo 31: 116 [1]
Estudo 57: 210 281 [2]
Estudo 58: 2 4 22 24 252 254 272 274 298 [9]
Estudo 60: 0 197 238 302 361 514 [6]
[Total = 25]

[PAR]: 50/56
Estudo 31: 87 [1]
[Total = 1]

[PAR]: 50/57
Estudo 4: 108 161 193 [3]
Estudo 5: 231 [1]
Estudo 9: 13 31 167 205 [4]
Estudo 10: 226 [1]
Estudo 21: 176 [1]
Estudo 30: 72 [1]
Estudo 35: 12 175 [2]
Estudo 57: 12 193 [2]
Estudo 60: 5 [1]
[Total = 16]

[PAR]: 50/58
Estudo 6: 50 271 [2]
Estudo 60: 87 139 [2]
[Total = 4]

[PAR]: 50/59
Estudo 5: 187 [1]
Estudo 17: 25 53 187 [3]
Estudo 21: 156 [1]
Estudo 35: 218 221 224 [3]
Estudo 52: 2 8 24 76 160 166 182 [7]
Estudo 57: 73 [1]
[Total = 16]

[PAR]: 50/60
Estudo 10: 10 159 [2]
Estudo 32: 27 185 [2]
Estudo 39: 320 [1]
Estudo 49: 55 135 [2]
[Total = 7]

[PAR]: 50/62
Estudo 10: 229 [1]
Estudo 13: 158 179 [2]
Estudo 17: 9 82 171 285 [4]
Estudo 22: 172 [1]
Estudo 26: 167 [1]
Estudo 35: 17 [1]
Estudo 37: 196 [1]
Estudo 45: 302 [1]
Estudo 52: 30 268 286 [3]
Estudo 58: 64 66 68 75 77 79 [6]
Estudo 60: 10 [1]
[Total = 22]

[PAR]: 50/64
Estudo 17: 302 [1]
Estudo 37: 136 [1]
[Total = 2]

[PAR]: 50/66
Estudo 35: 180 [1]
[Total = 1]

[PAR]: 51/44
Estudo 12: 287 [1]
[Total = 1]

[PAR]: 51/46
 Estudo 31: 10 127 [2]
 Estudo 39: 202 [1]
 Estudo 47: 212 [1]
 Estudo 49: 207 [1]
 Estudo 55: 289 [1]

[Total = 6]

[PAR]: 51/47
 Estudo 28: 72 [1]
 Estudo 36: 267 [1]
 Estudo 55: 214 [1]

[Total = 3]

[PAR]: 51/48
 Estudo 6: 146 [1]
 Estudo 11: 152 [1]
 Estudo 20: 150 [1]
 Estudo 43: 270 [1]
 Estudo 49: 3 9 26 204 212 245 [6]
 Estudo 59: 402 [1]
 Estudo 60: 73 [1]

[Total = 12]

[PAR]: 51/49
 Estudo 6: 228 249 [2]
 Estudo 12: 89 189 [2]
 Estudo 19: 14 92 183 201 305 329 [6]
 Estudo 34: 277 [1]
 Estudo 36: 104 112 136 144 [4]
 Estudo 38: 38 [1]
 Estudo 40: 177 [1]
 Estudo 42: 203 [1]
 Estudo 43: 50 [1]
 Estudo 48: 109 [1]
 Estudo 49: 11 222 [2]
 Estudo 53: 7 89 [2]
 Estudo 55: 241 [1]
 Estudo 59: 26 119 264 344 [4]

[Total = 29]

[PAR]: 51/50
 Estudo 3: 122 [1]
 Estudo 6: 19 36 38 107 120 122 221 238 [8]
 Estudo 7: 129 [1]
 Estudo 10: 9 173 [2]
 Estudo 15: 34 132 168 186 [4]
 Estudo 16: 0 17 76 199 [4]
 Estudo 17: 264 266 270 [3]
 Estudo 26: 99 [1]
 Estudo 31: 63 65 80 82 97 113 155 [7]
 Estudo 37: 258 [1]
 Estudo 39: 110 167 319 [3]
 Estudo 43: 44 88 268 [3]
 Estudo 47: 167 304 [2]
 Estudo 49: 54 201 240 243 [4]
 Estudo 50: 305 [1]
 Estudo 55: 18 [1]
 Estudo 58: 219 239 243 248 [4]
 Estudo 59: 223 [1]
 Estudo 60: 36 [1]

[Total = 52]

[PAR]: 51/51
 Estudo 42: 223 [1]
 Estudo 49: 221 [1]

[Total = 2]

[PAR]: 51/52
 Estudo 6: 83 [1]
 Estudo 12: 37 43 [2]
 Estudo 17: 158 [1]
 Estudo 18: 79 [1]
 Estudo 20: 13 38 96 121 259 284 [6]
 Estudo 22: 36 52 132 [3]
 Estudo 27: 9 36 122 [3]
 Estudo 28: 69 [1]
 Estudo 34: 1 15 107 121 139 144 174 200 280 [9]
 Estudo 35: 113 [1]
 Estudo 36: 6 80 119 151 276 298 [6]
 Estudo 38: 40 73 [2]
 Estudo 40: 16 82 100 199 221 [5]
 Estudo 43: 53 71 [2]
 Estudo 46: 39 172 [2]
 Estudo 49: 87 [1]
 Estudo 50: 15 190 243 365 [4]
 Estudo 51: 59 65 71 89 95 [5]
 Estudo 52: 57 [1]
 Estudo 54: 52 [1]
 Estudo 56: 239 299 [2]
 Estudo 59: 261 [1]

[Total = 60]

[PAR]: 51/53
 Estudo 2: 159 181 [2]
 Estudo 6: 6 8 21 40 45 109 165 202 204 223 [10]
 Estudo 12: 10 25 28 58 135 154 230 249 255 282 [10]
 Estudo 13: 14 32 [2]
 Estudo 15: 24 36 [2]

Estudo 19: 126 275 [2]
 Estudo 29: 122 197 [2]
 Estudo 31: 29 59 76 99 101 212 214 [7]
 Estudo 37: 256 [1]
 Estudo 39: 0 207 [2]
 Estudo 41: 243 [1]
 Estudo 42: 216 221 [2]
 Estudo 43: 90 291 [2]
 Estudo 44: 23 28 44 49 245 278 283 299 304 [9]
 Estudo 49: 24 187 [2]
 Estudo 52: 114 [1]
 Estudo 53: 150 203 215 224 [4]
 Estudo 55: 79 162 [2]
 Estudo 58: 241 246 [2]
 Estudo 59: 5 24 54 89 91 143 153 272 296 378 [10]

[Total = 75]

[PAR]: 51/54
 Estudo 8: 109 [1]
 Estudo 14: 168 [1]
 Estudo 27: 38 187 [2]
 Estudo 28: 222 [1]
 Estudo 34: 265 [1]
 Estudo 36: 45 57 [2]
 Estudo 43: 12 117 201 236 272 [5]
 Estudo 48: 39 [1]
 Estudo 55: 202 216 [2]
 Estudo 60: 148 [1]

[Total = 17]

[PAR]: 51/55
 Estudo 6: 124 230 251 [3]
 Estudo 13: 173 [1]
 Estudo 15: 137 [1]
 Estudo 16: 64 [1]
 Estudo 28: 74 [1]
 Estudo 29: 166 252 [2]
 Estudo 39: 112 338 [2]
 Estudo 42: 218 [1]
 Estudo 44: 339 [1]

[Total = 13]

[PAR]: 51/56
 Estudo 6: 57 235 258 [3]
 Estudo 12: 17 49 123 142 [4]
 Estudo 13: 84 [1]
 Estudo 16: 95 218 314 [3]
 Estudo 20: 152 [1]
 Estudo 29: 178 284 288 [3]
 Estudo 31: 90 172 [2]
 Estudo 40: 111 173 [2]
 Estudo 43: 137 256 [2]
 Estudo 44: 0 12 63 75 162 174 253 265 318 330 [10]
 Estudo 48: 218 [1]
 Estudo 49: 103 [1]
 Estudo 59: 83 354 [2]

[Total = 35]

[PAR]: 51/57
 Estudo 40: 95 [1]
 Estudo 44: 191 [1]

[Total = 2]

[PAR]: 51/58
 Estudo 6: 190 [1]
 Estudo 7: 220 [1]
 Estudo 12: 4 129 222 225 [4]
 Estudo 26: 94 [1]
 Estudo 36: 51 [1]
 Estudo 39: 185 341 [2]
 Estudo 40: 124 142 [2]
 Estudo 41: 216 [1]
 Estudo 43: 46 [1]
 Estudo 47: 215 [1]
 Estudo 49: 115 168 [2]
 Estudo 55: 227 [1]
 Estudo 59: 107 391 [2]

[Total = 20]

[PAR]: 51/59
 Estudo 27: 23 [1]
 Estudo 34: 104 [1]
 Estudo 48: 206 [1]

[Total = 3]

[PAR]: 51/60
 Estudo 13: 66 [1]
 Estudo 16: 2 19 78 201 304 [5]
 Estudo 23: 30 132 [2]
 Estudo 29: 182 282 [2]
 Estudo 31: 45 [1]
 Estudo 42: 224 [1]
 Estudo 43: 92 [1]
 Estudo 49: 6 44 119 195 215 [5]
 Estudo 59: 115 225 [2]

[Total = 20]

[PAR]: 51/61
 Estudo 19: 40 [1]
 Estudo 20: 310 [1]

Estudo 34: 323 [1]
 Estudo 36: 272 290 [2]
 Estudo 48: 210 [1]
 Estudo 49: 20 [1]

[Total = 7]

[PAR]: 51/63
 Estudo 16: 312 [1]
 Estudo 20: 80 [1]
 Estudo 23: 106 [1]
 Estudo 29: 286 [1]
 Estudo 39: 344 [1]
 Estudo 49: 69 305 [2]
 Estudo 55: 5 [1]

[Total = 8]

[PAR]: 51/65
 Estudo 13: 164 185 [2]

[Total = 2]

[PAR]: 52/47
 Estudo 34: 12 118 [2]
 Estudo 52: 58 [1]

[Total = 3]

[PAR]: 52/48
 Estudo 2: 34 99 241 [3]
 Estudo 3: 146 [1]
 Estudo 5: 42 78 93 151 206 234 [6]
 Estudo 11: 45 [1]
 Estudo 16: 160 [1]
 Estudo 21: 18 207 [2]
 Estudo 23: 43 [1]
 Estudo 37: 82 351 [2]
 Estudo 42: 105 [1]
 Estudo 51: 28 390 497 [3]
 Estudo 57: 16 197 [2]

[Total = 23]

[PAR]: 52/49
 Estudo 4: 153 [1]
 Estudo 20: 51 130 [2]
 Estudo 27: 148 [1]
 Estudo 33: 385 [1]
 Estudo 36: 47 59 [2]
 Estudo 40: 101 195 [2]
 Estudo 41: 133 [1]
 Estudo 43: 54 [1]
 Estudo 46: 244 [1]
 Estudo 49: 106 [1]
 Estudo 50: 0 26 60 76 153 298 [6]
 Estudo 53: 120 [1]
 Estudo 56: 38 130 [2]

[Total = 22]

[PAR]: 52/50
 Estudo 2: 32 37 53 76 95 113 [6]
 Estudo 4: 107 160 192 [3]
 Estudo 8: 20 65 133 [3]
 Estudo 9: 72 78 186 192 226 [5]
 Estudo 10: 158 222 225 [3]
 Estudo 11: 32 35 48 51 [4]
 Estudo 17: 81 [1]
 Estudo 21: 102 155 160 175 [4]
 Estudo 22: 170 329 341 [3]
 Estudo 26: 108 161 166 [3]
 Estudo 27: 140 [1]
 Estudo 30: 71 164 194 [3]
 Estudo 32: 35 193 [2]
 Estudo 33: 278 286 [2]
 Estudo 34: 38 58 79 92 233 247 [6]
 Estudo 37: 74 109 149 217 253 342 467 [7]
 Estudo 45: 220 264 276 294 [4]
 Estudo 46: 132 205 [2]
 Estudo 50: 227 253 294 370 [4]
 Estudo 51: 360 [1]
 Estudo 52: 1 7 23 29 61 63 159 165 181 329 [10]
 Estudo 53: 116 [1]
 Estudo 54: 56 [1]
 Estudo 57: 273 299 [2]
 Estudo 58: 63 74 351 [3]
 Estudo 60: 237 261 [2]

[Total = 86]

[PAR]: 52/51
 Estudo 3: 121 [1]
 Estudo 8: 108 [1]
 Estudo 14: 167 [1]
 Estudo 20: 12 95 258 283 [4]
 Estudo 22: 131 [1]
 Estudo 27: 8 121 [2]
 Estudo 28: 68 [1]
 Estudo 34: 0 14 106 120 138 143 173 199 264 276 322 [11]
 Estudo 36: 103 111 135 143 243 297 [6]
 Estudo 38: 37 [1]
 Estudo 40: 15 81 99 176 220 [5]
 Estudo 43: 52 70 [2]
 Estudo 47: 303 [1]
 Estudo 48: 38 108 205 [3]
 Estudo 49: 86 [1]

Estudo 50: 14 242 [2]
 Estudo 52: 56 [1]
 Estudo 54: 51 [1]
 Estudo 56: 238 298 [2]
 Estudo 59: 263 [1]

[Total = 48]

[PAR]: 52/52
 Estudo 21: 154 [1]
 Estudo 36: 294 295 296 [3]
 Estudo 46: 8 181 [2]
 Estudo 48: 204 [1]
 Estudo 51: 86 208 496 [3]

[Total = 10]

[PAR]: 52/53
 Estudo 2: 20 39 219 [3]
 Estudo 4: 4 35 52 75 81 102 126 146 149 166 181 187 [12]
 Estudo 5: 39 74 89 [3]
 Estudo 6: 84 98 [2]
 Estudo 7: 42 56 [2]
 Estudo 9: 36 38 [2]
 Estudo 11: 38 54 263 [3]
 Estudo 12: 44 [1]
 Estudo 15: 18 27 82 [3]
 Estudo 16: 157 [1]
 Estudo 17: 159 [1]
 Estudo 21: 12 22 201 211 366 398 400 406 412 [9]
 Estudo 22: 53 [1]
 Estudo 23: 170 [1]
 Estudo 24: 128 [1]
 Estudo 26: 34 66 89 101 110 252 276 [7]
 Estudo 31: 25 [1]
 Estudo 34: 99 [1]
 Estudo 35: 138 [1]
 Estudo 37: 2 11 20 33 79 215 270 279 288 301 [10]
 Estudo 39: 173 [1]
 Estudo 42: 2 22 90 102 116 136 240 267 287 305 308 324 [12]
 Estudo 43: 260 [1]
 Estudo 47: 105 108 [2]
 Estudo 49: 163 [1]
 Estudo 54: 132 142 202 [3]
 Estudo 55: 271 [1]
 Estudo 57: 21 178 [2]
 Estudo 60: 375 [1]

[Total = 89]

[PAR]: 52/54
 Estudo 3: 61 103 [2]
 Estudo 7: 87 [1]
 Estudo 10: 253 [1]
 Estudo 17: 123 [1]
 Estudo 18: 245 264 [2]
 Estudo 20: 14 97 260 285 [4]
 Estudo 22: 133 166 214 224 289 296 305 308 313 [9]
 Estudo 24: 176 [1]
 Estudo 27: 10 123 156 [3]
 Estudo 28: 0 70 220 228 [4]
 Estudo 30: 10 84 105 107 109 111 113 138 175 [9]
 Estudo 32: 119 [1]
 Estudo 33: 81 150 153 264 [4]
 Estudo 34: 2 8 16 40 60 77 94 108 114 122 140 175 201 241 281 [15]
 Estudo 35: 59 114 128 145 261 [5]
 Estudo 36: 92 120 152 [3]
 Estudo 37: 152 [1]
 Estudo 38: 41 75 87 [3]
 Estudo 40: 17 200 222 294 [4]
 Estudo 41: 107 118 [2]
 Estudo 45: 1 10 32 62 107 148 150 222 231 305 315 [11]
 Estudo 46: 0 9 18 98 146 166 190 194 [8]
 Estudo 47: 34 [1]
 Estudo 48: 54 [1]
 Estudo 49: 88 [1]
 Estudo 50: 191 374 [2]
 Estudo 52: 15 19 38 45 65 145 173 177 186 246 305 [11]
 Estudo 53: 126 [1]
 Estudo 56: 0 4 16 20 57 61 210 214 226 230 260 [11]
 Estudo 57: 156 229 [2]
 Estudo 58: 106 120 292 304 [4]
 Estudo 60: 162 377 484 563 [4]

[Total = 132]

[PAR]: 52/55
 Estudo 1: 6 106 [2]
 Estudo 2: 88 104 [2]
 Estudo 3: 148 [1]
 Estudo 4: 157 [1]
 Estudo 5: 216 [1]
 Estudo 11: 76 98 [2]
 Estudo 24: 173 [1]
 Estudo 26: 23 53 70 178 192 [5]
 Estudo 30: 191 [1]
 Estudo 34: 145 [1]
 Estudo 35: 54 [1]
 Estudo 37: 76 345 378 427 451 [5]
 Estudo 42: 59 107 152 230 319 334 [6]
 Estudo 51: 1 7 12 31 37 42 209 271 357 363 369 374 393 399 [14]

Estudo 54: 53 221 [2]
 Estudo 57: 98 239 242 260 [4]
 Estudo 60: 326 329 333 348 351 355 411 414 418 433 436
 [11]

[Total = 60]

[PAR]: 52/56
 Estudo 8: 43 [1]
 Estudo 14: 164 [1]
 Estudo 20: 132 [1]
 Estudo 27: 142 [1]
 Estudo 33: 34 70 163 258 280 331 [6]
 Estudo 36: 7 54 81 261 277 299 [6]
 Estudo 38: 33 [1]
 Estudo 40: 83 [1]
 Estudo 46: 33 41 [2]
 Estudo 48: 0 12 117 129 [4]
 Estudo 50: 16 110 130 244 283 [5]

[Total = 29]

[PAR]: 52/57
 Estudo 4: 41 212 [2]
 Estudo 5: 1 12 82 140 192 228 241 [7]
 Estudo 8: 88 [1]
 Estudo 9: 9 27 132 163 202 [5]
 Estudo 12: 38 [1]
 Estudo 17: 121 [1]
 Estudo 18: 43 80 [2]
 Estudo 20: 41 53 [2]
 Estudo 21: 328 [1]
 Estudo 22: 72 200 [2]
 Estudo 24: 236 [1]
 Estudo 25: 1 250 273 278 [4]
 Estudo 27: 150 [1]
 Estudo 30: 168 172 [2]
 Estudo 32: 25 183 [2]
 Estudo 33: 30 66 268 270 291 [5]
 Estudo 34: 236 250 [2]
 Estudo 38: 0 12 49 96 108 151 [6]
 Estudo 43: 56 [1]
 Estudo 45: 140 [1]
 Estudo 46: 53 182 208 [3]
 Estudo 48: 48 62 [2]
 Estudo 50: 2 28 62 78 155 230 256 291 300 308 [10]
 Estudo 51: 60 66 72 87 90 96 353 [7]
 Estudo 52: 188 [1]
 Estudo 56: 42 [1]
 Estudo 57: 2 6 183 187 202 [5]
 Estudo 58: 361 374 [2]

[Total = 80]

[PAR]: 52/59
 Estudo 5: 84 [1]
 Estudo 8: 4 16 74 [3]
 Estudo 22: 11 [1]
 Estudo 24: 164 [1]
 Estudo 27: 144 249 [2]
 Estudo 34: 102 164 317 [3]
 Estudo 36: 238 [1]
 Estudo 37: 28 130 296 [3]
 Estudo 38: 69 [1]
 Estudo 45: 28 [1]
 Estudo 46: 45 174 [2]
 Estudo 48: 183 [1]
 Estudo 50: 50 278 [2]
 Estudo 60: 257 [1]

[Total = 23]

[PAR]: 52/60
 Estudo 4: 19 [1]
 Estudo 5: 15 143 154 159 209 [5]
 Estudo 20: 224 [1]
 Estudo 21: 187 309 [2]
 Estudo 23: 200 [1]
 Estudo 37: 103 247 [2]
 Estudo 52: 73 260 [2]
 Estudo 57: 136 143 [2]

[Total = 16]

[PAR]: 52/61
 Estudo 18: 25 33 104 [3]
 Estudo 20: 313 [1]
 Estudo 27: 67 82 [2]
 Estudo 28: 179 [1]
 Estudo 33: 254 309 347 350 367 370 [6]
 Estudo 34: 181 207 [2]
 Estudo 40: 290 [1]
 Estudo 43: 72 [1]
 Estudo 46: 2 20 48 57 76 196 214 [7]
 Estudo 48: 200 [1]
 Estudo 50: 64 [1]
 Estudo 53: 106 138 [2]
 Estudo 56: 2 6 18 22 35 59 212 216 228 240 300 [11]

[Total = 39]

[PAR]: 52/62
 Estudo 5: 107 118 [2]
 Estudo 8: 23 [1]
 Estudo 38: 223 [1]
 Estudo 46: 60 [1]

Estudo 47: 85 [1]
 Estudo 50: 55 366 [2]
 Estudo 51: 425 [1]

[Total = 9]

[PAR]: 52/64
 Estudo 18: 7 13 69 73 91 190 196 208 [8]
 Estudo 25: 13 33 74 262 [4]
 Estudo 27: 162 167 173 251 [4]
 Estudo 33: 353 373 [2]
 Estudo 46: 11 79 [2]
 Estudo 56: 124 126 232 [3]

[Total = 23]

[PAR]: 52/68
 Estudo 18: 292 [1]

[Total = 1]

[PAR]: 53/44
 Estudo 53: 9 91 [2]

[Total = 2]

[PAR]: 53/46
 Estudo 2: 166 188 [2]
 Estudo 15: 19 [1]
 Estudo 31: 30 161 [2]

[Total = 5]

[PAR]: 53/47
 Estudo 57: 127 [1]
 Estudo 60: 359 [1]

[Total = 2]

[PAR]: 53/48
 Estudo 2: 160 182 [2]
 Estudo 4: 5 28 82 167 215 [5]
 Estudo 6: 60 75 [2]
 Estudo 7: 53 [1]
 Estudo 11: 29 228 [2]
 Estudo 26: 134 [1]
 Estudo 31: 158 [1]
 Estudo 42: 19 133 284 [3]
 Estudo 51: 234 [1]
 Estudo 54: 18 177 225 [3]

[Total = 21]

[PAR]: 53/49
 Estudo 12: 11 26 59 91 136 155 187 [7]
 Estudo 23: 297 [1]
 Estudo 43: 261 292 296 310 [4]
 Estudo 53: 25 50 178 204 [4]
 Estudo 55: 142 [1]
 Estudo 59: 85 186 396 432 [4]

[Total = 21]

[PAR]: 53/50
 Estudo 2: 18 164 186 [3]
 Estudo 4: 33 123 [2]
 Estudo 6: 49 70 80 270 [4]
 Estudo 7: 238 [1]
 Estudo 15: 95 [1]
 Estudo 16: 43 [1]
 Estudo 37: 34 80 266 302 [4]
 Estudo 42: 85 103 [2]
 Estudo 47: 205 209 225 [3]
 Estudo 49: 17 134 230 [3]
 Estudo 51: 26 56 388 418 [4]
 Estudo 52: 119 [1]
 Estudo 57: 9 190 209 [3]
 Estudo 60: 337 422 [2]

[Total = 34]

[PAR]: 53/51
 Estudo 2: 158 180 [2]
 Estudo 6: 7 24 106 119 145 164 203 247 [8]
 Estudo 7: 128 219 [2]
 Estudo 12: 35 88 221 248 [4]
 Estudo 13: 29 64 172 243 [4]
 Estudo 15: 131 167 242 [3]
 Estudo 16: 74 310 [2]
 Estudo 17: 244 269 [2]
 Estudo 19: 13 182 274 304 [4]
 Estudo 23: 105 131 [2]
 Estudo 26: 93 98 [2]
 Estudo 29: 136 [1]
 Estudo 31: 9 62 79 100 126 154 197 209 213 [9]
 Estudo 37: 257 [1]
 Estudo 39: 166 [1]
 Estudo 42: 217 222 [2]
 Estudo 43: 91 130 249 [3]
 Estudo 47: 166 [1]
 Estudo 49: 2 25 53 114 194 200 203 206 211 220 239 242
 [12]
 Estudo 55: 3 17 226 240 274 [5]
 Estudo 58: 218 238 242 247 [4]
 Estudo 59: 25 52 90 114 241 [5]
 Estudo 60: 72 [1]

[Total = 80]

[PAR]: 53/52

Estudo 2: 31 36 52 75 94 112 218 [7]
 Estudo 3: 145 [1]
 Estudo 4: 50 101 106 159 186 191 211 [7]
 Estudo 5: 38 77 92 106 117 [5]
 Estudo 7: 41 55 [2]
 Estudo 9: 37 56 71 77 185 191 201 225 [8]
 Estudo 15: 17 26 [2]
 Estudo 16: 197 [1]
 Estudo 21: 101 124 140 174 186 308 357 365 399 [9]
 Estudo 23: 199 [1]
 Estudo 24: 111 [1]
 Estudo 26: 33 65 72 88 160 187 201 [7]
 Estudo 28: 67 [1]
 Estudo 29: 120 [1]
 Estudo 30: 70 104 [2]
 Estudo 34: 98 [1]
 Estudo 35: 144 212 [2]
 Estudo 37: 32 73 78 102 108 214 216 246 252 300 341 375 466 [13]
 Estudo 39: 289 [1]
 Estudo 42: 1 21 58 115 135 239 260 266 286 307 323 [11]
 Estudo 43: 259 [1]
 Estudo 47: 84 107 [2]
 Estudo 51: 85 352 356 359 [4]
 Estudo 54: 50 55 84 131 141 [5]
 Estudo 55: 270 [1]
 Estudo 56: 259 [1]
 Estudo 57: 97 154 177 272 298 [5]
 Estudo 60: 325 347 376 410 432 [5]
 [Total = 107]

[PAR]: 53/53
 Estudo 4: 127 [1]
 Estudo 6: 74 79 105 118 [4]
 Estudo 15: 162 [1]
 Estudo 21: 356 [1]
 Estudo 26: 92 [1]
 Estudo 34: 97 [1]
 Estudo 42: 212 [1]
 Estudo 43: 129 248 [2]
 Estudo 47: 115 [1]
 Estudo 51: 25 55 84 240 387 417 [6]
 Estudo 59: 113 [1]
 Estudo 60: 116 [1]
 [Total = 21]

[PAR]: 53/54
 Estudo 4: 53 [1]
 Estudo 6: 9 205 [2]
 Estudo 12: 0 2 13 15 45 47 125 127 138 140 185 231 242 250 256 270 278 283 292 300 [20]
 Estudo 15: 160 224 [2]
 Estudo 17: 160 [1]
 Estudo 19: 1 17 90 127 149 159 170 186 276 [9]
 Estudo 22: 54 280 [2]
 Estudo 23: 271 273 [2]
 Estudo 25: 45 47 [2]
 Estudo 26: 217 [1]
 Estudo 27: 31 108 136 243 [4]
 Estudo 36: 70 [1]
 Estudo 37: 174 [1]
 Estudo 40: 11 31 47 52 57 216 [6]
 Estudo 41: 181 244 [2]
 Estudo 42: 205 210 [2]
 Estudo 43: 10 115 199 234 289 [5]
 Estudo 44: 246 [1]
 Estudo 45: 40 50 [2]
 Estudo 47: 233 [1]
 Estudo 49: 81 [1]
 Estudo 50: 11 37 87 164 193 239 265 317 [8]
 Estudo 53: 47 151 175 201 216 225 [6]
 Estudo 54: 133 [1]
 Estudo 55: 61 80 163 238 [4]
 Estudo 57: 179 [1]
 Estudo 59: 92 131 144 154 239 379 [6]
 [Total = 94]

[PAR]: 53/55
 Estudo 2: 21 40 162 184 [4]
 Estudo 4: 12 76 93 97 103 128 150 182 188 [9]
 Estudo 5: 40 75 90 [3]
 Estudo 6: 22 46 110 162 [4]
 Estudo 7: 43 57 71 [3]
 Estudo 10: 76 [1]
 Estudo 11: 39 55 148 162 [4]
 Estudo 13: 15 33 43 106 112 125 [6]
 Estudo 15: 5 14 28 44 53 62 64 67 74 197 209 [11]
 Estudo 16: 158 [1]
 Estudo 21: 6 32 93 104 122 136 138 180 195 221 378 [11]
 Estudo 23: 14 68 171 218 230 242 252 282 [8]
 Estudo 24: 129 [1]
 Estudo 26: 0 8 11 35 41 67 90 102 111 121 124 204 214 222 253 [15]
 Estudo 29: 123 138 198 236 [4]
 Estudo 31: 26 32 60 77 102 140 199 207 215 217 [10]
 Estudo 34: 100 [1]
 Estudo 37: 3 12 21 71 212 271 280 289 339 368 [10]
 Estudo 39: 1 17 208 224 [4]
 Estudo 42: 3 23 91 100 117 137 241 243 268 288 [10]
 Estudo 43: 140 [1]

Estudo 44: 24 29 45 50 279 284 300 305 [8]
 Estudo 47: 11 109 113 [3]
 Estudo 52: 115 117 [2]
 Estudo 53: 180 [1]
 Estudo 54: 86 94 143 [3]
 Estudo 55: 253 258 272 287 304 [5]
 Estudo 57: 22 152 [2]
 Estudo 59: 18 78 288 [3]
 Estudo 60: 117 339 424 [3]
 [Total = 151]

[PAR]: 53/56
 Estudo 6: 224 240 [2]
 Estudo 12: 7 22 55 132 309 [5]
 Estudo 15: 124 [1]
 Estudo 19: 230 252 [2]
 Estudo 21: 373 [1]
 Estudo 23: 0 56 202 [3]
 Estudo 31: 6 123 [2]
 Estudo 33: 179 [1]
 Estudo 42: 178 [1]
 Estudo 43: 3 38 108 192 210 227 263 280 294 298 302 [11]
 Estudo 50: 187 [1]
 Estudo 53: 1 12 83 94 [4]
 Estudo 55: 56 [1]
 Estudo 59: 2 6 269 273 297 346 361 [7]
 [Total = 42]

[PAR]: 53/57
 Estudo 1: 31 [1]
 Estudo 2: 3 10 13 58 61 68 125 147 220 [9]
 Estudo 4: 36 85 112 170 196 [5]
 Estudo 7: 46 60 [2]
 Estudo 9: 39 [1]
 Estudo 11: 0 3 6 16 19 22 81 103 199 202 205 215 218 221 281 [15]
 Estudo 21: 13 74 202 401 [4]
 Estudo 23: 275 [1]
 Estudo 26: 14 44 127 180 194 285 [6]
 Estudo 31: 142 [1]
 Estudo 37: 388 [1]
 Estudo 38: 127 [1]
 Estudo 42: 47 207 [2]
 Estudo 43: 149 [1]
 Estudo 47: 91 [1]
 Estudo 49: 64 [1]
 Estudo 51: 349 [1]
 Estudo 54: 223 [1]
 Estudo 57: 100 124 [2]
 [Total = 56]

[PAR]: 53/58
 Estudo 2: 169 191 [2]
 Estudo 6: 64 85 94 187 [4]
 Estudo 7: 227 230 [2]
 Estudo 10: 93 [1]
 Estudo 11: 62 70 260 293 [4]
 Estudo 12: 29 62 [2]
 Estudo 13: 134 [1]
 Estudo 15: 30 [1]
 Estudo 19: 101 111 [2]
 Estudo 26: 255 [1]
 Estudo 29: 25 [1]
 Estudo 39: 116 143 [2]
 Estudo 41: 213 [1]
 Estudo 47: 71 116 172 312 [4]
 Estudo 49: 174 [1]
 Estudo 51: 241 [1]
 Estudo 58: 156 [1]
 Estudo 59: 55 257 [2]
 Estudo 60: 135 [1]
 [Total = 34]

[PAR]: 53/60
 Estudo 12: 78 [1]
 Estudo 13: 38 48 101 [3]
 Estudo 16: 175 [1]
 Estudo 21: 407 [1]
 Estudo 23: 79 [1]
 Estudo 32: 61 [1]
 Estudo 35: 139 [1]
 Estudo 39: 277 [1]
 Estudo 42: 162 [1]
 Estudo 44: 132 160 [2]
 Estudo 47: 111 126 [2]
 Estudo 49: 164 [1]
 Estudo 55: 282 [1]
 [Total = 17]

[PAR]: 53/61
 Estudo 16: 103 [1]
 Estudo 19: 94 [1]
 Estudo 23: 98 239 247 [3]
 Estudo 29: 150 [1]
 Estudo 42: 213 [1]
 Estudo 49: 188 275 279 [3]
 Estudo 55: 151 [1]
 Estudo 59: 50 [1]
 [Total = 12]

[PAR]: 53/62
Estudo 4: 44 [1]
Estudo 6: 99 [1]
Estudo 7: 232 [1]
Estudo 21: 87 348 [2]
Estudo 22: 258 [1]
Estudo 31: 42 [1]
Estudo 37: 96 240 [2]
Estudo 39: 174 [1]
Estudo 47: 292 [1]
Estudo 60: 63 [1]
[Total = 12]

[PAR]: 53/63
Estudo 10: 78 [1]
Estudo 17: 213 [1]
Estudo 19: 151 161 [2]
Estudo 47: 277 287 [2]
Estudo 59: 63 [1]
[Total = 7]

[PAR]: 53/64
Estudo 57: 236 257 [2]
[Total = 2]

[PAR]: 53/65
Estudo 21: 413 [1]
Estudo 47: 252 258 [2]
[Total = 3]

[PAR]: 53/66
Estudo 42: 187 [1]
[Total = 1]

[PAR]: 54/47
Estudo 3: 62 [1]
Estudo 14: 169 [1]
Estudo 25: 84 [1]
Estudo 27: 12 125 185 [3]
Estudo 28: 225 [1]
Estudo 34: 141 [1]
Estudo 36: 9 71 83 279 [4]
Estudo 46: 152 [1]
Estudo 48: 42 146 168 [3]
Estudo 49: 108 [1]
[Total = 17]

[PAR]: 54/48
Estudo 12: 284 [1]
[Total = 1]

[PAR]: 54/49
Estudo 22: 40 [1]
Estudo 28: 223 [1]
Estudo 41: 15 203 [2]
Estudo 48: 40 [1]
Estudo 55: 113 [1]
Estudo 59: 31 [1]
[Total = 7]

[PAR]: 54/50
Estudo 5: 186 [1]
Estudo 10: 228 [1]
Estudo 17: 119 [1]
Estudo 22: 212 248 294 306 [4]
Estudo 30: 170 [1]
Estudo 33: 77 151 265 [3]
Estudo 37: 135 [1]
Estudo 46: 191 [1]
Estudo 52: 16 174 [2]
Estudo 56: 159 [1]
[Total = 16]

[PAR]: 54/51
Estudo 12: 3 9 16 24 48 57 122 128 134 141 153 [11]
Estudo 15: 33 [1]
Estudo 17: 153 263 [2]
Estudo 19: 91 200 328 [3]
Estudo 20: 37 120 [2]
Estudo 28: 71 221 [2]
Estudo 36: 44 50 56 266 [4]
Estudo 38: 72 [1]
Estudo 39: 335 [1]
Estudo 40: 79 278 [2]
Estudo 42: 202 [1]
Estudo 43: 11 49 116 136 200 235 255 290 [8]
Estudo 48: 209 [1]
Estudo 50: 364 [1]
Estudo 53: 6 88 202 [3]
Estudo 55: 183 201 213 [3]
Estudo 59: 82 106 118 175 343 390 401 [7]
Estudo 60: 35 [1]
[Total = 54]

[PAR]: 54/52
Estudo 3: 60 102 [2]
Estudo 8: 22 107 [2]
Estudo 10: 221 [1]
Estudo 14: 166 [1]
Estudo 17: 80 [1]

Estudo 20: 11 94 282 308 332 [5]
Estudo 22: 130 165 169 223 328 [5]
Estudo 24: 163 175 [2]
Estudo 25: 175 [1]
Estudo 27: 7 65 80 120 246 [5]
Estudo 28: 50 257 312 [3]
Estudo 30: 106 108 110 112 163 190 193 [7]
Estudo 32: 24 34 118 182 192 [5]
Estudo 33: 56 161 232 285 [4]
Estudo 34: 11 28 57 70 76 78 91 117 134 137 163 171 197 230 240 263 275 316 321 356 381 [21]
Estudo 35: 111 [1]
Estudo 36: 29 46 58 99 102 110 134 142 162 237 242 [11]
Estudo 37: 129 148 [2]
Estudo 38: 32 48 54 [3]
Estudo 40: 18 34 98 175 194 223 334 [7]
Estudo 45: 27 149 263 275 293 [5]
Estudo 46: 1 10 19 131 180 195 204 230 [8]
Estudo 48: 37 61 65 107 199 216 220 [7]
Estudo 49: 85 105 [2]
Estudo 50: 151 297 [2]
Estudo 52: 55 187 328 [3]
Estudo 53: 115 [1]
Estudo 56: 1 5 17 21 58 62 211 215 227 231 [10]
Estudo 58: 62 73 350 [3]
Estudo 60: 236 256 483 [3]
[Total = 133]

[PAR]: 54/53
Estudo 2: 51 [1]
Estudo 10: 92 [1]
Estudo 12: 1 14 21 34 46 54 87 126 139 150 163 171 186 217 241 247 277 [17]
Estudo 15: 61 158 161 [3]
Estudo 19: 12 89 150 160 181 273 303 [7]
Estudo 22: 257 279 [2]
Estudo 23: 272 274 281 [3]
Estudo 25: 44 46 [2]
Estudo 27: 135 242 [2]
Estudo 28: 66 [1]
Estudo 37: 367 [1]
Estudo 40: 10 30 46 51 56 215 [6]
Estudo 41: 180 269 [2]
Estudo 42: 186 206 211 [3]
Estudo 43: 9 114 198 233 [4]
Estudo 45: 39 49 [2]
Estudo 49: 80 113 [2]
Estudo 50: 10 36 86 163 186 192 225 238 264 316 [10]
Estudo 53: 46 174 [2]
Estudo 55: 2 16 60 76 225 239 [6]
Estudo 59: 49 130 238 240 [4]
Estudo 60: 115 [1]
[Total = 82]

[PAR]: 54/54
Estudo 27: 11 124 241 [3]
Estudo 36: 28 [1]
Estudo 37: 147 [1]
Estudo 46: 203 [1]
Estudo 48: 198 [1]
[Total = 7]

[PAR]: 54/55
Estudo 1: 58 [1]
Estudo 2: 204 227 [2]
Estudo 3: 1 11 36 76 79 104 108 170 178 [9]
Estudo 4: 54 [1]
Estudo 5: 23 27 157 [3]
Estudo 6: 10 126 206 216 275 279 [6]
Estudo 7: 88 90 [2]
Estudo 9: 0 7 18 25 42 58 65 154 161 172 179 [11]
Estudo 10: 178 254 [2]
Estudo 11: 43 [1]
Estudo 13: 217 [1]
Estudo 14: 95 [1]
Estudo 15: 38 225 [2]
Estudo 17: 1 5 17 21 45 49 58 163 167 179 183 277 281 294 298 317 [16]
Estudo 21: 142 152 334 [3]
Estudo 22: 0 16 57 134 167 205 215 225 229 268 290 314 [12]
Estudo 24: 180 [1]
Estudo 25: 189 191 [2]
Estudo 26: 82 218 [2]
Estudo 27: 237 [1]
Estudo 29: 116 185 [2]
Estudo 30: 11 85 94 96 98 100 134 139 176 [9]
Estudo 31: 1 3 53 70 118 120 167 169 [8]
Estudo 32: 78 120 [2]
Estudo 33: 82 120 124 [3]
Estudo 34: 3 9 17 26 30 41 47 61 68 81 95 109 115 123 132 161 [16]
Estudo 35: 60 102 105 109 115 129 146 165 207 240 262 [11]
Estudo 36: 130 [1]
Estudo 37: 91 153 169 360 [4]
Estudo 39: 52 127 155 259 [4]
Estudo 42: 51 316 [2]
Estudo 45: 2 11 33 41 51 87 108 223 232 306 316 326 [12]
Estudo 47: 35 37 102 234 [4]

Estudo 49: 148 [1]
 Estudo 50: 211 [1]
 Estudo 51: 158 443 [2]
 Estudo 52: 4 10 20 26 39 46 49 66 93 123 137 146 148 162
 168 178 184 247 306 [19]
 Estudo 54: 13 134 172 199 206 229 [6]
 Estudo 57: 55 78 82 86 104 106 111 113 230 232 253 283
 [12]
 Estudo 58: 39 52 107 121 123 289 293 295 301 305 307 [11]
 Estudo 60: 2 84 149 163 485 537 545 564 569 592 631 [11]
 [Total = 220]

[PAR]: 54/56
 Estudo 3: 93 [1]
 Estudo 12: 161 169 232 243 251 257 271 279 293 301 [10]
 Estudo 18: 39 47 246 259 265 [5]
 Estudo 19: 2 18 139 171 187 224 246 283 [8]
 Estudo 20: 15 98 261 286 [4]
 Estudo 25: 48 89 111 162 [4]
 Estudo 27: 109 157 205 244 [4]
 Estudo 28: 1 53 55 218 229 259 284 302 [8]
 Estudo 30: 114 [1]
 Estudo 33: 154 197 200 240 [4]
 Estudo 34: 176 194 202 225 242 266 325 333 348 354 358
 [11]
 Estudo 36: 24 93 121 153 176 196 264 [7]
 Estudo 38: 42 76 82 88 94 [5]
 Estudo 39: 332 [1]
 Estudo 40: 12 32 48 53 58 185 201 217 295 [9]
 Estudo 41: 43 108 119 177 182 193 209 245 288 [9]
 Estudo 44: 247 [1]
 Estudo 45: 63 151 241 [3]
 Estudo 46: 26 86 96 99 147 162 167 239 [8]
 Estudo 48: 9 46 55 67 126 164 166 [7]
 Estudo 50: 47 194 199 275 375 [5]
 Estudo 53: 48 127 147 152 176 217 226 [7]
 Estudo 55: 74 81 87 120 133 164 [6]
 Estudo 56: 196 248 261 [3]
 Estudo 57: 157 [1]
 Estudo 59: 121 132 145 155 236 317 375 399 [8]
 Estudo 60: 378 [1]
 [Total = 141]

[PAR]: 54/57
 Estudo 1: 93 [1]
 Estudo 8: 118 124 130 [3]
 Estudo 10: 256 259 [2]
 Estudo 17: 124 [1]
 Estudo 22: 23 66 233 254 281 297 331 [7]
 Estudo 24: 177 [1]
 Estudo 27: 32 39 188 199 [4]
 Estudo 30: 196 [1]
 Estudo 32: 12 106 170 [3]
 Estudo 34: 282 [1]
 Estudo 36: 255 [1]
 Estudo 37: 112 115 194 [3]
 Estudo 45: 260 [1]
 Estudo 46: 83 223 [2]
 Estudo 48: 25 [1]
 Estudo 50: 138 179 204 220 [4]
 Estudo 52: 52 [1]
 Estudo 56: 161 [1]
 Estudo 58: 230 332 [2]
 Estudo 60: 265 480 [2]
 [Total = 42]

[PAR]: 54/58
 Estudo 12: 260 [1]
 Estudo 14: 61 97 152 [3]
 Estudo 19: 277 [1]
 Estudo 42: 175 [1]
 Estudo 43: 273 [1]
 Estudo 49: 82 [1]
 Estudo 59: 33 254 307 [3]
 [Total = 11]

[PAR]: 54/59
 Estudo 3: 87 [1]
 Estudo 8: 96 [1]
 Estudo 14: 0 29 120 234 241 [5]
 Estudo 20: 218 [1]
 Estudo 22: 7 48 69 309 [4]
 Estudo 24: 160 [1]
 Estudo 25: 107 [1]
 Estudo 27: 52 137 221 [3]
 Estudo 36: 38 [1]
 Estudo 38: 3 15 27 99 111 154 [6]
 Estudo 41: 137 [1]
 Estudo 45: 130 [1]
 Estudo 48: 30 115 [2]
 Estudo 49: 101 [1]
 Estudo 50: 12 38 88 165 240 [5]
 Estudo 55: 217 [1]
 Estudo 59: 134 [1]
 [Total = 36]

[PAR]: 54/60
 Estudo 12: 295 303 [2]
 Estudo 17: 150 [1]
 Estudo 35: 88 [1]

Estudo 37: 175 [1]
 Estudo 43: 13 118 202 237 [4]
 Estudo 59: 93 [1]
 [Total = 10]

[PAR]: 54/61
 Estudo 14: 10 39 131 [3]
 Estudo 19: 123 [1]
 Estudo 28: 175 [1]
 Estudo 34: 311 366 372 [3]
 Estudo 41: 264 283 306 [3]
 Estudo 48: 51 180 [2]
 Estudo 50: 102 106 118 122 266 [5]
 [Total = 18]

[PAR]: 54/62
 Estudo 22: 55 [1]
 Estudo 30: 102 [1]
 Estudo 35: 246 [1]
 Estudo 37: 178 365 [2]
 Estudo 45: 43 [1]
 Estudo 46: 73 [1]
 Estudo 52: 262 [1]
 Estudo 60: 458 [1]
 [Total = 9]

[PAR]: 54/63
 Estudo 12: 214 [1]
 Estudo 20: 183 316 [2]
 Estudo 28: 160 [1]
 Estudo 40: 285 [1]
 Estudo 48: 72 101 194 [3]
 Estudo 49: 90 [1]
 Estudo 55: 62 210 [2]
 Estudo 59: 47 [1]
 [Total = 12]

[PAR]: 54/64
 Estudo 5: 172 [1]
 Estudo 17: 340 [1]
 Estudo 40: 165 [1]
 Estudo 45: 53 [1]
 [Total = 4]

[PAR]: 54/66
 Estudo 14: 72 [1]
 Estudo 20: 74 [1]
 Estudo 28: 209 [1]
 Estudo 33: 186 [1]
 Estudo 41: 167 [1]
 Estudo 45: 79 [1]
 Estudo 48: 92 [1]
 Estudo 50: 318 [1]
 [Total = 8]

[PAR]: 55/46
 Estudo 13: 174 [1]
 [Total = 1]

[PAR]: 55/48
 Estudo 2: 55 [1]
 Estudo 4: 104 110 189 [3]
 Estudo 5: 245 [1]
 Estudo 9: 33 [1]
 Estudo 11: 265 267 276 278 [4]
 Estudo 24: 130 [1]
 Estudo 26: 9 122 215 [3]
 Estudo 35: 55 [1]
 Estudo 42: 231 335 [2]
 Estudo 54: 135 144 [2]
 Estudo 57: 129 211 [2]
 Estudo 60: 327 349 412 434 [4]
 [Total = 25]

[PAR]: 55/49
 Estudo 60: 195 300 512 [3]
 [Total = 3]

[PAR]: 55/50
 Estudo 4: 209 [1]
 Estudo 5: 230 243 [2]
 Estudo 9: 12 30 166 204 [4]
 Estudo 10: 121 196 [2]
 Estudo 15: 22 [1]
 Estudo 21: 375 396 [2]
 Estudo 29: 180 [1]
 Estudo 31: 27 93 111 [3]
 Estudo 34: 45 [1]
 Estudo 37: 140 [1]
 Estudo 39: 339 [1]
 Estudo 47: 103 [1]
 Estudo 52: 5 27 129 163 215 281 310 [7]
 Estudo 57: 72 [1]
 Estudo 58: 3 23 253 273 390 [5]
 Estudo 60: 171 [1]
 [Total = 34]

[PAR]: 55/51
 Estudo 6: 5 11 18 35 189 201 207 220 226 276 [10]
 Estudo 15: 6 15 45 54 185 198 210 226 250 [9]

Estudo 22: 35 [1]
 Estudo 29: 196 [1]
 Estudo 31: 4 58 75 89 121 170 [6]
 Estudo 39: 184 201 318 [3]
 Estudo 44: 62 317 [2]
 Estudo 47: 214 [1]
 Estudo 49: 23 118 [2]
 Estudo 55: 259 288 305 [3]
 [Total = 38]

[PAR]: 55/52
 Estudo 2: 87 91 103 240 [4]
 Estudo 3: 77 105 [2]
 Estudo 4: 3 13 18 39 80 94 165 [7]
 Estudo 5: 0 3 11 14 41 139 142 150 153 158 191 194 205
 208 213 233 [16]
 Estudo 8: 15 64 87 132 [4]
 Estudo 9: 16 170 207 [3]
 Estudo 10: 224 [1]
 Estudo 11: 44 262 [2]
 Estudo 16: 159 [1]
 Estudo 20: 223 [1]
 Estudo 21: 17 153 159 206 [4]
 Estudo 22: 220 288 299 312 340 [5]
 Estudo 23: 42 [1]
 Estudo 26: 22 52 275 [3]
 Estudo 33: 149 [1]
 Estudo 34: 7 37 101 113 [4]
 Estudo 35: 103 137 [2]
 Estudo 37: 350 [1]
 Estudo 42: 101 [1]
 Estudo 45: 219 [1]
 Estudo 51: 161 495 [2]
 Estudo 52: 50 185 [2]
 Estudo 57: 15 196 [2]
 Estudo 60: 260 562 [2]
 [Total = 72]

[PAR]: 55/53
 Estudo 1: 67 [1]
 Estudo 2: 30 74 93 111 156 163 185 217 [8]
 Estudo 3: 141 144 [2]
 Estudo 4: 11 31 43 49 92 100 139 158 185 195 214 [11]
 Estudo 5: 76 91 [2]
 Estudo 6: 23 59 73 78 104 117 161 163 [8]
 Estudo 7: 69 127 218 226 [4]
 Estudo 9: 49 55 70 76 184 190 200 224 [8]
 Estudo 10: 77 [1]
 Estudo 11: 2 5 18 21 80 102 147 161 201 204 217 220 319
 345 [14]
 Estudo 13: 42 105 111 171 202 242 [6]
 Estudo 15: 29 63 65 73 130 223 [6]
 Estudo 16: 7 24 83 102 174 206 227 [7]
 Estudo 17: 243 268 [2]
 Estudo 21: 86 91 100 120 123 135 137 139 173 276 307 332
 347 355 364 [15]
 Estudo 23: 67 104 198 245 [4]
 Estudo 24: 110 [1]
 Estudo 26: 24 56 71 91 97 120 133 137 149 159 179 186 193
 200 213 242 254 304 [18]
 Estudo 29: 135 [1]
 Estudo 30: 37 [1]
 Estudo 31: 8 61 125 141 153 157 160 196 206 208 216 [11]
 Estudo 35: 143 211 [2]
 Estudo 37: 31 70 72 77 101 107 173 213 239 245 251 265
 299 338 340 374 465 [17]
 Estudo 38: 126 [1]
 Estudo 39: 165 [1]
 Estudo 42: 57 84 153 242 265 320 [6]
 Estudo 44: 131 159 [2]
 Estudo 47: 9 70 83 90 110 114 125 165 232 276 286 301 311
 [13]
 Estudo 49: 1 16 193 199 210 219 229 238 [8]
 Estudo 51: 24 54 260 348 351 355 358 386 416 [9]
 Estudo 52: 116 118 [2]
 Estudo 54: 17 49 54 124 130 140 176 222 269 [9]
 Estudo 55: 273 281 [2]
 Estudo 57: 8 96 99 151 153 176 189 271 297 [9]
 Estudo 58: 217 237 [2]
 Estudo 59: 62 [1]
 Estudo 60: 134 324 336 346 358 409 421 431 [8]
 [Total = 223]

[PAR]: 55/54
 Estudo 1: 57 [1]
 Estudo 2: 50 203 226 [3]
 Estudo 3: 0 10 55 59 85 92 101 107 133 [9]
 Estudo 5: 22 26 [2]
 Estudo 6: 125 274 278 [3]
 Estudo 7: 89 [1]
 Estudo 8: 100 106 [2]
 Estudo 9: 41 [1]
 Estudo 10: 258 [1]
 Estudo 11: 42 [1]
 Estudo 12: 33 [1]
 Estudo 13: 216 [1]
 Estudo 14: 96 [1]
 Estudo 15: 60 [1]
 Estudo 17: 0 16 44 57 79 118 162 178 262 276 293 316 339
 [13]

Estudo 22: 65 129 164 168 195 222 267 278 327 [9]
 Estudo 24: 159 162 174 179 [4]
 Estudo 25: 190 [1]
 Estudo 26: 81 [1]
 Estudo 27: 236 240 [2]
 Estudo 29: 115 [1]
 Estudo 30: 95 97 99 101 162 189 192 [7]
 Estudo 31: 0 2 52 69 117 119 166 168 [8]
 Estudo 32: 11 23 77 105 117 156 169 181 [8]
 Estudo 33: 119 145 [2]
 Estudo 34: 10 25 27 56 67 69 75 90 116 131 133 136 160
 162 [14]
 Estudo 35: 108 110 [2]
 Estudo 37: 90 111 128 146 359 364 [6]
 Estudo 39: 51 126 154 258 331 334 [6]
 Estudo 42: 201 315 [2]
 Estudo 45: 26 42 52 78 143 259 262 274 292 [9]
 Estudo 47: 31 36 [2]
 Estudo 48: 114 [1]
 Estudo 50: 219 384 [2]
 Estudo 51: 157 442 [2]
 Estudo 52: 54 122 136 147 327 [5]
 Estudo 54: 12 198 205 228 [4]
 Estudo 56: 247 [1]
 Estudo 57: 54 77 81 85 103 105 110 112 282 [9]
 Estudo 58: 38 51 61 72 122 229 288 294 300 306 349 [11]
 Estudo 60: 1 34 83 235 255 457 479 482 536 544 [10]
 [Total = 170]

[PAR]: 55/55
 Estudo 2: 24 [1]
 Estudo 4: 38 [1]
 Estudo 9: 11 15 29 165 169 [5]
 Estudo 16: 6 23 82 205 [4]
 Estudo 21: 85 306 346 363 [4]
 Estudo 26: 185 199 239 [3]
 Estudo 31: 92 [1]
 Estudo 35: 196 [1]
 Estudo 45: 142 [1]
 Estudo 47: 8 30 124 [3]
 Estudo 51: 23 53 210 272 385 415 494 [7]
 Estudo 52: 341 [1]
 Estudo 57: 243 [1]
 Estudo 58: 50 71 [2]
 Estudo 60: 105 153 [2]
 [Total = 37]

[PAR]: 55/56
 Estudo 5: 35 [1]
 Estudo 6: 47 111 159 193 245 [5]
 Estudo 11: 149 163 [2]
 Estudo 13: 4 16 22 34 44 57 81 98 113 126 211 221 [12]
 Estudo 15: 56 58 68 75 99 108 138 [7]
 Estudo 16: 9 38 56 85 128 133 164 208 [8]
 Estudo 17: 200 219 223 [3]
 Estudo 19: 145 [1]
 Estudo 20: 252 [1]
 Estudo 23: 15 69 172 219 231 243 253 283 [8]
 Estudo 27: 5 19 34 118 132 [5]
 Estudo 28: 84 204 [2]
 Estudo 29: 21 34 36 48 50 87 89 109 124 139 199 237 260
 275 280 [15]
 Estudo 31: 23 109 174 176 200 202 218 [7]
 Estudo 36: 3 15 40 67 77 89 131 171 191 259 [10]
 Estudo 39: 2 18 209 225 [4]
 Estudo 40: 6 26 37 42 92 108 211 [7]
 Estudo 42: 244 246 258 [3]
 Estudo 43: 1 19 36 106 124 190 208 225 243 275 [10]
 Estudo 44: 25 30 46 51 280 285 301 306 [8]
 Estudo 47: 223 [1]
 Estudo 49: 130 307 [2]
 Estudo 52: 104 [1]
 Estudo 53: 57 80 [2]
 Estudo 54: 95 [1]
 Estudo 55: 48 254 256 285 [4]
 Estudo 59: 19 21 79 178 210 219 289 293 322 328 [10]
 [Total = 140]

[PAR]: 55/57
 Estudo 1: 0 19 60 100 [4]
 Estudo 2: 22 41 82 85 89 101 105 134 205 228 [10]
 Estudo 3: 2 7 23 41 57 80 96 109 114 124 164 172 [12]
 Estudo 4: 55 77 98 116 129 143 151 183 203 235 [10]
 Estudo 5: 44 200 [2]
 Estudo 6: 67 88 [2]
 Estudo 7: 38 44 51 58 72 94 118 124 133 [9]
 Estudo 10: 154 236 [2]
 Estudo 11: 59 112 233 243 287 321 334 [7]
 Estudo 15: 175 [1]
 Estudo 17: 246 318 [2]
 Estudo 20: 221 [1]
 Estudo 21: 7 15 33 94 98 105 118 131 133 143 181 183 196
 204 222 278 286 335 379 [19]
 Estudo 22: 1 17 77 89 135 145 206 216 226 230 240 [11]
 Estudo 24: 51 67 [2]
 Estudo 26: 1 12 26 31 42 54 68 83 103 112 125 205 223 240
 244 [15]
 Estudo 27: 238 [1]
 Estudo 30: 12 86 130 135 140 147 154 177 [8]
 Estudo 32: 37 45 79 84 121 135 195 [7]

Estudo 33: 83 125 [2]
 Estudo 34: 4 18 31 42 48 82 110 124 158 [9]
 Estudo 35: 24 61 106 116 130 147 194 [7]
 Estudo 37: 4 13 22 36 45 54 121 155 199 206 219 230 272
 281 290 304 313 322 369 453 [20]
 Estudo 42: 4 24 62 92 98 118 138 269 289 [9]
 Estudo 43: 141 [1]
 Estudo 45: 3 12 34 88 96 109 224 233 307 317 327 [11]
 Estudo 47: 12 38 40 78 [4]
 Estudo 50: 212 [1]
 Estudo 51: 308 444 474 [3]
 Estudo 52: 47 67 138 141 149 153 169 239 241 243 248 302
 307 342 [14]
 Estudo 53: 181 [1]
 Estudo 54: 36 87 207 230 [4]
 Estudo 56: 82 89 [2]
 Estudo 57: 23 56 58 149 [4]
 Estudo 58: 101 124 126 296 308 311 [6]
 Estudo 60: 3 7 40 85 106 118 150 154 158 164 486 540 553
 565 593 [15]

[Total = 238]

[PAR]: 55/58
 Estudo 4: 23 [1]
 Estudo 6: 3 16 127 231 252 254 [6]
 Estudo 7: 91 [1]
 Estudo 11: 77 99 196 [3]
 Estudo 13: 12 107 122 207 [4]
 Estudo 15: 0 3 8 12 39 42 47 51 146 195 200 220 244 [13]
 Estudo 16: 46 53 65 130 [4]
 Estudo 21: 370 387 [2]
 Estudo 23: 39 [1]
 Estudo 26: 85 219 249 [3]
 Estudo 28: 75 [1]
 Estudo 29: 117 167 250 [3]
 Estudo 31: 193 [1]
 Estudo 32: 65 74 [2]
 Estudo 39: 113 274 286 [3]
 Estudo 42: 15 108 129 150 219 280 332 [7]
 Estudo 43: 286 [1]
 Estudo 44: 144 340 [2]
 Estudo 49: 127 149 [2]
 Estudo 51: 211 [1]
 Estudo 53: 198 [1]
 Estudo 54: 14 127 173 200 [4]
 Estudo 59: 340 [1]

[Total = 67]

[PAR]: 55/59
 Estudo 1: 43 [1]
 Estudo 10: 175 [1]
 Estudo 22: 45 113 159 192 291 [5]
 Estudo 24: 181 [1]
 Estudo 32: 8 102 166 [3]
 Estudo 34: 146 [1]
 Estudo 35: 52 208 228 [3]
 Estudo 37: 190 371 [2]
 Estudo 39: 53 260 [2]
 Estudo 49: 153 [1]
 Estudo 51: 128 163 263 292 345 [5]
 Estudo 52: 80 195 209 [3]
 Estudo 57: 87 220 [2]
 Estudo 58: 5 8 25 30 255 258 275 280 329 366 384 [11]
 Estudo 60: 178 184 198 202 208 232 239 269 283 289 303
 307 313 340 362 425 449 495 501 515 519 525 612 618 624
 632 [26]

[Total = 67]

[PAR]: 55/60
 Estudo 1: 7 107 [2]
 Estudo 2: 5 15 63 107 119 141 245 249 [8]
 Estudo 3: 149 [1]
 Estudo 4: 228 [1]
 Estudo 5: 55 217 [2]
 Estudo 6: 217 [1]
 Estudo 11: 257 271 273 [3]
 Estudo 13: 132 [1]
 Estudo 15: 115 206 [2]
 Estudo 16: 154 195 [2]
 Estudo 17: 2 18 46 63 164 180 278 295 [8]
 Estudo 21: 316 [1]
 Estudo 23: 8 10 54 72 212 214 236 267 286 [9]
 Estudo 25: 192 [1]
 Estudo 26: 281 287 [2]
 Estudo 31: 33 54 71 [3]
 Estudo 32: 59 [1]
 Estudo 35: 22 29 75 166 [4]
 Estudo 37: 6 15 274 283 346 379 [6]
 Estudo 39: 129 198 [2]
 Estudo 42: 35 [1]
 Estudo 44: 123 [1]
 Estudo 51: 2 8 13 32 38 43 137 159 172 273 341 364 370
 375 394 400 404 [17]
 Estudo 54: 243 246 260 [3]
 Estudo 57: 0 4 19 181 185 200 240 261 [8]
 Estudo 58: 40 53 290 302 [4]
 Estudo 59: 58 75 [2]
 Estudo 60: 330 352 415 437 443 [5]

[Total = 101]

[PAR]: 55/61
 Estudo 8: 120 126 [2]
 Estudo 22: 269 315 [2]
 Estudo 33: 103 121 [2]
 Estudo 53: 77 [1]

[Total = 7]

[PAR]: 55/62
 Estudo 3: 30 [1]
 Estudo 5: 24 [1]
 Estudo 7: 120 140 [2]
 Estudo 10: 66 [1]
 Estudo 11: 117 128 [2]
 Estudo 21: 243 245 264 266 [4]
 Estudo 22: 58 [1]
 Estudo 32: 90 [1]
 Estudo 37: 170 402 420 444 [4]
 Estudo 39: 280 [1]
 Estudo 42: 52 302 [2]
 Estudo 52: 124 [1]
 Estudo 54: 32 [1]
 Estudo 57: 79 107 [2]
 Estudo 58: 103 [1]
 Estudo 60: 97 [1]

[Total = 26]

[PAR]: 55/63
 Estudo 6: 280 [1]
 Estudo 10: 28 40 [2]
 Estudo 13: 199 218 [2]
 Estudo 15: 101 [1]
 Estudo 16: 31 [1]
 Estudo 29: 152 186 [2]
 Estudo 31: 103 [1]
 Estudo 39: 187 [1]
 Estudo 47: 217 [1]
 Estudo 49: 182 265 [2]
 Estudo 59: 194 [1]
 Estudo 60: 546 [1]

[Total = 16]

[PAR]: 55/64
 Estudo 2: 25 [1]
 Estudo 3: 12 37 [2]
 Estudo 5: 8 28 147 202 [4]
 Estudo 9: 1 19 59 155 173 [5]
 Estudo 10: 170 [1]
 Estudo 11: 119 130 [2]
 Estudo 17: 6 22 50 59 168 184 282 299 [8]
 Estudo 20: 228 [1]
 Estudo 37: 24 292 [2]
 Estudo 57: 83 114 233 254 284 [5]
 Estudo 60: 542 559 [2]

[Total = 33]

[PAR]: 55/65
 Estudo 15: 110 [1]
 Estudo 16: 109 234 [2]
 Estudo 37: 261 [1]
 Estudo 39: 77 [1]
 Estudo 44: 109 [1]
 Estudo 57: 117 244 [2]
 Estudo 60: 538 555 [2]

[Total = 10]

[PAR]: 55/66
 Estudo 1: 52 [1]

[Total = 1]

[PAR]: 55/67
 Estudo 5: 30 59 [2]
 Estudo 9: 216 229 240 242 244 246 [6]
 Estudo 15: 106 [1]
 Estudo 25: 217 [1]
 Estudo 52: 273 291 [2]

[Total = 12]

[PAR]: 55/69
 Estudo 35: 272 [1]
 Estudo 52: 94 [1]

[Total = 2]

[PAR]: 56/47
 Estudo 48: 143 [1]

[Total = 1]

[PAR]: 56/48
 Estudo 31: 48 [1]
 Estudo 39: 323 [1]
 Estudo 49: 170 [1]
 Estudo 59: 352 [1]

[Total = 4]

[PAR]: 56/49
 Estudo 12: 227 252 [2]
 Estudo 25: 49 [1]
 Estudo 33: 198 [1]
 Estudo 36: 41 [1]
 Estudo 41: 178 218 303 [3]
 Estudo 43: 138 257 [2]

Estudo 46: 87 [1]
 Estudo 48: 154 [1]
 Estudo 50: 188 [1]
 Estudo 53: 148 [1]
 Estudo 55: 127 [1]
 Estudo 59: 3 22 270 294 359 [5]
 [Total = 20]

[PAR]: 56/50
 Estudo 31: 177 [1]
 [Total = 1]

[PAR]: 56/51
 Estudo 12: 40 224 [2]
 Estudo 15: 136 [1]
 Estudo 20: 149 [1]
 Estudo 27: 35 [1]
 Estudo 29: 12 70 175 215 264 285 [6]
 Estudo 41: 215 [1]
 Estudo 49: 8 43 304 [3]
 Estudo 59: 87 259 [2]
 Estudo 60: 14 [1]
 [Total = 18]

[PAR]: 56/52
 Estudo 5: 81 [1]
 Estudo 18: 68 72 [2]
 Estudo 20: 50 129 [2]
 Estudo 21: 327 [1]
 Estudo 25: 90 112 [2]
 Estudo 27: 143 155 166 201 248 [5]
 Estudo 28: 178 219 282 303 [4]
 Estudo 31: 24 [1]
 Estudo 33: 9 215 263 [3]
 Estudo 34: 180 206 [2]
 Estudo 36: 53 260 [2]
 Estudo 38: 36 68 [2]
 Estudo 39: 172 [1]
 Estudo 40: 74 93 109 273 293 [5]
 Estudo 41: 106 117 [2]
 Estudo 46: 189 [1]
 Estudo 48: 10 27 47 127 203 [5]
 Estudo 50: 48 54 109 129 276 282 369 [7]
 [Total = 48]

[PAR]: 56/53
 Estudo 6: 48 246 269 [3]
 Estudo 12: 184 220 269 [3]
 Estudo 13: 28 63 100 [3]
 Estudo 15: 94 148 241 [3]
 Estudo 16: 42 61 73 134 [4]
 Estudo 19: 0 16 169 185 229 251 284 [7]
 Estudo 23: 12 130 216 [3]
 Estudo 29: 119 [1]
 Estudo 30: 69 [1]
 Estudo 39: 276 288 [2]
 Estudo 42: 46 259 [2]
 Estudo 43: 2 37 107 128 191 209 226 247 288 295 309 [11]
 Estudo 47: 204 208 224 [3]
 Estudo 49: 52 131 133 [3]
 Estudo 51: 83 [1]
 Estudo 53: 24 49 177 200 [4]
 Estudo 55: 55 141 150 257 286 303 [6]
 Estudo 56: 197 [1]
 Estudo 59: 84 112 150 185 256 395 431 [7]
 [Total = 68]

[PAR]: 56/54
 Estudo 12: 8 20 23 53 56 121 133 149 152 162 170 213 240
 276 294 302 [16]
 Estudo 14: 68 71 149 151 165 [5]
 Estudo 15: 32 157 [2]
 Estudo 19: 11 122 180 199 223 245 272 302 327 [9]
 Estudo 20: 10 18 36 93 101 119 269 281 289 307 331 [11]
 Estudo 22: 31 256 [2]
 Estudo 25: 83 88 110 [3]
 Estudo 27: 6 64 79 119 184 204 220 245 [8]
 Estudo 28: 49 52 54 56 217 256 311 [7]
 Estudo 33: 55 160 231 284 [4]
 Estudo 34: 170 193 224 229 239 262 274 310 315 320 353
 355 380 [13]
 Estudo 36: 8 27 37 49 55 82 98 101 109 129 133 141 161
 175 195 231 236 241 263 265 278 [21]
 Estudo 38: 2 14 26 31 47 53 98 110 153 [9]
 Estudo 40: 13 33 49 54 97 174 179 218 [8]
 Estudo 41: 14 66 154 202 263 268 282 312 [8]
 Estudo 42: 165 185 [2]
 Estudo 43: 48 59 135 254 [4]
 Estudo 46: 85 95 130 179 202 229 [6]
 Estudo 48: 8 29 36 45 50 60 64 91 106 125 145 165 167 193
 215 219 [16]
 Estudo 49: 79 84 100 104 147 [5]
 Estudo 50: 9 35 85 101 150 162 178 185 198 203 210 237
 263 315 [14]
 Estudo 53: 5 45 87 173 [4]
 Estudo 55: 1 15 31 57 59 73 75 104 112 175 195 [11]
 Estudo 59: 46 81 133 235 237 253 342 398 400 [9]
 [Total = 197]

[PAR]: 56/55

Estudo 1: 76 [1]
 Estudo 5: 138 [1]
 Estudo 6: 58 103 158 160 225 244 [6]
 Estudo 8: 99 105 [2]
 Estudo 11: 146 160 [2]
 Estudo 12: 32 [1]
 Estudo 13: 11 41 51 80 104 110 170 198 206 210 215 241
 [12]
 Estudo 15: 21 57 59 72 100 109 129 191 222 [9]
 Estudo 16: 5 22 30 37 52 81 100 108 127 129 132 153 163
 173 194 204 226 233 [18]
 Estudo 17: 199 218 242 [3]
 Estudo 19: 144 [1]
 Estudo 20: 251 [1]
 Estudo 21: 374 395 [2]
 Estudo 23: 7 38 41 53 66 103 197 211 244 [9]
 Estudo 25: 216 [1]
 Estudo 26: 158 [1]
 Estudo 27: 4 18 117 131 [4]
 Estudo 28: 83 [1]
 Estudo 29: 20 35 49 88 108 134 164 179 259 274 [10]
 Estudo 30: 188 [1]
 Estudo 31: 7 57 74 88 91 108 110 124 165 173 175 192 195
 201 205 [15]
 Estudo 32: 64 [1]
 Estudo 36: 170 190 258 [3]
 Estudo 39: 50 76 86 183 197 257 329 333 [8]
 Estudo 40: 5 25 36 41 91 107 163 210 [8]
 Estudo 42: 200 245 [2]
 Estudo 43: 0 18 35 77 94 105 123 189 207 224 242 [11]
 Estudo 44: 130 143 146 158 [4]
 Estudo 47: 222 231 [2]
 Estudo 48: 113 [1]
 Estudo 49: 0 15 58 129 151 181 192 198 209 218 228 237
 [12]
 Estudo 51: 127 156 [2]
 Estudo 53: 56 76 197 [3]
 Estudo 54: 126 129 139 154 [4]
 Estudo 55: 255 280 [2]
 Estudo 59: 20 57 74 177 193 292 321 327 339 [9]
 Estudo 60: 104 [1]
 [Total = 174]

[PAR]: 56/56
 Estudo 12: 31 [1]
 Estudo 15: 152 [1]
 Estudo 16: 29 107 [2]
 Estudo 27: 183 [1]
 Estudo 34: 284 [1]
 Estudo 36: 262 [1]
 Estudo 43: 58 76 [2]
 Estudo 46: 178 [1]
 Estudo 48: 192 [1]
 Estudo 50: 8 34 84 161 236 262 314 [7]
 Estudo 51: 82 [1]
 Estudo 53: 33 [1]
 Estudo 55: 49 54 [2]
 Estudo 59: 73 266 280 [3]
 [Total = 25]

[PAR]: 56/57
 Estudo 4: 134 [1]
 Estudo 5: 36 103 114 [3]
 Estudo 6: 194 [1]
 Estudo 8: 31 [1]
 Estudo 11: 291 [1]
 Estudo 13: 23 58 [2]
 Estudo 15: 76 [1]
 Estudo 16: 57 [1]
 Estudo 18: 40 48 147 216 247 254 260 266 [8]
 Estudo 20: 16 99 123 125 127 133 143 145 147 153 177 244
 253 262 287 [15]
 Estudo 21: 9 35 107 198 224 403 [6]
 Estudo 22: 5 21 198 210 262 283 [6]
 Estudo 24: 10 142 184 225 228 246 [6]
 Estudo 25: 125 127 152 154 163 331 [6]
 Estudo 26: 59 75 152 176 190 [5]
 Estudo 27: 29 110 146 158 206 231 [6]
 Estudo 28: 2 200 230 260 279 285 300 [7]
 Estudo 30: 115 [1]
 Estudo 33: 12 46 49 115 155 195 201 241 [8]
 Estudo 34: 177 190 195 203 219 243 252 257 267 326 334
 349 359 [13]
 Estudo 35: 41 78 251 [3]
 Estudo 36: 25 64 68 165 177 185 197 203 205 207 209 211
 213 253 [14]
 Estudo 37: 85 164 354 [3]
 Estudo 38: 20 34 77 83 89 116 [6]
 Estudo 39: 3 19 210 226 [4]
 Estudo 40: 7 38 43 59 77 202 212 276 296 [9]
 Estudo 41: 12 34 38 44 46 64 109 120 122 146 175 183 [12]
 Estudo 42: 39 [1]
 Estudo 44: 214 225 227 [3]
 Estudo 45: 136 152 [2]
 Estudo 46: 27 42 100 148 163 168 240 [7]
 Estudo 47: 238 244 [2]
 Estudo 48: 56 150 152 [3]
 Estudo 50: 41 126 175 223 326 333 341 348 376 387 [10]
 Estudo 51: 116 254 [2]
 Estudo 52: 87 266 284 [3]

Estudo 53: 128 153 [2]
 Estudo 54: 66 [1]
 Estudo 56: 194 262 296 [3]
 Estudo 57: 36 140 158 [3]
 Estudo 58: 376 [1]
 Estudo 59: 179 [1]
 Estudo 60: 223 246 370 379 381 391 [6]
 [Total = 199]

[PAR]: 56/58
 Estudo 6: 112 [1]
 Estudo 11: 150 164 [2]
 Estudo 12: 110 143 173 182 202 208 233 244 258 280 [10]
 Estudo 13: 5 17 35 45 114 127 222 [7]
 Estudo 14: 22 27 58 226 [4]
 Estudo 15: 69 139 150 [3]
 Estudo 16: 10 86 96 115 136 177 209 219 292 [9]
 Estudo 17: 220 224 [2]
 Estudo 19: 3 19 87 140 172 188 227 249 281 300 307 309 318 320 [14]
 Estudo 21: 393 [1]
 Estudo 23: 16 34 45 173 220 232 [6]
 Estudo 27: 20 [1]
 Estudo 28: 85 [1]
 Estudo 29: 6 22 37 51 64 90 110 125 140 200 209 238 261 276 [14]
 Estudo 31: 203 219 [2]
 Estudo 36: 19 31 35 [3]
 Estudo 40: 130 149 181 186 [4]
 Estudo 41: 194 197 210 246 289 [5]
 Estudo 42: 168 247 249 [3]
 Estudo 44: 1 13 26 31 47 52 64 76 163 175 248 254 266 281 286 302 307 319 331 [19]
 Estudo 45: 64 242 [2]
 Estudo 48: 68 [1]
 Estudo 49: 179 [1]
 Estudo 52: 105 [1]
 Estudo 53: 58 166 218 227 [4]
 Estudo 54: 46 [1]
 Estudo 55: 29 71 82 88 121 125 134 165 [8]
 Estudo 56: 249 [1]
 Estudo 59: 29 38 122 146 156 229 243 281 290 318 376 393 [12]
 [Total = 142]

[PAR]: 56/59
 Estudo 8: 41 44 [2]
 Estudo 14: 144 [1]
 Estudo 20: 216 [1]
 Estudo 22: 337 [1]
 Estudo 27: 44 195 [2]
 Estudo 28: 25 30 205 [3]
 Estudo 33: 35 71 164 180 218 259 281 332 [8]
 Estudo 34: 226 363 [2]
 Estudo 36: 4 16 78 122 154 249 300 [7]
 Estudo 40: 27 84 112 [3]
 Estudo 41: 151 199 [2]
 Estudo 44: 184 193 198 211 219 231 [6]
 Estudo 48: 1 13 22 118 130 [5]
 Estudo 50: 17 91 111 131 195 245 272 284 [8]
 Estudo 55: 145 158 [2]
 [Total = 53]

[PAR]: 56/60
 Estudo 6: 236 241 259 261 [4]
 Estudo 13: 85 143 [2]
 Estudo 16: 39 165 [2]
 Estudo 17: 201 [1]
 Estudo 19: 262 [1]
 Estudo 23: 1 28 57 70 203 234 284 [7]
 Estudo 29: 112 246 [2]
 Estudo 31: 189 [1]
 Estudo 39: 283 [1]
 Estudo 44: 334 [1]
 Estudo 59: 13 205 211 220 323 355 [6]
 [Total = 28]

[PAR]: 56/61
 Estudo 12: 198 204 310 [3]
 Estudo 19: 5 21 28 78 174 190 231 253 [8]
 Estudo 20: 255 [1]
 Estudo 28: 118 252 [2]
 Estudo 29: 223 [1]
 Estudo 36: 94 [1]
 Estudo 38: 157 [1]
 Estudo 40: 87 103 [2]
 Estudo 41: 296 300 [2]
 Estudo 43: 4 39 109 193 211 228 264 281 299 303 [10]
 Estudo 44: 85 97 269 [3]
 Estudo 46: 34 142 225 [3]
 Estudo 48: 84 [1]
 Estudo 49: 96 [1]
 Estudo 50: 146 [1]
 Estudo 53: 2 13 84 95 [4]
 Estudo 56: 137 [1]
 Estudo 59: 0 7 35 69 148 267 274 298 309 329 347 362 [12]
 [Total = 57]

[PAR]: 56/62
 Estudo 15: 125 [1]

Estudo 31: 36 [1]
 Estudo 33: 313 [1]
 Estudo 44: 242 [1]
 Estudo 51: 113 [1]
 [Total = 5]

[PAR]: 56/63
 Estudo 6: 28 [1]
 Estudo 13: 195 212 [2]
 Estudo 19: 26 225 247 [3]
 Estudo 27: 91 214 [2]
 Estudo 28: 293 [1]
 Estudo 34: 375 [1]
 Estudo 41: 258 277 [2]
 Estudo 44: 238 [1]
 Estudo 49: 184 [1]
 Estudo 53: 34 52 73 [3]
 Estudo 55: 51 [1]
 [Total = 18]

[PAR]: 56/64
 Estudo 3: 94 [1]
 Estudo 9: 151 [1]
 Estudo 20: 135 [1]
 Estudo 25: 321 [1]
 Estudo 27: 58 133 [2]
 Estudo 36: 90 172 192 [3]
 Estudo 38: 6 18 102 114 208 219 [6]
 Estudo 41: 100 [1]
 Estudo 46: 115 [1]
 Estudo 48: 95 [1]
 [Total = 18]

[PAR]: 56/65
 Estudo 12: 18 175 [2]
 Estudo 19: 146 192 233 [3]
 Estudo 30: 61 [1]
 Estudo 39: 192 [1]
 Estudo 42: 179 [1]
 Estudo 43: 20 125 244 [3]
 Estudo 44: 4 16 67 79 166 178 257 322 [8]
 Estudo 53: 36 54 [2]
 Estudo 57: 204 [1]
 Estudo 59: 109 [1]
 Estudo 60: 401 [1]
 [Total = 24]

[PAR]: 56/66
 Estudo 20: 155 [1]
 Estudo 34: 338 [1]
 Estudo 44: 91 [1]
 Estudo 50: 168 [1]
 Estudo 53: 38 [1]
 [Total = 5]

[PAR]: 57/45
 Estudo 25: 20 61 269 [3]
 [Total = 3]

[PAR]: 57/47
 Estudo 46: 169 [1]
 Estudo 48: 140 [1]
 [Total = 2]

[PAR]: 57/48
 Estudo 2: 221 [1]
 Estudo 21: 55 [1]
 Estudo 38: 128 [1]
 [Total = 3]

[PAR]: 57/49
 Estudo 8: 18 [1]
 Estudo 14: 92 [1]
 Estudo 21: 177 [1]
 Estudo 30: 136 [1]
 Estudo 46: 37 [1]
 Estudo 50: 292 301 [2]
 Estudo 53: 112 [1]
 [Total = 8]

[PAR]: 57/50
 Estudo 3: 3 8 24 110 [4]
 Estudo 7: 125 [1]
 Estudo 22: 73 203 227 231 284 [5]
 Estudo 26: 106 [1]
 Estudo 30: 173 [1]
 Estudo 32: 13 26 107 171 184 [5]
 Estudo 35: 217 220 223 226 [4]
 Estudo 37: 113 195 [2]
 Estudo 52: 78 142 267 285 [4]
 Estudo 57: 125 [1]
 Estudo 58: 297 [1]
 Estudo 60: 86 159 [2]
 [Total = 31]

[PAR]: 57/51
 Estudo 48: 185 [1]
 [Total = 1]

[PAR]: 57/52

Estudo 4: 131 148 152 156 [4]
 Estudo 5: 73 83 88 [3]
 Estudo 17: 122 [1]
 Estudo 18: 32 103 175 244 291 [5]
 Estudo 22: 10 50 71 199 [4]
 Estudo 25: 0 249 [2]
 Estudo 26: 63 69 155 177 191 251 [6]
 Estudo 27: 147 172 [2]
 Estudo 33: 269 277 384 [3]
 Estudo 34: 244 [1]
 Estudo 35: 260 [1]
 Estudo 41: 132 [1]
 Estudo 45: 139 [1]
 Estudo 46: 7 [1]
 Estudo 50: 59 63 [2]
 Estudo 52: 14 172 [2]
 Estudo 53: 137 [1]
 Estudo 56: 37 129 237 297 [4]
 Estudo 57: 135 228 [2]
 Estudo 58: 360 373 [2]
 [Total = 48]

[PAR]: 57/53
 Estudo 2: 7 65 71 83 [4]
 Estudo 4: 27 117 122 204 236 [5]
 Estudo 5: 37 [1]
 Estudo 6: 144 [1]
 Estudo 7: 39 45 52 59 [4]
 Estudo 11: 14 28 60 213 227 259 269 280 288 292 [10]
 Estudo 15: 166 [1]
 Estudo 21: 257 321 372 391 404 [5]
 Estudo 26: 2 13 32 43 113 126 203 206 221 [9]
 Estudo 27: 30 [1]
 Estudo 30: 28 [1]
 Estudo 36: 69 [1]
 Estudo 42: 99 [1]
 Estudo 47: 251 257 [2]
 Estudo 51: 233 [1]
 Estudo 54: 37 83 93 224 [4]
 Estudo 57: 208 [1]
 Estudo 60: 71 [1]
 [Total = 53]

[PAR]: 57/54
 Estudo 5: 156 171 185 [3]
 Estudo 8: 7 77 117 123 129 [5]
 Estudo 9: 6 24 64 160 178 [5]
 Estudo 10: 227 [1]
 Estudo 12: 86 [1]
 Estudo 17: 152 [1]
 Estudo 22: 6 14 22 39 47 211 247 263 293 349 [10]
 Estudo 25: 174 [1]
 Estudo 27: 198 [1]
 Estudo 28: 27 174 207 301 [4]
 Estudo 30: 8 82 169 [3]
 Estudo 33: 47 76 107 196 [4]
 Estudo 34: 196 365 371 [3]
 Estudo 36: 254 [1]
 Estudo 37: 134 168 177 [3]
 Estudo 38: 64 71 [2]
 Estudo 40: 78 268 277 288 333 [5]
 Estudo 41: 176 [1]
 Estudo 42: 50 [1]
 Estudo 48: 24 197 208 [3]
 Estudo 49: 112 [1]
 Estudo 50: 46 105 117 121 137 224 274 [7]
 Estudo 52: 48 [1]
 Estudo 53: 146 [1]
 Estudo 55: 224 [1]
 Estudo 56: 90 142 151 158 195 [5]
 [Total = 74]

[PAR]: 57/55
 Estudo 1: 17 56 66 [3]
 Estudo 2: 4 14 23 29 49 62 73 86 90 102 106 110 133 155 202 216 225 [17]
 Estudo 3: 6 22 29 34 54 58 73 84 91 113 137 140 143 [13]
 Estudo 4: 22 30 37 42 48 99 109 138 142 184 194 208 213 [13]
 Estudo 5: 2 13 58 141 189 193 201 229 232 242 [10]
 Estudo 6: 66 87 [2]
 Estudo 7: 37 50 68 93 117 119 123 132 139 225 [10]
 Estudo 8: 119 125 131 [3]
 Estudo 9: 10 14 28 32 40 48 54 69 75 164 168 183 189 199 203 206 215 223 [18]
 Estudo 10: 27 39 65 129 153 169 195 219 235 257 260 [11]
 Estudo 11: 1 4 17 20 41 79 101 111 200 203 216 219 [12]
 Estudo 17: 14 27 43 55 117 176 189 275 308 315 338 [11]
 Estudo 20: 222 [1]
 Estudo 21: 14 16 57 71 97 99 116 119 130 132 134 158 172 182 203 205 285 331 345 354 362 [21]
 Estudo 22: 34 44 64 76 98 144 194 219 266 277 287 298 311 326 339 [15]
 Estudo 24: 109 158 166 178 [4]
 Estudo 26: 55 84 96 119 136 148 184 198 212 238 241 248 257 286 303 [15]
 Estudo 27: 33 239 [2]
 Estudo 30: 36 161 [2]
 Estudo 31: 21 138 152 [3]
 Estudo 32: 10 32 44 76 89 104 136 168 190 202 [10]

Estudo 33: 148 [1]
 Estudo 34: 24 36 55 66 74 89 130 157 159 [9]
 Estudo 35: 27 74 107 142 195 210 255 [7]
 Estudo 37: 5 14 23 30 69 100 106 127 145 229 238 244 250 273 282 291 298 337 358 370 373 464 [22]
 Estudo 39: 125 153 164 [3]
 Estudo 42: 56 63 [2]
 Estudo 45: 25 77 123 133 141 218 258 261 273 291 [10]
 Estudo 47: 7 29 39 69 82 89 164 275 285 300 [10]
 Estudo 50: 383 [1]
 Estudo 51: 259 340 344 347 350 354 441 473 [8]
 Estudo 52: 53 102 128 135 152 199 240 242 244 280 326 [11]
 Estudo 54: 11 16 48 123 170 175 197 204 227 268 [10]
 Estudo 56: 88 [1]
 Estudo 57: 3 7 14 57 75 95 101 148 150 175 184 188 195 219 270 296 [16]
 Estudo 58: 36 100 102 125 216 228 286 309 348 365 380 [11]
 Estudo 60: 6 33 82 96 141 157 217 234 259 322 335 357 420 456 461 475 478 481 534 541 554 611 617 623 629 [25]
 [Total = 343]

[PAR]: 57/56
 Estudo 4: 133 [1]
 Estudo 5: 80 [1]
 Estudo 8: 30 98 104 [3]
 Estudo 11: 290 [1]
 Estudo 12: 39 235 [2]
 Estudo 15: 71 93 190 [3]
 Estudo 20: 9 17 35 92 100 118 124 126 128 134 144 146 148 154 176 215 243 254 268 280 288 306 330 [23]
 Estudo 21: 8 34 106 197 223 326 402 [7]
 Estudo 22: 30 197 255 282 336 [5]
 Estudo 24: 9 34 141 183 224 [5]
 Estudo 25: 82 87 109 123 126 150 153 215 [8]
 Estudo 26: 58 74 151 157 175 189 [6]
 Estudo 27: 3 17 43 63 78 116 130 182 200 203 219 230 234 [13]
 Estudo 28: 48 172 255 310 [4]
 Estudo 30: 60 68 187 [3]
 Estudo 31: 164 [1]
 Estudo 33: 11 45 54 114 159 217 230 283 292 312 [10]
 Estudo 34: 169 189 218 223 228 238 251 261 273 283 309 314 319 337 352 379 [16]
 Estudo 35: 40 [1]
 Estudo 36: 26 128 160 164 169 184 189 204 206 208 210 212 230 235 240 252 257 [17]
 Estudo 37: 84 353 [2]
 Estudo 38: 1 5 13 17 25 46 52 97 101 109 113 152 156 [13]
 Estudo 39: 328 [1]
 Estudo 40: 8 39 44 76 90 96 106 213 275 316 [10]
 Estudo 41: 11 13 37 45 63 65 121 153 [8]
 Estudo 42: 38 45 [2]
 Estudo 43: 57 75 [2]
 Estudo 44: 192 210 218 224 226 230 [6]
 Estudo 45: 135 [1]
 Estudo 46: 23 84 94 114 129 177 224 228 [8]
 Estudo 47: 237 243 [2]
 Estudo 48: 7 26 44 49 63 112 124 142 151 153 214 [11]
 Estudo 50: 7 33 40 83 90 100 160 167 177 184 197 202 209 235 261 313 332 340 [18]
 Estudo 51: 112 155 [2]
 Estudo 52: 265 283 [2]
 Estudo 56: 136 [1]
 Estudo 57: 35 139 203 [3]
 Estudo 58: 375 [1]
 Estudo 60: 369 380 390 400 [4]
 [Total = 227]

[PAR]: 57/57
 Estudo 1: 16 [1]
 Estudo 2: 201 224 [2]
 Estudo 3: 90 [1]
 Estudo 4: 130 141 [2]
 Estudo 5: 45 [1]
 Estudo 8: 6 76 [2]
 Estudo 21: 145 353 [2]
 Estudo 22: 9 13 [2]
 Estudo 26: 62 183 197 [3]
 Estudo 28: 32 [1]
 Estudo 34: 35 237 [2]
 Estudo 35: 73 [1]
 Estudo 37: 144 [1]
 Estudo 46: 93 [1]
 Estudo 48: 213 [1]
 Estudo 51: 125 [1]
 Estudo 57: 13 194 [2]
 Estudo 60: 18 [1]
 [Total = 27]

[PAR]: 57/58
 Estudo 2: 198 206 229 [3]
 Estudo 4: 1 16 78 144 163 206 217 [7]
 Estudo 6: 52 68 89 134 178 195 210 [7]
 Estudo 7: 1 8 14 22 73 75 115 143 150 156 164 [11]
 Estudo 9: 139 [1]
 Estudo 10: 13 31 34 44 48 97 119 127 [8]
 Estudo 11: 7 23 93 206 222 231 234 241 244 295 322 335 [12]

Estudo 12: 101 103 [2]
 Estudo 13: 24 59 73 76 95 239 [6]
 Estudo 14: 51 [1]
 Estudo 15: 176 [1]
 Estudo 16: 12 88 211 [3]
 Estudo 17: 192 203 209 247 255 [5]
 Estudo 19: 51 63 130 135 205 217 [6]
 Estudo 21: 0 24 36 83 95 108 114 128 184 189 213 225 279
 287 304 329 380 [17]
 Estudo 26: 60 76 104 117 153 210 224 264 [8]
 Estudo 27: 111 [1]
 Estudo 29: 8 29 43 66 102 189 211 231 [8]
 Estudo 30: 20 22 24 26 40 42 44 58 66 87 [10]
 Estudo 31: 13 15 130 132 148 [5]
 Estudo 32: 54 69 82 [3]
 Estudo 37: 384 [1]
 Estudo 39: 4 20 67 176 211 227 [6]
 Estudo 40: 203 [1]
 Estudo 42: 5 25 93 96 119 139 270 290 [8]
 Estudo 43: 28 142 150 217 266 [5]
 Estudo 44: 33 54 288 309 [4]
 Estudo 45: 279 297 [2]
 Estudo 47: 13 15 41 79 100 122 155 176 179 192 239 245
 270 307 316 [15]
 Estudo 49: 36 60 65 121 257 273 283 [7]
 Estudo 51: 201 [1]
 Estudo 52: 109 139 150 154 [4]
 Estudo 53: 182 184 [2]
 Estudo 54: 0 20 39 59 88 97 99 159 179 208 218 231 [12]
 Estudo 55: 38 178 188 248 [4]
 Estudo 58: 98 110 127 129 149 193 224 233 [8]
 Estudo 59: 40 167 180 208 215 [5]
 Estudo 60: 8 16 20 29 41 119 130 151 155 165 [10]
 [Total = 220]

[PAR]: 57/59

Estudo 1: 1 12 20 61 69 101 [6]
 Estudo 2: 42 [1]
 Estudo 3: 17 20 42 45 81 98 118 125 128 165 173 [11]
 Estudo 4: 56 70 [2]
 Estudo 5: 46 95 104 115 225 [5]
 Estudo 8: 9 32 89 [3]
 Estudo 9: 83 129 [2]
 Estudo 10: 162 180 190 198 211 233 237 247 250 [9]
 Estudo 11: 113 [1]
 Estudo 17: 311 319 366 [3]
 Estudo 18: 0 41 49 81 108 117 130 152 171 178 181 249 255
 261 [14]
 Estudo 20: 245 263 [2]
 Estudo 21: 46 235 [2]
 Estudo 22: 24 78 90 100 118 136 146 201 217 241 250 347
 355 [13]
 Estudo 24: 3 52 68 135 188 226 229 237 244 [9]
 Estudo 25: 2 4 22 24 39 41 51 53 63 65 128 155 164 251
 253 293 300 [17]
 Estudo 27: 207 232 [2]
 Estudo 28: 3 168 231 261 277 280 286 298 [8]
 Estudo 30: 0 2 4 6 13 74 76 78 80 117 119 121 123 125 131
 141 148 155 178 [19]
 Estudo 32: 38 46 122 132 144 196 204 [7]
 Estudo 33: 5 13 39 50 96 126 143 156 182 202 211 242 303
 [13]
 Estudo 34: 5 19 32 43 49 72 83 111 125 178 186 191 204
 213 253 327 335 350 360 [19]
 Estudo 35: 13 19 25 62 117 131 148 176 232 [9]
 Estudo 36: 65 178 198 214 [4]
 Estudo 37: 37 46 55 86 93 122 156 181 200 207 220 231 305
 314 323 429 454 [17]
 Estudo 38: 44 50 78 90 147 [5]
 Estudo 40: 297 [1]
 Estudo 41: 7 24 28 35 39 47 49 59 110 123 184 [11]
 Estudo 44: 208 228 [2]
 Estudo 45: 4 13 35 89 97 110 137 225 234 308 318 328 355
 [13]
 Estudo 46: 28 43 54 101 125 164 184 [7]
 Estudo 48: 57 [1]
 Estudo 50: 3 29 42 79 127 156 213 231 257 309 334 342
 [12]
 Estudo 51: 61 67 91 309 445 475 [6]
 Estudo 52: 12 34 68 170 197 213 249 296 308 312 343 [11]
 Estudo 53: 129 154 [2]
 Estudo 54: 67 75 [2]
 Estudo 56: 73 83 92 101 134 139 148 192 263 268 [10]
 Estudo 57: 24 37 59 61 141 159 [6]
 Estudo 58: 312 [1]
 Estudo 60: 107 193 219 242 298 371 382 392 487 510 566
 571 588 594 [14]
 [Total = 302]

[PAR]: 57/60

Estudo 1: 32 94 [2]
 Estudo 2: 1 11 59 69 123 126 135 145 148 171 [10]
 Estudo 4: 86 113 119 135 171 197 [6]
 Estudo 5: 211 [1]
 Estudo 7: 34 47 61 [3]
 Estudo 9: 133 [1]
 Estudo 10: 36 192 [2]
 Estudo 11: 82 104 193 282 342 [5]
 Estudo 15: 77 [1]
 Estudo 16: 58 [1]

Estudo 17: 148 355 [2]
 Estudo 21: 10 75 199 255 336 [5]
 Estudo 23: 276 [1]
 Estudo 24: 0 11 132 143 185 [5]
 Estudo 26: 6 15 19 45 49 78 128 245 272 283 [10]
 Estudo 31: 18 135 143 [3]
 Estudo 34: 52 86 [2]
 Estudo 35: 42 [1]
 Estudo 37: 116 124 192 355 389 [5]
 Estudo 38: 123 [1]
 Estudo 39: 132 296 [2]
 Estudo 42: 11 17 31 125 131 146 208 276 282 311 [10]
 Estudo 43: 132 251 [2]
 Estudo 47: 47 [1]
 Estudo 51: 73 97 101 337 [4]
 Estudo 52: 36 303 [2]
 Estudo 54: 120 215 [2]
 Estudo 58: 326 377 [2]
 Estudo 60: 113 266 [2]
 [Total = 94]

[PAR]: 57/61

Estudo 8: 27 49 [2]
 Estudo 18: 54 63 [2]
 Estudo 20: 42 54 178 [3]
 Estudo 22: 188 [1]
 Estudo 25: 274 279 [2]
 Estudo 27: 40 99 151 159 189 [5]
 Estudo 28: 22 33 201 [3]
 Estudo 33: 31 67 116 220 252 271 275 327 378 [9]
 Estudo 34: 220 [1]
 Estudo 38: 84 179 191 [3]
 Estudo 44: 188 195 202 221 [4]
 Estudo 45: 153 158 [2]
 Estudo 46: 111 209 [2]
 Estudo 48: 19 [1]
 Estudo 50: 139 221 289 349 [4]
 Estudo 56: 43 55 85 [3]
 Estudo 58: 115 [1]
 [Total = 48]

[PAR]: 57/62

Estudo 3: 26 115 161 [3]
 Estudo 4: 200 225 232 [3]
 Estudo 5: 19 52 238 [3]
 Estudo 7: 95 97 [2]
 Estudo 8: 0 70 94 111 [4]
 Estudo 10: 6 155 182 200 [4]
 Estudo 11: 254 [1]
 Estudo 14: 90 [1]
 Estudo 17: 113 134 137 257 [4]
 Estudo 18: 10 22 144 193 205 [5]
 Estudo 21: 38 146 162 227 249 [5]
 Estudo 22: 2 18 67 115 161 207 234 332 [8]
 Estudo 25: 290 [1]
 Estudo 26: 27 181 195 [3]
 Estudo 30: 197 [1]
 Estudo 32: 6 21 85 100 115 164 179 [7]
 Estudo 37: 409 [1]
 Estudo 38: 160 [1]
 Estudo 45: 360 [1]
 Estudo 47: 50 92 [2]
 Estudo 50: 66 180 205 [3]
 Estudo 51: 255 [1]
 Estudo 52: 229 339 [2]
 Estudo 54: 80 90 116 257 [4]
 Estudo 56: 75 162 [2]
 Estudo 58: 333 [1]
 [Total = 73]

[PAR]: 57/63

Estudo 2: 193 [1]
 Estudo 34: 268 [1]
 Estudo 36: 124 156 [2]
 Estudo 39: 135 [1]
 Estudo 44: 215 [1]
 Estudo 46: 149 [1]
 Estudo 48: 82 [1]
 [Total = 8]

[PAR]: 57/64

Estudo 9: 90 [1]
 Estudo 17: 72 92 110 125 344 [5]
 Estudo 20: 247 [1]
 Estudo 21: 164 [1]
 Estudo 22: 122 [1]
 Estudo 24: 22 154 [2]
 Estudo 33: 93 [1]
 Estudo 35: 79 252 266 [3]
 Estudo 36: 166 186 [2]
 Estudo 37: 165 [1]
 Estudo 38: 140 210 221 [3]
 Estudo 42: 40 [1]
 Estudo 51: 109 [1]
 Estudo 54: 238 [1]
 Estudo 56: 270 [1]
 Estudo 57: 215 [1]
 Estudo 58: 343 [1]
 Estudo 60: 224 247 [2]
 [Total = 29]

[PAR]: 57/65
 Estudo 4: 230 [1]
 Estudo 9: 88 [1]
 Estudo 11: 309 [1]
 Estudo 21: 69 166 [2]
 Estudo 24: 115 [1]
 Estudo 30: 46 [1]
 Estudo 43: 185 [1]
 Estudo 47: 61 [1]
 Estudo 54: 248 262 [2]
 Estudo 58: 179 [1]
 [Total = 12]

[PAR]: 57/66
 Estudo 8: 79 [1]
 Estudo 10: 213 [1]
 Estudo 33: 27 63 [2]
 Estudo 50: 72 [1]
 Estudo 52: 88 189 [2]
 Estudo 56: 94 [1]
 [Total = 8]

[PAR]: 57/67
 Estudo 45: 214 [1]
 [Total = 1]

[PAR]: 57/69
 Estudo 22: 243 [1]
 Estudo 26: 297 [1]
 Estudo 45: 341 [1]
 Estudo 51: 181 229 [2]
 [Total = 5]

[PAR]: 58/46
 Estudo 12: 94 [1]
 [Total = 1]

[PAR]: 58/48
 Estudo 21: 52 [1]
 [Total = 1]

[PAR]: 58/49
 Estudo 6: 232 [1]
 [Total = 1]

[PAR]: 58/50
 Estudo 13: 157 178 [2]
 Estudo 39: 108 342 [2]
 Estudo 49: 166 [1]
 Estudo 54: 219 [1]
 [Total = 6]

[PAR]: 58/51
 Estudo 6: 272 [1]
 Estudo 11: 151 [1]
 Estudo 12: 245 281 [2]
 Estudo 13: 13 108 123 135 163 184 208 [7]
 Estudo 16: 54 [1]
 Estudo 29: 26 40 [2]
 Estudo 32: 66 [1]
 Estudo 40: 123 141 [2]
 Estudo 42: 220 [1]
 Estudo 44: 22 27 43 48 277 282 298 303 [8]
 Estudo 49: 68 177 [2]
 Estudo 55: 316 [1]
 [Total = 29]

[PAR]: 58/52
 Estudo 4: 145 [1]
 Estudo 42: 151 318 [2]
 Estudo 54: 201 [1]
 [Total = 4]

[PAR]: 58/53
 Estudo 6: 69 90 191 [3]
 Estudo 7: 5 147 178 231 237 [5]
 Estudo 10: 105 [1]
 Estudo 12: 61 [1]
 Estudo 15: 4 13 43 52 196 208 [6]
 Estudo 19: 99 [1]
 Estudo 21: 185 [1]
 Estudo 23: 78 97 [2]
 Estudo 47: 291 [1]
 Estudo 49: 63 274 [2]
 Estudo 55: 237 252 269 [3]
 Estudo 59: 77 [1]
 [Total = 27]

[PAR]: 58/54
 Estudo 12: 216 259 [2]
 Estudo 14: 28 59 [2]
 Estudo 19: 88 282 [2]
 Estudo 23: 280 [1]
 Estudo 28: 65 [1]
 Estudo 29: 184 [1]
 Estudo 34: 332 [1]
 Estudo 40: 193 [1]
 Estudo 41: 195 211 287 305 [4]
 Estudo 47: 101 [1]

Estudo 55: 119 182 208 [3]
 Estudo 59: 30 105 117 164 174 389 [6]
 [Total = 25]

[PAR]: 58/55
 Estudo 2: 81 239 [2]
 Estudo 4: 2 10 17 79 91 115 164 177 [8]
 Estudo 6: 2 4 15 17 32 34 188 198 200 214 219 253 [12]
 Estudo 8: 63 [1]
 Estudo 10: 14 32 120 [3]
 Estudo 11: 58 195 232 242 256 261 286 296 318 344 [10]
 Estudo 13: 201 220 [2]
 Estudo 15: 184 249 [2]
 Estudo 17: 206 221 [2]
 Estudo 21: 84 90 275 305 315 [5]
 Estudo 26: 21 39 51 132 274 [5]
 Estudo 29: 114 195 [2]
 Estudo 31: 16 133 [2]
 Estudo 32: 83 155 [2]
 Estudo 38: 125 [1]
 Estudo 39: 186 200 273 279 285 317 [6]
 Estudo 42: 97 264 [2]
 Estudo 43: 274 [1]
 Estudo 44: 61 122 316 [3]
 Estudo 47: 123 216 310 [3]
 Estudo 49: 22 117 126 [3]
 Estudo 51: 204 [1]
 Estudo 52: 140 [1]
 Estudo 53: 79 [1]
 Estudo 54: 35 242 [2]
 Estudo 55: 284 [1]
 Estudo 58: 236 [1]
 Estudo 60: 133 152 170 [3]
 [Total = 87]

[PAR]: 58/56
 Estudo 1: 75 [1]
 Estudo 6: 115 157 185 243 [4]
 Estudo 11: 145 159 [2]
 Estudo 12: 5 30 130 174 183 197 201 203 207 209 223 226 239 268 275 [15]
 Estudo 13: 10 40 50 79 103 142 169 205 240 [9]
 Estudo 14: 21 26 57 70 143 148 [6]
 Estudo 15: 31 147 151 221 240 [5]
 Estudo 16: 4 21 28 41 51 60 72 80 99 106 113 126 131 152 162 172 193 203 225 232 238 306 [22]
 Estudo 17: 217 241 [2]
 Estudo 19: 4 10 20 48 77 86 142 173 179 189 228 250 271 278 280 299 301 308 310 319 321 [21]
 Estudo 21: 394 [1]
 Estudo 23: 6 32 37 40 52 65 81 101 121 134 143 196 210 233 269 [15]
 Estudo 28: 216 [1]
 Estudo 29: 11 69 111 118 133 163 174 214 258 273 [10]
 Estudo 31: 35 47 56 73 107 188 191 194 204 [9]
 Estudo 32: 63 [1]
 Estudo 36: 18 22 34 52 [4]
 Estudo 39: 84 90 171 182 191 275 287 322 [8]
 Estudo 40: 119 162 [2]
 Estudo 41: 198 201 214 217 240 257 262 267 276 311 [10]
 Estudo 42: 164 176 184 195 199 248 [6]
 Estudo 43: 16 33 47 121 134 205 222 240 253 287 [10]
 Estudo 44: 129 142 145 157 237 [5]
 Estudo 47: 203 221 230 [3]
 Estudo 48: 90 105 [2]
 Estudo 49: 14 49 57 77 83 95 99 128 146 150 169 180 191 197 217 227 236 295 [18]
 Estudo 53: 23 32 44 72 196 199 212 [7]
 Estudo 54: 128 138 153 [3]
 Estudo 55: 0 14 28 30 70 72 103 111 124 126 144 157 194 302 [14]
 Estudo 59: 34 44 56 60 68 72 95 108 147 192 227 232 234 248 252 255 258 291 308 319 338 341 350 392 394 [25]
 Estudo 60: 13 [1]
 [Total = 242]

[PAR]: 58/57
 Estudo 1: 35 85 [2]
 Estudo 2: 132 154 197 200 215 223 [6]
 Estudo 3: 28 [1]
 Estudo 4: 21 121 137 207 [4]
 Estudo 6: 65 86 133 177 209 [5]
 Estudo 7: 0 7 13 21 36 49 67 74 92 114 116 122 131 138 142 149 155 163 224 [19]
 Estudo 10: 5 12 26 35 38 47 64 118 126 128 [10]
 Estudo 11: 78 92 100 197 230 240 253 294 [8]
 Estudo 12: 85 100 102 234 [4]
 Estudo 13: 72 75 94 238 [4]
 Estudo 14: 50 [1]
 Estudo 15: 70 92 172 189 [4]
 Estudo 16: 11 87 210 [3]
 Estudo 17: 191 208 254 256 260 [5]
 Estudo 19: 50 62 129 134 204 216 [6]
 Estudo 20: 305 [1]
 Estudo 21: 37 54 68 96 112 115 127 129 171 226 254 284 297 320 325 330 344 352 361 371 390 [21]
 Estudo 25: 173 [1]
 Estudo 26: 61 77 86 105 118 147 154 211 220 237 247 250 256 261 [14]
 Estudo 27: 197 218 229 [3]

Estudo 29: 7 28 42 65 101 210 230 [7]
 Estudo 30: 21 23 25 27 35 39 41 43 45 59 67 [11]
 Estudo 31: 12 14 20 129 131 137 151 163 [8]
 Estudo 32: 53 68 75 81 88 [5]
 Estudo 37: 383 385 [2]
 Estudo 39: 66 124 131 134 152 163 295 327 [8]
 Estudo 42: 16 44 130 281 [4]
 Estudo 43: 27 147 184 187 216 [5]
 Estudo 44: 53 287 308 [3]
 Estudo 45: 132 [1]
 Estudo 47: 6 14 28 49 60 68 81 88 121 163 178 191 236 242
 248 274 284 299 306 [19]
 Estudo 49: 35 111 256 272 282 [5]
 Estudo 51: 108 154 [2]
 Estudo 52: 108 127 134 151 338 [5]
 Estudo 53: 183 [1]
 Estudo 54: 5 15 25 44 47 64 79 89 98 115 119 122 164 174
 184 196 217 267 [18]
 Estudo 55: 177 187 223 247 [4]
 Estudo 58: 97 99 109 114 128 148 153 174 178 215 227 [11]
 Estudo 59: 39 166 [2]
 Estudo 60: 17 28 32 81 95 112 140 156 399 460 [10]
 [Total = 253]

[PAR]: 58/58
 Estudo 7: 137 [1]
 Estudo 19: 141 [1]
 Estudo 21: 343 360 [2]
 Estudo 23: 51 139 [2]
 Estudo 39: 204 205 [2]
 Estudo 43: 15 120 146 204 239 [5]
 Estudo 47: 67 [1]
 Estudo 49: 46 94 [2]
 Estudo 51: 212 242 [2]
 Estudo 55: 45 181 [2]
 Estudo 59: 67 [1]
 Estudo 60: 80 94 111 120 [4]
 [Total = 25]

[PAR]: 58/59
 Estudo 2: 207 [1]
 Estudo 14: 109 205 227 [3]
 Estudo 17: 30 37 288 [3]
 Estudo 19: 131 [1]
 Estudo 20: 66 236 [2]
 Estudo 21: 150 [1]
 Estudo 24: 171 [1]
 Estudo 25: 102 104 114 116 [4]
 Estudo 27: 1 15 21 25 48 54 112 114 128 192 225 [11]
 Estudo 28: 86 192 [2]
 Estudo 29: 156 201 [2]
 Estudo 32: 1 16 95 110 159 174 [6]
 Estudo 33: 110 297 [2]
 Estudo 34: 155 302 [2]
 Estudo 35: 1 122 158 205 [4]
 Estudo 36: 0 12 20 32 74 86 247 270 282 285 [10]
 Estudo 40: 1 21 62 72 121 125 131 139 143 150 171 182 187
 206 226 271 303 307 311 319 323 327 [22]
 Estudo 41: 78 189 205 290 [4]
 Estudo 43: 62 [1]
 Estudo 44: 240 249 [2]
 Estudo 45: 65 126 211 243 280 298 [6]
 Estudo 48: 69 [1]
 Estudo 49: 73 [1]
 Estudo 50: 52 269 280 [3]
 Estudo 52: 271 289 [2]
 Estudo 55: 46 68 83 89 116 122 129 135 166 185 198 229
 235 [13]
 Estudo 56: 250 [1]
 Estudo 58: 14 264 [2]
 Estudo 59: 123 157 168 181 [4]
 [Total = 117]

[PAR]: 58/60
 Estudo 1: 78 [1]
 Estudo 2: 117 139 [2]
 Estudo 4: 218 [1]
 Estudo 6: 26 53 113 135 149 167 [6]
 Estudo 7: 2 9 15 23 79 100 112 144 151 157 165 201 212
 [13]
 Estudo 10: 45 73 139 143 [4]
 Estudo 11: 8 24 63 71 90 94 165 207 223 235 245 251 323
 336 [14]
 Estudo 12: 63 74 104 111 144 315 [6]
 Estudo 13: 0 6 36 46 53 77 115 128 155 161 176 182 223
 [13]
 Estudo 15: 140 164 177 216 232 [5]
 Estudo 16: 34 89 97 116 137 178 212 220 293 [9]
 Estudo 17: 225 248 250 [3]
 Estudo 19: 52 64 109 112 156 206 218 312 [8]
 Estudo 21: 1 25 190 214 280 288 295 323 381 388 [10]
 Estudo 23: 17 35 46 119 123 174 221 [7]
 Estudo 26: 225 295 [2]
 Estudo 29: 9 23 30 38 44 52 67 91 103 126 141 212 232 239
 262 277 [16]
 Estudo 31: 149 179 220 [3]
 Estudo 32: 55 70 [2]
 Estudo 34: 127 [1]
 Estudo 39: 5 21 74 117 144 195 212 228 291 [9]
 Estudo 42: 6 26 94 120 140 169 250 271 291 [9]

Estudo 43: 143 151 178 [3]
 Estudo 44: 2 14 34 36 55 57 65 77 164 176 255 267 289 291
 310 312 320 332 [18]
 Estudo 47: 16 18 43 53 117 135 156 180 187 193 240 246
 255 308 [14]
 Estudo 49: 37 47 61 66 175 258 284 [7]
 Estudo 52: 106 110 155 [3]
 Estudo 53: 59 167 185 219 228 [5]
 Estudo 54: 1 7 21 27 40 60 100 160 166 180 186 [11]
 Estudo 55: 245 276 291 300 307 [5]
 Estudo 58: 95 130 132 157 189 194 225 234 [8]
 Estudo 59: 103 230 282 286 314 387 [6]
 Estudo 60: 21 30 42 44 52 76 88 121 131 136 395 [11]
 [Total = 235]

[PAR]: 58/61
 Estudo 12: 261 [1]
 Estudo 13: 96 [1]
 Estudo 14: 52 62 98 153 162 186 [6]
 Estudo 16: 222 [1]
 Estudo 19: 102 [1]
 Estudo 20: 47 [1]
 Estudo 23: 114 140 [2]
 Estudo 28: 76 116 [2]
 Estudo 29: 32 46 248 [3]
 Estudo 30: 88 [1]
 Estudo 34: 21 [1]
 Estudo 41: 191 207 229 247 [4]
 Estudo 43: 158 170 [2]
 Estudo 55: 25 147 [2]
 Estudo 59: 41 216 305 [3]
 [Total = 31]

[PAR]: 58/62
 Estudo 2: 230 [1]
 Estudo 4: 24 [1]
 Estudo 6: 95 [1]
 Estudo 7: 76 221 [2]
 Estudo 9: 140 [1]
 Estudo 10: 49 94 115 123 [4]
 Estudo 11: 190 [1]
 Estudo 13: 25 60 152 [3]
 Estudo 21: 109 [1]
 Estudo 39: 68 160 [2]
 Estudo 42: 13 33 109 127 148 278 300 [7]
 Estudo 47: 72 173 313 [3]
 Estudo 51: 202 213 243 [3]
 Estudo 54: 112 209 232 [3]
 Estudo 55: 249 [1]
 Estudo 58: 111 150 [2]
 Estudo 59: 200 [1]
 Estudo 60: 61 166 [2]
 [Total = 39]

[PAR]: 58/63
 Estudo 6: 0 13 196 255 [4]
 Estudo 7: 171 182 [2]
 Estudo 13: 120 130 232 [3]
 Estudo 14: 23 [1]
 Estudo 15: 1 9 40 48 193 201 204 218 245 [9]
 Estudo 16: 13 47 66 [3]
 Estudo 17: 193 204 210 [3]
 Estudo 19: 44 [1]
 Estudo 29: 54 78 160 168 [4]
 Estudo 32: 57 72 [2]
 Estudo 39: 114 [1]
 Estudo 40: 127 145 [2]
 Estudo 41: 236 [1]
 Estudo 43: 102 [1]
 Estudo 44: 19 82 89 181 274 341 [6]
 Estudo 47: 267 [1]
 Estudo 52: 112 [1]
 Estudo 53: 163 [1]
 Estudo 59: 244 [1]
 [Total = 47]

[PAR]: 58/64
 Estudo 21: 338 [1]
 Estudo 28: 62 [1]
 Estudo 48: 32 [1]
 Estudo 55: 40 205 [2]
 [Total = 5]

[PAR]: 58/65
 Estudo 6: 211 [1]
 Estudo 7: 18 160 234 [3]
 Estudo 19: 167 [1]
 Estudo 29: 105 190 [2]
 Estudo 31: 39 [1]
 Estudo 39: 177 [1]
 Estudo 43: 29 218 [2]
 Estudo 44: 7 70 116 169 260 325 [6]
 Estudo 47: 158 294 [2]
 Estudo 51: 105 [1]
 Estudo 53: 69 [1]
 Estudo 55: 179 189 [2]
 Estudo 58: 210 [1]
 [Total = 24]

[PAR]: 58/66

Estudo 14: 188 [1]
 Estudo 19: 136 [1]
 Estudo 41: 298 [1]
 Estudo 43: 164 [1]
 Estudo 59: 136 [1]

[Total = 5]

[PAR]: 58/67
 Estudo 6: 179 [1]
 Estudo 10: 89 [1]
 Estudo 15: 234 [1]
 Estudo 17: 235 [1]
 Estudo 21: 66 [1]
 Estudo 47: 261 [1]
 Estudo 49: 123 [1]
 Estudo 55: 261 [1]

[Total = 8]

[PAR]: 58/68
 Estudo 20: 59 [1]
 Estudo 25: 96 [1]
 Estudo 59: 409 [1]

[Total = 3]

[PAR]: 58/70
 Estudo 44: 101 [1]
 Estudo 55: 314 [1]

[Total = 2]

[PAR]: 59/47
 Estudo 36: 96 [1]
 Estudo 44: 204 [1]
 Estudo 50: 148 [1]

[Total = 3]

[PAR]: 59/50
 Estudo 30: 132 [1]
 Estudo 52: 75 [1]
 Estudo 60: 240 [1]

[Total = 3]

[PAR]: 59/51
 Estudo 18: 78 [1]
 Estudo 27: 22 [1]
 Estudo 34: 103 [1]
 Estudo 36: 271 289 [2]
 Estudo 40: 172 [1]
 Estudo 44: 190 [1]
 Estudo 49: 102 [1]

[Total = 8]

[PAR]: 59/52
 Estudo 8: 3 42 73 [3]
 Estudo 9: 102 [1]
 Estudo 18: 24 42 [2]
 Estudo 20: 219 312 [2]
 Estudo 25: 232 [1]
 Estudo 27: 45 138 222 250 [4]
 Estudo 28: 227 [1]
 Estudo 33: 294 346 349 352 366 369 372 [7]
 Estudo 34: 346 [1]
 Estudo 35: 53 151 [2]
 Estudo 36: 292 [1]
 Estudo 44: 206 [1]
 Estudo 46: 44 78 165 [3]
 Estudo 48: 53 148 182 [3]
 Estudo 56: 34 [1]
 Estudo 57: 142 [1]
 Estudo 60: 374 [1]

[Total = 35]

[PAR]: 59/53
 Estudo 5: 105 116 [2]
 Estudo 56: 258 [1]

[Total = 3]

[PAR]: 59/54
 Estudo 3: 75 [1]
 Estudo 14: 145 [1]
 Estudo 20: 217 315 [2]
 Estudo 21: 151 [1]
 Estudo 27: 51 [1]
 Estudo 28: 108 181 [2]
 Estudo 35: 101 164 206 [3]
 Estudo 45: 86 129 [2]
 Estudo 48: 70 100 [2]
 Estudo 52: 3 9 25 161 167 183 [6]
 Estudo 55: 212 [1]

[Total = 22]

[PAR]: 59/55
 Estudo 1: 51 [1]
 Estudo 3: 18 46 129 132 [4]
 Estudo 5: 34 [1]
 Estudo 8: 14 86 [2]
 Estudo 10: 163 248 [2]
 Estudo 17: 291 357 367 [3]
 Estudo 21: 369 386 [2]
 Estudo 22: 88 112 158 [3]
 Estudo 24: 161 [1]

Estudo 28: 203 [1]
 Estudo 33: 144 [1]
 Estudo 34: 6 44 112 [3]
 Estudo 35: 20 44 91 136 [4]
 Estudo 36: 39 66 [2]
 Estudo 37: 139 172 264 [3]
 Estudo 39: 48 255 [2]
 Estudo 42: 83 [1]
 Estudo 50: 218 [1]
 Estudo 51: 22 52 384 414 [4]
 Estudo 52: 32 194 208 214 238 272 290 309 [8]
 Estudo 55: 47 [1]
 Estudo 57: 71 [1]
 Estudo 58: 383 389 [2]
 Estudo 60: 177 183 194 201 207 268 282 288 299 306 312 494 500 511 518 524 558 [17]

[Total = 70]

[PAR]: 59/56
 Estudo 6: 268 [1]
 Estudo 8: 40 [1]
 Estudo 14: 67 [1]
 Estudo 15: 128 [1]
 Estudo 18: 57 65 67 71 146 [5]
 Estudo 19: 121 [1]
 Estudo 20: 49 181 319 [3]
 Estudo 22: 4 20 209 261 [4]
 Estudo 24: 245 [1]
 Estudo 27: 26 28 57 145 154 165 [6]
 Estudo 28: 24 81 177 266 278 281 299 [7]
 Estudo 33: 8 214 262 [3]
 Estudo 34: 179 192 205 271 368 374 [6]
 Estudo 35: 77 250 [2]
 Estudo 36: 174 182 194 248 274 [5]
 Estudo 38: 30 67 [2]
 Estudo 40: 28 73 129 147 263 272 283 292 [8]
 Estudo 41: 105 116 281 [3]
 Estudo 44: 241 [1]
 Estudo 46: 144 188 [2]
 Estudo 48: 21 191 202 [3]
 Estudo 50: 53 108 124 128 281 347 368 [7]
 Estudo 51: 81 115 [2]
 Estudo 55: 11 53 140 149 174 [5]
 Estudo 56: 193 [1]

[Total = 81]

[PAR]: 59/57
 Estudo 2: 28 109 [2]
 Estudo 3: 5 21 53 72 83 89 112 117 139 160 [10]
 Estudo 4: 47 69 [2]
 Estudo 5: 57 188 [2]
 Estudo 8: 5 17 26 58 75 97 103 [7]
 Estudo 9: 47 53 68 74 82 126 128 138 148 182 188 198 214 222 [14]
 Estudo 10: 152 161 168 181 189 191 194 199 210 212 218 232 234 [13]
 Estudo 11: 110 [1]
 Estudo 14: 89 [1]
 Estudo 17: 13 26 54 116 175 188 310 314 337 343 [10]
 Estudo 18: 21 31 35 50 106 151 204 287 [8]
 Estudo 20: 8 34 91 117 175 214 246 267 279 329 [10]
 Estudo 21: 157 [1]
 Estudo 22: 8 12 29 33 38 43 46 49 63 70 75 97 114 121 143 160 187 193 202 218 242 265 276 286 292 310 317 325 335 338 348 [31]
 Estudo 24: 2 8 21 33 108 114 134 140 153 165 187 223 243 [13]
 Estudo 25: 3 23 37 40 52 64 78 81 86 108 122 145 149 252 [14]
 Estudo 27: 2 16 42 62 77 98 115 129 180 233 [10]
 Estudo 28: 21 26 31 47 167 171 206 254 [8]
 Estudo 30: 1 3 5 7 75 77 79 81 118 120 122 124 160 186 [14]
 Estudo 32: 9 29 31 41 43 103 133 167 187 189 199 201 [12]
 Estudo 33: 44 53 106 127 135 142 147 181 219 229 256 302 311 326 [14]
 Estudo 34: 23 54 65 73 88 129 168 217 222 227 260 308 313 318 336 351 364 370 378 [19]
 Estudo 35: 10 26 72 141 173 209 216 219 222 225 259 265 [12]
 Estudo 36: 123 127 155 159 229 234 239 251 [8]
 Estudo 37: 29 66 68 99 105 123 126 143 191 228 237 243 249 297 334 336 372 463 [18]
 Estudo 38: 4 10 16 45 51 70 100 106 112 139 155 159 205 226 [14]
 Estudo 40: 89 105 315 332 [4]
 Estudo 41: 10 27 36 48 62 152 165 [7]
 Estudo 42: 55 71 [2]
 Estudo 43: 74 [1]
 Estudo 44: 194 209 220 229 [4]
 Estudo 45: 24 76 122 138 213 257 272 290 340 [9]
 Estudo 46: 6 22 36 92 110 113 128 176 200 216 227 [11]
 Estudo 48: 23 184 207 212 [4]
 Estudo 50: 6 32 45 58 82 104 116 120 159 183 196 208 234 260 273 312 331 382 [18]
 Estudo 51: 124 336 339 343 346 440 472 [7]
 Estudo 52: 13 35 77 101 171 196 198 279 325 [9]
 Estudo 53: 140 145 [2]
 Estudo 55: 37 [1]
 Estudo 56: 74 84 87 93 133 135 242 269 302 [9]

Estudo 57: 34 60 74 94 134 138 147 174 214 269 295 [11]
 Estudo 58: 18 268 342 347 359 364 372 379 [8]
 Estudo 60: 192 216 233 258 277 297 321 368 389 406 472
 474 477 509 533 587 610 [17]

[Total = 392]

[PAR]: 59/58
 Estudo 2: 80 238 [2]
 Estudo 8: 68 [1]
 Estudo 11: 250 [1]
 Estudo 14: 20 25 49 56 108 142 147 161 185 [9]
 Estudo 16: 151 192 [2]
 Estudo 17: 29 36 [2]
 Estudo 19: 117 132 [2]
 Estudo 20: 46 65 235 304 [4]
 Estudo 23: 195 [1]
 Estudo 25: 95 103 115 172 [4]
 Estudo 26: 38 146 260 [3]
 Estudo 27: 0 14 24 47 53 113 127 191 196 217 224 228 [12]
 Estudo 28: 61 115 128 215 [4]
 Estudo 29: 155 159 162 173 [4]
 Estudo 32: 0 15 94 109 158 173 [6]
 Estudo 33: 109 316 [2]
 Estudo 34: 20 126 154 301 331 [5]
 Estudo 35: 0 121 157 [3]
 Estudo 36: 21 33 246 [3]
 Estudo 40: 0 20 61 71 118 122 126 138 140 144 161 170 205
 225 270 302 306 310 318 322 326 [21]
 Estudo 41: 77 190 200 206 235 239 256 261 266 310 [10]
 Estudo 42: 112 263 [2]
 Estudo 43: 61 183 [2]
 Estudo 44: 236 [1]
 Estudo 45: 47 125 131 210 [4]
 Estudo 48: 31 104 [2]
 Estudo 49: 72 76 93 98 110 [5]
 Estudo 50: 51 268 279 [3]
 Estudo 51: 153 [1]
 Estudo 52: 270 288 [2]
 Estudo 54: 157 [1]
 Estudo 55: 13 24 27 44 67 69 102 110 123 146 156 186 193
 197 204 222 234 236 278 [19]
 Estudo 58: 13 263 [2]
 Estudo 59: 135 [1]

[Total = 146]

[PAR]: 59/59
 Estudo 3: 52 82 88 [3]
 Estudo 10: 151 167 [2]
 Estudo 18: 56 [1]
 Estudo 20: 180 [1]
 Estudo 28: 35 60 [2]
 Estudo 33: 105 301 [2]
 Estudo 35: 90 215 [2]
 Estudo 36: 181 250 [2]
 Estudo 45: 46 212 256 [3]
 Estudo 46: 175 [1]
 Estudo 51: 21 51 80 123 129 164 218 264 293 383 413 [11]
 Estudo 55: 23 36 [2]
 Estudo 57: 33 [1]
 Estudo 58: 12 262 [2]
 Estudo 60: 367 388 [2]

[Total = 37]

[PAR]: 59/60
 Estudo 1: 2 10 62 102 [4]
 Estudo 2: 43 47 208 [3]
 Estudo 3: 43 48 50 64 66 99 119 126 166 174 [10]
 Estudo 4: 57 71 88 173 [4]
 Estudo 5: 47 71 85 96 100 135 161 166 179 197 221 226
 [12]
 Estudo 6: 151 169 [2]
 Estudo 9: 84 110 130 [3]
 Estudo 10: 149 165 176 238 251 [5]
 Estudo 11: 12 114 141 155 186 211 [6]
 Estudo 13: 68 [1]
 Estudo 16: 241 246 289 [3]
 Estudo 17: 306 312 320 [3]
 Estudo 18: 160 [1]
 Estudo 21: 3 27 47 60 62 192 216 236 240 261 409 [11]
 Estudo 22: 79 91 101 119 147 [5]
 Estudo 23: 19 146 154 156 162 184 205 223 [8]
 Estudo 24: 26 46 53 61 65 69 77 81 122 192 198 206 217
 230 238 [15]
 Estudo 25: 183 185 194 196 210 212 219 [7]
 Estudo 26: 140 279 293 [3]
 Estudo 27: 49 [1]
 Estudo 28: 183 [1]
 Estudo 29: 1 15 59 73 82 95 204 218 268 [9]
 Estudo 32: 2 17 47 96 111 129 141 145 160 175 205 [11]
 Estudo 33: 304 [1]
 Estudo 34: 33 50 63 84 152 [5]
 Estudo 35: 14 63 99 149 162 177 233 242 [8]
 Estudo 37: 38 47 56 87 94 157 159 161 182 201 208 221 232
 306 315 324 430 455 [18]
 Estudo 39: 15 39 64 222 246 [5]
 Estudo 40: 304 320 [2]
 Estudo 42: 256 [1]
 Estudo 44: 149 153 [2]
 Estudo 45: 90 98 111 127 329 [5]
 Estudo 47: 98 151 197 [3]

Estudo 49: 30 159 249 251 [4]
 Estudo 51: 62 68 92 192 219 288 310 446 476 481 486 [11]
 Estudo 52: 41 43 69 232 234 236 250 297 313 [9]
 Estudo 54: 68 76 147 212 235 253 [6]
 Estudo 56: 313 [1]
 Estudo 57: 25 30 38 46 62 64 132 145 160 249 279 287 [12]
 Estudo 58: 34 42 47 55 83 143 284 313 315 317 [10]
 Estudo 59: 169 182 [2]
 Estudo 60: 108 174 179 203 279 284 308 372 383 393 450
 491 496 520 550 567 572 595 615 621 627 [21]

[Total = 254]

[PAR]: 59/61
 Estudo 1: 70 [1]
 Estudo 5: 122 [1]
 Estudo 8: 10 33 84 90 [4]
 Estudo 14: 1 7 30 36 110 121 127 171 232 239 [10]
 Estudo 18: 1 82 87 98 109 114 118 131 179 182 186 230 237
 250 256 [15]
 Estudo 19: 115 [1]
 Estudo 20: 0 2 4 6 20 22 24 26 67 83 85 87 89 103 105 107
 109 237 271 273 275 277 291 293 295 [25]
 Estudo 22: 25 137 237 251 356 [5]
 Estudo 25: 5 17 25 42 54 66 105 117 165 254 266 287 [12]
 Estudo 27: 55 75 105 208 226 [5]
 Estudo 28: 5 78 87 103 169 193 233 262 275 287 296 [11]
 Estudo 29: 157 [1]
 Estudo 30: 14 126 142 149 156 179 [6]
 Estudo 32: 123 [1]
 Estudo 33: 6 14 40 51 85 97 111 157 171 183 203 212 243
 [13]
 Estudo 34: 187 254 303 329 [4]
 Estudo 35: 132 [1]
 Estudo 36: 62 179 199 215 217 219 221 223 [8]
 Estudo 38: 28 79 91 189 [4]
 Estudo 40: 2 63 132 151 183 188 207 227 298 308 324 [11]
 Estudo 41: 8 25 40 50 60 111 124 185 291 [9]
 Estudo 43: 63 181 [2]
 Estudo 44: 250 [1]
 Estudo 45: 5 14 36 66 226 235 244 254 281 299 309 319 356
 365 [14]
 Estudo 46: 4 29 46 55 102 121 126 138 154 185 198 [11]
 Estudo 48: 58 170 172 174 [4]
 Estudo 49: 74 [1]
 Estudo 50: 4 30 43 80 157 214 232 258 310 335 343 359
 [12]
 Estudo 53: 130 155 [2]
 Estudo 55: 65 84 90 117 136 167 199 230 [8]
 Estudo 56: 11 13 32 45 68 70 102 140 149 190 221 223 251
 256 264 274 [16]
 Estudo 59: 124 158 [2]
 Estudo 60: 488 [1]

[Total = 222]

[PAR]: 59/62
 Estudo 1: 13 44 [2]
 Estudo 5: 6 17 145 176 [4]
 Estudo 8: 45 [1]
 Estudo 9: 3 21 61 157 175 [5]
 Estudo 15: 104 [1]
 Estudo 17: 76 289 [2]
 Estudo 22: 126 184 [2]
 Estudo 24: 189 [1]
 Estudo 25: 294 [1]
 Estudo 32: 4 19 98 113 162 177 [6]
 Estudo 33: 165 222 260 [3]
 Estudo 35: 2 118 159 229 [4]
 Estudo 37: 118 188 [2]
 Estudo 38: 148 [1]
 Estudo 39: 54 261 [2]
 Estudo 41: 29 79 98 138 [4]
 Estudo 45: 162 167 [2]
 Estudo 46: 14 [1]
 Estudo 49: 154 [1]
 Estudo 50: 18 92 96 173 246 285 324 [7]
 Estudo 51: 130 165 265 279 294 333 [6]
 Estudo 52: 81 210 257 321 [4]
 Estudo 57: 43 88 122 221 [4]
 Estudo 58: 9 15 28 31 259 265 278 281 330 335 367 385
 [12]
 Estudo 60: 102 185 199 209 220 230 243 253 270 290 304
 314 341 363 426 447 502 516 526 589 613 619 625 633 [24]

[Total = 102]

[PAR]: 59/63
 Estudo 14: 183 206 [2]
 Estudo 20: 264 [1]
 Estudo 25: 119 222 [2]
 Estudo 28: 130 157 [2]
 Estudo 34: 165 214 [2]
 Estudo 36: 283 [1]
 Estudo 38: 61 [1]
 Estudo 40: 113 312 [2]
 Estudo 41: 249 [1]
 Estudo 43: 166 [1]
 Estudo 55: 130 159 218 [3]

[Total = 18]

[PAR]: 59/64
 Estudo 1: 21 110 [2]

Estudo 3: 68 [1]
 Estudo 10: 244 [1]
 Estudo 17: 31 38 352 363 [4]
 Estudo 18: 141 172 [2]
 Estudo 22: 109 155 [2]
 Estudo 24: 4 18 136 150 [4]
 Estudo 25: 129 156 297 301 [4]
 Estudo 27: 193 [1]
 Estudo 28: 17 43 250 305 [4]
 Estudo 33: 36 72 225 333 [4]
 Estudo 34: 147 361 [2]
 Estudo 35: 5 83 123 168 [4]
 Estudo 36: 1 13 75 87 286 301 [6]
 Estudo 37: 411 [1]
 Estudo 38: 59 163 [2]
 Estudo 40: 22 85 250 [3]
 Estudo 41: 144 [1]
 Estudo 44: 185 199 212 232 [4]
 Estudo 46: 31 [1]
 Estudo 48: 2 14 80 119 131 [5]
 Estudo 50: 68 112 132 270 [4]
 Estudo 51: 329 [1]
 Estudo 56: 47 117 308 [3]
 [Total = 66]

[PAR]: 59/65
 Estudo 25: 234 [1]
 Estudo 41: 231 [1]
 Estudo 51: 75 146 435 478 483 [5]
 [Total = 7]

[PAR]: 59/66
 Estudo 20: 186 239 324 [3]
 Estudo 33: 298 321 [2]
 Estudo 41: 81 [1]
 Estudo 46: 221 [1]
 Estudo 48: 188 [1]
 Estudo 55: 33 [1]
 Estudo 56: 276 [1]
 [Total = 10]

[PAR]: 59/67
 Estudo 21: 43 232 293 [3]
 Estudo 33: 129 [1]
 Estudo 35: 93 [1]
 [Total = 5]

[PAR]: 59/68
 Estudo 20: 169 208 [2]
 Estudo 40: 252 280 [2]
 [Total = 4]

[PAR]: 59/69
 Estudo 20: 297 [1]
 Estudo 40: 328 [1]
 Estudo 51: 465 [1]
 [Total = 3]

[PAR]: 60/48
 Estudo 26: 288 301 [2]
 Estudo 51: 206 257 [2]
 [Total = 4]

[PAR]: 60/50
 Estudo 57: 280 [1]
 Estudo 60: 263 [1]
 [Total = 2]

[PAR]: 60/51
 Estudo 23: 29 [1]
 Estudo 29: 283 [1]
 Estudo 31: 44 [1]
 [Total = 3]

[PAR]: 60/52
 Estudo 3: 120 [1]
 Estudo 5: 227 240 [2]
 Estudo 10: 252 [1]
 Estudo 37: 7 16 27 275 284 295 426 450 [8]
 Estudo 42: 304 [1]
 Estudo 49: 162 [1]
 Estudo 51: 424 453 [2]
 Estudo 52: 37 44 72 259 304 [5]
 Estudo 57: 1 5 20 182 186 201 241 [7]
 [Total = 28]

[PAR]: 60/53
 Estudo 2: 2 12 16 60 124 136 146 250 [8]
 Estudo 11: 95 274 [2]
 Estudo 12: 75 77 [2]
 Estudo 13: 7 37 47 133 144 [5]
 Estudo 16: 155 166 196 [3]
 Estudo 19: 157 [1]
 Estudo 21: 410 [1]
 Estudo 23: 73 237 287 [3]
 Estudo 26: 7 284 [2]
 Estudo 29: 24 [1]
 Estudo 32: 60 [1]
 Estudo 37: 95 211 [2]
 Estudo 42: 36 209 [2]

Estudo 47: 112 [1]
 Estudo 51: 429 459 [2]
 Estudo 54: 244 [1]
 Estudo 59: 287 [1]
 [Total = 38]

[PAR]: 60/54
 Estudo 10: 177 [1]
 Estudo 12: 160 168 [2]
 Estudo 17: 149 [1]
 Estudo 35: 15 178 [2]
 Estudo 37: 193 [1]
 Estudo 45: 114 [1]
 Estudo 52: 261 [1]
 Estudo 60: 114 568 [2]
 [Total = 11]

[PAR]: 60/55
 Estudo 2: 118 140 [2]
 Estudo 3: 100 [1]
 Estudo 4: 202 227 234 [3]
 Estudo 5: 54 149 204 212 [4]
 Estudo 9: 238 [1]
 Estudo 11: 272 [1]
 Estudo 15: 145 [1]
 Estudo 20: 227 [1]
 Estudo 23: 9 71 213 235 266 285 291 [7]
 Estudo 24: 82 [1]
 Estudo 26: 143 280 [2]
 Estudo 29: 86 92 [2]
 Estudo 35: 23 [1]
 Estudo 37: 349 [1]
 Estudo 51: 160 447 493 [3]
 Estudo 60: 561 [1]
 [Total = 32]

[PAR]: 60/56
 Estudo 6: 27 260 [2]
 Estudo 12: 120 [1]
 Estudo 13: 27 62 197 214 [4]
 Estudo 15: 135 156 [2]
 Estudo 16: 35 [1]
 Estudo 19: 198 261 326 [3]
 Estudo 23: 11 91 129 215 295 [5]
 Estudo 29: 263 [1]
 Estudo 39: 75 196 282 [3]
 Estudo 43: 93 [1]
 Estudo 44: 3 10 15 66 73 78 165 172 177 256 263 268 321 328 333 [15]
 Estudo 49: 7 51 303 [3]
 Estudo 53: 4 75 86 [3]
 Estudo 60: 222 245 [2]
 [Total = 46]

[PAR]: 60/57
 Estudo 1: 15 55 [2]
 Estudo 2: 6 48 64 70 122 144 235 246 [8]
 Estudo 3: 33 44 127 136 [4]
 Estudo 4: 26 229 [2]
 Estudo 5: 101 112 136 155 170 184 210 [7]
 Estudo 6: 143 [1]
 Estudo 7: 33 [1]
 Estudo 9: 5 23 63 159 177 [5]
 Estudo 11: 13 27 68 192 212 226 238 258 304 332 341 [11]
 Estudo 15: 165 [1]
 Estudo 17: 42 151 202 274 307 [5]
 Estudo 18: 170 174 [2]
 Estudo 21: 256 [1]
 Estudo 22: 92 [1]
 Estudo 26: 5 116 209 282 290 296 306 [7]
 Estudo 34: 34 51 85 [3]
 Estudo 35: 254 [1]
 Estudo 37: 133 167 176 [3]
 Estudo 38: 122 [1]
 Estudo 42: 95 [1]
 Estudo 47: 99 154 250 256 269 [5]
 Estudo 49: 120 [1]
 Estudo 51: 63 69 93 111 198 200 222 228 232 [9]
 Estudo 52: 212 228 [2]
 Estudo 54: 10 82 92 169 256 271 [6]
 Estudo 57: 207 218 227 [3]
 Estudo 58: 35 192 285 [3]
 Estudo 60: 70 455 616 622 628 [5]
 [Total = 101]

[PAR]: 60/58
 Estudo 1: 34 84 [2]
 Estudo 2: 116 131 138 153 196 214 [6]
 Estudo 4: 114 120 136 [3]
 Estudo 6: 31 101 114 132 155 176 184 218 242 [9]
 Estudo 7: 35 66 78 113 136 170 177 181 194 205 216 223 [12]
 Estudo 10: 4 11 25 37 46 62 72 88 113 117 125 [11]
 Estudo 11: 57 89 91 144 158 194 252 285 317 343 [10]
 Estudo 12: 66 73 84 196 238 267 274 314 [8]
 Estudo 13: 9 49 71 78 93 102 129 151 156 160 162 168 177 181 183 204 231 237 [18]
 Estudo 15: 78 86 90 171 183 188 [6]
 Estudo 16: 3 20 27 40 50 59 79 98 105 171 202 221 224 273 305 [15]

Estudo 17: 216 234 240 249 253 259 287 [7]
 Estudo 19: 9 38 47 61 76 98 108 155 166 178 215 270 298 [13]
 Estudo 21: 51 65 89 111 170 253 274 283 296 314 319 324 337 342 351 359 389 [17]
 Estudo 23: 31 36 50 64 77 80 96 100 118 120 133 138 142 268 [14]
 Estudo 26: 20 29 50 79 236 273 294 [7]
 Estudo 29: 10 31 39 45 53 68 104 113 132 183 213 257 272 [13]
 Estudo 30: 34 [1]
 Estudo 31: 19 34 38 46 55 72 106 136 150 187 190 [11]
 Estudo 32: 56 62 71 87 154 [5]
 Estudo 38: 124 [1]
 Estudo 39: 82 106 123 130 133 151 159 162 181 189 199 278 284 294 321 [15]
 Estudo 42: 12 32 126 163 183 198 277 299 312 [9]
 Estudo 43: 7 14 25 42 112 119 133 156 163 196 203 214 231 238 252 [15]
 Estudo 44: 35 56 88 100 121 128 141 156 290 311 [10]
 Estudo 47: 5 17 27 48 59 66 87 120 157 162 186 201 220 229 241 247 273 280 283 290 298 309 [22]
 Estudo 49: 45 48 56 62 67 137 145 165 176 190 196 216 235 255 271 277 281 294 [18]
 Estudo 52: 107 111 133 [3]
 Estudo 53: 43 68 [2]
 Estudo 54: 4 24 34 43 63 111 114 118 121 137 152 163 183 195 216 241 266 [17]
 Estudo 55: 246 251 268 283 299 301 [6]
 Estudo 58: 96 113 131 147 152 169 173 177 209 214 226 235 [12]
 Estudo 59: 43 59 66 71 76 94 102 104 116 191 226 231 247 251 285 313 337 349 386 388 408 [21]
 Estudo 60: 12 27 31 43 60 79 93 110 128 132 394 398 [12]
 [Total = 351]

[PAR]: 60/59

Estudo 1: 9 47 109 [3]
 Estudo 2: 27 79 237 [3]
 Estudo 3: 49 51 65 67 71 159 [6]
 Estudo 4: 46 68 87 172 [4]
 Estudo 5: 5 16 56 70 86 144 160 175 196 [9]
 Estudo 6: 150 168 [2]
 Estudo 8: 39 [1]
 Estudo 9: 46 52 67 81 101 109 113 125 137 147 181 197 213 221 [14]
 Estudo 10: 148 150 160 166 193 209 217 231 [8]
 Estudo 11: 11 109 140 154 185 210 249 [7]
 Estudo 13: 67 [1]
 Estudo 15: 103 127 [2]
 Estudo 16: 150 191 240 245 288 [5]
 Estudo 17: 3 12 19 47 75 95 165 174 181 279 296 305 336 356 [14]
 Estudo 18: 150 157 159 167 [4]
 Estudo 21: 2 26 42 59 61 191 215 231 239 260 292 368 385 408 [14]
 Estudo 22: 96 120 125 142 [4]
 Estudo 23: 18 145 153 161 183 194 204 222 [8]
 Estudo 24: 1 7 12 17 20 32 45 60 64 76 80 89 107 113 121 133 139 144 149 152 186 191 216 222 242 [25]
 Estudo 25: 182 184 193 195 209 211 221 [7]
 Estudo 26: 37 139 145 259 278 292 [6]
 Estudo 27: 50 [1]
 Estudo 29: 0 14 58 72 81 94 203 217 267 [9]
 Estudo 32: 3 18 28 40 97 112 130 142 161 176 186 198 [12]
 Estudo 34: 53 64 87 128 151 153 345 [7]
 Estudo 35: 9 43 71 76 89 100 120 150 156 163 167 172 214 249 258 264 [16]
 Estudo 36: 288 [1]
 Estudo 37: 65 98 104 117 125 142 158 160 162 227 236 242 248 333 404 462 [16]
 Estudo 38: 138 [1]
 Estudo 39: 14 38 63 94 96 221 245 301 [8]
 Estudo 40: 305 321 [2]
 Estudo 41: 187 [1]
 Estudo 42: 54 111 262 [3]
 Estudo 44: 148 152 [2]
 Estudo 45: 121 128 [2]
 Estudo 48: 222 [1]
 Estudo 49: 29 248 250 [3]
 Estudo 51: 74 122 152 217 278 287 328 332 335 338 342 434 439 464 471 [15]
 Estudo 52: 42 74 100 233 235 237 278 320 324 [9]
 Estudo 54: 146 156 211 234 252 [5]
 Estudo 55: 277 [1]
 Estudo 56: 307 [1]
 Estudo 57: 32 45 63 93 131 133 137 144 146 173 213 248 268 278 286 294 [16]
 Estudo 58: 17 33 41 46 54 142 267 283 314 316 341 346 358 363 371 378 [16]
 Estudo 59: 140 [1]
 Estudo 60: 101 191 215 267 276 296 320 366 373 387 405 508 532 549 586 609 [16]
 [Total = 312]

[PAR]: 60/60

Estudo 1: 8 33 108 [3]
 Estudo 6: 131 [1]
 Estudo 11: 300 303 [2]
 Estudo 15: 182 [1]

Estudo 17: 11 173 [2]
 Estudo 18: 149 [1]
 Estudo 21: 41 76 230 350 382 [5]
 Estudo 23: 49 152 290 294 [4]
 Estudo 29: 85 266 [2]
 Estudo 43: 6 24 41 111 155 195 213 230 [8]
 Estudo 44: 87 99 136 [3]
 Estudo 47: 58 127 [2]
 Estudo 49: 33 136 254 [3]
 Estudo 51: 121 138 173 216 274 452 458 492 [8]
 Estudo 60: 100 109 [2]
 [Total = 47]

[PAR]: 60/61

Estudo 5: 180 [1]
 Estudo 11: 142 156 170 [3]
 Estudo 12: 64 79 105 107 112 145 296 304 316 [9]
 Estudo 13: 69 137 [2]
 Estudo 15: 141 [1]
 Estudo 16: 90 117 123 138 179 213 242 247 260 283 294 300 [12]
 Estudo 18: 219 [1]
 Estudo 19: 42 53 65 84 96 113 153 164 207 219 241 263 313 [13]
 Estudo 20: 139 164 [2]
 Estudo 21: 251 [1]
 Estudo 22: 190 271 [2]
 Estudo 23: 25 47 75 83 116 124 136 157 163 175 177 179 181 264 [14]
 Estudo 27: 71 86 [2]
 Estudo 28: 184 [1]
 Estudo 29: 2 16 60 74 83 96 127 205 219 225 233 240 255 278 [14]
 Estudo 33: 1 23 59 193 207 235 305 337 357 [9]
 Estudo 34: 297 [1]
 Estudo 35: 64 [1]
 Estudo 39: 138 292 [2]
 Estudo 40: 67 231 236 266 [4]
 Estudo 41: 1 18 53 70 73 89 92 158 173 285 [10]
 Estudo 42: 158 170 [2]
 Estudo 43: 80 82 144 152 174 179 [6]
 Estudo 44: 37 40 105 124 139 292 295 [7]
 Estudo 45: 207 [1]
 Estudo 46: 160 [1]
 Estudo 47: 132 136 [2]
 Estudo 49: 31 38 252 259 285 287 [6]
 Estudo 50: 23 250 [2]
 Estudo 53: 18 21 28 30 60 100 168 170 194 210 220 229 236 [13]
 Estudo 54: 148 150 [2]
 Estudo 56: 171 201 294 314 [4]
 Estudo 57: 39 [1]
 Estudo 59: 14 16 170 183 198 206 283 315 372 425 [10]
 [Total = 162]

[PAR]: 60/62

Estudo 1: 3 25 63 79 87 103 [6]
 Estudo 2: 120 142 209 [3]
 Estudo 3: 167 175 [2]
 Estudo 4: 8 58 66 89 219 [5]
 Estudo 5: 48 97 109 162 168 198 [6]
 Estudo 6: 54 136 [2]
 Estudo 7: 3 10 16 24 101 145 152 158 166 175 192 [11]
 Estudo 9: 85 97 99 111 [4]
 Estudo 10: 60 81 103 111 140 144 239 [7]
 Estudo 11: 64 72 87 183 247 283 298 301 324 330 337 [11]
 Estudo 13: 1 19 54 116 224 [5]
 Estudo 15: 178 [1]
 Estudo 17: 226 251 321 [3]
 Estudo 18: 161 165 [2]
 Estudo 20: 225 [1]
 Estudo 21: 28 49 63 217 241 262 290 317 383 [9]
 Estudo 22: 80 102 148 [3]
 Estudo 24: 27 39 54 62 70 78 123 199 207 218 231 239 [12]
 Estudo 25: 186 197 199 201 [4]
 Estudo 26: 141 226 [2]
 Estudo 30: 30 32 [2]
 Estudo 31: 180 185 221 [3]
 Estudo 32: 48 126 138 146 206 [5]
 Estudo 35: 30 198 234 243 [4]
 Estudo 37: 39 48 57 63 88 183 202 222 307 316 325 331 422 424 431 446 448 456 [18]
 Estudo 38: 118 120 130 [3]
 Estudo 39: 6 22 118 145 213 229 297 311 [8]
 Estudo 42: 7 27 121 141 252 272 [7]
 Estudo 45: 91 99 112 330 [4]
 Estudo 47: 19 44 54 75 118 128 152 181 188 194 [10]
 Estudo 49: 160 [1]
 Estudo 51: 220 289 311 422 427 432 450 456 462 [9]
 Estudo 52: 70 156 298 314 [4]
 Estudo 54: 2 8 22 28 41 61 69 101 103 105 161 167 181 187 254 [15]
 Estudo 55: 266 308 [2]
 Estudo 56: 184 [1]
 Estudo 57: 26 47 65 67 161 [5]
 Estudo 58: 48 59 84 133 158 185 190 195 318 [9]
 Estudo 59: 203 [1]
 Estudo 60: 25 45 53 77 89 122 137 175 280 384 396 444 452 492 551 573 596 [17]
 [Total = 227]

[PAR]: 60/63
 Estudo 2: 172 [1]
 Estudo 6: 152 262 [2]
 Estudo 7: 202 213 [2]
 Estudo 13: 86 [1]
 Estudo 15: 113 117 [2]
 Estudo 16: 270 280 290 [3]
 Estudo 23: 2 61 93 206 277 [5]
 Estudo 25: 227 [1]
 Estudo 29: 4 18 62 98 142 147 207 221 244 269 [10]
 Estudo 31: 144 [1]
 Estudo 39: 40 43 247 250 [4]
 Estudo 42: 192 327 [2]
 Estudo 43: 100 [1]
 Estudo 44: 58 113 313 335 [4]
 Estudo 47: 183 198 [2]
 Estudo 51: 281 300 [2]
 Estudo 53: 161 [1]
 Estudo 55: 292 [1]
 Estudo 58: 43 56 144 [3]
 Estudo 59: 212 221 324 356 [4]
 Estudo 60: 22 [1]

[Total = 53]

[PAR]: 60/64
 Estudo 1: 95 [1]
 Estudo 3: 150 [1]
 Estudo 4: 174 [1]
 Estudo 5: 67 218 [2]
 Estudo 9: 134 [1]
 Estudo 11: 314 [1]
 Estudo 13: 139 [1]
 Estudo 17: 64 [1]
 Estudo 23: 185 [1]
 Estudo 24: 36 47 [2]
 Estudo 35: 187 [1]
 Estudo 37: 347 362 380 [3]
 Estudo 51: 3 9 14 33 39 44 98 102 139 174 275 365 371 376
 395 401 405 [17]
 Estudo 52: 251 [1]
 Estudo 57: 250 262 [2]
 Estudo 58: 327 [1]
 Estudo 60: 180 204 285 309 331 343 353 416 428 438 441
 497 521 [13]

[Total = 50]

[PAR]: 60/65
 Estudo 2: 127 149 211 [3]
 Estudo 4: 198 [1]
 Estudo 7: 31 62 80 82 196 198 207 209 [8]
 Estudo 10: 74 [1]
 Estudo 11: 66 83 105 236 [4]
 Estudo 16: 119 140 181 [3]
 Estudo 17: 230 [1]
 Estudo 19: 34 [1]
 Estudo 21: 4 30 193 219 247 281 [6]
 Estudo 23: 20 147 224 255 [4]
 Estudo 24: 193 201 [2]
 Estudo 25: 239 [1]
 Estudo 26: 16 46 129 270 308 [5]
 Estudo 29: 76 [1]
 Estudo 37: 356 390 399 [3]
 Estudo 42: 9 29 123 274 [4]
 Estudo 44: 126 [1]
 Estudo 47: 264 [1]
 Estudo 51: 194 224 321 [3]
 Estudo 53: 186 [1]
 Estudo 54: 213 236 273 [3]
 Estudo 59: 421 [1]

[Total = 58]

[PAR]: 60/66
 Estudo 12: 117 [1]
 Estudo 19: 236 [1]
 Estudo 23: 58 [1]
 Estudo 35: 67 [1]
 Estudo 44: 103 [1]
 Estudo 53: 15 97 [2]

[Total = 7]

[PAR]: 60/67
 Estudo 20: 232 [1]
 Estudo 42: 79 [1]
 Estudo 44: 134 150 [2]
 Estudo 51: 305 487 [2]
 Estudo 58: 204 [1]

[Total = 7]

[PAR]: 60/68
 Estudo 6: 170 [1]
 Estudo 44: 137 154 [2]

[Total = 3]

[PAR]: 60/69
 Estudo 2: 232 [1]
 Estudo 21: 268 [1]
 Estudo 25: 213 [1]
 Estudo 38: 132 [1]
 Estudo 42: 143 294 [2]

Estudo 57: 288 [1]
 [Total = 7]

[PAR]: 61/45
 Estudo 25: 26 67 275 [3]
 [Total = 3]

[PAR]: 61/49
 Estudo 12: 307 [1]
 Estudo 15: 122 [1]
 Estudo 19: 124 [1]
 Estudo 22: 252 [1]
 Estudo 43: 300 [1]
 Estudo 56: 145 [1]
 Estudo 59: 36 310 [2]
 [Total = 8]

[PAR]: 61/52
 Estudo 8: 28 [1]
 Estudo 14: 163 [1]
 Estudo 27: 160 [1]
 Estudo 33: 253 [1]
 Estudo 38: 85 [1]
 Estudo 46: 47 56 75 [3]
 Estudo 50: 290 350 [2]
 Estudo 56: 3 19 56 60 213 229 [6]
 [Total = 16]

[PAR]: 61/53
 Estudo 23: 241 251 [2]
 Estudo 29: 149 [1]
 Estudo 42: 161 [1]
 Estudo 59: 1 17 51 268 [4]
 [Total = 8]

[PAR]: 61/54
 Estudo 14: 8 37 233 240 [4]
 Estudo 25: 43 106 [2]
 Estudo 27: 106 [1]
 Estudo 28: 119 [1]
 Estudo 33: 184 [1]
 Estudo 34: 324 [1]
 Estudo 40: 184 [1]
 Estudo 41: 41 192 208 301 [4]
 Estudo 46: 82 151 [2]
 Estudo 48: 162 179 [2]
 Estudo 55: 132 200 [2]
 Estudo 59: 306 316 [2]
 [Total = 23]

[PAR]: 61/55
 Estudo 13: 97 [1]
 Estudo 22: 191 [1]
 Estudo 29: 33 47 151 279 [4]
 Estudo 42: 331 [1]
 Estudo 56: 246 [1]
 [Total = 8]

[PAR]: 61/56
 Estudo 12: 52 148 181 199 205 212 219 [7]
 Estudo 19: 6 22 175 191 232 [5]
 Estudo 25: 59 [1]
 Estudo 28: 117 [1]
 Estudo 36: 63 [1]
 Estudo 41: 33 150 174 [3]
 Estudo 43: 127 246 308 [3]
 Estudo 50: 222 [1]
 Estudo 53: 221 [1]
 Estudo 56: 295 [1]
 Estudo 59: 111 149 184 430 [4]
 [Total = 28]

[PAR]: 61/57
 Estudo 18: 9 115 143 192 243 290 [6]
 Estudo 25: 6 18 255 267 288 292 299 [7]
 Estudo 27: 171 [1]
 Estudo 28: 276 297 [2]
 Estudo 29: 188 [1]
 Estudo 33: 91 95 158 274 276 377 383 [7]
 Estudo 34: 188 [1]
 Estudo 36: 168 188 [2]
 Estudo 38: 24 63 178 190 [4]
 Estudo 40: 267 287 [2]
 Estudo 41: 6 23 31 58 85 131 [6]
 Estudo 43: 265 [1]
 Estudo 45: 156 217 [2]
 Estudo 46: 124 242 [2]
 Estudo 48: 196 [1]
 Estudo 50: 24 65 71 98 136 201 251 [7]
 Estudo 53: 136 [1]
 Estudo 56: 14 36 71 122 128 138 141 147 150 191 224 236
 [12]
 [Total = 65]

[PAR]: 61/58
 Estudo 7: 111 [1]
 Estudo 8: 62 [1]
 Estudo 14: 187 [1]
 Estudo 16: 33 112 231 237 [4]
 Estudo 19: 43 85 203 [3]

Estudo 23: 279 [1]
 Estudo 28: 64 191 [2]
 Estudo 29: 100 194 [2]
 Estudo 33: 296 [1]
 Estudo 40: 192 [1]
 Estudo 41: 275 286 297 [3]
 Estudo 42: 43 194 [2]
 Estudo 43: 32 145 177 221 [4]
 Estudo 44: 41 60 115 296 315 [5]
 Estudo 49: 21 [1]
 Estudo 53: 22 31 71 78 195 211 [6]
 Estudo 55: 85 115 118 207 [4]
 Estudo 58: 94 [1]
 Estudo 59: 163 304 [2]
 [Total = 45]

[PAR]: 61/59
 Estudo 5: 121 [1]
 Estudo 8: 2 13 25 57 72 83 85 [7]
 Estudo 14: 6 35 47 55 88 107 126 140 160 182 198 [11]
 Estudo 17: 115 [1]
 Estudo 18: 5 20 34 55 64 77 86 97 105 113 185 203 286 [13]
 Estudo 19: 114 116 [2]
 Estudo 20: 1 3 5 7 21 23 25 33 45 48 57 64 84 86 88 90 104 106 108 116 168 174 179 185 207 213 238 256 266 272 274 276 278 292 294 296 303 311 314 318 328 [41]
 Estudo 22: 28 62 186 236 260 275 316 324 334 [9]
 Estudo 25: 16 36 77 80 94 100 118 121 140 144 148 265 [12]
 Estudo 27: 41 56 61 76 97 179 190 216 227 [9]
 Estudo 28: 16 20 23 34 46 59 77 125 127 162 166 170 176 180 198 202 214 249 253 295 [20]
 Estudo 29: 158 172 [2]
 Estudo 30: 159 [1]
 Estudo 33: 7 43 52 104 134 170 213 221 224 228 255 310 315 320 325 348 351 368 371 [19]
 Estudo 34: 22 167 184 211 216 221 259 270 300 304 307 312 330 343 367 373 377 [17]
 Estudo 36: 95 126 158 180 216 218 222 228 233 245 273 291 [12]
 Estudo 38: 9 29 58 66 105 158 162 188 225 [9]
 Estudo 40: 3 64 88 104 117 137 160 169 208 228 248 258 291 309 314 325 [16]
 Estudo 41: 143 164 234 238 248 255 260 265 309 [9]
 Estudo 43: 73 180 182 [3]
 Estudo 44: 189 196 203 222 [4]
 Estudo 45: 23 45 57 75 161 209 255 271 289 339 364 [11]
 Estudo 46: 3 5 16 21 30 35 51 77 91 106 109 112 127 137 143 197 199 215 220 226 [20]
 Estudo 48: 20 52 76 88 99 103 171 173 175 181 187 201 226 [13]
 Estudo 49: 71 75 92 [3]
 Estudo 50: 5 31 44 57 81 103 107 115 119 123 143 147 158 172 182 207 233 259 311 323 330 358 381 [23]
 Estudo 53: 104 110 139 144 [4]
 Estudo 55: 26 43 64 66 101 109 139 148 155 233 [10]
 Estudo 56: 12 33 44 46 69 86 116 222 241 257 273 275 301 312 318 [15]
 Estudo 60: 471 [1]
 [Total = 318]

[PAR]: 61/60
 Estudo 3: 32 [1]
 Estudo 7: 174 191 [2]
 Estudo 8: 38 [1]
 Estudo 10: 59 147 [2]
 Estudo 11: 143 157 169 173 [4]
 Estudo 12: 65 72 82 106 116 159 167 195 237 266 273 [11]
 Estudo 13: 70 92 138 [3]
 Estudo 16: 26 104 118 122 124 139 143 149 170 180 184 190 223 243 248 269 272 282 287 [19]
 Estudo 17: 145 [1]
 Estudo 18: 218 [1]
 Estudo 19: 8 37 41 46 60 75 83 95 97 107 154 163 165 177 214 235 240 269 297 [19]
 Estudo 20: 138 163 [2]
 Estudo 21: 252 [1]
 Estudo 22: 95 189 270 [3]
 Estudo 23: 4 23 48 63 76 90 95 99 115 117 137 141 151 160 166 176 178 180 193 208 227 265 289 293 [24]
 Estudo 27: 70 85 103 [3]
 Estudo 29: 3 17 61 75 84 97 131 206 220 224 228 256 271 [13]
 Estudo 32: 92 [1]
 Estudo 33: 0 22 58 192 206 234 336 344 356 364 [10]
 Estudo 34: 296 [1]
 Estudo 35: 155 248 [2]
 Estudo 39: 88 293 [2]
 Estudo 40: 66 230 235 265 [4]
 Estudo 41: 0 17 52 69 72 88 91 157 172 186 284 [11]
 Estudo 42: 157 182 191 197 [4]
 Estudo 43: 5 23 40 79 81 85 110 162 194 212 229 [11]
 Estudo 44: 86 98 125 140 [4]
 Estudo 45: 206 [1]
 Estudo 46: 159 [1]
 Estudo 49: 32 189 234 253 270 276 280 286 293 [9]
 Estudo 51: 151 [1]
 Estudo 52: 132 323 [2]
 Estudo 53: 3 14 20 27 29 42 85 96 160 169 193 [11]

Estudo 54: 149 151 [2]
 Estudo 56: 170 306 [2]
 Estudo 59: 15 42 65 70 101 139 190 246 250 284 312 336 348 385 407 420 424 [17]
 [Total = 206]

[PAR]: 61/61
 Estudo 18: 19 202 [2]
 Estudo 19: 106 [1]
 Estudo 23: 150 240 248 [3]
 Estudo 33: 191 205 [2]
 Estudo 40: 168 [1]
 Estudo 41: 68 71 87 90 156 [5]
 Estudo 45: 56 208 [2]
 Estudo 48: 98 [1]
 Estudo 50: 336 [1]
 Estudo 59: 302 419 [2]
 [Total = 20]

[PAR]: 61/62
 Estudo 1: 71 [1]
 Estudo 5: 123 [1]
 Estudo 7: 109 189 [2]
 Estudo 8: 11 34 91 115 121 127 [6]
 Estudo 9: 105 116 [2]
 Estudo 10: 42 136 [2]
 Estudo 16: 91 214 [2]
 Estudo 17: 69 89 131 [3]
 Estudo 18: 3 37 45 84 88 99 110 119 132 183 187 220 231 238 251 [15]
 Estudo 20: 140 [1]
 Estudo 21: 81 148 302 [3]
 Estudo 22: 26 138 174 238 344 352 357 [7]
 Estudo 24: 210 [1]
 Estudo 25: 8 10 28 30 55 57 69 71 257 259 285 304 306 308 [14]
 Estudo 26: 172 [1]
 Estudo 27: 68 83 95 152 [4]
 Estudo 30: 15 50 52 89 127 143 150 157 180 184 [10]
 Estudo 32: 124 [1]
 Estudo 33: 2 24 41 60 86 98 112 117 122 140 172 208 236 244 338 342 358 362 [18]
 Estudo 34: 255 [1]
 Estudo 35: 35 65 203 [3]
 Estudo 38: 22 80 92 168 174 [5]
 Estudo 39: 46 139 253 [3]
 Estudo 41: 103 125 148 [3]
 Estudo 43: 64 [1]
 Estudo 45: 6 15 37 67 83 203 227 236 245 269 282 287 300 310 320 353 357 366 [18]
 Estudo 46: 49 58 89 117 122 186 218 232 [8]
 Estudo 47: 1 23 133 137 139 145 [6]
 Estudo 48: 156 158 160 [3]
 Estudo 50: 328 337 352 [3]
 Estudo 51: 189 [1]
 Estudo 52: 254 [1]
 Estudo 53: 102 131 142 [3]
 Estudo 54: 73 [1]
 Estudo 56: 7 9 64 66 77 79 103 114 119 154 180 182 186 188 202 204 217 219 244 252 265 280 304 [23]
 Estudo 57: 40 50 [2]
 Estudo 58: 92 116 136 160 [4]
 Estudo 59: 171 [1]
 Estudo 60: 144 227 250 467 489 581 604 [7]
 [Total = 191]

[PAR]: 61/63
 Estudo 11: 167 171 [2]
 Estudo 12: 68 80 108 157 165 179 297 305 [8]
 Estudo 14: 2 11 17 31 40 53 122 132 172 [9]
 Estudo 15: 142 154 [2]
 Estudo 16: 261 295 [2]
 Estudo 18: 223 [1]
 Estudo 19: 24 54 66 208 220 265 286 314 [8]
 Estudo 20: 27 68 110 159 193 [5]
 Estudo 23: 26 84 125 158 164 249 [6]
 Estudo 25: 166 [1]
 Estudo 27: 89 209 [2]
 Estudo 28: 6 13 39 79 88 104 106 164 185 194 234 241 263 273 288 [15]
 Estudo 29: 128 226 234 241 [4]
 Estudo 34: 182 208 298 [3]
 Estudo 35: 133 [1]
 Estudo 36: 200 224 [2]
 Estudo 38: 56 [1]
 Estudo 40: 68 133 152 189 232 237 299 [7]
 Estudo 41: 220 292 307 [3]
 Estudo 42: 159 171 [2]
 Estudo 43: 83 153 175 [3]
 Estudo 44: 38 251 270 293 [4]
 Estudo 46: 139 155 [2]
 Estudo 48: 74 [1]
 Estudo 49: 39 260 288 [3]
 Estudo 53: 61 171 206 230 [4]
 Estudo 55: 91 137 168 231 [4]
 Estudo 56: 23 25 207 288 [4]
 Estudo 59: 8 125 159 188 275 373 [6]
 [Total = 115]

[PAR]: 61/64

Estudo 5: 181 [1]
 Estudo 8: 47 50 [2]
 Estudo 14: 99 154 180 [3]
 Estudo 17: 102 [1]
 Estudo 18: 257 [1]
 Estudo 20: 43 55 165 [3]
 Estudo 22: 180 272 [2]
 Estudo 25: 280 [1]
 Estudo 27: 72 87 100 [3]
 Estudo 28: 154 [1]
 Estudo 33: 15 18 32 68 250 272 328 379 [8]
 Estudo 35: 50 [1]
 Estudo 38: 145 180 192 215 [4]
 Estudo 41: 74 93 [2]
 Estudo 45: 154 159 171 176 [4]
 Estudo 46: 103 210 [2]
 Estudo 48: 4 16 85 121 135 [5]
 Estudo 50: 140 215 287 344 360 [5]
 Estudo 53: 107 [1]
 Estudo 56: 53 108 315 [3]
 [Total = 53]

[PAR]: 61/65
 Estudo 12: 113 146 311 [3]
 Estudo 16: 266 284 301 [3]
 Estudo 19: 79 103 242 254 [4]
 Estudo 43: 159 171 282 304 [4]
 Estudo 55: 152 [1]
 Estudo 59: 217 299 330 363 [4]
 [Total = 19]

[PAR]: 61/66
 Estudo 14: 63 115 128 203 229 236 [6]
 Estudo 28: 10 238 [2]
 Estudo 41: 2 19 54 96 227 251 271 [7]
 Estudo 45: 349 [1]
 Estudo 48: 78 [1]
 Estudo 50: 354 [1]
 Estudo 59: 127 415 [2]
 [Total = 20]

[PAR]: 61/67
 Estudo 17: 128 [1]
 Estudo 56: 282 [1]
 [Total = 2]

[PAR]: 61/68
 Estudo 19: 290 [1]
 Estudo 20: 321 [1]
 Estudo 41: 159 [1]
 Estudo 55: 96 [1]
 [Total = 4]

[PAR]: 61/69
 Estudo 38: 166 172 [2]
 [Total = 2]

[PAR]: 61/70
 Estudo 14: 221 [1]
 [Total = 1]

[PAR]: 62/50
 Estudo 17: 8 24 52 170 186 284 301 [7]
 Estudo 45: 301 [1]
 Estudo 58: 65 67 76 78 117 [5]
 Estudo 60: 138 145 [2]
 [Total = 15]

[PAR]: 62/52
 Estudo 18: 263 [1]
 Estudo 22: 345 [1]
 Estudo 30: 128 [1]
 Estudo 46: 59 [1]
 Estudo 57: 238 259 [2]
 [Total = 6]

[PAR]: 62/53
 Estudo 47: 189 [1]
 Estudo 57: 123 235 256 [3]
 Estudo 60: 62 [1]
 [Total = 5]

[PAR]: 62/54
 Estudo 18: 38 46 [2]
 Estudo 22: 56 68 [2]
 Estudo 33: 123 [1]
 Estudo 35: 239 [1]
 Estudo 37: 366 [1]
 Estudo 38: 81 93 [2]
 Estudo 46: 72 238 [2]
 Estudo 50: 338 362 [2]
 Estudo 52: 92 [1]
 Estudo 58: 331 [1]
 [Total = 15]

[PAR]: 62/55
 Estudo 1: 98 [1]
 Estudo 3: 162 [1]
 Estudo 5: 7 20 25 146 177 199 [6]
 Estudo 10: 50 [1]

Estudo 11: 116 118 127 129 [4]
 Estudo 13: 153 [1]
 Estudo 15: 105 [1]
 Estudo 17: 77 346 [2]
 Estudo 21: 242 244 263 265 [4]
 Estudo 22: 116 127 162 239 [4]
 Estudo 25: 187 [1]
 Estudo 32: 7 22 101 116 165 180 [6]
 Estudo 35: 81 268 271 [3]
 Estudo 37: 89 119 189 197 205 419 443 [7]
 Estudo 42: 314 [1]
 Estudo 47: 51 [1]
 Estudo 51: 290 [1]
 Estudo 52: 125 230 263 294 301 340 [6]
 Estudo 57: 80 [1]
 Estudo 58: 7 29 49 257 279 [5]
 Estudo 60: 231 254 448 590 [4]
 [Total = 61]

[PAR]: 62/56
 Estudo 34: 256 [1]
 Estudo 38: 149 [1]
 Estudo 41: 99 [1]
 Estudo 50: 174 325 386 [3]
 Estudo 60: 103 [1]
 [Total = 7]

[PAR]: 62/57
 Estudo 3: 16 [1]
 Estudo 5: 18 51 224 237 [4]
 Estudo 7: 96 [1]
 Estudo 8: 122 128 [2]
 Estudo 10: 30 246 [2]
 Estudo 14: 91 [1]
 Estudo 17: 112 354 365 [3]
 Estudo 21: 82 163 303 [3]
 Estudo 22: 246 [1]
 Estudo 26: 173 182 196 [3]
 Estudo 31: 147 [1]
 Estudo 32: 5 20 99 114 163 178 [6]
 Estudo 33: 75 113 [2]
 Estudo 35: 18 38 [2]
 Estudo 39: 175 [1]
 Estudo 54: 74 [1]
 Estudo 56: 157 [1]
 Estudo 58: 223 232 [2]
 [Total = 37]

[PAR]: 62/58
 Estudo 3: 27 [1]
 Estudo 4: 9 90 176 [3]
 Estudo 7: 4 11 17 20 25 84 98 146 153 159 162 167 200 211 233 236 [16]
 Estudo 10: 82 104 [2]
 Estudo 11: 189 255 [2]
 Estudo 15: 239 [1]
 Estudo 16: 71 [1]
 Estudo 21: 149 [1]
 Estudo 26: 131 [1]
 Estudo 35: 204 [1]
 Estudo 39: 73 194 [2]
 Estudo 47: 20 254 260 266 293 [5]
 Estudo 51: 107 203 [2]
 Estudo 58: 80 188 [2]
 Estudo 60: 169 459 [2]
 [Total = 42]

[PAR]: 62/59
 Estudo 1: 50 [1]
 Estudo 3: 131 [1]
 Estudo 5: 33 [1]
 Estudo 6: 267 [1]
 Estudo 8: 102 [1]
 Estudo 10: 188 [1]
 Estudo 14: 104 [1]
 Estudo 17: 61 290 325 342 [4]
 Estudo 18: 11 23 30 89 140 145 188 194 206 [9]
 Estudo 22: 3 19 87 111 157 208 [6]
 Estudo 25: 247 286 [2]
 Estudo 27: 153 164 [2]
 Estudo 30: 185 [1]
 Estudo 33: 20 141 261 300 [4]
 Estudo 35: 3 160 [2]
 Estudo 37: 138 171 263 410 [4]
 Estudo 38: 204 [1]
 Estudo 39: 47 254 [2]
 Estudo 41: 80 104 115 [3]
 Estudo 42: 82 [1]
 Estudo 44: 235 [1]
 Estudo 45: 84 94 165 [3]
 Estudo 46: 120 [1]
 Estudo 47: 97 [1]
 Estudo 50: 67 217 346 367 [4]
 Estudo 51: 20 50 79 114 135 170 382 412 480 485 [10]
 Estudo 52: 31 193 207 269 287 [5]
 Estudo 55: 22 192 [2]
 Estudo 56: 10 67 189 220 [4]
 Estudo 57: 70 [1]
 Estudo 58: 27 69 277 334 382 388 [6]
 Estudo 60: 176 182 200 206 281 287 305 311 493 499 517

523 557 614 620 626 [16]
[Total = 102]

[PAR]: 62/60
Estudo 1: 14 23 46 112 [4]
Estudo 2: 121 130 143 152 195 210 231 [7]
Estudo 3: 70 135 158 [3]
Estudo 4: 25 45 65 67 201 226 233 [7]
Estudo 5: 53 66 69 108 119 169 174 183 239 [9]
Estudo 6: 30 100 130 154 175 183 [6]
Estudo 7: 30 65 77 135 169 176 180 193 204 215 222 [11]
Estudo 9: 4 22 45 51 62 96 98 100 108 112 124 136 146 158 176 196 212 220 237 253 [20]
Estudo 10: 3 24 61 71 80 87 102 110 112 116 124 208 216 [13]
Estudo 11: 10 65 73 86 88 108 182 184 191 209 248 284 299 302 316 329 331 [17]
Estudo 13: 26 61 159 167 180 [5]
Estudo 15: 80 84 112 126 170 181 [6]
Estudo 16: 49 [1]
Estudo 17: 10 74 94 172 215 233 239 258 286 304 335 [11]
Estudo 18: 156 164 166 [3]
Estudo 20: 226 [1]
Estudo 21: 29 40 50 64 88 110 169 218 229 238 250 259 267 273 291 313 318 341 349 384 [20]
Estudo 22: 124 141 [2]
Estudo 24: 6 16 24 31 38 44 63 79 88 96 106 120 138 148 156 200 208 215 221 [19]
Estudo 25: 198 200 [2]
Estudo 26: 28 142 235 269 300 [5]
Estudo 30: 31 33 [2]
Estudo 31: 37 43 105 184 186 [5]
Estudo 32: 86 127 139 [3]
Estudo 34: 150 [1]
Estudo 35: 8 70 86 119 171 257 [6]
Estudo 37: 26 62 64 97 132 210 226 235 241 294 330 332 403 413 421 423 425 445 447 449 461 [21]
Estudo 38: 119 121 131 [3]
Estudo 39: 13 37 42 62 80 98 104 122 137 150 158 161 180 220 244 249 281 300 310 [19]
Estudo 42: 8 28 53 65 69 110 122 142 273 293 298 303 [12]
Estudo 45: 113 120 [2]
Estudo 47: 4 26 57 65 86 93 131 153 161 182 185 195 200 219 228 272 279 282 289 297 [20]
Estudo 49: 144 [1]
Estudo 51: 120 215 221 248 256 280 286 304 320 324 327 331 334 421 423 426 428 431 433 438 449 451 455 457 461 463 470 [27]
Estudo 52: 71 99 211 227 258 277 319 [7]
Estudo 54: 3 9 23 33 42 62 81 91 102 104 110 113 117 162 168 182 194 240 251 255 258 265 [22]
Estudo 55: 250 265 267 298 [4]
Estudo 56: 183 [1]
Estudo 57: 44 66 92 172 217 226 247 267 293 [9]
Estudo 58: 16 32 45 58 112 146 151 164 168 172 203 213 266 282 340 345 357 370 [18]
Estudo 60: 11 24 26 59 78 92 99 127 190 214 221 244 275 295 319 342 364 397 404 427 507 531 548 585 608 [25]
[Total = 380]

[PAR]: 62/61
Estudo 3: 31 [1]
Estudo 7: 108 110 173 188 190 [5]
Estudo 8: 1 12 24 46 56 71 82 [7]
Estudo 9: 104 [1]
Estudo 10: 58 135 146 [3]
Estudo 14: 87 106 [2]
Estudo 17: 101 114 127 144 [4]
Estudo 18: 4 18 85 96 112 128 135 184 201 234 271 276 285 [13]
Estudo 21: 147 [1]
Estudo 22: 27 61 94 173 179 185 235 259 274 323 333 343 351 [13]
Estudo 25: 9 15 29 35 56 58 70 76 258 264 291 295 305 307 [14]
Estudo 26: 171 [1]
Estudo 27: 69 84 96 178 [4]
Estudo 29: 56 130 [2]
Estudo 30: 49 51 56 64 158 [5]
Estudo 32: 91 [1]
Estudo 33: 42 133 139 169 190 223 314 319 324 341 343 361 363 [13]
Estudo 35: 34 49 154 [3]
Estudo 38: 8 23 104 144 165 171 177 187 224 [9]
Estudo 39: 45 252 [2]
Estudo 41: 5 22 30 57 149 163 171 [7]
Estudo 42: 42 [1]
Estudo 45: 22 44 55 74 170 202 205 252 268 270 286 288 338 348 [14]
Estudo 46: 15 50 70 74 90 105 108 123 219 [9]
Estudo 47: 0 22 138 144 [4]
Estudo 48: 157 159 161 [3]
Estudo 50: 56 70 97 171 181 206 286 322 329 353 357 380 [12]
Estudo 51: 150 188 [2]
Estudo 52: 131 253 322 [3]
Estudo 53: 103 109 143 [3]
Estudo 54: 72 [1]
Estudo 56: 8 65 76 78 113 115 153 169 175 179 181 185 187 203 218 245 272 279 281 305 311 [21]

Estudo 58: 91 93 135 159 [4]
Estudo 60: 226 249 466 470 580 603 [6]
[Total = 194]

[PAR]: 62/62
Estudo 1: 45 97 [2]
Estudo 10: 2 18 67 70 86 185 203 [7]
Estudo 17: 324 [1]
Estudo 18: 111 284 [2]
Estudo 21: 340 [1]
Estudo 26: 268 [1]
Estudo 33: 189 [1]
Estudo 35: 7 85 170 [3]
Estudo 41: 170 [1]
Estudo 45: 204 [1]
Estudo 47: 64 [1]
Estudo 51: 19 49 78 119 131 166 214 244 266 295 303 381 411 [13]
Estudo 58: 140 [1]
[Total = 35]

[PAR]: 62/63
Estudo 1: 80 [1]
Estudo 3: 176 [1]
Estudo 5: 124 126 [2]
Estudo 6: 55 137 [2]
Estudo 7: 102 106 186 [3]
Estudo 8: 35 [1]
Estudo 10: 0 16 52 56 68 84 95 141 [8]
Estudo 13: 2 20 55 117 146 193 225 [7]
Estudo 15: 179 213 229 [3]
Estudo 16: 92 251 256 277 [4]
Estudo 17: 83 196 227 330 [4]
Estudo 18: 221 [1]
Estudo 19: 32 70 [2]
Estudo 20: 78 141 [2]
Estudo 21: 311 [1]
Estudo 23: 111 [1]
Estudo 28: 99 111 [2]
Estudo 31: 222 [1]
Estudo 34: 292 [1]
Estudo 35: 31 [1]
Estudo 37: 394 [1]
Estudo 39: 7 23 31 140 214 230 238 298 303 312 [10]
Estudo 40: 241 [1]
Estudo 41: 222 279 [2]
Estudo 44: 118 243 345 [3]
Estudo 47: 2 24 45 55 76 129 140 146 [8]
Estudo 49: 298 [1]
Estudo 55: 7 9 309 [3]
Estudo 56: 205 [1]
Estudo 58: 85 89 181 186 196 [5]
Estudo 59: 172 201 [2]
Estudo 60: 50 55 64 90 453 [5]
[Total = 90]

[PAR]: 62/64
Estudo 1: 4 26 37 64 72 88 104 [7]
Estudo 2: 45 [1]
Estudo 3: 168 [1]
Estudo 4: 59 220 222 [3]
Estudo 5: 49 98 110 163 [4]
Estudo 8: 92 [1]
Estudo 9: 86 92 94 106 117 235 [6]
Estudo 10: 183 201 240 [3]
Estudo 11: 137 180 325 338 [4]
Estudo 14: 75 80 101 [3]
Estudo 17: 70 90 135 272 322 348 359 [7]
Estudo 18: 100 124 126 133 137 162 232 239 269 274 [10]
Estudo 22: 59 81 103 149 175 353 [6]
Estudo 24: 28 55 58 71 74 118 124 211 219 232 240 [11]
Estudo 25: 11 31 72 202 260 283 309 [7]
Estudo 26: 227 [1]
Estudo 30: 16 90 144 151 181 [5]
Estudo 32: 49 147 207 [3]
Estudo 33: 3 25 61 87 99 173 209 237 245 339 359 [11]
Estudo 35: 36 189 199 235 244 [5]
Estudo 37: 40 49 58 184 203 308 317 326 415 417 432 439 441 457 [14]
Estudo 38: 142 213 [2]
Estudo 41: 126 [1]
Estudo 42: 253 [1]
Estudo 43: 65 [1]
Estudo 45: 7 16 68 92 100 228 237 246 250 311 321 331 358 [13]
Estudo 46: 61 68 118 233 [4]
Estudo 51: 312 [1]
Estudo 52: 201 203 205 217 219 221 [6]
Estudo 53: 132 [1]
Estudo 54: 29 70 106 188 [4]
Estudo 56: 80 104 120 253 266 [5]
Estudo 57: 27 48 51 68 162 [5]
Estudo 58: 321 [1]
Estudo 60: 385 463 468 574 597 [5]
[Total = 163]

[PAR]: 62/65
Estudo 2: 177 [1]
Estudo 5: 63 [1]
Estudo 6: 96 [1]

Estudo 7: 27 [1]
 Estudo 9: 141 [1]
 Estudo 10: 99 107 [2]
 Estudo 13: 234 [1]
 Estudo 16: 215 [1]
 Estudo 30: 53 [1]
 Estudo 37: 223 406 [2]
 Estudo 39: 55 69 119 262 269 307 [6]
 Estudo 47: 73 174 314 [3]
 Estudo 49: 155 300 [2]
 Estudo 51: 132 167 190 245 267 283 296 [7]
 Estudo 57: 89 120 [2]
 Estudo 58: 137 161 [2]
 Estudo 60: 123 445 [2]
 [Total = 36]

[PAR]: 62/66
 Estudo 8: 112 [1]
 Estudo 13: 148 [1]
 Estudo 17: 138 [1]
 Estudo 18: 252 [1]
 Estudo 33: 166 [1]
 Estudo 35: 185 [1]
 Estudo 41: 139 [1]
 Estudo 45: 163 168 180 185 361 [5]
 Estudo 50: 19 93 247 [3]
 Estudo 56: 155 163 [2]
 Estudo 60: 582 605 [2]
 [Total = 19]

[PAR]: 62/67
 Estudo 10: 19 [1]
 Estudo 11: 122 124 [2]
 Estudo 17: 97 [1]
 Estudo 22: 85 107 153 [3]
 Estudo 24: 40 [1]
 Estudo 35: 230 [1]
 Estudo 37: 42 51 186 310 319 [5]
 Estudo 39: 146 [1]
 Estudo 52: 82 223 255 315 [4]
 Estudo 57: 41 108 222 [3]
 Estudo 58: 10 260 323 336 368 386 [6]
 Estudo 60: 46 167 186 210 228 251 271 291 315 503 527 634 [12]
 [Total = 40]

[PAR]: 62/68
 Estudo 6: 264 [1]
 Estudo 13: 188 [1]
 [Total = 2]

[PAR]: 62/69
 Estudo 11: 133 [1]
 [Total = 1]

[PAR]: 62/71
 Estudo 38: 169 175 [2]
 [Total = 2]

[PAR]: 63/49
 Estudo 55: 160 [1]
 [Total = 1]

[PAR]: 63/51
 Estudo 6: 56 [1]
 Estudo 16: 313 [1]
 Estudo 20: 79 [1]
 Estudo 29: 287 [1]
 Estudo 43: 87 [1]
 Estudo 44: 244 338 [2]
 Estudo 59: 222 [1]
 [Total = 8]

[PAR]: 63/53
 Estudo 17: 212 [1]
 Estudo 29: 235 [1]
 Estudo 31: 41 [1]
 [Total = 3]

[PAR]: 63/54
 Estudo 3: 177 [1]
 Estudo 14: 207 [1]
 Estudo 59: 48 [1]
 [Total = 3]

[PAR]: 63/55
 Estudo 13: 3 21 56 121 131 [5]
 Estudo 15: 2 41 114 194 219 [5]
 Estudo 20: 249 [1]
 Estudo 32: 58 73 [2]
 Estudo 44: 108 [1]
 Estudo 47: 77 [1]
 Estudo 49: 306 [1]
 [Total = 16]

[PAR]: 63/56
 Estudo 12: 109 [1]
 Estudo 16: 291 [1]
 Estudo 19: 25 27 221 226 248 [5]
 Estudo 23: 27 [1]

Estudo 27: 90 [1]
 Estudo 29: 5 19 63 79 153 208 222 [7]
 Estudo 43: 103 [1]
 Estudo 44: 20 83 182 275 342 [5]
 Estudo 48: 83 [1]
 Estudo 49: 183 [1]
 Estudo 53: 35 53 164 172 [4]
 Estudo 59: 11 278 [2]
 [Total = 30]

[PAR]: 63/57
 Estudo 10: 96 [1]
 Estudo 18: 53 [1]
 Estudo 44: 187 201 [2]
 Estudo 47: 46 [1]
 [Total = 5]

[PAR]: 63/58
 Estudo 6: 1 14 197 213 [4]
 Estudo 10: 138 142 [2]
 Estudo 12: 215 [1]
 Estudo 13: 200 219 [2]
 Estudo 15: 248 [1]
 Estudo 17: 205 [1]
 Estudo 36: 284 [1]
 Estudo 39: 313 316 [2]
 Estudo 43: 101 [1]
 Estudo 44: 6 18 69 81 168 180 239 259 273 324 [10]
 Estudo 49: 125 185 [2]
 Estudo 53: 162 [1]
 Estudo 59: 173 [1]
 Estudo 60: 51 [1]
 [Total = 30]

[PAR]: 63/59
 Estudo 14: 3 18 32 66 123 184 231 238 [8]
 Estudo 18: 229 [1]
 Estudo 19: 120 [1]
 Estudo 28: 80 107 274 [3]
 Estudo 29: 161 [1]
 Estudo 40: 146 331 [2]
 Estudo 41: 280 [1]
 Estudo 48: 34 [1]
 Estudo 49: 158 [1]
 Estudo 55: 10 35 52 173 211 [5]
 [Total = 24]

[PAR]: 63/60
 Estudo 12: 119 [1]
 Estudo 13: 196 213 230 [3]
 Estudo 15: 102 143 155 [3]
 Estudo 16: 15 93 [2]
 Estudo 19: 33 152 197 260 325 [5]
 Estudo 23: 128 [1]
 Estudo 38: 137 [1]
 Estudo 39: 188 271 [2]
 Estudo 43: 99 154 173 [3]
 Estudo 44: 9 39 72 119 171 262 294 327 [8]
 Estudo 47: 263 268 [2]
 Estudo 49: 302 [1]
 Estudo 51: 298 [1]
 Estudo 53: 17 67 74 99 [4]
 Estudo 58: 176 184 208 [3]
 Estudo 60: 69 454 [2]
 [Total = 42]

[PAR]: 63/61
 Estudo 10: 41 [1]
 Estudo 11: 168 172 [2]
 Estudo 12: 71 81 115 158 166 180 265 298 306 [9]
 Estudo 13: 91 [1]
 Estudo 14: 5 16 34 46 54 125 159 197 202 220 [10]
 Estudo 15: 121 [1]
 Estudo 16: 32 111 121 142 148 169 183 189 236 265 268 271 281 [13]
 Estudo 18: 76 222 [2]
 Estudo 19: 36 45 59 74 105 162 213 239 268 289 296 [11]
 Estudo 20: 32 63 81 115 137 158 167 173 184 206 212 265 302 317 327 [15]
 Estudo 23: 3 22 89 94 149 159 165 207 226 250 278 [11]
 Estudo 25: 93 120 139 143 147 [5]
 Estudo 27: 60 102 215 [3]
 Estudo 28: 9 19 38 45 58 105 122 124 140 161 165 190 197 213 237 248 294 [17]
 Estudo 29: 99 148 171 187 227 270 [6]
 Estudo 33: 227 [1]
 Estudo 34: 166 183 215 269 295 299 306 341 376 [9]
 Estudo 36: 125 157 227 [3]
 Estudo 38: 57 62 [2]
 Estudo 40: 69 116 136 159 167 233 238 247 257 286 313 [11]
 Estudo 41: 226 233 237 250 254 259 308 [7]
 Estudo 42: 156 160 181 190 193 [5]
 Estudo 43: 22 31 84 161 176 220 [6]
 Estudo 44: 114 [1]
 Estudo 46: 150 158 [2]
 Estudo 48: 73 75 87 97 102 178 195 [7]
 Estudo 49: 70 91 269 292 [4]
 Estudo 50: 114 142 [2]
 Estudo 53: 41 159 188 192 [4]

Estudo 55: 42 63 100 108 131 138 154 232 [8]
 Estudo 56: 24 30 206 287 [4]
 Estudo 59: 64 100 126 138 189 245 301 335 406 414 418 423
 [12]

[Total = 195]

[PAR]: 63/62

Estudo 2: 176 194 [2]
 Estudo 5: 125 [1]
 Estudo 6: 29 129 153 174 182 [5]
 Estudo 7: 105 107 172 185 187 203 214 [7]
 Estudo 10: 1 17 23 29 55 57 69 79 85 101 109 134 [12]
 Estudo 13: 147 166 187 192 233 [5]
 Estudo 15: 180 212 228 [3]
 Estudo 16: 48 250 255 276 [4]
 Estudo 17: 195 232 238 [3]
 Estudo 19: 31 69 [2]
 Estudo 20: 77 [1]
 Estudo 21: 312 [1]
 Estudo 25: 246 [1]
 Estudo 28: 98 110 [2]
 Estudo 29: 55 [1]
 Estudo 31: 104 146 183 [3]
 Estudo 32: 152 [1]
 Estudo 34: 291 [1]
 Estudo 35: 32 238 [2]
 Estudo 37: 393 [1]
 Estudo 38: 203 [1]
 Estudo 39: 12 30 36 41 44 61 92 100 121 136 141 149 157
 179 219 237 243 248 251 268 299 306 309 [23]
 Estudo 40: 240 [1]
 Estudo 41: 221 278 [2]
 Estudo 42: 328 [1]
 Estudo 44: 234 344 [2]
 Estudo 46: 67 [1]
 Estudo 47: 3 25 56 63 130 143 149 160 184 199 218 278 288
 296 [14]
 Estudo 49: 143 297 299 [3]
 Estudo 50: 321 379 [2]
 Estudo 51: 149 282 285 302 [4]
 Estudo 55: 6 8 21 191 264 297 [6]
 Estudo 56: 310 [1]
 Estudo 58: 44 57 88 90 139 145 163 167 187 212 [10]
 Estudo 60: 23 49 58 91 126 547 [6]

[Total = 135]

[PAR]: 63/63

Estudo 10: 133 [1]
 Estudo 16: 14 254 [2]
 Estudo 17: 194 211 [2]
 Estudo 20: 160 [1]
 Estudo 23: 107 108 109 [3]
 Estudo 31: 145 [1]
 Estudo 43: 96 [1]
 Estudo 51: 301 [1]
 Estudo 53: 64 [1]
 Estudo 55: 293 [1]
 Estudo 59: 413 [1]
 Estudo 60: 125 [1]

[Total = 16]

[PAR]: 63/64

Estudo 5: 127 131 [2]
 Estudo 8: 36 [1]
 Estudo 14: 12 41 133 173 175 177 [6]
 Estudo 17: 33 84 331 [3]
 Estudo 18: 60 224 [2]
 Estudo 20: 28 69 111 161 [4]
 Estudo 22: 182 [1]
 Estudo 24: 196 204 [2]
 Estudo 25: 131 133 158 160 167 223 225 228 230 [9]
 Estudo 27: 92 210 [2]
 Estudo 28: 7 14 40 91 93 95 100 112 186 195 235 242 264
 271 289 [15]
 Estudo 29: 169 [1]
 Estudo 34: 209 287 293 [3]
 Estudo 35: 125 134 [2]
 Estudo 36: 201 225 [2]
 Estudo 37: 395 [1]
 Estudo 40: 114 134 153 155 157 190 242 261 300 [9]
 Estudo 41: 83 [1]
 Estudo 43: 68 [1]
 Estudo 45: 199 351 [2]
 Estudo 46: 65 140 156 [3]
 Estudo 48: 133 137 228 [3]
 Estudo 50: 21 134 [2]
 Estudo 53: 207 [1]
 Estudo 56: 26 28 51 208 289 [5]

[Total = 83]

[PAR]: 63/65

Estudo 1: 81 [1]
 Estudo 6: 138 [1]
 Estudo 7: 183 [1]
 Estudo 10: 53 [1]
 Estudo 12: 69 [1]
 Estudo 13: 226 [1]
 Estudo 15: 214 230 [2]
 Estudo 16: 252 257 296 [3]
 Estudo 17: 197 228 [2]

Estudo 19: 55 67 209 266 287 315 [6]

Estudo 20: 194 [1]
 Estudo 23: 85 87 112 126 [4]
 Estudo 29: 143 [1]
 Estudo 39: 8 24 215 231 304 [5]
 Estudo 41: 293 [1]
 Estudo 42: 172 [1]
 Estudo 43: 97 [1]
 Estudo 44: 271 336 [2]
 Estudo 47: 141 147 [2]
 Estudo 49: 40 261 [2]
 Estudo 53: 62 157 190 231 [4]
 Estudo 55: 92 169 310 [3]
 Estudo 58: 86 182 197 [3]
 Estudo 59: 9 160 276 369 [4]
 Estudo 60: 56 65 [2]

[Total = 55]

[PAR]: 63/66

Estudo 14: 156 [1]
 Estudo 19: 71 [1]
 Estudo 28: 131 151 158 [3]
 Estudo 41: 223 [1]
 Estudo 43: 167 [1]
 Estudo 44: 216 [1]
 Estudo 49: 266 [1]
 Estudo 52: 84 [1]
 Estudo 55: 219 [1]
 Estudo 56: 291 [1]

[Total = 12]

[PAR]: 63/67

Estudo 2: 173 [1]
 Estudo 13: 118 [1]
 Estudo 15: 10 49 118 202 246 [5]
 Estudo 16: 67 262 [2]
 Estudo 49: 289 [1]

[Total = 10]

[PAR]: 63/68

Estudo 13: 87 [1]
 Estudo 15: 236 [1]
 Estudo 16: 278 [1]
 Estudo 20: 189 [1]
 Estudo 29: 145 242 [2]
 Estudo 44: 111 346 [2]
 Estudo 59: 213 325 357 [3]

[Total = 11]

[PAR]: 64/49

Estudo 3: 13 38 [2]

[Total = 2]

[PAR]: 64/52

Estudo 10: 171 [1]
 Estudo 25: 12 32 73 261 [4]
 Estudo 27: 252 [1]
 Estudo 33: 33 69 [2]
 Estudo 38: 222 [1]
 Estudo 45: 312 314 [2]
 Estudo 46: 32 213 [2]
 Estudo 51: 270 [1]
 Estudo 56: 125 [1]
 Estudo 60: 332 354 417 [3]

[Total = 18]

[PAR]: 64/54

Estudo 3: 169 [1]
 Estudo 14: 13 42 134 [3]
 Estudo 25: 161 [1]
 Estudo 27: 134 [1]
 Estudo 30: 152 [1]
 Estudo 35: 245 [1]
 Estudo 46: 25 [1]

[Total = 9]

[PAR]: 64/55

Estudo 3: 95 [1]
 Estudo 35: 51 [1]
 Estudo 36: 2 14 76 88 [4]
 Estudo 37: 363 401 [2]
 Estudo 56: 81 [1]
 Estudo 57: 251 [1]
 Estudo 58: 328 [1]
 Estudo 60: 344 429 442 543 [4]

[Total = 15]

[PAR]: 64/56

Estudo 9: 150 [1]
 Estudo 14: 225 [1]
 Estudo 18: 215 [1]
 Estudo 20: 241 [1]
 Estudo 25: 330 [1]
 Estudo 27: 194 [1]
 Estudo 28: 251 [1]
 Estudo 34: 362 [1]
 Estudo 38: 19 115 207 218 [4]
 Estudo 41: 145 [1]
 Estudo 44: 213 [1]
 Estudo 46: 141 [1]

Estudo 48: 94 [1]
 Estudo 50: 145 271 [2]
 Estudo 52: 86 [1]

[Total = 19]

[PAR]: 64/57

Estudo 1: 65 [1]
 Estudo 4: 61 [1]
 Estudo 8: 48 93 [2]
 Estudo 9: 152 [1]
 Estudo 14: 76 [1]
 Estudo 17: 71 91 109 133 136 147 [6]
 Estudo 18: 177 [1]
 Estudo 21: 165 [1]
 Estudo 22: 354 [1]
 Estudo 27: 73 [1]
 Estudo 33: 4 26 37 62 73 174 210 238 251 334 354 374 [12]
 Estudo 38: 146 209 220 [3]
 Estudo 41: 75 101 [2]
 Estudo 45: 8 229 359 [3]
 Estudo 46: 80 [1]
 Estudo 48: 81 [1]
 Estudo 50: 288 395 [2]
 Estudo 56: 54 320 [2]

[Total = 42]

[PAR]: 64/59

Estudo 2: 46 [1]
 Estudo 5: 99 134 [2]
 Estudo 9: 2 20 60 156 174 [5]
 Estudo 18: 70 [1]
 Estudo 22: 183 [1]
 Estudo 24: 197 205 [2]
 Estudo 25: 171 231 243 [3]
 Estudo 28: 265 306 [2]
 Estudo 35: 126 135 [2]
 Estudo 36: 173 193 [2]
 Estudo 38: 60 [1]
 Estudo 40: 23 251 262 282 [4]
 Estudo 48: 5 17 122 138 190 [5]
 Estudo 50: 74 95 389 393 [4]

[Total = 35]

[PAR]: 64/60

Estudo 1: 54 [1]
 Estudo 5: 9 111 148 203 [4]
 Estudo 11: 120 131 138 [3]
 Estudo 17: 41 273 [2]
 Estudo 18: 169 173 [2]
 Estudo 20: 231 [1]
 Estudo 24: 19 59 75 151 241 [5]
 Estudo 25: 226 238 [2]
 Estudo 35: 253 [1]
 Estudo 37: 166 348 [2]
 Estudo 50: 22 249 [2]
 Estudo 51: 4 10 34 40 99 110 144 179 366 372 396 402 491 [13]
 Estudo 56: 293 [1]
 Estudo 57: 206 [1]
 Estudo 60: 560 [1]

[Total = 41]

[PAR]: 64/61

Estudo 8: 61 [1]
 Estudo 9: 115 [1]
 Estudo 14: 139 181 [2]
 Estudo 17: 130 [1]
 Estudo 18: 8 142 191 242 289 [5]
 Estudo 20: 44 56 [2]
 Estudo 23: 192 [1]
 Estudo 25: 99 284 298 302 [4]
 Estudo 27: 88 93 170 [3]
 Estudo 28: 15 63 272 [3]
 Estudo 33: 90 94 273 376 382 [5]
 Estudo 34: 210 [1]
 Estudo 36: 167 187 [2]
 Estudo 38: 214 [1]
 Estudo 40: 191 [1]
 Estudo 41: 84 130 [2]
 Estudo 45: 155 160 174 216 352 [5]
 Estudo 46: 116 [1]
 Estudo 48: 3 15 120 134 [4]
 Estudo 50: 135 391 [2]
 Estudo 53: 135 [1]
 Estudo 55: 206 [1]
 Estudo 56: 52 118 121 127 235 [5]
 Estudo 57: 49 [1]

[Total = 55]

[PAR]: 64/62

Estudo 1: 22 96 111 [3]
 Estudo 2: 129 151 [2]
 Estudo 3: 69 153 157 [3]
 Estudo 4: 64 175 221 [3]
 Estudo 5: 62 65 68 173 182 223 236 [7]
 Estudo 7: 29 64 [2]
 Estudo 8: 55 81 [2]
 Estudo 9: 44 93 95 107 123 135 145 211 219 234 236 [11]
 Estudo 10: 184 202 207 215 245 [5]
 Estudo 11: 85 107 179 181 188 315 328 [7]

Estudo 14: 74 79 86 100 [4]
 Estudo 17: 7 23 39 51 60 67 73 93 100 107 111 126 143 169 185 283 300 303 323 329 334 341 345 353 364 [25]
 Estudo 18: 17 95 123 125 127 134 155 163 200 233 268 270 273 275 283 [15]
 Estudo 21: 168 272 339 [3]
 Estudo 22: 60 82 84 104 106 110 123 140 150 152 156 178 273 322 [14]
 Estudo 24: 23 37 43 48 87 95 105 117 119 137 155 214 220 [13]
 Estudo 25: 14 34 75 263 [4]
 Estudo 26: 170 234 267 [3]
 Estudo 27: 163 177 [2]
 Estudo 30: 55 63 [2]
 Estudo 33: 19 132 138 168 188 318 323 340 360 [9]
 Estudo 35: 6 37 48 69 80 84 153 169 188 267 270 [11]
 Estudo 37: 25 41 50 61 137 185 204 225 234 293 309 318 329 412 416 418 440 442 460 [19]
 Estudo 38: 7 103 143 164 186 [5]
 Estudo 41: 4 21 56 114 169 [5]
 Estudo 42: 41 73 77 297 [4]
 Estudo 45: 21 54 73 93 119 179 201 249 251 267 285 337 [12]
 Estudo 46: 69 104 237 [3]
 Estudo 47: 96 [1]
 Estudo 50: 69 170 345 356 361 [5]
 Estudo 51: 118 187 247 319 323 326 330 437 469 [9]
 Estudo 52: 91 98 192 202 204 206 218 220 222 226 252 276 300 318 [14]
 Estudo 53: 108 [1]
 Estudo 54: 71 193 239 250 264 [5]
 Estudo 56: 111 168 174 178 271 278 285 [7]
 Estudo 57: 52 69 91 216 225 234 237 246 255 258 266 292 [12]
 Estudo 58: 320 322 339 344 [4]
 Estudo 60: 181 189 205 213 225 248 274 286 294 310 318 403 469 498 506 522 530 579 584 602 607 [21]

[Total = 277]

[PAR]: 64/63

Estudo 5: 130 [1]
 Estudo 14: 15 45 155 174 176 178 194 196 219 [9]
 Estudo 17: 32 [1]
 Estudo 18: 52 59 75 228 [4]
 Estudo 20: 31 62 76 114 136 157 166 172 188 205 211 248 301 326 [14]
 Estudo 22: 181 [1]
 Estudo 24: 195 203 [2]
 Estudo 25: 92 132 138 142 159 224 229 245 [8]
 Estudo 27: 59 101 [2]
 Estudo 28: 8 18 37 44 90 92 94 96 121 137 139 149 189 196 212 236 247 270 [18]
 Estudo 29: 170 192 [2]
 Estudo 33: 226 [1]
 Estudo 34: 148 286 290 294 [4]
 Estudo 35: 124 237 [2]
 Estudo 36: 226 [1]
 Estudo 38: 136 202 [2]
 Estudo 40: 115 135 154 156 158 166 243 246 256 260 [10]
 Estudo 44: 186 200 233 [3]
 Estudo 45: 198 [1]
 Estudo 46: 64 66 157 [3]
 Estudo 48: 33 86 96 132 136 177 [6]
 Estudo 50: 113 133 141 320 378 [5]
 Estudo 51: 148 [1]
 Estudo 55: 41 [1]
 Estudo 56: 27 29 50 309 [4]

[Total = 106]

[PAR]: 64/64

Estudo 4: 60 [1]
 Estudo 18: 16 27 154 199 [4]
 Estudo 25: 319 329 [2]
 Estudo 35: 236 [1]
 Estudo 38: 185 [1]
 Estudo 45: 200 346 [2]
 Estudo 51: 140 175 276 490 [4]
 Estudo 52: 90 [1]

[Total = 16]

[PAR]: 64/65

Estudo 1: 27 73 89 [3]
 Estudo 4: 223 [1]
 Estudo 5: 132 164 [2]
 Estudo 9: 251 [1]
 Estudo 11: 177 307 311 326 339 [5]
 Estudo 20: 229 [1]
 Estudo 21: 79 300 415 [3]
 Estudo 22: 176 [1]
 Estudo 24: 14 29 56 72 85 103 125 146 [8]
 Estudo 25: 177 179 204 206 236 241 [6]
 Estudo 26: 228 [1]
 Estudo 35: 96 [1]
 Estudo 37: 59 327 433 458 [4]
 Estudo 42: 254 [1]
 Estudo 51: 196 226 252 313 [4]
 Estudo 53: 208 [1]
 Estudo 54: 30 107 189 [3]
 Estudo 57: 28 163 165 167 169 [5]
 Estudo 59: 196 428 [2]

Estudo 60: 464 [1]

[Total = 54]

[PAR]: 64/66
 Estudo 1: 38 [1]
 Estudo 10: 241 [1]
 Estudo 14: 102 190 [2]
 Estudo 17: 34 85 332 349 360 [5]
 Estudo 18: 14 28 61 92 101 138 197 209 226 240 [10]
 Estudo 20: 29 70 112 [3]
 Estudo 24: 168 [1]
 Estudo 25: 134 168 281 310 322 [5]
 Estudo 27: 168 211 [2]
 Estudo 28: 41 101 113 145 187 243 290 [7]
 Estudo 30: 17 91 145 182 [4]
 Estudo 32: 50 148 208 [3]
 Estudo 33: 16 88 100 246 [4]
 Estudo 34: 288 [1]
 Estudo 35: 190 [1]
 Estudo 38: 211 [1]
 Estudo 41: 128 [1]
 Estudo 43: 66 [1]
 Estudo 45: 17 69 101 238 247 322 332 [7]
 Estudo 46: 12 [1]
 Estudo 48: 224 [1]
 Estudo 53: 133 [1]
 Estudo 56: 48 96 98 105 109 233 254 [7]
 Estudo 60: 575 598 [2]

[Total = 72]

[PAR]: 64/67

Estudo 3: 151 [1]
 Estudo 5: 219 [1]
 Estudo 9: 118 [1]
 Estudo 13: 140 [1]
 Estudo 17: 65 [1]
 Estudo 23: 186 [1]
 Estudo 35: 183 200 [2]
 Estudo 37: 381 [1]
 Estudo 45: 172 177 [2]
 Estudo 51: 15 45 141 176 377 406 [6]
 Estudo 57: 115 263 [2]
 Estudo 60: 439 [1]

[Total = 20]

[PAR]: 64/68

Estudo 27: 174 [1]
 Estudo 28: 155 [1]
 Estudo 46: 234 [1]

[Total = 3]

[PAR]: 64/69

Estudo 8: 51 [1]
 Estudo 17: 103 [1]
 Estudo 25: 314 324 [2]
 Estudo 33: 248 329 380 [3]
 Estudo 38: 181 193 198 216 [4]
 Estudo 41: 94 141 [2]
 Estudo 46: 211 [1]
 Estudo 51: 103 [1]
 Estudo 56: 316 [1]

[Total = 16]

[PAR]: 65/52

Estudo 6: 97 [1]

[Total = 1]

[PAR]: 65/53

Estudo 21: 416 [1]
 Estudo 23: 229 [1]

[Total = 2]

[PAR]: 65/55

Estudo 2: 244 248 [2]
 Estudo 11: 312 [1]
 Estudo 51: 262 [1]
 Estudo 54: 31 [1]
 Estudo 59: 218 [1]
 Estudo 60: 539 [1]

[Total = 7]

[PAR]: 65/56

Estudo 12: 19 [1]
 Estudo 19: 243 [1]
 Estudo 49: 42 263 [2]
 Estudo 51: 253 [1]
 Estudo 53: 55 [1]

[Total = 6]

[PAR]: 65/57

Estudo 2: 212 [1]
 Estudo 4: 199 [1]
 Estudo 9: 89 [1]
 Estudo 11: 308 [1]
 Estudo 21: 45 70 234 248 [4]
 Estudo 26: 263 271 [2]
 Estudo 37: 357 [1]
 Estudo 42: 145 310 [2]
 Estudo 47: 315 [1]
 Estudo 54: 214 237 [2]

[Total = 16]

[PAR]: 65/58

Estudo 1: 74 [1]
 Estudo 2: 178 [1]
 Estudo 15: 215 231 [2]
 Estudo 16: 285 [1]
 Estudo 23: 113 [1]
 Estudo 29: 77 [1]
 Estudo 43: 186 284 [2]
 Estudo 55: 180 [1]

[Total = 10]

[PAR]: 65/59

Estudo 5: 165 [1]
 Estudo 42: 255 [1]
 Estudo 51: 191 [1]
 Estudo 57: 29 121 [2]
 Estudo 60: 446 [1]

[Total = 6]

[PAR]: 65/60

Estudo 2: 234 [1]
 Estudo 7: 32 81 197 208 [4]
 Estudo 11: 26 67 225 237 [4]
 Estudo 17: 229 [1]
 Estudo 21: 282 [1]
 Estudo 23: 60 [1]
 Estudo 26: 17 47 229 [3]
 Estudo 35: 97 [1]
 Estudo 42: 326 [1]
 Estudo 44: 127 [1]
 Estudo 47: 74 [1]
 Estudo 51: 197 227 231 [3]
 Estudo 53: 209 [1]

[Total = 23]

[PAR]: 65/61

Estudo 12: 51 147 178 211 [4]
 Estudo 16: 230 [1]
 Estudo 19: 82 147 193 234 316 [5]
 Estudo 21: 80 301 [2]
 Estudo 23: 262 [1]
 Estudo 35: 202 [1]
 Estudo 43: 126 245 307 [3]
 Estudo 44: 95 [1]
 Estudo 53: 70 [1]
 Estudo 59: 110 429 [2]

[Total = 21]

[PAR]: 65/62

Estudo 5: 32 [1]
 Estudo 6: 266 [1]
 Estudo 7: 19 83 161 199 210 235 [6]
 Estudo 9: 252 [1]
 Estudo 11: 136 [1]
 Estudo 15: 111 238 [2]
 Estudo 16: 70 [1]
 Estudo 24: 15 30 57 73 147 [5]
 Estudo 26: 299 [1]
 Estudo 30: 47 [1]
 Estudo 37: 262 [1]
 Estudo 39: 72 193 [2]
 Estudo 41: 162 [1]
 Estudo 42: 81 [1]
 Estudo 44: 117 [1]
 Estudo 47: 253 259 265 [3]
 Estudo 51: 18 48 77 106 134 169 380 410 479 484 [10]
 Estudo 58: 171 180 202 [3]
 Estudo 60: 465 556 [2]

[Total = 44]

[PAR]: 65/63

Estudo 2: 175 [1]
 Estudo 6: 141 173 181 212 [4]
 Estudo 7: 104 184 [2]
 Estudo 10: 54 100 108 132 [4]
 Estudo 12: 70 264 [2]
 Estudo 13: 90 165 186 191 229 235 [6]
 Estudo 15: 120 [1]
 Estudo 16: 110 120 141 147 168 182 188 216 235 253 258 264 275 302 [14]
 Estudo 17: 237 [1]
 Estudo 19: 30 35 58 73 104 212 238 267 288 295 [10]
 Estudo 23: 21 86 88 127 148 225 [6]
 Estudo 29: 106 144 [2]
 Estudo 31: 40 182 [2]
 Estudo 32: 151 [1]
 Estudo 39: 11 29 35 60 78 102 120 148 178 218 236 242 267 270 305 308 [16]
 Estudo 41: 225 232 253 [3]
 Estudo 42: 155 180 189 [3]
 Estudo 43: 21 30 98 160 172 219 [6]
 Estudo 44: 5 8 17 68 71 80 107 110 167 170 179 258 261 272 323 326 337 [17]
 Estudo 47: 142 148 159 295 [4]
 Estudo 49: 142 157 268 291 301 [5]
 Estudo 51: 284 297 [2]
 Estudo 53: 40 63 158 187 191 [5]
 Estudo 55: 20 99 107 153 172 190 263 296 [8]

Estudo 58: 87 138 162 183 211 [5]
 Estudo 59: 10 99 277 300 334 405 412 417 422 [9]
 Estudo 60: 48 57 68 124 [4]
 [Total = 143]

[PAR]: 65/64
 Estudo 4: 63 [1]
 Estudo 5: 61 64 129 133 [4]
 Estudo 7: 28 63 [2]
 Estudo 9: 122 144 210 218 233 250 [6]
 Estudo 11: 84 106 176 178 306 310 [6]
 Estudo 17: 328 [1]
 Estudo 20: 230 [1]
 Estudo 21: 78 167 271 299 414 [5]
 Estudo 23: 191 [1]
 Estudo 24: 42 84 86 94 102 104 116 194 202 213 [10]
 Estudo 25: 178 205 235 237 240 242 [6]
 Estudo 26: 169 233 266 [3]
 Estudo 28: 211 [1]
 Estudo 29: 191 [1]
 Estudo 30: 54 62 [2]
 Estudo 37: 60 224 328 400 459 [5]
 Estudo 38: 135 [1]
 Estudo 42: 67 296 [2]
 Estudo 45: 336 [1]
 Estudo 47: 95 [1]
 Estudo 51: 147 186 195 225 246 269 318 322 436 468 [10]
 Estudo 54: 108 192 249 263 [4]
 Estudo 57: 90 164 166 168 170 205 245 265 291 [9]
 Estudo 59: 427 [1]
 Estudo 60: 402 [1]
 [Total = 85]

[PAR]: 65/65
 Estudo 10: 21 [1]
 Estudo 43: 283 [1]
 Estudo 49: 41 156 262 [3]
 Estudo 51: 17 47 76 133 168 268 379 409 [8]
 [Total = 13]

[PAR]: 65/66
 Estudo 12: 176 [1]
 Estudo 14: 82 210 [2]
 Estudo 19: 56 210 293 [3]
 Estudo 20: 72 195 201 203 [4]
 Estudo 23: 256 258 260 [3]
 Estudo 37: 434 [1]
 Estudo 41: 273 294 [2]
 Estudo 42: 173 [1]
 Estudo 45: 195 [1]
 Estudo 53: 232 [1]
 Estudo 55: 93 170 [2]
 Estudo 59: 97 161 370 [3]
 [Total = 24]

[PAR]: 65/67
 Estudo 1: 28 82 90 [3]
 Estudo 6: 139 [1]
 Estudo 9: 120 142 [2]
 Estudo 13: 227 [1]
 Estudo 16: 297 [1]
 Estudo 24: 126 [1]
 Estudo 25: 180 207 [2]
 Estudo 39: 9 25 56 216 232 263 [6]
 Estudo 51: 314 [1]
 Estudo 54: 190 [1]
 Estudo 55: 311 [1]
 Estudo 60: 66 [1]
 [Total = 21]

[PAR]: 65/68
 Estudo 12: 312 [1]
 Estudo 19: 80 255 [2]
 Estudo 39: 70 [1]
 Estudo 43: 305 [1]
 Estudo 59: 331 364 [2]
 [Total = 7]

[PAR]: 65/69
 Estudo 37: 391 407 [2]
 Estudo 57: 118 [1]
 [Total = 3]

[PAR]: 65/70
 Estudo 58: 198 [1]
 [Total = 1]

[PAR]: 66/50
 Estudo 33: 28 64 [2]
 [Total = 2]

[PAR]: 66/54
 Estudo 14: 119 129 [2]
 Estudo 20: 73 [1]
 Estudo 42: 174 [1]
 Estudo 45: 323 325 [2]
 Estudo 46: 222 [1]
 [Total = 7]

[PAR]: 66/55

Estudo 30: 146 [1]
 [Total = 1]

[PAR]: 66/56
 Estudo 41: 299 [1]
 [Total = 1]

[PAR]: 66/57
 Estudo 18: 62 102 [2]
 Estudo 44: 217 [1]
 [Total = 3]

[PAR]: 66/58
 Estudo 14: 204 [1]
 Estudo 41: 228 [1]
 Estudo 59: 128 [1]
 [Total = 3]

[PAR]: 66/59
 Estudo 14: 157 [1]
 Estudo 20: 323 [1]
 Estudo 28: 11 42 102 114 239 [5]
 Estudo 41: 97 [1]
 Estudo 46: 13 [1]
 Estudo 48: 79 [1]
 [Total = 10]

[PAR]: 66/60
 Estudo 35: 186 [1]
 Estudo 44: 104 [1]
 [Total = 2]

[PAR]: 66/61
 Estudo 25: 135 [1]
 Estudo 30: 183 [1]
 Estudo 33: 17 [1]
 Estudo 41: 274 [1]
 Estudo 45: 82 [1]
 Estudo 59: 162 [1]
 [Total = 6]

[PAR]: 66/62
 Estudo 14: 103 [1]
 Estudo 18: 29 139 [2]
 Estudo 22: 245 [1]
 Estudo 25: 282 [1]
 Estudo 30: 18 92 [2]
 Estudo 33: 299 [1]
 Estudo 38: 212 [1]
 Estudo 45: 18 164 169 183 239 [5]
 Estudo 52: 293 [1]
 Estudo 56: 156 [1]
 [Total = 16]

[PAR]: 66/63
 Estudo 12: 118 [1]
 Estudo 14: 65 230 237 [3]
 Estudo 19: 119 137 196 259 324 [5]
 Estudo 40: 330 [1]
 Estudo 41: 82 [1]
 Estudo 43: 67 [1]
 Estudo 45: 350 [1]
 Estudo 50: 20 [1]
 Estudo 53: 16 98 [2]
 Estudo 55: 34 220 [2]
 Estudo 59: 137 [1]
 [Total = 19]

[PAR]: 66/64
 Estudo 3: 156 [1]
 Estudo 8: 54 80 [2]
 Estudo 10: 206 214 [2]
 Estudo 14: 44 73 78 85 138 193 218 224 [8]
 Estudo 17: 99 106 142 333 [4]
 Estudo 18: 15 122 198 214 227 241 282 [7]
 Estudo 20: 30 61 75 113 156 171 187 204 210 240 300 325 [12]
 Estudo 22: 321 [1]
 Estudo 25: 98 137 311 313 318 323 328 [7]
 Estudo 27: 169 176 [2]
 Estudo 28: 134 136 148 188 246 269 [6]
 Estudo 33: 89 131 137 167 187 247 322 [7]
 Estudo 34: 289 339 [2]
 Estudo 35: 47 68 95 [3]
 Estudo 38: 184 201 [2]
 Estudo 40: 245 255 [2]
 Estudo 41: 3 20 55 113 129 140 168 [7]
 Estudo 45: 20 72 118 197 248 266 284 345 [8]
 Estudo 46: 63 236 [2]
 Estudo 48: 189 [1]
 Estudo 50: 73 94 169 248 355 [5]
 Estudo 52: 85 89 97 190 225 275 317 [7]
 Estudo 53: 134 [1]
 Estudo 56: 95 97 110 167 173 177 234 277 284 292 [10]
 Estudo 57: 224 [1]
 Estudo 58: 338 [1]
 Estudo 60: 188 212 273 293 317 505 529 578 583 601 606 [11]
 [Total = 122]

[PAR]: 66/65
 Estudo 12: 177 263 [2]
 Estudo 14: 209 [1]
 Estudo 19: 57 72 211 237 292 [5]
 Estudo 20: 71 191 200 202 [4]
 Estudo 23: 59 257 259 261 [4]
 Estudo 28: 210 [1]
 Estudo 39: 34 241 [2]
 Estudo 41: 161 224 272 [3]
 Estudo 42: 188 [1]
 Estudo 43: 168 [1]
 Estudo 44: 94 [1]
 Estudo 45: 194 [1]
 Estudo 49: 267 [1]
 Estudo 51: 185 [1]
 Estudo 53: 39 [1]
 Estudo 55: 94 98 106 171 [4]
 Estudo 59: 98 333 411 416 [4]
 [Total = 37]

[PAR]: 66/66
 Estudo 14: 64 116 117 118 213 [5]
 Estudo 18: 93 121 278 281 [4]
 Estudo 25: 317 327 [2]
 Estudo 44: 92 93 [2]
 Estudo 45: 196 [1]
 [Total = 14]

[PAR]: 66/67
 Estudo 1: 39 [1]
 Estudo 10: 242 [1]
 Estudo 14: 83 [1]
 Estudo 17: 86 350 361 [3]
 Estudo 24: 92 169 [2]
 Estudo 32: 51 149 209 [3]
 Estudo 33: 101 [1]
 Estudo 35: 191 [1]
 Estudo 45: 70 80 102 191 333 [5]
 Estudo 52: 336 [1]
 Estudo 53: 233 [1]
 Estudo 56: 99 106 [2]
 Estudo 58: 206 [1]
 Estudo 60: 576 599 [2]
 [Total = 25]

[PAR]: 66/68
 Estudo 14: 136 191 211 [3]
 Estudo 18: 210 279 [2]
 Estudo 20: 196 [1]
 Estudo 27: 212 [1]
 Estudo 28: 146 244 291 [3]
 Estudo 59: 366 [1]
 [Total = 11]

[PAR]: 66/69
 Estudo 8: 113 [1]
 Estudo 13: 149 [1]
 Estudo 17: 139 [1]
 Estudo 35: 181 [1]
 Estudo 37: 435 [1]
 Estudo 45: 181 186 362 [3]
 Estudo 56: 164 [1]
 [Total = 9]

[PAR]: 66/71
 Estudo 14: 200 [1]
 Estudo 28: 152 [1]
 [Total = 2]

[PAR]: 67/55
 Estudo 9: 230 [1]
 Estudo 10: 90 [1]
 Estudo 15: 11 50 [2]
 Estudo 24: 50 [1]
 Estudo 35: 192 274 [2]
 Estudo 51: 306 [1]
 Estudo 57: 109 116 [2]
 [Total = 10]

[PAR]: 67/57
 Estudo 35: 231 [1]
 Estudo 37: 180 [1]
 Estudo 56: 100 [1]
 Estudo 58: 325 [1]
 [Total = 4]

[PAR]: 67/58
 Estudo 13: 119 141 [2]
 Estudo 20: 233 [1]
 Estudo 21: 67 294 [2]
 Estudo 24: 170 [1]
 [Total = 6]

[PAR]: 67/59
 Estudo 5: 220 [1]
 Estudo 17: 87 351 362 [3]
 Estudo 22: 108 154 [2]
 Estudo 25: 218 [1]
 Estudo 37: 43 52 187 311 320 [5]
 Estudo 52: 256 [1]

Estudo 57: 42 [1]
 Estudo 60: 229 252 [2]
 [Total = 16]

[PAR]: 67/60
 Estudo 1: 83 [1]
 Estudo 11: 125 [1]
 Estudo 25: 181 208 [2]
 Estudo 37: 398 [1]
 Estudo 44: 135 151 [2]
 Estudo 60: 440 [1]
 [Total = 8]

[PAR]: 67/61
 Estudo 56: 107 [1]
 Estudo 60: 143 [1]
 [Total = 2]

[PAR]: 67/62
 Estudo 1: 49 [1]
 Estudo 10: 187 [1]
 Estudo 11: 123 [1]
 Estudo 22: 86 [1]
 Estudo 35: 184 [1]
 Estudo 60: 168 [1]
 [Total = 6]

[PAR]: 67/63
 Estudo 15: 235 247 [2]
 Estudo 39: 315 [1]
 Estudo 47: 262 [1]
 Estudo 49: 124 [1]
 Estudo 52: 83 [1]
 Estudo 55: 312 [1]
 Estudo 58: 166 207 [2]
 [Total = 9]

[PAR]: 67/64
 Estudo 3: 152 [1]
 Estudo 8: 60 [1]
 Estudo 17: 66 129 [2]
 Estudo 37: 437 [1]
 Estudo 45: 173 178 215 [3]
 Estudo 51: 143 178 489 [3]
 [Total = 11]

[PAR]: 67/65
 Estudo 1: 29 [1]
 Estudo 2: 174 [1]
 Estudo 5: 31 [1]
 Estudo 6: 140 172 180 [3]
 Estudo 9: 119 121 143 217 232 249 [6]
 Estudo 10: 20 131 [2]
 Estudo 11: 135 175 [2]
 Estudo 13: 190 [1]
 Estudo 15: 119 [1]
 Estudo 16: 146 187 229 263 [4]
 Estudo 17: 236 [1]
 Estudo 21: 44 233 270 [3]
 Estudo 23: 190 [1]
 Estudo 24: 93 101 [2]
 Estudo 26: 232 [1]
 Estudo 35: 201 [1]
 Estudo 38: 134 [1]
 Estudo 39: 10 28 59 147 217 235 266 [7]
 Estudo 42: 75 80 [2]
 Estudo 49: 141 290 [2]
 Estudo 51: 16 46 317 378 467 [5]
 Estudo 54: 191 [1]
 Estudo 55: 262 295 [2]
 Estudo 57: 264 290 [2]
 Estudo 60: 47 67 [2]
 [Total = 55]

[PAR]: 67/66
 Estudo 3: 155 [1]
 Estudo 10: 205 [1]
 Estudo 14: 84 [1]
 Estudo 17: 98 105 141 [3]
 Estudo 22: 320 [1]
 Estudo 24: 91 [1]
 Estudo 33: 130 [1]
 Estudo 35: 46 94 [2]
 Estudo 39: 33 240 [2]
 Estudo 45: 81 104 117 190 193 334 344 [7]
 Estudo 51: 184 [1]
 Estudo 52: 96 224 292 316 335 [5]
 Estudo 56: 283 [1]
 Estudo 57: 223 [1]
 Estudo 58: 205 [1]
 Estudo 60: 187 211 272 292 316 504 528 577 600 [9]
 [Total = 38]

[PAR]: 67/67
 Estudo 45: 103 192 343 [3]
 Estudo 51: 142 177 488 [3]
 Estudo 58: 324 [1]
 [Total = 7]

[PAR]: 67/68

Estudo 16: 68 298 [2]
 Estudo 39: 26 57 233 264 [4]
 Estudo 53: 234 [1]
 [Total = 7]
 [PAR]: 67/69
 Estudo 1: 40 91 [2]
 Estudo 9: 247 [1]
 Estudo 51: 315 407 [2]
 [Total = 5]
 [PAR]: 67/70
 Estudo 23: 187 [1]
 [Total = 1]
 [PAR]: 68/56
 Estudo 27: 213 [1]
 [Total = 1]
 [PAR]: 68/57
 Estudo 59: 214 [1]
 [Total = 1]
 [PAR]: 68/60
 Estudo 16: 279 [1]
 Estudo 29: 146 [1]
 Estudo 44: 112 138 155 [3]
 Estudo 53: 235 [1]
 [Total = 6]
 [PAR]: 68/63
 Estudo 53: 66 [1]
 [Total = 1]
 [PAR]: 68/64
 Estudo 25: 170 [1]
 Estudo 40: 253 281 [2]
 [Total = 3]
 [PAR]: 68/65
 Estudo 6: 265 [1]
 Estudo 15: 237 [1]
 Estudo 16: 69 [1]
 Estudo 39: 71 [1]
 Estudo 43: 306 [1]
 [Total = 5]
 [PAR]: 68/66
 Estudo 8: 53 [1]
 Estudo 14: 137 212 217 223 [4]
 Estudo 18: 213 280 [2]
 Estudo 19: 195 258 291 323 [4]
 Estudo 20: 60 170 190 199 209 299 322 [7]
 Estudo 25: 97 316 326 [3]
 Estudo 27: 175 [1]
 Estudo 28: 133 143 268 [3]
 Estudo 38: 183 200 [2]
 Estudo 41: 160 [1]
 Estudo 46: 235 [1]
 Estudo 55: 97 [1]
 Estudo 56: 166 [1]
 Estudo 59: 410 [1]
 [Total = 32]
 [PAR]: 68/67
 Estudo 6: 171 [1]
 Estudo 13: 88 189 [2]
 Estudo 16: 145 186 [2]
 Estudo 23: 189 [1]
 Estudo 39: 27 58 234 265 [4]
 Estudo 49: 140 [1]
 Estudo 51: 183 [1]
 [Total = 12]
 [PAR]: 68/69
 Estudo 18: 211 293 [2]
 Estudo 20: 197 [1]
 Estudo 24: 99 [1]
 Estudo 38: 195 [1]
 Estudo 51: 250 [1]
 [Total = 6]
 [PAR]: 68/70
 Estudo 19: 256 [1]
 Estudo 59: 367 [1]
 [Total = 2]
 [PAR]: 69/57
 Estudo 25: 214 [1]
 Estudo 37: 408 [1]
 [Total = 2]
 [PAR]: 69/58
 Estudo 51: 104 [1]
 [Total = 1]
 [PAR]: 69/59
 Estudo 18: 236 [1]
 [Total = 1]
 [PAR]: 69/60
 Estudo 13: 150 [1]

[Total = 1]
 [PAR]: 69/61
 Estudo 8: 114 [1]
 Estudo 33: 249 [1]
 Estudo 38: 167 173 [2]
 Estudo 41: 142 [1]
 Estudo 45: 363 [1]
 Estudo 56: 317 [1]
 [Total = 7]
 [PAR]: 69/62
 Estudo 57: 119 [1]
 [Total = 1]
 [PAR]: 69/64
 Estudo 33: 381 [1]
 Estudo 35: 182 [1]
 Estudo 46: 212 [1]
 Estudo 51: 251 [1]
 [Total = 4]
 [PAR]: 69/65
 Estudo 2: 233 [1]
 Estudo 26: 298 [1]
 Estudo 51: 230 408 [2]
 [Total = 4]
 [PAR]: 69/66
 Estudo 22: 244 [1]
 Estudo 40: 329 [1]
 Estudo 45: 182 [1]
 [Total = 3]
 [PAR]: 69/67
 Estudo 1: 41 [1]
 Estudo 9: 248 [1]
 Estudo 11: 134 [1]
 Estudo 17: 104 140 [2]
 Estudo 21: 269 [1]
 Estudo 22: 319 [1]
 Estudo 24: 100 [1]
 Estudo 26: 231 [1]
 Estudo 35: 273 [1]
 Estudo 37: 397 436 [2]
 Estudo 38: 133 [1]
 Estudo 45: 116 189 342 [3]
 Estudo 51: 316 466 [2]
 Estudo 52: 95 [1]
 Estudo 57: 289 [1]
 [Total = 20]
 [PAR]: 69/68
 Estudo 8: 52 [1]
 Estudo 18: 212 [1]
 Estudo 20: 198 298 [2]
 Estudo 24: 98 [1]
 Estudo 25: 315 325 [2]
 Estudo 28: 142 [1]
 Estudo 38: 199 [1]
 Estudo 51: 182 [1]
 Estudo 56: 165 [1]
 [Total = 11]
 [PAR]: 69/70
 Estudo 58: 200 [1]
 [Total = 1]
 [PAR]: 69/71
 Estudo 38: 196 [1]
 Estudo 45: 187 [1]
 [Total = 2]
 [PAR]: 70/65
 Estudo 58: 201 [1]
 [Total = 1]
 [PAR]: 70/68
 Estudo 14: 216 222 [2]
 Estudo 19: 257 [1]
 Estudo 23: 188 [1]
 [Total = 4]
 [PAR]: 70/69
 Estudo 58: 199 [1]
 [Total = 1]
 [PAR]: 71/63
 Estudo 14: 201 [1]
 [Total = 1]
 [PAR]: 71/64
 Estudo 38: 197 [1]
 [Total = 1]
 [PAR]: 71/69
 Estudo 45: 188 [1]
 [Total = 1]
 [PAR]: 71/70
 Estudo 14: 215 [1]
 [Total = 1]

Apêndice 5:

Código fonte do programa *anaRch*

```
//
// Timer.h
// AnaliseRochut
//
// Created by NCM/UnB on 7/20/17.
// Copyright © 2017 NCM/UnB. All rights reserved.
//

#ifndef _TIMER_H_
#define _TIMER_H_

#include <iostream>
#include <ctime>

class Timer
{
private:
    clock_t inicio, fim;

public:
    Timer(void);
    double Transcorrido(void);
    void Reiniciar(void);
};

#endif

//
// Timer.cpp
// AnaliseRochut
//
// Created by NCM/UnB on 7/20/17.
// Copyright © 2017 NCM/UnB. All rights reserved.
//

#include "Timer.h"

Timer::Timer(void)
{
    inicio = clock();
}

double Timer::Transcorrido(void)
{
    fim = clock();
    return (double)((fim - inicio)/(double)CLOCKS_PER_SEC);
}

void Timer::Reiniciar(void)
{
    inicio = clock();
}

//
```

```

// Tabela.h
// AnaliseRochut
//
// Created by NCM/UnB on 12/7/15.
// Copyright (c) 2015 NCM/UnB. All rights reserved.
//

#ifndef _ANALISE_ROCHUT_TABELA_
#define _ANALISE_ROCHUT_TABELA_

#include <iostream>
#include <fstream>

using namespace std;

typedef unsigned char Byte;

const int NUM_POS = 7;
const int NUM_HAR = 12;

const int MAX_APARICOES_MSM_NOTA = 5; // número máximo de vezes que podemos
encontrar uma mesma nota (mais 1) // em todas as combinações
de posições e harmônicos possíveis
const int MAX_RESPOSTAS = 17; //corresponde ao valor pow(MAX_APARICOES_MSM_NOTA-1
,2) + 1; logo (5-1)^2 + 1 = 17

const int MAX_POSICOES = 20; // numero maximo de combinacoes de posicoes para um
par

struct parBasico
{
    int nota;
    int harm;
    int pos;
};

struct parPosicao
{
    int p1;
    int p2;
};

struct parInfoInterno
{
    int pos1;
    int pos2;
    int h1;
    int h2;
    int midi1;
    int midi2;
    int mesmoHarm;
    int mesmaPos;
    int harmInternos;
    int varaDif;
    int movContrario;
    float dificuldade;
};

```

```

        parInfoInterno* next;
};

struct parInfo
{
    int pos1;
    int pos2;
    int h1;
    int h2;
    int midi1;
    int midi2;
    int mesmoHarm;
    int mesmaPos;
    int harmInternos;
    int varaDif;
    int movContrario;
    float dificuldade;
};

// Possibilidades de execucao de uma nota isolada
struct possibNota
{
    //primeiro elemento do array dinamico
    int * p;
    // numero de elementos do array
    int n;
};

// Possibilidades de execucao de um par de notas
struct possibPar
{
    //primeiro elemento do array dinamico
    parInfo* p;
    // numero de elementos do array
    int n;
};

// Possibilidades de ligadura em uma frase/estudo
struct PossibLig
{
    int natural;
    int lingua;
};

class NCMTabela
{
private:
    Byte tabela[NUM_POS][NUM_HAR];
    parInfoInterno* estrutura[127][127];
    float pesoReg;
    float pesoInterv;
    float pesoHarm;
    float pesoVara;
    float pesoMaxVara;

    void geraEstruturaCompleta();
    parInfoInterno retornaParInfoInterno (Byte h1, Byte pos1, Byte h2, Byte pos2);
    float Dificuldade(Byte midi1, Byte midi2,int difHarm, int pos1, int pos2);
};

```

```

public:

NCMTabela(void);
NCMTabela(float pr, float pi, float ph, float pv);
~NCMTabela(void);

void Mostrar(void);
    void ProcurarEMostrarPar(Byte n1, Byte n2);
    possibPar Possibilidades(Byte m1, Byte m2);
    possibNota Possibilidades(Byte nota);

float Dificuldade(Byte alt1, Byte pos1, Byte alt2, Byte pos2);

    //utilitário
    void mostraParInfo(parInfo info);
    void mostraParRespostas(possibPar resp);
    PossibLig MostrarLigadurasPossiveis(possibPar resp);
    Byte Harmonico(Byte alt, Byte pos);
    static string MIDIParaString(Byte midi);
};

#endif /* defined(_ANALISE_ROCHUT_TABELA_) */

//
// NCMTabela.cpp
// AnaliseRochut
//
// Created by NCM/UnB on 12/7/15.
// Copyright (c) 2015 NCM/UnB. All rights reserved.
//

#include "NCMTabela.h"

#include <iomanip>

NCMTabela::NCMTabela(void)
{
    // Numeros Magicos!
    // Não modifique, ou, pelo menos,
    // se modificar, guarde estes antes...
    /*
    pesoReg = 5;
    pesoInterv = 5;
    pesoHarm = 5;
    pesoVara = 10;
    pesoMaxVara = 5;
    */
    pesoReg = 1;
    pesoInterv = 1;
    pesoHarm = 1;
    pesoVara = 2;
    pesoMaxVara = 1;

    for(int i = 0; i < NUM_POS; i++)
    {

```

```

        tabela[i][0] = 34 - i;
        tabela[i][1] = 46 - i;
        tabela[i][2] = 53 - i;
        tabela[i][3] = 58 - i;
        tabela[i][4] = 62 - i;
        tabela[i][5] = 65 - i;
        tabela[i][6] = 68 - i;
        tabela[i][7] = 70 - i;
        tabela[i][8] = 72 - i;
        tabela[i][9] = 74 - i;
        tabela[i][10] = 75 - i;
        tabela[i][11] = 77 - i;
    }
    geraEstruturaCompleta();
}

NCMTabela::NCMTabela(float pr, float pi, float ph, float pv)
{
    pesoReg = pr;
    pesoInterv = pi;
    pesoHarm = ph;
    pesoVara = pv;

    for(int i = 0; i < NUM_POS; i++)
    {
        tabela[i][0] = 34 - i;
        tabela[i][1] = 46 - i;
        tabela[i][2] = 53 - i;
        tabela[i][3] = 58 - i;
        tabela[i][4] = 62 - i;
        tabela[i][5] = 65 - i;
        tabela[i][6] = 68 - i;
        tabela[i][7] = 70 - i;
        tabela[i][8] = 72 - i;
        tabela[i][9] = 74 - i;
        tabela[i][10] = 75 - i;
        tabela[i][11] = 77 - i;
    }
    geraEstruturaCompleta();
}

NCMTabela::~NCMTabela(void)
{
    parInfoInterno *temp1, *temp2;
    for(int i0 = 0; i0 < 127; i0++)
        for(int j0 = 0; j0 < 127; j0++)
        {
            temp1 = estrutura[i0][j0];
            while(temp1->next != NULL){
                temp2 = temp1->next;
                delete[] temp1;
                temp1 = temp2;
            }
            delete[] temp1;
        }
}

```

```

void NCMTabela::Mostrar(void)
{
    int i, j;

    cout << "TABELA DE HARMONICOS:" << endl << endl;
    cout<<"[POSICAO      " << "      " << "]: "<<"[01  "<<" 02  "<< " 03  "<< " 04  "<<
" 05  "<< " 06  "<< " 07]"<<endl;
    for(i = (NUM_HAR - 1); i >= 0 ; i--)
    {
        cout << "[HARMONICO - " << setw(2) << i+1 << "]: ";
        for(j = 0; j < NUM_POS; j++)
        {
            cout << "[";
            cout << (int)tabela[j][i];
            cout << "]" ";
        }
        cout << endl;
    }
    cout << endl << endl;
}

```

```

void NCMTabela::ProcurarEMostrarPar(Byte n1, Byte n2){

    parBasico locN1[MAX_APARICOES_MSM_NOTA]; //onde encontramos n1;
    int idxN1 = 0; // quantos n1 encontramos até agora

    parBasico locN2[MAX_APARICOES_MSM_NOTA]; //onde encontramos n2;
    int idxN2 = 0; // quantos n2 encontramos até agora

    for(int i = 0; i<NUM_POS;i++){
        for(int j = 0; j < NUM_HAR; j++)
        {
            if(tabela[i][j] == n1){
                if(idxN1<MAX_APARICOES_MSM_NOTA){
                    locN1[idxN1].nota = tabela[i][j];
                    locN1[idxN1].harm = j+1;
                    locN1[idxN1].pos = i+1;
                    idxN1++;
                } else { cout<<"nota "<<int(tabela[i][j])<<"
aparece mais que "<<idxN1
                                                                <<" vezes, aumente a constante
MAX_APARICOES_MSM_NOTA"<<endl;
                                                                }
                }
            }

            if(tabela[i][j] == n2){
                if(idxN2<MAX_APARICOES_MSM_NOTA){
                    locN2[idxN2].nota = tabela[i][j];
                    locN2[idxN2].harm = j+1;
                    locN2[idxN2].pos = i+1;
                    idxN2++;
                } else { cout<<"nota "<<int(tabela[i][j])<<"
aparece mais que "<<idxN2
                                                                <<" vezes, aumente a constante
MAX_APARICOES_MSM_NOTA"<<endl;
                                                                }
                }
            }
        }
    }
}

```

```

    }
}

int numRespostas = idxN1*idxN2;
if(numRespostas == 0)
    cout<<"**Não encontrei este intervalo no trombone, uma das notas não
pode ser executada em um trombone real. Nota1: "
    <<int(n1)<<" Nota2: " <<int(n2)<<endl;
else if(numRespostas<MAX_RESPOTAS){
    int countResp = 0;
    for(int i = 0; i<idxN1;i++){
        for(int j = 0; j <idxN2; j++)
        {
            if(i==0 && j==0){
                cout<<"Resposta n-";
                if(countResp<9) cout<<"0";
                cout<<+countResp<<" ";
            }
            else {
                cout<<"          n-";
                if(countResp<9) cout<<"0";
                cout<<+countResp<<" ";
            }
        }

        cout<<"[Nota " <<setw(2)<<int(locN1[i].nota)<<" com
";
        cout<<"Nota " <<setw(2)<<int(locN2[j].nota)<<" ] ";

        cout<<"[Harmonico
" <<setw(2)<<int(locN1[i].harm)<<" ";
        cout<<"Posicao " <<setw(2)<<int(locN1[i].pos)<<" ]
com ";

        cout<<"[Harmonico
" <<setw(2)<<int(locN2[j].harm)<<" ";
        cout<<"Posicao " <<setw(2)<<int(locN2[j].pos)<<"
]"<<endl;
    }
}

} else cout<<"*****Mtas Respostas para este intervalo, aumente a
constante MAX_RESPOTAS"<<endl;
}

possibPar NCMTabela::Possibilidades(Byte m1, Byte m2)
{
    parInfo* pontPar;
    possibPar resp;

    //preciso primeiro saber quantas respostas são, então navego a lista
apenas para contar os elementos
    resp.n = 0;
    resp.p = NULL;

    if ((m1<28 || m1> 77)|| (m2<28 || m2> 77))
        return resp;
}

```

```

parInfoInterno* temp = estrutura[m1][m2];
int num = 0;
while(temp->next != NULL) {
    num++;
    temp = temp->next;
};

//crio o array dinamico
pontPar = new parInfo [num];

temp = estrutura[m1][m2];
//agora saio copiando para o array dinamico
for(int i = 0; i<num; i++){
    pontPar[i].pos1          = temp->pos1;
    pontPar[i].pos2          = temp->pos2;
    pontPar[i].h1            = temp->h1;
    pontPar[i].h2            = temp->h2;
    pontPar[i].midi1         = temp->midi1;
    pontPar[i].midi2         = temp->midi2;
    pontPar[i].mesmoHarm     = temp->mesmoHarm;
    pontPar[i].mesmaPos      = temp->mesmaPos;
    pontPar[i].harmInternos = temp->harmInternos;
    pontPar[i].varaDif       = temp->varaDif;
    pontPar[i].movContrario = temp->movContrario;
pontPar[i].dificuldade = temp->dificuldade;

    temp = temp->next;
};

resp.n = num;
resp.p = pontPar;

return resp;
}

possibNota NCMTabela::Possibilidades(Byte nota)
{
    int i,j,count = 0;

    possibNota poss;
    poss.p = NULL;
    poss.n = 0;

    // Na primeira passada pegamos o numero de possibilidades...
    for(i = 0; i < NUM_POS; i++)
    {
        for(j = 0; j < NUM_HAR; j++)
        {
            if(tabela[i][j] == nota)
                count++;
        }
    }

    // Em seguida alocamos memoria para a resposta e...
    poss.n = count;
    poss.p = new int[count];

    // na segunda passada guardamos os hits (numeros de cada posicao possivel)...

```

```

if(poss.p)
{
    int prox = 0;

    for(i = 0; i < NUM_POS; i++)
    {
        for(j = 0; j < NUM_HAR; j++)
        {
            if(tabela[i][j] == nota)
            {
                poss.p[prox] = i;
                prox++;
            }
        }
    }
}

return poss;
}

void NCMTabela::mostraParRespostas(possibPar resp)
{
    for(int i = 0; i < resp.n; i++)
    {
        mostraParInfo(resp.p[i]);
    }
}

parInfoInterno NCMTabela::retornaParInfoInterno (Byte h1, Byte pos1, Byte h2, Byte
pos2)
{
    parInfoInterno info;
    info.h1 = h1+1;
    info.pos1 = pos1+1;
    info.h2 = h2+1;
    info.pos2 = pos2+1;
    info.midi1 = tabela[pos1][h1];
    info.midi2 = tabela[pos2][h2];

    if(h1 == h2) info.mesmoHarm = 1;
    else info.mesmoHarm = 0;

    if(pos1 == pos2) info.mesmaPos = 1;
    else info.mesmaPos = 0;

    if(h1>(h2+1)) info.harmInternos = h1 - h2 -1;
    else if (h2>(h1+1)) info.harmInternos = h2 - h1 - 1;
    else info.harmInternos = 0;

    info.varaDif = pos2 - pos1;

    if(info.varaDif > 0 && info.midi1 > info.midi2)
    {
        if((info.midi1-info.midi2)>=info.varaDif)
            info.movContrario = 0;
        else
            info.movContrario = 2;
    }
}

```

```

}
else if (info.varaDif < 0 && info.midi2 > info.midi1 )
{
    if((info.midi2-info.midi1)>=(info.varaDif*-1))
        info.movContrario = 0;
    else
        info.movContrario = 2;
}
else info.movContrario = 1;

int difHarm = info.h1-info.h2;
if (difHarm < 0) difHarm *= -1;
info.dificuldade = Dificuldade(info.midi1, info.midi2,difHarm, pos1, pos2);

return info;
}
void NCMTabela::geraEstruturaCompleta(){

for(int i0 = 0; i0<127; i0++)
    for(int j0 = 0; j0<127; j0++)
    {
        parInfoInterno* resposta = new parInfoInterno;
        resposta->next = NULL;

        resposta->pos1 = -1;
        resposta->pos2 = -1;
        resposta->h1 = -1;
        resposta->h2 = -1;
        resposta->midi1 = -1;
        resposta->midi2 = -1;
        resposta->mesmoHarm = -1;
        resposta->mesmaPos = -1;
        resposta->harmInternos = -1;
        resposta->varaDif = -1;
        resposta->movContrario = -1;

        resposta->dificuldade = -1.0;

        estrutura[i0][j0] = resposta;
    }

for(int i1 = 0; i1<NUM_HAR; i1++)
    for(int i2 = 0; i2<NUM_HAR; i2++)
        for(int j1 = 0; j1<NUM_POS; j1++)
            for(int j2 = 0; j2<NUM_POS; j2++)
            {
                //if((i1!=i2)||j1!=j2)){
                //cria a estrutura pra ser inserida na
                lista da estrutura;
                parInfoInterno* info = new
                parInfoInterno;
                *info =
                retornaParInfoInterno(i1,j1,i2,j2);
                info->next = estrutura[info->
                >midi1][info->midi2];
                estrutura[info->midi1][info->midi2] =
                info;
            }
}

```

```

        //}
    }
}

void NCMTabela::mostraParInfo(parInfo info){
    cout << endl;
    cout<<"\t[P:"<<info.pos1<<" H:"<<info.h1<<"] com [";
    cout<<"P:"<<info.pos2<<" H:"<<info.h2<<"]";
    cout <<"\tMHarm? ";
    if(info.mesmoHarm)cout<<"Sim\t"; else cout<<"Não\t";
    cout<<"\tMPos? ";
    if(info.mesmaPos)cout<<"Sim\t"; else cout<<"Não\t";
    cout<<"\tHInt.: "<<info.harmInternos;
    cout<<"\tVara: " <<info.varaDif;
    cout<<"\tContrário? ";
    if(info.movContrario == 0)cout<<"Não\t";
    if(info.movContrario == 1)cout<<"Sim\t";
    if(info.movContrario == 2)cout<<"Esp.\t";
    cout<<"\tDificuldade: " << info.dificuldade;
}

float NCMTabela::Dificuldade(Byte midi1, Byte midi2,int difHarm, int pos1, int
pos2)
{
    float resultado;
    float frg,fi,fh,fv,fvm;
    Byte maxMidi = (midi1 > midi2 ? midi1 : midi2);
    int difVara = pos2 - pos1;
    difVara = difVara >= 0 ? difVara : (difVara * -1);
    int maxVara = pos1 > pos2 ? pos1 : pos2;

    float somaPesos = pesoHarm+pesoInterv+pesoReg+pesoVara+pesoMaxVara;

    frg = (maxMidi - 28)/49.0;
    fi = (midi2 - midi1)/24.0;
    if(fi < 0) fi *= -1;
    fh = difHarm / 11.0;
    // implementacao temporaria
    // deve ser alterado para cm futuramente
    fv = (difVara/6.0);
    fvm = maxVara / 6.0;
    resultado =
((frg*pesoReg)+(fi*pesoInterv)+(fh*pesoHarm)+(fv*pesoVara)+(fvm*pesoMaxVara))/somaP
esos;

    return resultado;
}

Byte NCMTabela::Harmonico(Byte alt, Byte pos)
{
    short i;

    for(i = 0; i < NUM_HAR; i++)
    {
        if(tabela[pos][i] == alt)
            return i;
    }
}

```

```

    return 255;
}

float NCMTabela::Dificuldade(Byte alt1, Byte pos1, Byte alt2, Byte pos2)
{
    Byte h1,h2;
    parInfoInterno infoPar;
    h1 = Harmonico(alt1,pos1);
    h2 = Harmonico(alt2,pos2);
    if(h1 != 255 && h2 != 255)
    {
        infoPar = retornaParInfoInterno(h1,pos1, h2,pos2);
        return infoPar.dificuldade;
    }
    return -1;
}

string NCMTabela::MIDIParaString(Byte midi)
{
    short pitchClass = midi%12;
    char octave = ((midi/12) + 48 - 2);
    string name;

    switch (pitchClass)
    {
        case 0:
            name = "Do";
            break;

        case 1:
            name = "Reb";
            break;

        case 2:
            name = "Re";
            break;

        case 3:
            name = "Mib";
            break;

        case 4:
            name = "Mi";
            break;

        case 5:
            name = "Fa";
            break;

        case 6:
            name = "Solb";
            break;

        case 7:
            name = "Sol";
            break;
    }
}

```

```

    case 8:
        name = "Lab";
        break;

    case 9:
        name = "La";
        break;

    case 10:
        name = "Sib";
        break;

    case 11:
        name = "Si";
        break;
}

name += octave;

return name;
}

PossibLig NCMTabela::MostrarLigadurasPossiveis(possibPar resp)
{
    PossibLig pl;
    parPosicao ligadurasNaturais[MAX_POSICOES];
    parPosicao ligadurasMesmoHarm[MAX_POSICOES];
    int nextNat = 0;
    int nextMHarm = 0;
    int i;

    for(int i = 0; i < resp.n; i++)
    {
        if(resp.p[i].mesmoHarm == 1)
        {
            ligadurasMesmoHarm[nextMHarm].p1 = resp.p[i].pos1;
            ligadurasMesmoHarm[nextMHarm].p2 = resp.p[i].pos2;
            nextMHarm++;
        }
        else
        {
            ligadurasNaturais[nextNat].p1 = resp.p[i].pos1;
            ligadurasNaturais[nextNat].p2 = resp.p[i].pos2;
            nextNat++;
        }
    }
}

cout << "[Ligaduras Naturais / Mov. Contrário]: ";
for(i = 0; i < nextNat; i++)
{
    cout << "(" << ligadurasNaturais[i].p1 << ",";
    cout << ligadurasNaturais[i].p2 << ") ";
}
cout << endl;

cout << "[Ligaduras de Mesmo Harmônico]: ";
for(i = 0; i < nextMHarm; i++)

```

```

    {
        cout << "(" << ligadurasMesmoHarm[i].p1 << ",";
        cout << ligadurasMesmoHarm[i].p2 << ") ";
    }
    cout << endl << endl;

    pl.natural = nextNat;
    pl.lingua = nextMHarm;

    return pl;
}

//
// PortuguesC.h
// AnaliseRochut
//
// Created by NCM/UnB on 12/14/15.
// Copyright (c) 2015 NCM/UnB. All rights reserved.
//

#ifndef _NCM_PORTUGUESC_H_
#define _NCM_PORTUGUESC_H_

#define BOOLEANO bool
#define CHARACTER char
#define INTEIRO int
#define CLASSE class
#define E &&
#define ENQUANTO while
#define ESTE this
#define EXECUTE do
#define FALSO false
#define FIM_DE_LINHA endl
#define INICIO 0 // primeiro caracter num string de texto
#define INTERROMPER break
#define LIBERAR delete
#define MOSTRA cout
#define NOVO new
#define NULO NULL
#define OU ||
#define PARA for
#define PRIVADO private
#define PUBLICO public
#define RETORNAR return
#define SAIDA_ERRO_ARG_INSUF 1 // argumentos insuficientes ao chamar o programa
#define SAIDA_ERRO_ARQ_INV 2 // arquivo de entrada invalido
#define SAIDA_OK 0 // saida sem erros
#define SE if
#define SENA0 else
#define VAZIO void
#define VERDADEIRO true
#define ESCOLHER switch
#define CASO case
#define CONTINUAR continue

#endif

```

```

//
// NCMOcorrenciaDeIntervalo.h
// AnaliseRochut
//
// Created by NCM/UnB on 12/14/15.
// Copyright (c) 2015 NCM/UnB. All rights reserved.
//

#ifndef _NCM_OCORRENCIA_DE_INTERVALO_
#define _NCM_OCORRENCIA_DE_INTERVALO_

// =====
// Essa classe descreve um dado intervalo pelo seu 'nome' (um par de notas
// especificadas como pitch MIDI) e um array dinâmico de posicoes onde essas
// notas sao encontradas. Nesse array, cada elemento e um par de bytes que
// que representa, respectivamente, o numero do estudo de Rochut e um indice
// de nota dentro daquele estudo, em que o intervalo acontece. O indice
// indica a posicao da primeira nota do intervalo no estudo.
// =====

#include <iostream>
#include "NCMPortuguesC.h"
using namespace std;

// Essas duas constantes definem codigos independentes de dois bytes
// que podem ser extraidos do 'unsigned short' usando os metodos
// utilitarios da classe
#define BYTE unsigned char
typedef unsigned short IntervaloID;
typedef unsigned int IntervaloPos;
typedef BYTE IntIDNota;
typedef short IntPosArquivo;
typedef short IntPosIndice;

class NCMOcorrenciaDeIntervalo
{
private:
    IntervaloID nome;          // MSB: primeira nota -- LSB: segunda nota
    IntervaloPos * locais;    // MSB: estudo -- LSB: indice da primeira nota
    long n_locais;           // Numero de elementos em locais
    NCMOcorrenciaDeIntervalo * proximo; // ponteiro para o proximo intervalo na
lista

public:
    // CONSTRUTOR DEFAULT
    NCMOcorrenciaDeIntervalo();

    // CONSTRUTOR DE COPIA
    NCMOcorrenciaDeIntervalo(const NCMOcorrenciaDeIntervalo & ocorrencia);

    // OPERADOR DE ATRIBUICAO
    NCMOcorrenciaDeIntervalo & operator=(const NCMOcorrenciaDeIntervalo &
ocorrencia);

```

```

// DESTRUTOR
~NCMocorrenciaDeIntervalo();

NCMocorrenciaDeIntervalo * Proximo(VAZIO);
VAZIO MudarProximo(NCMocorrenciaDeIntervalo * prox);

IntervaloID Nome(VAZIO);
VAZIO MudarNome(IntervaloID novoNome);

long NumeroDeLocais(VAZIO);
IntervaloPos Local(long indice);

// este metodo sempre retorna VERDADEIRO
BOOLEANO AcrescentarLocal(IntervaloPos novoLocal);

// Utility functions
static IntIDNota PrimeiraNota(IntervaloID intervId);
static IntIDNota SegundaNota(IntervaloID intervId);
static IntPosArquivo Arquivo(IntervaloPos intervId);
static IntPosIndice Indice(IntervaloPos intervId);
static IntervaloID MontarNome(BYTE primeiraNota, BYTE segundaNota);
static IntervaloPos MontarPosicao(short estudo, short pos);

VAZIO Mostrar(VAZIO);
long OcorrenciasPorEstudo(int numDoEstudo);
};

#endif /* defined(_NCM_OCORRENCIA_DE_INTERVALO_) */

//
// NCMIntervalo.cpp
// AnaliseRochut
//
// Created by NCM/UnB on 12/14/15.
// Copyright (c) 2015 NCM/UnB. All rights reserved.
//

#include "NCMocorrenciaDeIntervalo.h"

NCMocorrenciaDeIntervalo::NCMocorrenciaDeIntervalo(VAZIO)
{
    nome = 0;
    locais = NULO;
    n_locais = 0;
    proximo = NULO;
}

NCMocorrenciaDeIntervalo::NCMocorrenciaDeIntervalo(const NCMocorrenciaDeIntervalo &
ocorrencia)
{
    nome = ocorrencia.nome;
    proximo = ocorrencia.proximo;
    locais = NULO;
    n_locais = 0;

    SE(ocorrencia.locais != NULO)
    {

```

```

    long n = ocorrencia.n_locais;
    locais = NOVO IntervaloPos[n];
    SE(locais)
    {
        for(long i = 0; i < n; i++)
            locais = ocorrencia.locais;
        n_locais = n;
    }
}

NCMocorrenciaDeIntervalo & NCMocorrenciaDeIntervalo::operator=(const
NCMocorrenciaDeIntervalo & ocorrencia)
{
    // Se estiver atribuindo a si mesmo, retorne do jeito que estah...
    SE(ESTE == &ocorrencia)
        RETORNAR *ESTE;

    // Caso contrario, apague a memoria anterior...
    LIBERAR [] locais;
    locais = NULO;
    n_locais = 0;

    // e copie os novos dados...
    nome = ocorrencia.nome;

    SE(ocorrencia.locais != NULO)
    {
        long n = ocorrencia.n_locais;
        locais = NOVO IntervaloPos[n];
        SE(locais)
        {
            for(long i = 0; i < n; i++)
                locais = ocorrencia.locais;
            n_locais = n;
        }
    }

    RETORNAR *ESTE;
}

NCMocorrenciaDeIntervalo::~~NCMocorrenciaDeIntervalo(VAZIO)
{
    SE(locais != NULO)
        LIBERAR locais;
}

NCMocorrenciaDeIntervalo * NCMocorrenciaDeIntervalo::Proximo(VAZIO)
{
    RETORNAR proximo;
}

VAZIO NCMocorrenciaDeIntervalo::MudarProximo(NCMocorrenciaDeIntervalo * prox)
{
    proximo = prox;
}

IntervaloID NCMocorrenciaDeIntervalo::Nome(VAZIO)

```

```

{
    RETORNAR nome;
}

VAZIO NCM0correnciaDeIntervalo::MudarNome(IntervaloID novoNome)
{
    nome = novoNome;
}

long NCM0correnciaDeIntervalo::NumeroDeLocais(VAZIO)
{
    RETORNAR n_locais;
}

BOOLEANO NCM0correnciaDeIntervalo::AcrescentarLocal(IntervaloPos novoLocal)
{
    SE(n_locais == 0)
    {
        locais = NOVO IntervaloPos[1];
        *locais = novoLocal;
    }
    SENA0
    {
        long i;
        IntervaloPos * temp = NOVO IntervaloPos[n_locais + 1];
        SE(!temp)
            RETORNAR FALSO;
        PARA(i = 0; i < n_locais; i++)
            temp[i] = locais[i];
        temp[i] = novoLocal;
        LIBERAR locais;
        locais = temp;
    }

    n_locais++;

    RETORNAR VERDADEIRO;
}

IntervaloPos NCM0correnciaDeIntervalo::Local(long indice)
{
    IntervaloPos pos = 0;

    SE( (indice >= 0) E (indice < n_locais) )
        pos = locais[indice];

    RETORNAR pos;
}

IntIDNota NCM0correnciaDeIntervalo::PrimeiraNota(IntervaloID intervId)
{
    return intervId >> 8;
}

IntIDNota NCM0correnciaDeIntervalo::SegundaNota(IntervaloID intervId)
{
    return ((intervId << 8) >> 8);
}

```

```

IntPosArquivo NCM0correnciaDeIntervalo::Arquivo(IntervaloPos intervPos)
{
    return intervPos >> 16;
}

IntPosIndice NCM0correnciaDeIntervalo::Indice(IntervaloPos intervPos)
{
    return ((intervPos << 16) >> 16);
}

IntervaloID NCM0correnciaDeIntervalo::MontarNome(IntIDNota primeiraNota, IntIDNota
segundaNota)
{
    return ((primeiraNota << 8) + segundaNota);
}

IntervaloPos NCM0correnciaDeIntervalo::MontarPosicao(IntPosArquivo arquivo,
IntPosIndice pos)
{
    return ((arquivo << 16) + pos);
}

VAZIO NCM0correnciaDeIntervalo::Mostrar(VAZIO)
{
    long i;
    int estudoAtual, estudoAnterior;
    long n = NumeroDeLocais();
    estudoAtual = estudoAnterior = -1;
    long parcial = 0;
    long total = 0;

    // [PAR]: X/Y

    // Estudo 1: posicao,posicao,posicao,...
    // Estudo 2: posicao,posicao,posicao,...
    // Estudo n: posicao,posicao,posicao,...

    cout << endl << "[PAR]: " << (int)PrimeiraNota(Nome()) << "/" <<
(int)SegundaNota(Nome()) << endl;

    PARA(i = 0; i < n; i++)
    {
        estudoAtual = (int)Arquivo(locais[i]);

        if(estudoAtual != estudoAnterior)
            cout << "Estudo " << estudoAtual << ": ";

        cout << (int)Indice(locais[i]) << " ";
        parcial++;

        if( ((i<n-1) && (estudoAtual != (int)Arquivo(locais[i+1]))) || (i == n-1))
        {
            cout << "[" << parcial << "]" << endl;
            total += parcial;
            parcial = 0;
        }
    }
}

```

```

        estudoAnterior = estudoAtual;
    }

    cout << "\t\t[Total = " << total << "]" << endl;
}

long NCMOcorrenciaDeIntervalo::OcorrenciasPorEstudo(int numDoEstudo)
{
    int estudoAtual;
    long total = 0;
    long i;
    long n = NumeroDeLocais();

    PARA(i = 0; i < n; i++)
    {
        estudoAtual = (int)Arquivo(locais[i]);
        if(estudoAtual == numDoEstudo)
            total++;
    }

    return total;
}

//
// NCMListaDeOcorrencias.h
// AnaliseRochut
//
// Created by NCM/UnB on 12/15/15.
// Copyright (c) 2015 NCM/UnB. All rights reserved.
//

#ifndef _NCM_LISTA_DE_OCORRENCIAS_
#define _NCM_LISTA_DE_OCORRENCIAS_

#include <iostream>
#include "NCMPortuguesC.h"
#include "NCMOcorrenciaDeIntervalo.h"
using namespace std;

const int INDICE_DE_OCORRENCIA_INVALIDO = -1;

CLASSE NCMListaDeOcorrencias
{
private:

    NCMOcorrenciaDeIntervalo * inicio;
    long numeroDeOcorrencias;

public:

    // CONSTRUTOR E DESTRUTOR
    NCMListaDeOcorrencias();
    ~NCMListaDeOcorrencias();

    // Verifica a existencia do intervalo, registrando uma nova posicao,
    // ou inserindo uma nova ocorrencia de intervalo na lista

```

```

    BOOLEANO RegistrarOcorrencia(BYTE primeiraNota, BYTE segundaNota, short estudo,
short indice);

    long BuscarOcorrencia(IntervaloID intId);

    // Mostra o conteudo de toda a lista de ocorrencias
    VAZIO Mostrar(VAZIO);

    // Mostra os locais de ocorrencia de um par de notas...
    VAZIO Mostrar(long indice);

    // Mostra os locais de ocorrencia de todos os pares cujo
    // intervalo seja igual a interv
    VAZIO Mostrar(int interv);

    // Fornece o numero de links na lista de ocorrencias...
    long NumeroDeOcorrencias(VAZIO);

    // Fornece descricao (mais provavel) do intervalo em funcao
    // do tamanho do mesmo em semitons. Preferencia dada para
    // intervalos simples - justos, maiores, menores, diminutos
    // e aumentados (nesta ordem)
    string NomeDoIntevalo(int interv);

    // Mostra o total de ocorrencias de CADA PAR em um estudo...
    void MostrarPorEstudo(int numDoEstudo);

    // Fornece o numero de ocorrências de um PAR em um estudo...
    long OcorrenciasPorEstudo(IntervaloID par, int numDoEstudo);

    // Fornece o numero ocorrências de um INTERVALO em um estudo...
    long OcorrenciasPorEstudo(int intervalo, int numDoEstudo);
};

#endif /* defined(_NCM_LISTA_DE_OCORRENCIAS_) */

//
// NCMListaDeOcorrencias.cpp
// AnaliseRochut
//
// Created by NCM/UnB on 12/15/15.
// Copyright (c) 2015 NCM/UnB. All rights reserved.
//

#include "NCMListaDeOcorrencias.h"

NCMListaDeOcorrencias::NCMListaDeOcorrencias()
{
    inicio = NULO;
    numeroDeOcorrencias = 0;
}

NCMListaDeOcorrencias::~NCMListaDeOcorrencias()
{
    // SE HOUVER DADOS, DESMANCHAR A LISTA...

    NCMOcorrenciaDeIntervalo * prox, * temp;

```

```

prox = inicio;

ENQUANTO(prox)
{
    temp = prox;
    prox = temp->Proximo();
    LIBERAR temp;
}
}

BOOLEANO NCMListaDeOcorrencias::RegistrarOcorrencia(BYTE primeiraNota, BYTE
segundaNota, short estudo, short indice)
{
    NCMOcorrenciaDeIntervalo * ant, * atual, * novo;

    // Primeiro testamos se as notas do intervalo estao
    // dentro da faixa de alturas MIDI...
    SE((primeiraNota > 127) OU (segundaNota > 127 ))
        RETORNAR FALSO; // se nao estiverem, abortamos logo.

    // Entao montamos os identificadores de intervalo e de posicao...
    IntervaloID intId = NCMOcorrenciaDeIntervalo::MontarNome(primeiraNota,
segundaNota);
    IntervaloPos intPos = NCMOcorrenciaDeIntervalo::MontarPosicao(estudo, indice);

    // Criamos um novo link. Se ele nao for usado vamos descartar...
    // no final da funcao (nada eficiente mas simplifica o codigo :-))
    novo = NOVO NCMOcorrenciaDeIntervalo;

    // Se a lista de ocorrencias estiver vazia...
    SE(inicio == NULO)
    {
        // apontamos a lista para o novo link,...
        inicio = novo;
        // atualizamos os dados do link...
        inicio->MudarNome(intId);
        inicio->AcrescentarLocal(intPos);
        // e marcamos o fim da lista...
        inicio->MudarProximo(NULO);
        // incrementamos a contagem...
        numeroDeOcorrencias++;
        // e voltamos com sucesso...
        RETORNAR VERDADEIRO;
    }

    // Se chegamos aqui eh porque a lista ja tem algum link.
    // Verificamos se o novo intervalo eh menor que o primeiro...
    SE(intId < inicio->Nome())
    {
        //se for, inserimos o novo link antes do inicio,...
        novo->MudarProximo(inicio);
        // apontamos o inicio da lista para o novo link...
        inicio = novo;
        // e atualizamos os dados do novo link...
        novo->MudarNome(intId);
        novo->AcrescentarLocal(intPos);
        // incrementamos a contagem...
    }
}

```

```

    numeroDeOcorrencias++;
    // e voltamos com sucesso...
    RETORNAR VERDADEIRO;
}

// Se chegamos aqui, a lista tem pelo menos um link e este
// primeiro link nao nos interessa. Entao temos que varrer
// a lista ate achar a posicao correta...

// Primeiro vamos para o inicio da lista:
ant = inicio;
atual = inicio;

// Passamos por todos os links, tentando encontrar um
// intervalo com ID igual ou maior que o novo...
ENQUANTO(atual != NULO)
{
    // Se as IDs forem iguais...
    SE(atual->Nome() == intId)
    {
        // acrescentamos o novo local de ocorrencia do intervalo...
        atual->AcrescentarLocal(intPos);
        // liberamos o novo link que nao foi usado...
        LIBERAR novo;
        // e retornamos daqui...
        RETORNAR VERDADEIRO;
    }
    SENA0 // caso contrario...
    {
        // se a nova ID for menor que a do proximo link
        SE(intId < atual->Nome())
        {
            novo->MudarProximo(atual);
            // inserimos o novo intervalo entre anterior e atual,...
            ant->MudarProximo(novo);
            // atualizamos os dados do link,...
            novo->MudarNome(intId);
            novo->AcrescentarLocal(intPos);
            // incrementamos a contagem de ocorrencias...
            numeroDeOcorrencias++;
            // e caimos fora do loop.
            RETORNAR VERDADEIRO;
        }
    }
}
ant = atual;
atual = atual->Proximo();
} // FIM DO LOOP ENQUANTO(atual != NULO)

// Se chegamos ao fim do loop e nao encontramos uma posicao
// para o novo link, acrescentamos ele ao fim da lista...
ant->MudarProximo(novo);
// atualizamos os dados do link...
novo->MudarNome(intId);
novo->AcrescentarLocal(intPos);
// e marcamos o fim da lista...
novo->MudarProximo(NULO);
// incrementamos a contagem de ocorrencias...

```

```

    numeroDeOcorrencias++;
    // e retornamos.
    RETORNAR VERDADEIRO;
}

long NCMListaDeOcorrencias::BuscarOcorrencia(IntervaloID intId)
{
    long indice = 0;
    NCMOcorrenciaDeIntervalo * atual;

    // aponta para o inicio da lista
    atual = inicio;

    // busca o registro de ocorrencias desejado...
    ENQUANTO(atual)
    {
        if(atual->Nome() == intId)
        {
            return indice;
        }
        atual = atual->Proximo();
        indice++;
    }

    return INDICE_DE_OCORRENCIA_INVALIDO;
}

VAZIO NCMListaDeOcorrencias::Mostrar(VAZIO)
{
    NCMOcorrenciaDeIntervalo * atual;

    // aponta para o inicio da lista
    atual = inicio;

    MOSTRA << FIM_DE_LINHA << "[LISTA DE OCORRENCIAS]:" << FIM_DE_LINHA;

    // Mostra cada registro de ocorrencia...
    ENQUANTO(atual)
    {
        atual->Mostrar();
        atual = atual->Proximo();
    }
}

VAZIO NCMListaDeOcorrencias::Mostrar(long indice)
{
    long i = 0;
    NCMOcorrenciaDeIntervalo * atual;

    // aponta para o inicio da lista
    atual = inicio;

    // se a lista tiver vazia, o indice solicitado
    // for invalido, caimos fora...
    SE(atual == NULO)
        RETORNAR;

    // se o indice solicitado for invalido, caimos fora...

```

```

SE(indice < 0 || indice > NumeroDeOcorrencias())
    RETORNAR;

// se o indice de entrada for o do primeiro link,
// a gente mostra ele...
SE((indice == 0) E (atual != NULO))
{
    atual->Mostrar();
    RETORNAR;
}
SENAO
{
    ENQUANTO(atual->Proximo())
    {
        atual = atual->Proximo();
        i++;
        if(i == indice)
        {
            atual->Mostrar();
            RETORNAR;
        }
    }
}
}

VAZIO NCMListaDeOcorrencias::Mostrar(int interv)
{
    NCMOcorrenciaDeIntervalo * atual;
    long total = 0;

    // aponta para o inicio da lista
    atual = inicio;

    // Mostra cada registro de ocorrencia...
    ENQUANTO(atual)
    {
        IntervaloID nome = atual->Nome();
        SE( ( atual->SegundaNota(nome) - atual->PrimeiraNota(nome) ) == interv)
        {
            atual->Mostrar();
            total += atual->NumeroDeLocais();
        }
        atual = atual->Proximo();
    }

    cout << endl << "[" << NomeDoIntevalo(interv) << "]: ";
    cout << total << " ocorrencias" << endl;
}

long NCMListaDeOcorrencias::NumeroDeOcorrencias(VAZIO)
{
    RETORNAR numeroDeOcorrencias;
}

string NCMListaDeOcorrencias::NomeDoIntevalo(int interv)
{
    int direcao = 1;
    if(interv < 0)

```

```
{
    interv *= -1;
    direcao = -1;
}

string nome;

int oitava = interv / 12;
int simples = interv % 12;

switch (simples)
{
    case 0:
    {
        nome = "Unissono";
        break;
    }

    case 1:
    {
        nome = "2a Menor";
        break;
    }

    case 2:
    {
        nome = "2a Maior";
        break;
    }

    case 3:
    {
        nome = "3a Menor";
        break;
    }

    case 4:
    {
        nome = "3a Maior";
        break;
    }

    case 5:
    {
        nome = "4a Justa";
        break;
    }

    case 6:
    {
        nome = "4a Aumen";
        break;
    }

    case 7:
    {
        nome = "5a Justa";
        break;
    }

    case 8:
    {
        nome = "6a Menor";
        break;
    }
}
```

```

    }
    case 9:
    {
        nome = "6a Maior";
        break;
    }
    case 10:
    {
        nome = "7a Menor";
        break;
    }
    case 11:
    {
        nome = "7a Maior";
        break;
    }
}

if(oitava > 0)
{
    if(simples == 0) // unissono + n * 8vas
    {
        if(oitava == 1)
            nome = "8va Justa simp";

        if(oitava == 2)
            nome = "8va Justa comp";
    }
    else
        nome += " comp";
}
else
{
    nome += " simp";
}

if(direcao < 0)
    nome += " desc";
else
    nome += " asc";

return nome;
}

// Mostra o total de ocorrencias de CADA PAR em um estudo...
void NCMListaDeOcorrencias::MostrarPorEstudo(int numDoEstudo)
{
    NCMOcorrenciaDeIntervalo * atual;
    long total = 0;
    IntIDNota primNota,segNota;

    // aponta para o inicio da lista
    atual = inicio;

    cout << endl << "[Estudo No.: " << numDoEstudo << "]" << endl << endl;
}

```

```

// Mostra cada registro de ocorrencia...
ENQUANTO(atual)
{
    IntervaloID nome = atual->Nome();
    primNota = NCMOcorrenciaDeIntervalo::PrimeiraNota(nome);
    segNota = NCMOcorrenciaDeIntervalo::SegundaNota(nome);

    total = atual->OcorrenciasPorEstudo(numDoEstudo);
    if(total > 0)
    {
        cout << endl << "[PAR]: " << (int)primNota << "/" << (int)segNota;
        cout << "\tTotal = " << total;
    }
    atual = atual->Proximo();
}

cout << endl << endl;
}

// Fornece o [numero ocorrências de um par] em um estudo...
long NCMListaDeOcorrencias::OcorrenciasPorEstudo(IntervaloID par, int numDoEstudo)
{
    NCMOcorrenciaDeIntervalo * atual;
    long total = 0;

    // aponta para o inicio da lista
    atual = inicio;

    // Mostra cada registro de ocorrencia...
    ENQUANTO(atual)
    {
        IntervaloID nome = atual->Nome();
        SE( nome == par)
        {
            total = atual->OcorrenciasPorEstudo(numDoEstudo);
            return total;
        }
        atual = atual->Proximo();
    }
    return total;
}

// Mostra o numero de ocorrências de um intervalo em um determinado estudo...
long NCMListaDeOcorrencias::OcorrenciasPorEstudo(int intervalo, int numDoEstudo)
{
    NCMOcorrenciaDeIntervalo * atual;
    long total = 0;
    IntIDNota primNota,segNota;

    // aponta para o inicio da lista
    atual = inicio;

    // Mostra cada registro de ocorrencia...
    ENQUANTO(atual)
    {

```

```

        IntervaloID nome = atual->Nome();
        primNota = NCM0correnciaDeIntervalo::PrimeiraNota(nome);
        segNota = NCM0correnciaDeIntervalo::SegundaNota(nome);

        int diff = (int)(segNota - primNota);
        if(diff == intervalo)
        {
            total += atual->OcorrenciasPorEstudo(numDoEstudo);
        }

        atual = atual->Proximo();
    }

    return total;
}

//
// NCMPriorityQueue.h
// AnaliseRochut
//
// Created by NCM/UnB on 12/15/15.
// Copyright (c) 2015 NCM/UnB. All rights reserved.
//

#ifndef NCMPQ_H_
#define NCMPQ_H_

struct atomo {
    int idx;
    float dif;
};

class PQ {
private:
    atomo* heap;
    int maxN;
    int N;

    void upheap(int idx);
    void downheap(int idx);

public:
    PQ(void);
    PQ(int max);
    ~PQ();

    void insert(atomo elem);
    atomo remove();
    bool empty();
    atomo Value(int idx);
};

#endif /* NCMPQ_H_ */

```

```

//
// NCMPriorityQueue.cpp
// AnaliseRochut
//
// Created by NCM/UnB on 12/15/15.
// Copyright (c) 2015 NCM/UnB. All rights reserved.
//

#include "NCMPriorityQueue.h"
#include <iostream>
using namespace std;

PQ::PQ(void)
{
    heap = NULL;
    maxN = 0;
}

PQ::PQ(int max)
{
    //cout<<"entrei no construtor"<<endl;
    heap = new atomo[max+1];
    maxN = max;
    N = 0;
    if(heap)
    {
        heap[0].idx = -1;
        heap[0].dif = -1;
    }
    //cout<<"construtor N e maxN:"<<N<<" "<<maxN<<endl;
}

PQ::~PQ(){
    delete [] heap;
}

void PQ::upheap(int idx){
    atomo k;
    k.dif = heap[idx].dif;
    k.idx = heap[idx].idx;
    heap[0].dif = -1;

    //cout<<"entrei upheap\n\n";

    while(heap[idx/2].dif >= k.dif){
        heap[idx].idx = heap[idx/2].idx;
        heap[idx].dif = heap[idx/2].dif;
        idx = idx/2;
        //cout<<"idxupheap: "<<idx<<endl;
    }

    //cout<<"idxupheapIns: "<<idx<<endl;

    heap[idx].idx = k.idx;
    heap[idx].dif = k.dif;
    //cout<<"idx: "<<k.idx<<" dif: "<<k.dif<<endl;
}

```

```

        //cout<<"-----\n";
    }

    void PQ::downheap(int idx){
        int j; atomo k;
        k.dif = heap[idx].dif;
        k.idx = heap[idx].idx;

        while(idx<=N/2){
            j = idx*2;
            //cout<<"j " <<j<<endl;
            if(j<N && heap[j].dif>heap[j+1].dif) j++;
            if(k.dif <= heap[j].dif) break;

            heap[idx].idx = heap[j].idx;
            heap[idx].dif = heap[j].dif;

            idx = j;
        }

        heap[idx].idx = k.idx;
        heap[idx].dif = k.dif;
    }

    void PQ::insert(atomo elem){
        //cout<<"N ins:" <<N<<" " <<maxN<<endl;
        //if(N<maxN){
            //cout<<"if ok"<<endl;
            heap[++N].dif = elem.dif;
            heap[N].idx = elem.idx;
            upheap(N);
        //}
    }

    atomo PQ::remove(){
        atomo k;
        k.dif = heap[1].dif;
        k.idx = heap[1].idx;
        //cout<<"remove\n";

        if(N>-1){
            heap[1].idx = heap[N].idx;
            heap[1].dif = heap[N--].dif;
        }
        //cout<<"prox a subir: " <<heap[1].dif<<endl;
        downheap(1);

        return k;
    }

    bool PQ::empty(){
        return (N == 0);
    }

    atomo PQ::Value(int idx)
    {
        if(heap && idx < maxN)

```

```

        return heap[idx];
    return heap[0];
}

//
// NCMsolucao.hpp
// AnaliseRochut
//
// Created by NCM/UnB on 8/28/17.
// Copyright © 2017 NCM/UnB. All rights reserved.
//

#ifndef _NCM_SOLUCAO_H_
#define _NCM_SOLUCAO_H_

#include <stdio.h>
#include "NCMTabela.h"
#include "NCMPortuguesC.h"

// STRUCTS:
struct Opcao
{
    Byte nota;
    Byte pos;
};

class NCMsolucao
{
private:
    int solAnterior;           // solucao do segmento anterior
    float pontAnterior;       // pontuacao do segmento anterior
    float pontos;             // pontuacao da solucao
    Opcao * opcoes;           // caminho da solucao
    int nops;                  //numero de opcoes

public:
    // CONSTRUTORES...
    // Default...
    NCMsolucao(void);
    // Copia...
    NCMsolucao(const NCMsolucao & inSol);

    // DESTRUTOR...
    ~NCMsolucao(void);

    // OPERADOR DE ATRIBUICAO...
    NCMsolucao & operator=(const NCMsolucao & inSol);

    // DATA
    void Init(int tam);
    int NumDeOpcoes(void);
    void Mudar(int idx,Byte nota,int pos);
    Opcao Buscar(int indice);
    void MudarPontos(float pts);
    float Pontos(void);
    int PrimeiraPosicao(void);

```

```

    int UltimaPosicao(void);
    Opcao PrimeiraOpcao(void);
    Opcao UltimaOpcao(void);
    bool Valida(void);
    void GuardarPontuacaoAnterior(float pts);
    void GuardarSolucaoAnterior(int idxSol);
    float PontuacaoAnterior(void);
    int SolucaoAnterior(void);
    void Append(NCMSolucao inSol);
    void Prepend(NCMSolucao sol);

    // UTILIDADES
    void Mostrar(void);
    void Limpar(void);

};
#endif

//
// NCMSolucao.cpp
// AnaliseRochut
//
// Created by NCM/UnB on 8/28/17.
// Copyright © 2017 NCM/UnB. All rights reserved.
//

#include "NCMSolucao.h"

NCMSolucao::NCMSolucao(void)
{
    solAnterior = -1;
    pontAnterior = 0.0;
    pontos = 0.0;
    opcoes = NULL;
    nops = 0;
}

NCMSolucao::~NCMSolucao(void)
{
    if(opcoes)
        delete [] opcoes;
    nops = 0;
}

NCMSolucao::NCMSolucao(const NCMSolucao & inSol)
{
    int i;
    solAnterior = -1;
    pontAnterior = 0;
    pontos = 0.0;
    opcoes = NULL;
    nops = 0;

    nops = inSol.nops;
    if(nops > 0)
    {

```

```

    opcoes = new Opcao[nops];
    if(opcoes)
    {
        for(i = 0; i < nops; i++)
            opcoes[i] = inSol.opcoes[i];
        pontos = inSol.pontos;
        solAnterior = inSol.solAnterior;
        pontAnterior = inSol.pontAnterior;
    }
    else
        nops = 0;
}
}

NCMSolucao & NCMSolucao::operator=(const NCMSolucao & inSol)
{
    int i;

    if(this != &inSol)
    {
        // if there was any previously allocated
        // memory, we get rid of it...
        if(opcoes)
            delete [] opcoes;

        nops = inSol.nops;
        if(nops > 0)
        {
            opcoes = NOVO Opcao[nops];
            if(opcoes)
            {
                for( i = 0; i < nops; i++)
                    opcoes[i] = inSol.opcoes[i];
                pontos = inSol.pontos;
                solAnterior = inSol.solAnterior;
                pontAnterior = inSol.pontAnterior;
            }
            else
                nops = 0;
        }
    }

    RETORNAR *this;
}

void NCMSolucao::Init(int tam)
{
    int i;
    if(tam > 0)
    {
        opcoes = NOVO Opcao[tam];
        if(opcoes)
        {
            for(i = 0; i < tam;i++)
            {
                opcoes[i].nota = 0;
                opcoes[i].pos = 0;
            }
        }
    }
}

```

```

        nops = tam;
        pontos = 0.0;
        solAnterior = -1;
        pontAnterior = 0.0;
    }
}

int NCMSolucao::NumDeOpcoes(void)
{
    return nops;
}

void NCMSolucao::Mudar(int indice, Byte nota, int pos)
{
    if( (opcoes != NULL) && (indice < nops))
    {
        opcoes[indice].nota = nota;
        opcoes[indice].pos = pos;
    }
}

Opcao NCMSolucao::Buscar(int indice)
{
    Opcao np;
    np.nota = 0;
    np.pos = 0;

    if( (opcoes != NULL) && (indice < nops))
        return opcoes[indice];

    RETORNAR np;
}

void NCMSolucao::MudarPontos(float pts)
{
    pontos = pts;
}

float NCMSolucao::Pontos(void)
{
    RETORNAR pontos;
}

void NCMSolucao::Mostrar(void)
{
    int i;
    cout << endl << "[SOLUCAO]:" << endl;
    cout << "\tPontos = " << pontos << endl;
    cout << "\tTamanho = " << nops << endl;
    if(opcoes)
    {
        cout << "\t";
        for(i = 0; i < nops;i++)
        {
            //cout << "(" << (int)opcoes[i].nota << ",";
            cout << "(" << NCMTabela::MIDIParaString(opcoes[i].nota) << ",";
        }
    }
}

```

```

        cout << (int)opcoes[i].pos + 1 << ") ";
    }
    cout << endl;
}

int NCMSolucao::PrimeiraPosicao(void)
{
    return opcoes[0].pos;
}

int NCMSolucao::UltimaPosicao(void)
{
    return opcoes[nops - 1].pos;
}

Opcao NCMSolucao::PrimeiraOpcao(void)
{
    return opcoes[0];
}

Opcao NCMSolucao::UltimaOpcao(void)
{
    return opcoes[nops - 1];
}

void NCMSolucao::GuardarPontuacaoAnterior(float pts)
{
    pontAnterior = pts;
}

void NCMSolucao::GuardarSolucaoAnterior(int idxSol)
{
    solAnterior = idxSol;
}

float NCMSolucao::PontuacaoAnterior(void)
{
    return pontAnterior;
}

int NCMSolucao::SolucaoAnterior(void)
{
    return solAnterior;
}

void NCMSolucao::Append(NCMSolucao inSol)
{
    if(inSol.Valida())
    {
        // verificamos os tamanhos dos arrays de opcoes
        // em ambas as solucoes...
        int i, j, tamAtual, tamEntrada;
        tamAtual = NumDeOpcoes();
        tamEntrada = inSol.NumDeOpcoes();
        int tamTotal = tamAtual + tamEntrada;

        // alocamos memoria para um novo array total...
    }
}

```

```

Opcao * tempOpcoes = NOVO Opcao[tamTotal];

// copiamos as opcoes da solucao de entrada...
for(i = 0, j = 0; i < tamAtual; i++, j++)
{
    tempOpcoes[j] = opcoes[i];
}
// e da solucao que estamos modificando...
for(i = 0; i < tamEntrada; i++, j++)
{
    tempOpcoes[j] = inSol.Buscar(i);
}

// depois nos livramos do array antigo,
// se necessario...
if(opcoes)
    delete [] opcoes;

// e colocamos o outro no lugar...
opcoes = tempOpcoes;

// lembrando de atualiza o tamanho...
nops = tamTotal;

// dai atualizamos tambem a pontuacao desta solucao,
// somando a ela a pontuacao da solucao de entrada...
pontos += inSol.Pontos();

// e como ja anexamos a solucao anterior, e a pontuacao
// correspondente ja foi incluida no total da solucao,
// podemos zerar a pontuacao anterior...
GuardarPontuacaoAnterior(0);
}
}

void NCMSolucao::Prepend(NCMSolucao inSol)
{
    if(inSol.Valida())
    {
        // verificamos os tamanhos dos arrays de opcoes
        // em ambas as solucoes...
        int i, j, tamAtual, tamEntrada;
        tamAtual = NumDeOpcoes();
        tamEntrada = inSol.NumDeOpcoes();
        int tamTotal = tamAtual + tamEntrada;

        // alocamos memoria para um novo array total...
        Opcao * tempOpcoes = NOVO Opcao[tamTotal];

        // copiamos as opcoes da solucao de entrada...
        for(i = 0, j = 0; i < tamEntrada; i++, j++)
        {
            tempOpcoes[j] = inSol.Buscar(i);
        }
        // e da solucao que estamos modificando...
        for(i = 0; i < tamAtual; i++, j++)
        {
            tempOpcoes[j] = opcoes[i];
        }
    }
}

```

```

    }

    // depois nos livramos do array antigo,
    // se necessario...
    if(opcoes)
        delete [] opcoes;

    // e colocamos o outro no lugar...
    opcoes = tempOpcoes;

    // lembrando de atualiza o tamanho...
    nops = tamTotal;

    // dai atualizamos tambem a pontuacao desta solucao,
    // somando a ela a pontuacao anterior...
    pontos += PontuacaoAnterior();

    // e como ja anexamos a solucao anterior, e a pontuacao
    // correspondente ja foi incluida no total da solucao,
    // podemos zerar a pontuacao anterior...
    GuardarPontuacaoAnterior(0);
}
}

bool NCMSolucao::Valida(void)
{
    if(opcoes > 0 && nops > 0)
        return true;
    return false;
}

void NCMSolucao::Limpar(void)
{
    solAnterior = -1;
    pontAnterior = 0.0;
    pontos = 0.0;
    int i;
    if(opcoes)
    {
        for(i = 0; i < nops; i++)
        {
            opcoes[i].pos = 0;
            opcoes[i].nota = 0;
        }
    }
}

//
// NCMGrupoDeSolucoes.hpp
// AnaliseRochut
//
// Created by NCM/UnB on 8/28/17.
// Copyright © 2017 NCM/UnB. All rights reserved.
//

#ifndef _NCM_GRUPO_DE_SOLUCOES_H_
#define _NCM_GRUPO_DE_SOLUCOES_H_

```

```

#include <stdio.h>
#include "NCMSolucao.h"
#include "NCMPortuguesC.h"

class NCMGrupoDeSolucoes
{
private:

    NCMSoluc o * solucoes; // array dinamico para guardar as solucoes
    short ns; // numeo de solucoes no array

public:
    // CONSTRUTORES:
    // Default
    NCMGrupoDeSolucoes(void);
    // Copia
    NCMGrupoDeSolucoes(const NCMGrupoDeSolucoes & inGrupo);
    //Destrutor
    ~NCMGrupoDeSolucoes(void);

    // ATRIBUICAO
    NCMGrupoDeSolucoes & operator=(const NCMGrupoDeSolucoes & inGrupo);

    // DATA
    void Init(int tam);
    void Mudar(int idx,NCMSolucao solucao);
    NCMSoluc o Buscar(int indice);
    bool Inserir(NCMSolucao solucaoIn);
    short numDeSolucoes(void);

    // UTILIDADES
    void Mostrar(void);
};
#endif

//
// NCMGrupoDeSolucoes.cpp
// AnaliseRochut
//
// Created by NCM/UnB on 8/28/17.
// Copyright   2017 NCM/UnB. All rights reserved.
//

#include "NCMGrupoDeSolucoes.h"

NCMGrupoDeSolucoes::NCMGrupoDeSolucoes(void)
{
    solucoes = NULL;
    ns = 0;
}

NCMGrupoDeSolucoes::~~NCMGrupoDeSolucoes(void)
{
    if(solucoes != NULL)
        delete [] solucoes;
}

```

```

NCMGrupoDeSolucoes::NCMGrupoDeSolucoes(const NCMGrupoDeSolucoes & inGrupo)
{
    solucoes = NULL;
    ns = 0;

    ns = inGrupo.ns;
    if(ns > 0)
    {
        solucoes = NOVO NCMSolucao[ns];
        if(solucoes)
        {
            for(int i = 0; i < ns; i++)
                solucoes[i] = inGrupo.solucoes[i];
        }
        else
            ns = 0;
    }
}

NCMGrupoDeSolucoes & NCMGrupoDeSolucoes::operator=(const NCMGrupoDeSolucoes &
inGrupo)
{
    int i;

    if(this != &inGrupo)
    {
        // if there was any previously allocated
        // memory, we get rid of it...
        if(solucoes)
            delete [] solucoes;

        ns = inGrupo.ns;
        if(ns > 0)
        {
            solucoes = NOVO NCMSolucao[ns];
            if(solucoes)
            {
                for( i = 0; i < ns; i++)
                    solucoes[i] = inGrupo.solucoes[i];
            }
            else
                ns = 0;
        }
    }

    return *this;
}

void NCMGrupoDeSolucoes::Init(int tam)
{
    if(tam > 0)
    {
        solucoes = NOVO NCMSolucao[tam];
        if(solucoes)
            ns = tam;
        else
            ns = 0;
    }
}

```

```

}

void NCMGrupoDeSolucoes::Mudar(int idx, NCMSoluc $\tilde{a}$ o solucao)
{
    if( (solucoes != NULL) && (idx < ns))
        solucoes[idx] = solucao;
}

NCMSolucao NCMGrupoDeSolucoes::Buscar(int indice)
{
    NCMSoluc $\tilde{a}$ o sol;

    if( (solucoes != NULL) && (indice < ns))
        return solucoes[indice];

    return sol;
}

void NCMGrupoDeSolucoes::Mostrar(void)
{
    int i;
    cout << endl << "[GRUPO]:" << endl;
    cout << "\tTamanho = " << ns << endl;
    if(solucoes)
    {
        for(i = 0; i < ns; i++)
        {
            solucoes[i].Mostrar();
        }
        cout << endl;
    }
}

bool NCMGrupoDeSolucoes::Inserir(NCMSolucao solucaoIn)
{
    int i;

    // Antes de inserir qualquer solucao, o grupo tem que
    // ser inicializado com Init(), com o tamanho certo de solucoes..
    // Ent $\tilde{a}$ o e o grupo estiver vazio...
    if(!solucoes)
        return false; // Abortamos com um erro...

    // Passamos por cada solucao...
    for(i = 0; i < ns; i++)
    {
        // Se a solucao do grupo for invalida, inserimos a nova aqui...
        if(!solucoes[i].Valida())
        {
            solucoes[i] = solucaoIn;
            // ... em seguida saimos do loop
            // porque o trabalho esta acabado...
            break;
        }
        else
        {
            // Se as notas no inicio e fim forem iguais
            if( solucoes[i].PrimeiraPosicao() == solucaoIn.PrimeiraPosicao() &&

```

```

        solucoes[i].UltimaPosicao() == solucaoIn.UltimaPosicao()
    )
    {
        // e a solucao de entrada tiver pontuacao menor...
        if(solucoes[i].Pontos() > solucaoIn.Pontos() )
        {
            // substitui a antiga pela que esta entrando...
            solucoes[i] = solucaoIn;
        }
        // como ja achamos a solucao correspondente, abortamos a busca...
        break;
    }
}

return true;
}

short NCMGrupoDeSolucoes::numDeSolucoes(void)
{
    return ns;
}

//
// NCMCaminhos.h
// AnaliseRochut
//
// Created by NCM/UnB on 7/3/17.
// Copyright © 2017 NCM/UnB. All rights reserved.
//

#ifndef NCMCAMINHOS_H_
#define NCMCAMINHOS_H_

#include <iostream>
#include "MuMaterial.h"
#include "NCMPortuguesC.h"
#include "NCMListaDeOcorrencias.h"
#include "NCMTabela.h"
#include "Timer.h"
#include "NCMPriorityQueue.h"
#include "NCMGrupoDeSolucoes.h"

struct NotaPoss
{
    Byte nota;
    short n;
    short idx;
};

struct Escolha
{
    int pos1;
    int pos2;
    float pontos;
    bool usada;
};

```

```

struct Par
{
    IntervaloID id;    // nome do par de notas
    Escolha * escolha; // array dinamico de possibilidades de escolha
    int n;            // numero de elementos no array
};

// CONSTANTES...
const int TAM_MAX_DE_SEGMENTO = 6;
const float MAX_PONTUACAO_INVALIDA = 1000;

// Modos e avaliacao:
const int MODO_DIRETO = 1;
const int MODO_PROPORCIONAL = 2;

class NCMCaminhos
{
private:
    // Membros:
    Par * pares;
    long paresUsados;
    NCMTabela * tabela;
    float pontuacaoDoEstudo;
    Opcao * notVar;
    long numNotas;
    long proxBloco;
    NCMSolucao solucao;

    // Metodos:

    void MostrarPares(long inicio, long fim);
    void DestruirEscolhas(void);
    void MostrarPosicoes(void);
    void GuardarSolucao(NCMSolucao sol);

public:
    // Construtores
    NCMCaminhos(NCMTabela * tab);
    ~NCMCaminhos(void);

    // Avalia a dificuldade de um Estudo:
    // Divide o estudo em frases, de acordo com as pausas
    // encontradas na melodia, repassa cada frase encontrada
    // para PontuarFrase() e depois soma as pontuacoes retornadas...
    // o parametro modo especifica o metodo de avaliacao. As opcoes
    // disponiveis sao: MODO_DIRETO (pontuacao simples) e MODO_PROPORCIONAL
    float PontuarEstudo(MuMaterial & inMat, bool detalhes, int modo);

    // Avalia a dificuldade de uma Frase:
    // Divide a frase em segmentos, solicita a avaliacao de
    // cada segmento (PontuarSegmento()) e depois conecta
    // as solucoes para achar a mais eficiente...
    NCMSolucao PontuarFrase(MuMaterial & inMat);

    // Avalia a dificuldade de um segmento e retorna um grupo

```

```

// de solucoes, contendo a melhor pontuacao para cada uma
// das terminacoes do segmento...
NCMGrupoDeSolucoes PontuarSegmento(MuMaterial & inMat);

// Avalia todos os caminhos possíveis, mostra os que tem melhor avaliacao
// e retorna a melhor pontuacao de todas...
float MostrarMelhorCaminho(MuMaterial inMat);

// Algoritmos alternativos...
float PontuarEstudo2(MuMaterial & inMat);
float PontuarFrase2(long inicio, long fim);

// Algoritmos obsoletos...
float Pontuar1(long pInicio, long pFim);

// Identifica no estudo quantos pares podem ser tocados com ligaduras naturais
e quantos precisam da lingua (mesmo harmonico)
void LigadurasEstudo(MuMaterial estudo);

// Identifica na frase quantos pares podem ser tocados com ligaduras naturais e
quantos precisam da lingua (mesmo harmonico)
PossibLig LigadurasFrase(MuMaterial frase);

// Mostra as opcoes de ligaduras para um determinado par de notas
void MostrarLigaduras(possibPar resp);
};

#endif /* NCMCaminhos_H_ */

//
// NCMCaminhos.cpp
// AnaliseRochut
//
// Created by NCM/UnB on 7/3/17.
// Copyright © 2017 NCM/UnB. All rights reserved.
//

#include "NCMCaminhos.h"

NCMCaminhos::NCMCaminhos(NCMTabela * tab)
{
    pares = NULO;
    paresUsados = 0;
    tabela = tab;
    notVar = NULO;
    pontuacaoDoEstudo = 0;
    numNotas = 0;
    proxBloco = 0;
}

NCMCaminhos::~NCMCaminhos(void)
{
    DestruirEscolhas();
}

float NCMCaminhos::PontuarEstudo(MuMaterial & estudo, bool detalhes, int modo)
{
    float total = 0.0;

```

```

long i, n;
MuNote nota;
MuMaterial mat;
NCMSolucao solTemp,solFinal;
long numDeNotas = estudo.NumberOfNotes();

// cheque nota por nota...
for(i = 0; i < numDeNotas; i += n)
{
    mat = estudo.GetFrase(0, i);
    n = mat.NumberOfNotes(0) + 1;

    if(detalhes)
        cout << "[FRASE] Tamanho: " << n - 1 << " ";

    MuError error = estudo.LastError();
    if (error.Get() == MuERROR_NONE)
    {
        solTemp = PontuarFrase(mat);
        if(detalhes)
            cout << "(" << solTemp.Pontos() << ")" << endl;
        total += solTemp.Pontos();
        solFinal.Append(solTemp);
    }
    else
    {
        //cout << endl;
        //cout << error.Message() << endl;
    }
}

GuardarSolucao(solFinal);

// no modo prporcional de avaliacao, a pontuacao
// e dividida pelo numero de notas validas do estudo...
if(modo == MODO_PROPORCIONAL)
    total /= solFinal.NumDeOpcoes();

RETORNAR total;
}

NCMSolucao NCMCaminhos::PontuarFrase(MuMaterial & frase)
{
    int proxSegmento = 0;
    long numDeNotas = frase.NumberOfNotes();
    long notasRestantes,inicio,fim;
    inicio = fim = 0;
    MuMaterial matTemp;
    NCMGrupoDeSolucoes * grupos = NULL;
    short i,j,k;
    float ptAnt, ptAtual, ptConexao, ptMin;
    int nsol, nAtual, nAnt;
    NCMSolucao sAnt, sAtual, sCopia;
    Opcao opcaoAnt,opcaoAtual;
    int solIdx;
    Timer tmr;
    tmr.Reiniciar();

```

```

ptMin = MAX_PONTUACAO_INVALIDA;

// Precisamos saber quantos segmentos cabem na frase.
// Para isso dividimos o tamanho da frase pelo tamanho
// do segmento...
    long numDeGrupos = numDeNotas / TAM_MAX_DE_SEGMENTO;
// e...
notasRestantes = (numDeNotas % TAM_MAX_DE_SEGMENTO);
// se sobrar alguma nota...
if(notasRestantes > 0)
{
    // acrescentamos um grupo para esse segmento menor...
    numDeGrupos++;
}

// Entao podemos alocar um buffer para receber as solucoes
// retornadas na avaliacao...
grupos = NOVO NCMGrupoDeSolucoes[numDeGrupos];
if(grupos)
{
    // depois resetamos as notas restantes para comecar a
    // processar os segmentos...
    notasRestantes = numDeNotas;

    // enquanto houver notas na frase...
    while(notasRestantes)
    {
        // se houver suficiente para um segmento inteiro...
        if(notasRestantes >= TAM_MAX_DE_SEGMENTO)
        {
            // calculamos a posicao da ultima nota do segmento...
            fim = (inicio + TAM_MAX_DE_SEGMENTO - 1);
            // e descontamos esse segmento das notas restantes...
            notasRestantes -= TAM_MAX_DE_SEGMENTO;
        }
        else // caso contrario...
        {
            // fazemos um segmento com o que restou...
            fim = (inicio + notasRestantes - 1);
            notasRestantes = 0;
        }

        // dai extraimos as notas do segmento para um novo material...
        matTemp = frase.GetNotes(0, inicio, fim);

        // (DEBUG: mostrar o tamanho do segmento extraido)
        //cout << "\t[SEGMENTO] - Tamanho: " << matTemp.NumberOfNotes(0) <<
endl;

        // E avaliamos o segmento...
        grupos[proxSegmento] = PontuarSegmento(matTemp);
        proxSegmento++;

        inicio = fim+1;
    }

    // PEGAR OS GRUPOS DE SOLUCOES DE CADA SEGMENTO E COMBINA-LOS
    // PARA CHEGAR A UMA AVALIACAO FINAL PARA A FRASE...

```

```

// Se houver apenas um segmento na frase, comparamos
// a pontuacao de cada solucao e escolhemos a menor

ptMin = MAX_PONTUACAO_INVALIDA;

// SOMENTE 1 SEGMENTO NA FRASE
if(numDeGrupos == 1)
{
    solIdx = -1;

    nsol = grupos[0].numDeSolucoes();
    for(i = 0; i < nsol; i++)
    {
        sAtual = grupos[0].Buscar(i);
        ptAtual = sAtual.Pontos();
        if(ptAtual < ptMin)
        {
            ptMin = ptAtual;
            solIdx = i;
        }
    }

    sAtual = grupos[0].Buscar(solIdx);
}
else // 2 OU MAIS SEGMENTOS NA FRASE
{
    // Se houver mais de um segmento, temos que reunir todos
    // eles, escolhendo o melhor caminho para cada emenda...
    // Comecamos pelo segundo segmento, e vamos conectando
    // com o anterior...
    for(i = 1; i < numDeGrupos; i++)
    {
        // para calcular a melhor terminacao...
        solIdx = -1;

        // verificamos o numero de solucoes no grupo atual,
        nAtual = grupos[i].numDeSolucoes();
        // e o numero de solucoes no grupo anterior...
        nAnt = grupos[i-1].numDeSolucoes();

        // passamos por cada solucao atual, calculando a pontuacao
        // para conectar com cada uma das solucoes anteriores...

        // Pra comecar, resetamos o resultado com uma
        // pontuacao absurdamente grande, para que ela
        // seja substituida logo no primeiro teste...
        ptMin = MAX_PONTUACAO_INVALIDA;

        // depois navegamos cada solucao do segmento atual...
        for(j = 0; j < nAtual; j++)
        {
            // extraindo a solucao do grupo...
            sAtual = grupos[i].Buscar(j);
            // pegando a primeira opcao (nota/posicao) da solucao
            // para fzaer a emenda com a anterior...
            opcaoAtual = sAtual.PrimeiraOpcao();

```

```

// dai, para cada uma das solucoes do segmento anterior...
for(k = 0; k < nAnt; k++)
{
    // extraimos a solucao do grupo...
    sAnt = grupos[i-1].Buscar(k);

    // pegamos a ultima opcao para fazer a emenda com a
anterior...
    opcaoAnt = sAnt.UltimaOpcao();

    // entao consultamos, na tabela, a dificuldade da transicao
    // da solucao anterior com a atual,...
    ptConexao = tabela->Dificuldade(opcaoAnt.nota,
opcaoAnt.pos, opcaoAtual.nota, opcaoAtual.pos);

    // somando esses pontos com a pontuacao da solucao anterior
    // que estamos testando. Isso nos da a pontuacao acumulada
    // ate o inicio da solucao atual.
    ptAnt = sAnt.Pontos() + ptConexao;

    // agora verificamos se essa solucao eh melhor do que a
ultima...
    if(ptAnt < ptMin)
    {
        // se for, guardamos a nova pontuacao...
        ptMin = ptAnt;
        // e lembramos qual solucao produziu esse pontos...
        solIdx = k;
    }
}

// No fim desse ultimo loop, temos a melhor solucao
// do segmento anterior para emendar com a solucao atual
// que estamos testando. Entao guardamos essa info na
// solucao atual...
sAtual.GuardarSolucaoAnterior(solIdx);
sAtual.GuardarPontuacaoAnterior(ptMin);
// e buscamos novamente a solucao que produziu o melhor
score...
sAnt = grupos[i-1].Buscar(solIdx);
// e a anexamos no inicio da solucao atual...
sAtual.Prepend(sAnt);

// e substituímos a solucao no grupo...
grupos[i].Mudar(j, sAtual);

//e resetamos a pontuacao minima para analisar a
// proxima emenda...
ptMin = MAX_PONTUACAO_INVALIDA;
}
}

// Agora que chegamos no ultimo segmento, temos uma pontuacao
// total da frase e todas as notas que produziram essa pontuacao.
ptMin = MAX_PONTUACAO_INVALIDA;
ptAtual = 0;
solIdx = -1;

```

```

// Entao, para obter a melhor pontuacao, basta comparar
// todas as solucoes do ultimo segmento e pegar a de
// menor dificuldade...
long ultimoSegmento = numDeGrupos-1;
nsol = grupos[ultimoSegmento].numDeSolucoes();

for(i = 0; i < nsol; i++)
{
    sAtual = grupos[ultimoSegmento].Buscar(i);
    ptAtual = sAtual.Pontos();

    if(ptAtual < ptMin)
    {
        ptMin = ptAtual;
        solIdx = i;
    }
}

// Ao fim do loop, solIdx aponta para a melhor
// solucao para a frase inteira...
sAtual = grupos[ultimoSegmento].Buscar(solIdx);
}

// Depois de terminar tudo, liberamos a
// memoria usada para os grupos...
delete [] grupos;
}
// e retornamos os resultado...
//cout << "lpts = " << ptMin << "l Time = " << tmr.Elapsed() << " secs l" <<
endl;

    RETORNAR sAtual;
}

NCMGrupoDeSolucoes NCMCaminhos::PontuarSegmento(MuMaterial & inMat)
{
    NCMGrupoDeSolucoes grupo;
    NCMSolucio tempSol;
    possibNota pn;
    Opcao opcao;
    int n = (int)inMat.NumberOfNotes();
    int i, j, numPos;
    BOOLEANO terminou = FALSO;
    int numDeSolucoes = 1;

    // se o segmento estiver vazio, abortamos...
    SE(n <= 0)
        RETORNAR grupo;

    // se o segmento contiver apenas UMA NOTA (!!)...
    SE(n == 1)
    {
        // o numero de solucoes no grupo sera igual ao
        // numero de posicoes possiveis para a nota...
        MuNote nota = inMat.GetNote(0);
        opcao.nota = nota.Pitch();
    }
}

```

```

pn = (tabela->Possibilidades(opcao.nota));
numPos = pn.n;

// entao, inicializamos o grupo com esse tamanho...
grupo.Init(numPos);

// e para cada opcao de posicao da nota...
PARA(i = 0; i < numPos; i++)
{
    // montamos uma solucao com pontuacao ZERO...
    tempSol.Init(1);
    opcao.pos = pn.p[i];
    tempSol.Mudar(0, opcao.nota, opcao.pos);
    tempSol.MudarPontos(0);
    // e inserimos cada uma delas no grupo...
    grupo.Mudar(i, tempSol);
}
}

// Se o segmento tiver DUAS OU MAIS NOTAS...
SE(n >= 2)
{
    // Criamos um array com as alturas e o numero
    // de posicoes deste segmento
    NotaPoss * notasSeg = NOVO NotaPoss[n];
    SE(!notasSeg)
    RETORNAR grupo;

    // Criamos uma matriz (array de arrays) com as posicoes a serem testadas:
    // cada linha corresponde a uma altura do array acima,
    // cada coluna corresponde a uma posicao possivel para a nota
    short * * posSeg;
    posSeg = NOVO short*[n];
    SE(!posSeg)
    RETORNAR grupo;

    numPos = 0;

    // consultamos as posicoes na Tabela e preenchemos nossa matriz
    PARA(i = 0; i < n; i++)
    {
        MuNote nota = inMat.GetNote(i);
        Byte altura = nota.Pitch();
        pn = (tabela->Possibilidades(altura));
        numPos = pn.n;
        // se estamos na primeira ou na ultima nota do segmento,
        // temos que lembrar o numero de posicoes possiveis, para
        // calcular o numero de solucoes para este segmento...
        SE(i == 0 || i == n-1)
        numDeSolucoes *= numPos;

        notasSeg[i].nota = altura;
        notasSeg[i].n = numPos;
        notasSeg[i].idx = 0;
        posSeg[i] = NOVO short[numPos];
        PARA(j = 0; j < numPos; j++)
        posSeg[i][j] = pn.p[j];
    }
}

```

```

i = 0;
j = 0;

// Inicializa o grupo de solucoes para este segmento...
grupo.Init(numDeSolucoes);

// Inicializa a solucao temporaria
tempSol.Init(n);

ENQUANTO(!terminou)
{
    float tempPontos = 0.0;
    float total = 0.0;
    Byte nota1,nota2,pos1,pos2;

    PARA(i = 0; i < n-1; i++)
    {
        nota1 = notasSeg[i].nota;
        nota2 = notasSeg[i+1].nota;
        pos1 = posSeg[i][notasSeg[i].idx];
        pos2 = posSeg[i+1][notasSeg[i+1].idx];
        tempPontos = tabela->Dificuldade(nota1,pos1,nota2,pos2);
        if(tempPontos != -1)
        {
            tempSol.Mudar(i, nota1, pos1);
            total += tempPontos;
        }
    }
    // completa com a ultima nota
    tempSol.Mudar(i, nota2,pos2);
    tempSol.MudarPontos(total);
    total = 0;

    grupo.Inserir(tempSol);
    tempSol.Limpar();

    for(i = n-1; i >= 0; i--)
    {
        notasSeg[i].idx++;
        if(notasSeg[i].idx == notasSeg[i].n)
        {
            notasSeg[i].idx = 0;
        }
        else
        {
            break;
        }
    }

    SE(i == -1)
        terminou = VERDADEIRO;
}
}

RETORNAR grupo;
}

```

```

float NCMCaminhos::PontuarEstudo2(MuMaterial & inMat)
{
    NCMOcorrenciaDeIntervalo oc;
    possibPar poss;
    BYTE ant, atual;
    long i,j,n,nPausas,pInsere,inicioDoBloco,numeroDeCaminhos;
    int tam, np;
    possibNota possNota;
    float pontos = 0.0;
    float total = 0.0;
    Timer tmr;
    ant = -1;
    atual = 0;
    numeroDeCaminhos = 1;
    n = inMat.NumberOfNotes();
    pares = NOVO Par[n-1];

    SE(pares)
    {
        cout << endl << "Numero de Notas = " << n << endl << endl;

        // pegamos a altura da primeira nota...
        MuNote nota = inMat.GetNote(0);
        ant = nota.Pitch();
        nPausas = 0;
        inicioDoBloco = pInsere = 0;

        // depois verificamos o intervalo a partir da segunda...
        PARA(i = 1; i < n; i++)
        {
            // (o intervalo incia na nota anterior)
            // pegamos a altura da proxima nota,...
            nota = inMat.GetNote(i);
            atual = nota.Pitch();

            // se a nota atual e a anterior forem validas...
            SE(ant != 0)
            {
                SE( (atual != 0) && (i != n))
                {
                    // inserimos o intervalo na sequencia de pares...
                    pares[pInsere].id = oc.MontarNome(ant, atual);
                    poss = tabela->Possibilidades(ant, atual);
                    tam = poss.n;
                    pares[pInsere].escolha = NOVO Escolha[tam];
                    pares[pInsere].n = tam;
                    // Calcule qual das duas notas do par possui o maior numero de
                    // possibilidades de execucao no trombone...
                    possNota = tabela->Possibilidades(ant);
                    np = possNota.n;
                    if(possNota.p) delete [] possNota.p;
                    possNota = tabela->Possibilidades(atual);
                    if(possNota.n > np)
                        np = possNota.n;
                    if(possNota.p) delete [] possNota.p;
                    // Essa quantidade vai ajudar a determinar o numero
                    // total de caminhos para o estudo...
                }
            }
        }
    }
}

```

```

        numeroDeCaminhos *= np;

        SE(pares[pInsere].escolha)
        {
            PARA(j = 0; j < tam; j++)
            {
                pares[pInsere].escolha[j].pos1 = poss.p[j].pos1;
                pares[pInsere].escolha[j].pos2 = poss.p[j].pos2;
                pares[pInsere].escolha[j].pontoss =
                poss.p[j].dificuldade;
                pares[pInsere].escolha[j].usada = FALSO;
            }
        }
        SENA0
        {
            RETORNAR -999;
        }
        pInsere++;
        paresUsados++;
    }
    SENA0
    {
        // DEBUG:
        cout << "FRASE " << nPausas << ": " << "Inicio = " <<
        inicioDoBloco << " | Fim = " << pInsere << " | Pares = " << (pInsere -
        inicioDoBloco) << " | Caminhos = " << numeroDeCaminhos << endl;

        // PROCESSAR BLOCO...
        tmr.Reiniciar();
        pontos = PontuarFrase2(inicioDoBloco, pInsere);
        total += pontos;
        cout << "Dificuldade = " << pontos << " | tempo = " <<
        tmr.Transcorrido() << " segs" << endl;
        cout << "-----"
        " << endl;

        inicioDoBloco = pInsere;
        nPausas++;
        numeroDeCaminhos = 1;
    }
    }
    ant = atual;
}

// No final do loop ficou uma frase sem avaliar,
// então avaliamos ela aqui...

// DEBUG:
cout << "FRASE " << nPausas << ": " << "Inicio = " << inicioDoBloco << " |
Fim = " << pInsere << " | Pares = " << (pInsere - inicioDoBloco) << " | Caminhos =
" << numeroDeCaminhos << endl;

// PROCESSAR BLOCO...
tmr.Reiniciar();
pontos = PontuarFrase2(inicioDoBloco, pInsere);
total += pontos;
cout << "Dificuldade = " << pontos << " | tempo = " << tmr.Transcorrido()
<< " segs" << endl;

```

```

        cout << "-----" << endl;
    }
    SENAO
    {
        RETORNAR FALSO;
    }
    proxBloco = 0;
    RETORNAR total;
}

void NCMCaminhos::MostrarPares(long inicio, long fim)
{
    int i,j;
    NCMOcorrenciaDeIntervalo oc;
    long n = fim - inicio;
    int nota1,nota2;

    SE(pares)
    {
        cout << endl;
        cout << "[PARES - INICIO] =====" << endl
<< endl;

        PARA(i = 0; i < n; i++)
        {
            cout << i << ") ";
            nota1 = (int)(oc.PrimeiraNota(pares[i+inicio].id));
            nota2 = (int)(oc.SegundaNota(pares[i+inicio].id));
            cout << "[" << nota1 << "/" << nota2 << "] ";
            PARA(j = 0; j < pares[i+inicio].n; j++)
            {
                SE(pares[i+inicio].escolha)
                {
                    cout << "(" << pares[i+inicio].escolha[j].pos1 ;
                    cout << "," << pares[i+inicio].escolha[j].pos2;
                    cout << ":" << pares[i+inicio].escolha[j].pontos;
                    cout << "|" << pares[i+inicio].escolha[j].usada;
                    cout << ")";
                }
            }
            cout << endl;
        }
        cout << endl;
    }
    cout << "[PARES - FIM] =====" << endl;
    cout << endl;
}

void NCMCaminhos::DestruirEscolhas(void)
{
    int i;
    SE(pares)
    {
        PARA(i = 0; i < paresUsados; i++)
            SE(pares[i].escolha)
                LIBERAR pares[i].escolha;
        LIBERAR [] pares;
    }
}

```

```

        pares = NULO;
        paresUsados = 0;
    }
}

float NCMCaminhos::MostrarMelhorCaminho(MuMaterial inMat)
{
    float pontos = -1;

    // PONTUAR ESTUDO
    //pontos = PontuarEstudo2(inMat);
    pontos = PontuarEstudo(inMat,false,MOD0_DIRETO);

    // MOSTRAR POSICOES ARMAZENADAS...
    SE(pontos > 0)
        MostrarPosicoes();

    RETORNAR pontos;
}

float NCMCaminhos::PontuarFrase2(long inicio, long fim)
{
    long n;
    NCM0correnciaDeIntervalo oc;

    //----- codigo novo

    PQ heap(300);

    struct intList{
        int v;
        struct intList * next;
    };

    struct grafoAtomo{
        float dif;

        int nivel;

        int parIdx;
        int execIdx;

        struct intList * adjList;
    };

    grafoAtomo * grafo;
    float melhorValor = -999;
    intList * t1 = NULL;

    if(pares)
    {
        n = fim - inicio;
        int tot = 0;

        MostrarPares(inicio,fim);

        for(int i = 0; i < n; i++)

```

```

{
    tot += pares[i+inicio].n;
    //cout<<"cheguei aquia "<<tot<<endl;
}

grafo = new struct grafoAtomo[tot+1];
float * val;
int * pai;
val = new float [tot+1]; pai = new int [tot+1];

//se esses arrays nao forem criados, nao podemos continuar
if(!(grafo && val && pai)) return -999;

for(int i = 0; i<tot+1; i++) val[i] = 10000;
val[0] = -1;

for(int i = 0; i<tot+1; i++) pai[i] = 0;

//preciso inicializar todos os ponteiros com null? pelo sim pelo nao, vou
fazer
for(int i = 0; i<tot+1; i++) grafo[i].adjList = NULL;

int k = 0; int m = 0;
for(int i = 0; i<n; i++){
    if(i == 0){
        t1 = new struct intList;
        t1->next = NULL;

        grafo[0].adjList = t1;
        grafo[0].nivel = 0;
        grafo[0].parIdx = -1;
        grafo[0].execIdx = -1;
        grafo[0].dif = 0;

        int j;

        for(j = 0; j<pares[i+inicio].n; j++){
            grafo[j+1].nivel = i+1;
            grafo[j+1].parIdx = i;
            grafo[j+1].execIdx = j;
            grafo[j+1].dif = pares[i+inicio].escolha[j].pontoss;

            if(j<pares[i+inicio].n - 1)
                t1->next = new struct intList;
            if(t1->next) { t1->next->v = -1; t1->next->next = NULL;}

            if(t1){
                t1->v = j+1;
                //cout<<"dbg t1v "<<i<<" "<<t1->v<<" ";
                if(t1->next) t1 = t1->next;
                //cout<<"pont "<<t1<<endl;
            }
        }
        m = 1;
        k = j+1;
        //cout<<"m k "<<m<<" "<<k<<endl;
    }
}

```

```

else{
    int j, q;

    for(j = 0; j<pares[i+inicio].n; j++){
        //cout<<"tot j k j+k - - - - "<<tot<<" "<<j<<" "<<k<<"
" <<j+k<<endl;
        grafo[j+k].nivel = i+1;
        grafo[j+k].parIdx = i;
        grafo[j+k].execIdx = j;
        grafo[j+k].dif = pares[i+inicio].escolha[j].pontos;
    }

    for(int l = 0; l<pares[i-1+inicio].n; l++){

        int contagemTemp = 0;
        for(q = 0; q<pares[i+inicio].n; q++){

            //cout<<"tot l q m l+m - - - - "<<tot<<" "<<l<<" "<<q<<"
" <<m<<" "<<l+m<<endl;
            //cout<<"p.pos1 ----- "<<pares[i+inicio].escolha[q].pos1;
            //cout<<"\np.pos2 -----
" <<pares[grafo[l+m].parIdx+inicio].escolha[grafo[l+m].execIdx].pos2<<endl;

            if(pares[i+inicio].escolha[q].pos1 ==
pares[grafo[l+m].parIdx+inicio].escolha[grafo[l+m].execIdx].pos2){
                if(contagemTemp == 0){
                    t1 = new struct intList;
                    if(t1){
                        grafo[l+m].adjList = t1;
                        t1->v = q+k;
                        t1->next = NULL;
                        contagemTemp++;
                        //cout<<"dbg t1v "<<i<<" "<<t1->v<<endl;
                    }
                } else {
                    //cout<<"estou aqui"<<endl;
                    if(t1){
                        t1->next = new struct intList;
                        if(t1->next){
                            t1 = t1->next;
                            t1->next = NULL;
                            //cout<<"esdfkij "<<t1<<endl;
                            //cout<<"oi\n\n";

                            t1->v = q+k;
                            //cout<<"dbg t1v "<<i<<" "<<t1->v<<endl;
                            //cout<<"-pont "<<t1<<endl;

                            //cout<<"esdfkij "<<t1<<endl;
                        }
                    }
                }
            }
        }
    }
}

m = k;

```

```

        k+=j;
        //cout<<"m k"<<m<<" "<<k<<endl;
    }
}

//inserimos o inicio do grafo
t1 = grafo[0].adjList;
//if(t1!=NULL) //precisa?
while(t1 != NULL){
    //cout<<"t1-> antes de processar: "<<t1->v<<endl;
    //cout<<"entrei aqui\n";
    if (t1->v == -1) break;
    atomo atm;
    atm.idx = t1->v;
    atm.dif = pares[grafo[t1->v].parIdx+inicio].escolha[grafo[t1-
>v].execIdx].pontos;
    pai[t1->v] = 0;
    val[t1->v] = atm.dif;
    //cout<<"atm "<<atm.idx<<" "<<atm.dif<<" grafo nivel e n:"<<grafo[t1-
>v].nivel<<" "<<n<<endl;
    //cout<<"heap "<<heap.empty()<<endl;
    heap.insert(atm);
    //cout<<"heap "<<heap.empty()<<endl;
    if(t1->next!=NULL)
        t1 = t1->next;
    else
        break;
}

//cout<<"h emp"<<heap.empty()<<endl;

//este while tem duas saídas, se eu quiser, posso deixá-lo rodar para ter
as melhores execuções para todos os nós finais...
//mas para o propósito do algoritmo, o break interno sempre será atingido,
quando a primeira melhor execução é encontrada
int idxAux = -1; //copio esse indice para usar no notvar depois para
navegar nas posicoes escolhidas

while(!heap.empty()){
    atomo t = heap.remove();
    float pontosNoAtual = val[t.idx];
    //cout<<"pnt"<<pontosNoAtual<<endl;
    cout<<"atm\t"<<t.idx<<"\t"<<t.dif<<" \t"grafo nivel e
n:"<<grafo[t.idx].nivel<<" "<<n<<endl;

    if(grafo[t.idx].nivel == n) {
        idxAux = t.idx;
        melhorValor = val[t.idx];
        break; //chegamos na melhor solução aqui;
    }

    t1 = grafo[t.idx].adjList;
    //if(t1!=NULL)
    while(t1!=NULL){

        //cout<<"antes de travar? "<<t1->v<<endl;
        if (t1->v == -1) break;

```

```

float pontosTemp = grafo[t1->v].dif+pontosNoAtual;

if(pontosTemp < val[t1->v] ){
    atomo aSerInserido;
    pai[t1->v] = t.idx;
    val[t1->v] = pontosTemp;
    aSerInserido.idx = t1->v;
    aSerInserido.dif = pontosTemp;
    //cout<<"pT " <<pontosTemp<<endl;

    heap.insert(aSerInserido);
}
if (t1->next!=NULL) t1 = t1->next;
else break;
//cout<<"pon " <<t1<<endl;
}
}

for(int i = 0; i<tot+1; i++){
    //deleta navegando as listas adjacentes de cada nó do grafo;
    t1 = grafo[i].adjList;
    intList * t2;
    while(t1!=NULL){
        t2 = t1;
        t1 = t1->next;
        delete t2;
    }
}

delete [] grafo;
delete [] val;
delete [] pai;

NCMSolucao sol;

SE(idxAux!= -1)
{
    sol.Init(n+1);
    Opcao opc;
    int idxPar;
    int idxEsc;
    long k;
    PARA(k = n; k > 0 ; k-- )
    {
        idxPar = grafo[idxAux].parIdx;
        idxEsc = grafo[idxAux].execIdx;
        idxAux = pai[idxAux];

        opc.nota = oc.SegundaNota(pares[idxPar+inicio].id);
        opc.pos = pares[idxPar+inicio].escolha[idxEsc].pos2;
        sol.Mudar(k,opc.nota,opc.pos-1);
    }

    opc.nota = oc.PrimeiraNota(pares[idxPar+inicio].id);
    opc.pos = pares[idxPar+inicio].escolha[idxEsc].pos1;
}

```

```

        sol.Mudar(k,opc.nota,opc.pos-1);
        solucao.Append(sol);
    }
}
return melhorValor;
}

```

```

float NCMCaminhos::Pontuar1(long inicio, long fim)
{
    NCMOcorrenciaDeIntervalo oc;
    float difAnt, difAtual; // pontuacao de dificuldade
    long i,j,k,n;
    Escolha * * tempEscolhas = NULL;
    BOOLEANO terminou = FALSO;
    difAnt = -1;
    difAtual = 0;
    i = 0;
    j = 0;

    SE(pares)
    {
        n = fim - inicio;

        MostrarPares(inicio,fim);

        // Alocar memoria para um array de ponteiros
        // Os ponteiros apontam para escolhas no array de pares
        tempEscolhas = NOVO Escolha*[n];

        // se a alocação foi bem sucedida, começamos a selecionar as
        // escolhas e comparar a pontuação de cada sequência de escolhas...
        SE(tempEscolhas)
        {
            ENQUANTO(!terminou)
            {
                j = 0;

                // Procura uma nova escolha...
                ENQUANTO(pares[i+inicio].escolha[j].usada && (j <
pares[i+inicio].n) )
                    j++;

                // se todas as escolhas foram utilizadas...
                SE(j == pares[i+inicio].n)
                {
                    // e estamos de volta no primeiro par, significa que
                    // exploramos todas as possibilidades...
                    SE(i == 0)
                    {
                        // portanto terminamos o loop...
                        terminou = VERDADEIRO;
                        //INTERROMPER;
                    }
                    SENA0 // caso contrario, esgotamos as escolhas neste nivel
                    {

```

```

        // entao vamos zerar as escolhas aqui...
        PARA(k = 0; k < pares[i+inicio].n; k++)
            pares[i+inicio].escolha[k].usada = FALSO;
        // voltamos para o par anterior...
        i--;

        // e avancamos para a proxima volta do loop...
        CONTINUAR;
    }
}
SENAO // se temos uma escolha valida ainda nao testada...
{
    // guardamos o ponteiro para a escolha selecionada...
    tempEscolhas[i] = &(pares[i+inicio].escolha[j]);

    // e marcamos que ela ja foi usada...
    pares[i+inicio].escolha[j].usada = VERDADEIRO;

    // se estamos no ultimo par...
    SE(i == (n-1))
    {
        // avaliamos o caminho...
        PARA(k = 0; k < n; k++)
            difAtual += tempEscolhas[k]->pontos;

        // cout << endl << "dif = " << difAtual << endl;

        // se o novo caminho for mais facil que o anterior...
        SE(difAnt == -1 || difAtual < difAnt)
        {
            cout << "[difAnt] = " << difAnt << "[difAtual] = " <<
difAtual << endl;

            // substituímos a pontuacao anterior...
            difAnt = difAtual;

            // se o array interno de posicoes estiver alocado,
            // significa que vamos mostrar o caminho da vara,
            // portanto temos que guardar as posicoes deste
            trecho...

            SE(notVar)
            {
                PARA(k = 0; k < n; k++)
                {
                    notVar[k+proxBloco].nota =
oc.PrimeiraNota(pares[k+inicio].id);
                    notVar[k+proxBloco].pos = tempEscolhas[k]-
>pos1;
                }

                notVar[k+proxBloco].nota =
oc.SegundaNota(pares[k+inicio-1].id);
                notVar[k+proxBloco].pos = tempEscolhas[k-1]->pos2;
            }
        }

        difAtual = 0;
    }
}

```

```

        // FIX:
    }
    SENA0 // caso contrario,...
    {
        //SE(inicio >= 121)
        // cout << "[" << i << ":" << tempEscolhas[i]->usada << "]"
";
        // vamos para o proximo par...
        i++;
    }
    }
    LIBERAR [] tempEscolhas;
}
proxBloco += n+1;
}
RETORNAR difAnt;
}

void NCMCaminhos::GuardarSolucao(NCMSolucao sol)
{
    if(sol.Valida())
        solucao = sol;
}

void NCMCaminhos::MostrarPosicoes(void)
{
    if(solucao.Valida())
        solucao.Mostrar();
}

void NCMCaminhos::LigadurasEstudo(MuMaterial estudo)
{
    long i,n;
    long numDeNotas = estudo.NumberOfNotes();
    MuMaterial mat;
    PossibLig pl;
    int nfrases = 0;

    // cheque nota por nota...
    for(i = 0; i < numDeNotas; i += n)
    {
        mat = estudo.GetFrase(0, i);
        n = mat.NumberOfNotes(0) + 1;

        cout << "[Frase " << nfrases+1 << "]" =====
<< endl << endl;
        pl = LigadurasFrase(mat);

        cout << "Total:Naturais = " << pl.natural << " | Total:Mesmo Harmonico = "
<< pl.lingua << endl;
        cout << "===== " << endl << endl;
        nfrases++;
    }
}

PossibLig NCMCaminhos::LigadurasFrase(MuMaterial frase)

```

```

{
    PossibLig resultado, temp;
    resultado.natural = 0;
    resultado.lingua = 0;
    MuNote nota;
    short pitch1,pitch2;

    long i;
    long numDeNotas = frase.NumberOfNotes();

    for(i = 1; i < numDeNotas; i++)
    {
        // Extrai o par de notas...
        nota = frase.GetNote(i-1);
        pitch1 = nota.Pitch();
        nota = frase.GetNote(i);
        pitch2 = nota.Pitch();
        possibPar resp;
        resp = tabela->Possibilidades(pitch1,pitch2);
        SE(resp.n > 0)
        {
            cout << "PAR: [" << pitch1 << "/" << pitch2 << "]" << endl;
            temp = tabela->MostrarLigadurasPossiveis(resp);
            resultado.natural += temp.natural;
            resultado.lingua += temp.lingua;
        }
    }

    return resultado;
}

//
// main.cpp
// AnaliseRochut
//
// Created by NCM/UnB on 12/7/15.
// Copyright (c) 2015 NCM/UnB. All rights reserved.
//

#include <iostream>
#include <sstream>
#include <stdlib.h>
#include "NCMTabela.h"
#include "NCMPortuguesC.h"
#include "NCMListaDeOcorrencias.h"
#include "MuMaterial.h"
#include "NCMCaminhos.h"
using namespace std;

const int NUM_DE_ESTUDOS = 120;
const int MIDI_INVALIDO = -127;
//const short PAR_INVALIDO = 0;

#define PROMPT_STRING "[Consulta]: "

// COMENTE ESTA LINHA PARA DESLIGAR AS MENSAGENS
// DE VERIFICACAO AO LONGO DO PROGRAMA...
#define DEBUG

```

```

// STRUCTS
struct DifEstudo
{
    int estudo;
    float dif;
};

// GLOBALS:
NCMListaDeOcorrencias lista;
NCMTabela tabela;
NCMCaminhos caminhos(&tabela);

// PROTOTIPOS:
void Help(void);
int CarregarEstudos(string path);
int StringParaIntervalo(string str);
IntervaloID StringParaPar(string str);
BYTE NotaMIDI(string str);

int main(int argc, const char * argv[])
{
    string pasta;
    BOOLEANO terminou = FALSO;

    int nEstudos = 0; // numero de estudos cadastrados

    // Primeiro testamos se o usuario forneceu o nome do arquivo...
    SE(argc != 2)
    {
        cout << endl << "Para utilizar o programa, é preciso fornecer a pasta com
os estudos!" << endl;
        cout << endl << "[USO]: anaRch [pasta-de-estudos]" << endl << endl;
        RETORNAR SAIDA_ERRO_ARG_INSUF;
    }

    // pega o endereco da pasta e carrega os arquivos...
    pasta = argv[1];
    nEstudos = CarregarEstudos(pasta);

    // SPLASH SCREEN...
    cout << endl << endl;
    cout << "======" << endl;
    cout << "===== ANARCH =====" << endl;
    cout << "======" << endl;
    cout << "==== © 2017 Núcleo de Computação Musical ===" << endl;
    cout << "===== Depto. de Música / UnB =====" << endl;
    cout << "======" << endl;
    cout << endl;
    cout << "Entre 'h' para ajuda. " << endl;

    // A partir daí aguardamos comandos do usuario
    // ate o termino do programa...

    ENQUANTO (!terminou)
    {
        // pegamos a entrada do usuario...
        cout << endl;

```

```

string strDeEntrada, strDeParam;
cout << endl << PROMPT_STRING;
getline(cin, strDeEntrada);

// extraimos o primeiro caracter para ver qual foi
// o comando solicitado...
char commando;
commando = strDeEntrada.at(0);

// removemos o caracter extraido e o espaco em branco...
strDeEntrada.erase(0,2);

ESCOLHER(commando)
{
    CASO 'h':
    {
        Help();
        INTERROMPER;
    }

    CASO 'x':
    {
        terminou = true;
        INTERROMPER;
    }

    CASO 'l':
    {
        tabela.Mostrar();
        lista.Mostrar();
        INTERROMPER;
    }

    CASO 'o':
    {
        // o primeiro parametro eh a opcao de formato do intervalo,
        // checamos a opcao escolhida,...
        char c = strDeEntrada.at(0);
        // e removemos esta parte do string (caracter + espaco)
        strDeEntrada.erase(0,2);
        ESCOLHER(c)
        {
            CASO 'i':          // intervalo generico
            {
                // convertemos o intervalo do formato de entrada
                // para o numero correspondente de semitons...
                int interv = StringParaIntervalo(strDeEntrada);

                // depois consultamos as ocorrencias deste intervalo...
                lista.Mostrar(interv);

                INTERROMPER;
            }

            CASO 'p':          // par de notas
            {
                // convertemos o par de noas do formato de entrada

```

```

// para um par de notas midi (IntervaloID)
IntervaloID intervID = StringParaPar(strDeEntrada);

// Busca o par de notas na lista de ocorrências e mostra
// o que foi encontrado...
long ind = lista.BuscarOcorrencia(intervID);
SE(ind == INDICE_DE_OCORRENCIA_INVALIDO)
{
    cout << endl << "Par não encontrado!" << endl << endl;
}
SENAO
{
    lista.Mostrar(ind);
}

INTERROMPER;
}
}

INTERROMPER;
}

CASO 'p':
{
    // o primeiro parametro eh opcao formato do intervalo,
    // checamos a opcao escolhida,...
    char c = strDeEntrada.at(0);
    // e removemos esta parte do string (caracter + espaco)
    strDeEntrada.erase(0,2);
    ESCOLHER(c)
    {
        CASO 'i': // intervalo generico
        {
            // convertemos o intervalo do formato de entrada
            // para o numero correspondente de semitons...
            int interv = StringParaIntervalo(strDeEntrada);
            int nota1 = 28, nota2;

            while( (nota1 + interv) <= 77)
            {
                nota2 = nota1+interv;

                possibPar resp;
                resp =
tabela.Possibilidades(nota1,nota2);
                SE(resp.n > 0)
                {
                    cout << endl << endl << "\tPAR: [" << nota1 << "/"
<< nota2 << "]" << endl;
                    tabela.mostraParRespostas(resp);
                }

                delete[] resp.p;

                nota1++;
            }
        }
    }
}

```

```

        INTERROMPER;
    }

    CASO 'p':          // par de notas
    {
        // convertemos o par de notas do formato de entrada
        // para um par de notas midi (IntervaloID)
        IntervaloID intervID = StringParaPar(strDeEntrada);

        int nota1 =
NCM0correnciaDeIntervalo::PrimeiraNota(intervID);
        int nota2 =
NCM0correnciaDeIntervalo::SegundaNota(intervID);

        possibPar resp;
        resp = tabela.Possibilidades(nota1,nota2);
        cout << endl << endl << "\tPAR: [" << nota1 << "/" << nota2
<< "]" << endl;

        tabela.mostraParRespostas(resp);
        delete[] resp.p;

        INTERROMPER;
    }
}
INTERROMPER;
}

CASO 't':
{
    long total, topScore, global;
    int topEstudo;
    // o primeiro parametro eh opcao formato do intervalo,
    // checamos a opcao escolhida,...
    char c = strDeEntrada.at(0);
    // e removemos esta parte do string (caracter + espaco)
    strDeEntrada.erase(0,2);
    ESCOLHER(c)
    {
        CASO 'e':
        {
            PARA(int i = 1; i <= nEstudos; i++)
                lista.MostrarPorEstudo(i);
            INTERROMPER;
        }

        CASO 'p':
        {
            string par;
            par = strDeEntrada.substr(0,9);
            strDeEntrada.erase(0,10);

            // convertemos o par de notas do formato de entrada
            // para um par de notas midi (IntervaloID)
            IntervaloID parID = StringParaPar(par);
            int nota1 = NCM0correnciaDeIntervalo::PrimeiraNota(parID);
            int nota2 = NCM0correnciaDeIntervalo::SegundaNota(parID);
            // extraimos o numero do estudo do string restante...
            int estudo = atoi(strDeEntrada.c_str());

```

```

endl;          cout << endl << "PAR: " << nota1 << "/" << nota2 << endl <<

// se o usuario forneceu o numero do estudo fazemos a
// consulta sobre aquele estudo...
SE(estudo > 0)
{
    cout << endl << endl << "Estudo " << estudo;
    cout << "\t\tTotal = ";
    cout << lista.OcorrenciasPorEstudo(parID, estudo) <<
endl;
}
SENAO // caso contrario fazemos uma consulta global...
{
    // zeramos os contadores
    global = total = topScore = 0;
    PARA(int i = 1; i <= nEstudos; i++)
    {
        total = lista.OcorrenciasPorEstudo(parID, i);
        // lembramos o estudo com maior pontuação
        SE(total > topScore)
        {
            topScore = total;
            topEstudo = i;
        }

        SE(total > 0)
        {
            cout << "Estudo " << i;
            cout << "\t\tTotal = " << total << endl;
        }

        global += total;
    }

    cout << endl << "Maior Contagem: ";
    cout << topScore << " ocorrencias";
    cout << " (Estudo " << topEstudo << ")" << endl;
    cout << endl << "Total de Ocorrencias: ";
    cout << global << endl;
}
INTERROMPER;
}

CASO 'i':
{
    string intervString;
    intervString = strDeEntrada.substr(0,4);
    strDeEntrada.erase(0,5);

    // convertemos o par de notas do formato de entrada
    // para um par de notas midi (IntervaloID)
    int interv = StringParaIntervalo(intervString);
    // extraimos o numero do estudo do string restante...
    int estudo = atoi(strDeEntrada.c_str());

```

```

        cout << endl << "Intervalo: " <<
lista.NomeDoIntevalo(interv) << endl;

        SE(estudo > 0)
        {
            cout << endl << "Estudo " << estudo;
            cout << "\t\tTotal = ";
            cout << lista.OcorrenciasPorEstudo(interv, estudo) <<
endl;
        }
        SENA0
        {
            global = total = topScore = 0;
            PARA(int i = 1; i <= nEstudos; i++)
            {
                total = lista.OcorrenciasPorEstudo(interv, i);
                // lembramos o estudo com maior pontuação
                SE(total > topScore)
                {
                    topScore = total;
                    topEstudo = i;
                }

                SE(total > 0)
                {
                    cout << "Estudo " << i;
                    cout << "\t\tTotal = " << total << endl;
                }

                global += total;
            }

            cout << endl << "Maior Contagem: ";
            cout << topScore << " ocorrencias";
            cout << " (Estudo " << topEstudo << ")" << endl;
            cout << endl << "Total de Ocorrencias: ";
            cout << global << endl;
        }
        INTERROMPER;
    }

    CASO 'g':
    {
        // MOSTRAR TOTAIS GLOBAIS:

        // Quais intervalos aparecem mais em todo o banco de dados?

        // Totais por estudo...

        cout << endl << "TOTAIS POR ESTUDO:" << endl << endl;

        PARA(int i = 1; i <= nEstudos; i++)
        {
            cout << endl << "Estudo No.: " << i << endl << endl;

            PARA( int j = 0; j <= 24; j++)
            {
                total = lista.OcorrenciasPorEstudo(j,i);
            }
        }
    }
}

```

```

        SE(total > 0)
        {
            cout << lista.NomeDoIntevalo(j);
            cout << "\t\t\tTotal = " << total << endl;
        }
    }

    cout << endl;

    PARA(int j = -1; j >= -24; j--)
    {
        total = lista.OcorrenciasPorEstudo(j,i);
        SE(total > 0)
        {
            cout << lista.NomeDoIntevalo(j);
            cout << "\t\t\tTotal = " << total << endl;
        }
    }
}

INTERROMPER;
}
}
INTERROMPER;
}

CASO 'g':
{
    MuMaterial estudo;
    MuError erro;
    size_t numeroDoEstudo;
    string arquivo;
    stringstream sout;

    // primeiro checamos a opcao do comando...
    char c = strDeEntrada.at(0);
    // depois removemos esta parte do string (caracter + espaco)
    strDeEntrada.erase(0,2);

    ESCOLHER(c)
    {
        CASO 'e':
        {
            numeroDoEstudo = atoi(strDeEntrada.c_str());
            sout << pasta << "/Rochut-";
            SE(numeroDoEstudo < 100)
            sout << "0";
            SE(numeroDoEstudo < 10)
            sout << "0";
            sout << numeroDoEstudo << ".sco";
            arquivo = sout.str();
            estudo.LoadScore(arquivo);
            if(estudo.LastError().Get() == MuERROR_NONE)
            {
                cout << endl << "ESTUDO NO " << numeroDoEstudo << endl
                caminhos.LigadurasEstudo(estudo);
            }
        }
    }
}
<< endl;

```

```

    }
    else
    {
        cout << estudo.LastError().Message() << endl;
    }
    INTERROMPER;
}
}

INTERROMPER;
}

CASO 'n':
{
    MuMaterial estudo;
    MuError erro;
    size_t numeroDoEstudo;
    string arquivo;
    stringstream sout;
    float dif = 0;

    // primeiro checamos a opcao do comando...
    char c = strDeEntrada.at(0);
    // depois removemos esta parte do string (caracter + espaco)
    strDeEntrada.erase(0,2);

    ESCOLHER(c)
    {
        CASO 'e':
        {
            numeroDoEstudo = atoi(strDeEntrada.c_str());
            sout << pasta << "/Rochut-";
            SE(numeroDoEstudo < 100)
            sout << "0";
            SE(numeroDoEstudo < 10)
            sout << "0";
            sout << numeroDoEstudo << ".sco";
            arquivo = sout.str();
            estudo.LoadScore(arquivo);
            if(estudo.LastError().Get() == MuERROR_NONE)
            {
                cout << endl << "ESTUDO NO " << numeroDoEstudo << endl
                << endl;
                dif = caminhos.PontuarEstudo(estudo, true,
                MODO_DIRETO);
                //dif = caminhos.PontuarEstudo2(estudo);
                cout << "Dificuldade Total (Modo Direto) = " << dif <<
                endl << endl;
                dif = caminhos.PontuarEstudo(estudo, true,
                MODO_PROPORCIONAL);
                //dif = caminhos.PontuarEstudo2(estudo);
                cout << "Dificuldade Total (Modo Proporcional) = " <<
                dif << endl << endl;
            }
        }
    }
}

```

```

else
{
    cout << estudo.LastError().Message() << endl;
}

INTERROMPER;
}

CASO 'g':
{
    MuMaterial estudo;
    MuError erro;
    string arquivo;

    int i,n;
    int e; // numero do estudo

    n = nEstudos;
    DifEstudo * resultados = NOVO DifEstudo[nEstudos];

    if(resultados)
    {
        cout << endl << "ORDEM ORIGINAL/MODO DIRETO:" << endl;
        for(i = 0; i < nEstudos; i++)
        {
            e = i+1;
            stringstream sout;
            sout << pasta << "/Rochut-";
            SE(e < 100) sout << "0";
            SE(e < 10) sout << "0";
            sout << e << ".sco";
            arquivo = sout.str();

            estudo.LoadScore(arquivo);
            if (estudo.LastError().Get() == MuERROR_NONE)
            {
                resultados[i].estudo = i+1;
                resultados[i].dif =
caminhos.PontuarEstudo(estudo,false,MODO_DIRETO);
                //dif = caminhos.PontuarEstudo2(estudo);
                cout << "[" << resultados[i].estudo << "|" <<
resultados[i].dif << "]" << endl;
            }
            else
            {
                cout << estudo.LastError().Message() << endl;
            }
            estudo.Clear();
        }
        cout << endl;

        while(n > 1)
        {
            for(i = 0; i < n - 1; i++)
            {
                // compara os pares. se o primeiro for maior
                // que o segundo...
                if(resultados[i].dif > resultados[i+1].dif)

```

```

        {
            // troca a ordem...
            DifEstudo temp = resultados[i];
            resultados[i] = resultados[i+1];
            resultados[i+1] = temp;
        }
    }
    n--;
}

cout << endl << "NOVA ORDEM/MODO DIRETO: " << endl;
for(i = 0; i < nEstudos; i++)
{
    cout << "[" << resultados[i].estudo << "|" <<
resultados[i].dif;
    cout << "]" << endl;
}

// REPETIMOS TUDO PARA O MODO PROPORCIONAL
=====

if(resultados)
{
    cout << endl << "ORDEM ORIGINAL/MODO PROPORCIONAL:" <<
endl;
    for(i = 0; i < nEstudos; i++)
    {
        e = i+1;
        stringstream sout;
        sout << pasta << "/Rochut-";
        SE(e < 100) sout << "0";
        SE(e < 10) sout << "0";
        sout << e << ".sco";
        arquivo = sout.str();

        estudo.LoadScore(arquivo);
        if (estudo.LastError().Get() == MuERROR_NONE)
        {
            resultados[i].estudo = i+1;
            resultados[i].dif =
caminhos.PontuarEstudo(estudo,false,MODO_PROPORCIONAL);
            //dif = caminhos.PontuarEstudo2(estudo);
            cout << "[" << resultados[i].estudo << "|" <<
resultados[i].dif << "]" << endl;
        }
        else
        {
            cout << estudo.LastError().Message() << endl;
        }
        estudo.Clear();
    }
    cout << endl;

    n = nEstudos;
    while(n > 1)
    {
        for(i = 0; i < n - 1; i++)

```

```

        {
            // compara os pares. se o primeiro for maior
            // que o segundo...
            if(resultados[i].dif > resultados[i+1].dif)
            {
                // troca a ordem...
                DifEstudo temp = resultados[i];
                resultados[i] = resultados[i+1];
                resultados[i+1] = temp;
            }
        }
        n--;
    }

    cout << endl << "NOVA ORDEM/MODO PROPORCIONAL: " <<
endl;

    for(i = 0; i < nEstudos; i++)
    {
        resultados[i].dif;
        cout << "[" << resultados[i].estudo << "|" <<
        cout << "]" << endl;
    }
}

INTERROMPER;
}

INTERROMPER;
}

CASO 'm':
{
    MuMaterial estudo;
    MuError erro;
    size_t numeroDoEstudo;
    string arquivo;
    stringstream sout;

    // primeiro checamos a opcao do comando...
    char c = strDeEntrada.at(0);
    // depois removemos esta parte do string (caracter + espaco)
    strDeEntrada.erase(0,2);

    ESCOLHER(c)
    {
        CASO 'e':
        {
            numeroDoEstudo = atoi(strDeEntrada.c_str());
            sout << pasta << "/Rochut-";
            SE(numeroDoEstudo < 100)
            sout << "0";
            SE(numeroDoEstudo < 10)
            sout << "0";
            sout << numeroDoEstudo << ".sco";
            arquivo = sout.str();
            estudo.LoadScore(arquivo);
            if(estudo.LastError().Get() == MuERROR_NONE)

```

```

        {
            cout << endl << "ESTUDO NO " << numeroDoEstudo << endl;
            cout << "Posições = " <<
caminhos.MostrarMelhorCaminho(estudo) << endl;
        }
        else
        {
            cout << estudo.LastError().Message() << endl;
        }

        INTERROMPER;
    }
}

default:
{
    // FOR ANY OTHER VALUES,
    // IGNORE AND FLUSH INPUT STREAM...
}
}
}

    RETORNAR SAIDA_OK;
}

```

```

void Help(void)
{
    cout << endl;
    cout << "=====" << endl;
    cout << "Comandos:" << endl;
    cout << "=====" << endl;
    cout << "h\t (H)elp: ajuda rapida" << endl;
    cout << "x\t sair do Programa - e(X)it" << endl;
    cout << "l\t mostrar toda a (L)ista" << endl;
    cout << "o\t mostrar (O)correncias de um intervalo" << endl;
    cout << "p\t consultar (P)osicoes possiveis" << endl;
    cout << "t\t consultar (T)otais" << endl;
    cout << "g\t consultar tipo de li(G)adura" << endl;
    cout << "n\t (N)ivel de dificuldade" << endl;
    cout << "m\t (M)elhor caminho da vara" << endl;
    cout << "=====" << endl;
    cout << "Opcoes:" << endl;
    cout << "=====" << endl;
    cout << "p = Entrada: par de notas (don3-mib3)" << endl;
    cout << "i = Entrada: intervalos (3m+0)" << endl;
    cout << "e = Pesquisa por estudo" << endl;
    cout << "g = Pesquisa global" << endl;
    cout << "=====" << endl;
    cout << endl;
}

```

```

int CarregarEstudos(string path)
{
    MuMaterial rochut;
    size_t numeroDoEstudo;
    MuError erro;
    string arquivo;
}

```

```

long i,j,n,nPausas, pos;
BYTE ant, atual, estudo;
ant = atual = 0;
int estudosCadastrados = 0;

path += "/Rochut-";

PARA(i = 1; i <= NUM_DE_ESTUDOS; i++)
{
    stringstream sout;
    sout << path;
    SE(i < 100)
        sout << "0";
    SE(i < 10)
        sout << "0";
    sout << i << ".sco";
    arquivo = sout.str();
#ifdef DEBUG
    cout << arquivo << endl;
#endif
    rochut.LoadScore(arquivo);

    erro = rochut.LastError();

    // Se nao foi possivel carregar corretamente, informamos o erro
    SE(erro.Get() != MuERROR_NONE)
    {
#ifdef DEBUG
        cout << endl << erro.Message() << endl << endl;
#endif
    }
    SENA0
    {
        // Se o arquivo abriu corretamente, incrementamos os
        // contador de estudos, ...
        estudosCadastrados++;
        // depois pegamos o nome do arquivo e extraimos o numero do
        // estudo (todos os caracteres a direita do separador)...
        numeroDoEstudo = arquivo.find('-');
        SE(numeroDoEstudo != string::npos)
        {
            numeroDoEstudo++;
            arquivo = arquivo.substr(numeroDoEstudo,3);
            numeroDoEstudo = atoi(arquivo.c_str());
            estudo = (BYTE)numeroDoEstudo;
        }
        SENA0
        {
            estudo = 0;
        }

        // Antes de verificar a ocorrencia dos intervalos precisamos
        // remover as pausas que foram inseridas durante a entrada
        // das notas.
        //rochut.RemoveBlankNotes(0);
        n = rochut.NumberOfNotes();
    }
}

```

```

#ifdef DEBUG
    cout << endl << "[NUMBER OF NOTES]: " << n << endl << endl;
    //rochut.Show();
#endif

    // ===== AÇÃO =====

    // Finalmente fazemos a verificacao dos intervalos:

    // pegamos a altura da primeira nota...
    MuNote nota = rochut.GetNote(0);
    ant = nota.Pitch();
    nPausas = 0;

    // depois verificamos o intervalo a partir da segunda...
    PARA(j = 1; j < n; j++)
    {
        // (o intervalo incia na nota anterior)
        // pegamos a altura da proxima nota,...
        nota = rochut.GetNote(j);
        atual = nota.Pitch();
        SE(atual == 0) // se for uma pausa
            nPausas++;
        SENA0
        {
            SE(ant != 0)
            {
                pos = (( j - 1 ) - nPausas);
                // registramos a ocorrencia do intervalo...
                lista.RegistrarOcorrencia(ant,atual,estudo, pos);
                // e passamos para o proximo par de notas...
            }
        }
        ant = atual;
    }
}

return estudosCadastrados;
}

int StringParaIntervalo(string str)
{
    //
    =====
    //
    // Estamos convertendo um string de intervalo no seguinte formato(*):
    //
    // XYZW, onde
    //
    // X = nome do intervalo ('2' == segunda, '3' == terca, etc.)
    // Y = tipo do intervalo ('M' = maior, 'm' = menor, 'J' = justa, 'A' = aum, 'D'
= dim)
    // Z = direcao do intervalo ('+' = ascendente, '-' = descendente)
    // W = numero de oitavas a mais ('0' = nenhuma, '1' = uma oitava, etc.)
    //
    // Exemplos:
    //

```

```

// 6m+0 ==> sexta menor ascendente
// 5J-0 ==> quinta justa descendente
// 3M+1 ==> decima maior ascendente
//
// * todo string nesse formato TEM que ter EXATAMENTE 4 caracteres
//

```

```

=====

// Antes de tentar ler o string, checamos seu tamanho
SE(str.length() != 4)
    return MIDI_INVALIDO;
// entao comecamos com um intervalo invalido
int interv = MIDI_INVALIDO;

// verificamos a direcao do intervalo, e...
char d = str.at(2);
// removemos o sinal de direcao...
str.erase(2,1);

// depois a gente extrai o numero de oitavas...
char c = str.at(2);
string octStr;
octStr.append(&c);
// e remove a informacao de oitava do final do intervalo...
str.erase(2,1);

// agora convertemos o nome do intervalo que restou no string
// de entrada para o numero de semitons correspondente...
SE(str == "un")           interv = 0;
SE(str == "Un")           interv = 0;
SE((str == "1J") OU (str == "1j")) interv = 0;
SE(str == "2m")           interv = 1;
SE((str == "2M") OU (str == "3D")) interv = 2;
SE((str == "3m") OU (str == "2A")) interv = 3;
SE((str == "3M") OU (str == "4D")) interv = 4;
SE((str == "4J") OU (str == "4j")) interv = 5;
SE((str == "4A") OU (str == "5D")) interv = 6;
SE((str == "5J") OU (str == "5j")) interv = 7;
SE((str == "5A") OU (str == "6m")) interv = 8;
SE(str == "6M")           interv = 9;
SE((str == "7m") OU (str == "6A")) interv = 10;
SE(str == "7M")           interv = 11;
SE((str == "8J") OU (str == "8j")) interv = 12;

// nesse ponto, se o intervalo ainda for invalido,
// o string de entrada provavelmente esta invalido,
// entao a gente pula fora...
SE(interv == MIDI_INVALIDO)
    return interv;

// caso contrario, acrescentamos o numero de oitavas...
int oitava = atoi(octStr.c_str());
interv += (oitava * 12);

// e ajustamos a direcao do intervalo...
SE(d == '-')
    interv *= -1;

```

```

    // pronto...
    return interv;
}

IntervaloID StringParaPar(string str)
{
    BYTE nota1, nota2;
    // Antes de tentar ler o string, checamos seu tamanho
    SE(str.length() != 9)
        return 0;

    string str1, str2;
    str1 = str.substr(0,4);
    str.erase(0,5);
    str2 = str;

    nota1 = NotaMIDI(str1);
    nota2 = NotaMIDI(str2);

    IntervaloID intervID = NCMOcorrenciaDeIntervalo::MontarNome(nota1, nota2);
    return intervID;
}

BYTE NotaMIDI(string str)
{
    // Antes de tentar ler o string, checamos seu tamanho
    SE(str.length() != 4)
        return 0;

    BYTE midi = 0;

    char oct = str.at(3);
    str.erase(3,1);

    char acid = str.at(2);
    str.erase(2,1);

    SE(str == "do")    midi = 0;
    SE(str == "re")    midi = 2;
    SE(str == "mi")    midi = 4;
    SE(str == "fa")    midi = 5;
    SE(str == "so")    midi = 7;
    SE(str == "la")    midi = 9;
    SE(str == "si")    midi = 11;

    // aplica acidente...
    SE(acid == '#')    midi++;
    SE(acid == 'b')    midi--;

    // soma a oitava...
    midi += ((atoi(&oct) + 2) * 12);

    return midi;
}

```