



Orientador

Filipe Vieira

**Técnica Composicional em 72 partes iguais por
Oitava**

**Dissertação para a obtenção do grau de Mestre em
Composição e Teoria Musical**

Adérito Valente

2014

Escola Superior de Música e das Artes do Espectáculo

Instituto Politécnico do Porto

Portugal

Resumo

O objectivo primordial desta tese é demonstrar a técnica composicional em 72 partes por oitava. Tendo me dedicado nestes últimos anos à investigação e criação de Música com intervalos menores que Meio-tom, pretendo demonstrar a dinâmica que esta divisão de oitava em intervalos de menor magnitude aufere. Os componentes constituintes da propriedade de um som, são melhor demonstrados quando os intervalos musicais da divisão de oitava em partes iguais, serem de menor magnitude possível, até ao limite arbitrário humano de percepção intervalar.

A tese começa com uma visão mais ampla sobre o estado de arte em resenha histórica, partindo para o objectivo particular da justificação do tema principal. A investigação torna-se sistemática quando retiramos sínteses do estudo com base em autores sobre a conceptualidade composicional no periodo da antiguidade clássica na Grécia.

Estando discriminada a fonte histórica que justifica este aparato, é demonstrada de forma sucinta, um comportamento harmónico e melódico deste sistema de Temperamento em partes iguais.

Concluo com uma breve análise a excertos de uma Obra que escrevi durante o periodo em que frequentei o Mestrado, e que será executada no recital final, como tubo de ensaio para toda a minha dissertação.

Palavras-chave: Aristóxeno de Tarento – Cleonides – *Diatessaron* – Aritmética dos intervalos musicais - Divisão do intervalo musical de quarta pura (4/3) em 30 partes - Espaço acústico - Tetracorde – Entonação Justa

Abstract

The primary goal of this thesis is to demonstrate the compositional technique in 72 parts or moria per octave. Meanwhile, in the last years of devotion and research, i create music with language that thrives and intend to demonstrate music intervals smaller than semitone. When we divide the octave in more parts than the twelve usual parts until the perception of ear cannot distinguish with accuracy, the small intervals in magnitude that results, is the best well showing to represent the components of sound and timbre.

The thesis begins with a wider vision about a short and brief historical state of Art review, from the specific to objective justification of the main theme.

The investigation begins more systematic when i absorb the synthesis of study based on Classical Antiquity in Greece.

Henceforth, the historical source being discriminated, justifies the all apparatus, and demonstrated succinctly the harmonic and melodic behavior in this 72 parts equal temperament. A brief analysis concludes with excerpts from a piece written during the period attended to Master degree, and consequent performance of the piece like a trully demonstration of the study.

Keywords: Aristoxenus of Tarentum - Cleonides - Diatessaron - Arithmetic of musical intervals – Spectral space - Tetrachord - Interval of a fourth (4/3) in 30 equal parts – Just Intonation

Curriculo

Natural de Serpa, Adérito Valente, nascido a 17 de Janeiro de 1980, iniciou os seus estudos musicais aos 7 anos de idade, de forma autodidacta, como organista da Igreja de São Salvador. Aos 12 anos, ingressou na Sociedade Filarmónica de Serpa onde aprendeu Clarinete e mais tarde Flauta Transversal. Frequentou o Conservatório Regional do Baixo Alentejo na classe de Flauta Transversal da Professora Marina Dmitrieva. Posteriormente ingressou na Escola Profissional de Música de Évora na classe de Flauta Transversal do Professor Vasco Gouveia.

Em 2005 foi admitido no Curso de Composição da Escola Superior de Música e das Artes do Espectáculo do Porto (ESMAE), onde teve a oportunidade de trabalhar com os Professores Carlos Guedes, Eugénio Amorim, Dimitris Andrikopoulos, João Madureira, Filipe Vieira, Fernando Lapa, Carlos Azevedo, Fredrick Gifford, Clawrence Barlow, Klas de Vries, Magnus Lindberg, Johnathan Harvey. Participou em seminários com Emanuel Nunes, Kaija Saariaho e Karlheinz Stockhausen.

Enquanto compositor, o seu catálogo conta com algumas obras para instrumentos solo, assim como duos, trios, quartetos, quintetos, grande ensemble a1, obras com recurso a meios electrónicos, orquestra de sopros e percussão, obras para grande orquestra e obras para grande orquestra com coro.

Em 2009, obteve o 1.º Prémio no Concurso Internacional de Composição para Jovens Compositores da Cidade de Portimão, com uma obra para Quarteto de Cordas intitulada "Ventos do Sul", posteriormente interpretada pelo Quarteto de Cordas de Matosinhos.

Em 2011 concluiu a licenciatura em Composição e Teoria da Música pela Escola Superior de Música e das Artes do Espectáculo do Porto.

Em 2013 obteve uma menção honrosa no IADCC (Internacional Antonin Dvorak Composition Contest) em Praga, com a obra *Peccata Mundi* para grande Orquestra e Coro misto. É membro da Antonin Dvorak society desde então, participando assiduamente em encontros e conferências.

Actualmente, frequenta o último ano do Mestrado em Composição e Teoria Musical na ESMAE (Escola Superior de Música e das Artes do Espectáculo no Porto).

Lecciona na Academia de Artes de Chaves as disciplinas de Acústica e Análise e Técnicas de Composição.

Certificado de Autenticidade/Originalidade

Certifico que esta Tese, escrita por mim, não foi previamente submetida a um grau académico e nenhuma parte da mesma foi utilizada outrora para outros fins que não esta Tese.

Qualquer ajuda que recebi para o meu trabalho e para a preparação da Tese foi já reconhecida. Além disso, certifico que todas as fontes de informação e bibliografia utilizadas são indicadas na Tese.

Adérito Valente

Agradecimentos

Primeiramente, considero que não seria possível realizar esta tese sem o apoio da minha família, aos meus pais e aos meus irmãos agradeço do fundo do coração todo o apoio e carinho por me terem ajudado a concretizar este passo importante na minha vida. À minha namorada Sara Veloso, por toda a paciência e disponibilidade demonstrada ao longo deste meu trajecto que me levou até aqui . Ao Professor Filipe Vieira por me ter conduzido e iluminado ao caminho académico que me propus a precorrer. Aos Professores Carlos Guedes, Eugénio Amorim, Dimitris Andrikopoulos, Fredrick Gifford, Fernando Lapa, Miguel Ribeiro Pereira e Francisco Melo, por me terem trasmitido todo o conhecimento e formas de abordagem, que hoje me faz ter um pensamento coerente em Música. Aos meus colegas, por todo o tempo que levamos a cabo discussões de assuntos variadíssimos e interessantes, pelas partilhas e alegrias que me ajudaram a fortalecer as minhas ideias. São tantas as almas que quero agradecer, que peço perdão por não ter mencionado aqui, mas garantidamente, nunca esquecerei para o resto da vida.

Índice de figuras:

Figura 1. Divisão do monocórdio de Thrasyllus <i>Sectio Canonis</i>	30
Figura 2. Géneses Diatónica, Cromática e Enarmónica do Tetracorde	35
Figura 3. Representação musical em pentagrama de 5 linhas; Géneses Diatónica, Cromática e Enarmónica do Tetracorde, tónica Lá, sentido descendente	36
Figura 4. Nuance de Génese Enarmónica.....	39
Figura 5. Nuances de Génese Cromática. Nuance suave;Nuance hemiólica;Nuance tónica.....	39
Figura 6. Nuances de Génese Diatónica. Nuance suave;Nuance sintónica.....	40
Figura 7. Sistema Imutável Perfeito	41
Figura 8. Sistema Imutável Perfeito Maior	42
Figura 9. Sistema Imutável Perfeito menor	43
Figura 10. Barypykna	45
Figura 11. Posições Barypykna.....	45
Figura 12. Mesopykna.....	46
Figura 13. Posições Mesopykna.....	46
Figura 14. Oxypykna Enarmónico e Cromático; Diatónico.....	47
Figura 15. Posições Oxypykna Enarmónico e Cromático; Diatónico.....	47
Figura 16. Barypykna; Mesopykna; Oxypykna e Diatónico.....	48
Figura 17. Espécie de oitava de equivalência.....	55
Figura 18. Mixolídio.....	55
Figura 19. Lídio.....	55
Figura 20. Frígio.....	56

Figura 21. Dórico.....	56
Figura 22. Hipo-Lídio.....	56
Figura 23. Hipo-Frígio.....	56
Figura 24. Lócrio ou Hipo-Dórico.....	57
Figura 25. Divisão do intervalo <i>diatessaron</i> em 30 partes.....	59
Figura 26. <i>Diatessaron + tone + diatessaron</i>	60
Figura 27. Símbolos extra notação para representar 1/12 de tom.....	63
Figura 28. 72 DIO em notação musical e respectivos rácios.....	64
Figura 29. Comportamento harmónico para 72 DIO em 25 partes.....	66
Figura 30. Diagrama de estrutura Harmónica para XXV Graus funcionais em 72 DIO....	70
Figura 31. Comportamento harmónico em tons comuns de 25 partes em 72 DIO.....	72
Figura 32. Representação do espaço acústico para os Graus I a IV.....	73
Figura 33. Representação do espaço acústico para os Graus V a IX.....	74
Figura 34. Representação do espaço acústico para os Graus X a XII.....	74
Figura 35. Representação do espaço acústico para os Graus XIII a XV.....	75
Figura 36. Representação do espaço acústico para os Graus XVI a XVIII.....	75
Figura 37. Representação do espaço acústico para os Graus XIX a XXI.....	76
Figura 38. Representação do espaço acústico para os Graus XXII a XXIV.....	76
Figura 39. Representação do espaço acústico para os Graus XXV a I.....	77

Figura 40. 72 DIO em 438hz/442hz/446hz.....	80
Figura 41. Modulação Portamento em ponto estático.....	85
Figura 42. Modulação Portamento contínuo.....	86
Figura 43. Modulação Anel em contínuo.....	87
Figura 44. Modulação Anel em ponto estático.....	88
Figura 45. Transposição em Graus funcionais.....	89

Índice:*pag*

Resumo	ii
Abstract	iii
Currículo.....	v
Certificado de	
Autenticidade/Originalidade.....	vii
Agradecimentos.....	viii
Índice de figuras.....	ix
Índice.....	xii
Introdução:	15
Capítulo 1. - Teoria do Tetracorde - A Ciência Harmónica	
1.1- A Ciência Harmónica.	23
1.1.1- Tetracorde.	28
1.1.1.1- Génese do Tetracorde.	34
1.1.1.2- Nuances.	37
1.1.1.3- Sistema Imutável Perfeito.	41
1.1.1.4- Pyknon ou Pykna.	44
1.1.2- Intervalo.	49
1.1.3- Escala ou Sistema.	51

Capítulo 2. - Formula de Cleonides para definir o Intervalo musical *diatessaron*.

2.1 - Formula de calculo para <i>Diatessaron</i> em 30 partes.	58
2.2 – Representação de 72 DIO em notação musical não convencional.....	63
2.3 - Comportamento harmónico em 72 DIO a partir da equação $[F_{(k)} = r^{(k)}F_0]$ considerando que a constante $r = \sqrt[72]{2}$.....	65

Capítulo 3. – Optimização da Performance musical para 72 DIO

3.1 – Afinação Absoluta.....	78
3.2 – Sobreposição de sistemas de afinação.....	80
3.3 – Técnica Composicional em 72 DIO com recurso a análise de excertos da Obra “Protótipo N°1”	85
Conclusão.....	90
Referências Bibliográficas.....	93

**Anexo I – Valente – Protótipo N°1 para ensemble a electrónica em tempo real
em 72 DIO - Partitura**

Adérito Valente

Professor Doutor Filipe Vieira

Curso de Mestrado em Composição e Teoria Musical

Escola Superior de Música e das Artes do Espectáculo no Porto

Setembro 2014

Introdução:

O domínio do formalismo em Teoria da Música Ocidental, levou-me a reflectir no quão mal intencionado seria um “operador autónomo” na Música considerar, uma função¹ em que duas notas, sucessivamente ou em simultâneo, ordenadas por graus conjunto² de uma hipotética escala em divisões equáveis, não estar ligada a uma melodia, letra, prosódia, desempenho, argumento dramático ou poético, sobre pessoas, ambientes, eventos ou objectos.

Na minha memória “comovente” de arte tonal, percebi que a assumida intra-funcionalidade dos graus da hipotética escala como é assumida nos dias de hoje, o pude reconhecer e manipular como uma segunda natureza, no sentido a uma prática comum, como um tipo de costume, cultura ou comportamento consorciado a uma complexa teia de factores, geminados pela indignação social e pela educação em cada indivíduo. Considerando a minha posição como mal intencionada de acordo com o formalismo, e de uma forma obnóxica tentando retirar o que de bom

¹ Arnold Schoenberg, *Structural Functions of Harmony*, ed. Leonard Stein (London: faber and faber, pub. Ernest Benn, 1983) Chap. 1 “(...) A progression has the function of establishing or contradicting a tonality (...)” p.1

² David W. Bernstein, *The Cambridge History of Western Music Theory*, ed. Thomas Christensen, Parte III, D, Chap25, “Scale Degree Theory” p.778-788

provir, fundamento com o auxílio de fontes bibliográficas que, qualquer individuo que tome uma posição contraditoriamente em relação ao culto daquilo que é aprazível, daquilo que é belo, daquilo que nos é facultado pelo legado histórico na Música Ocidental, é um cômputo que conduz a novas possibilidades científicas pela via da confrontação directa do estudo do mesmo fenómeno.

Um “operador autónomo” na Música, utiliza a função entre duas notas em oposição e rejeição da sujeita vontade do domínio por parte de terceiros. Na prática composicional, a ordem dos intervalos musicais numa melodia é portanto desconsiderada, havendo uma apropriação do próprio acto como um mérito composicional, como um resultado prático da heteronímia. Chavões culturais que nunca deixaram de ser opiniões de terceiros, é de facto um “fenómeno historicamente limitado e variável”.

“(...)Nadie que conozca el tema discute ya que la autonomía estética no representa un principio que flota por encima de la historia, sino un fenómeno históricamente limitado y variable. Pero los juicios sobre el alcance histórico de la categoría son difíciles, porque dependen del contenido del concepto.(...)”

(Dahlhaus 133)

“(...)Aunque se parta de la composición y no de la recepción, es casi imposible atribuir claramente el principio de la autonomía a factores de la historia social, es decir, interpretarlo como una idea de origen y carácter exclusivamente burgueses. Por un lado, la música autónoma – como producto de una sociedad burguesa – está sometida a la mecánica del Mercado, aunque se trate de una mecánica atenuada pela existencia del mecenas. Por otro lado, se opone – dentro de un espíritu antiburgués e incluso apelando a categorías feudales – a algunos principios de la producción de mercancías (por ejemplo, la repetición de modelos exitosos, repetición que haria perder a la música su carácter artístico y la degradaria al plano de la música trivial)(...)”(Dahlhaus 135)

Uma função harmónica, está enraizada na Música pela prática na História de épocas anteriores. O seu cultivo permeia um tempo de habilidades, onde consideráveis adaptações e renovações de sobrevivência, fazem creditar que se trate de um “fenómeno historicamente limitado e variável”. Uma função harmónica é a relação entre duas frequências justapostas a fim de criar um determinado intervalo do espaço acústico, e como este intervalo se relaciona com os restantes intervalos dos sucessivos gestos musicais. Monteverdi, trouxe para a história da música, esta mudança de paradigma da direcção do espaço sonoro. Outrora ao seu tempo, mantinha-se a tradição de uma leitura horizontal perante as coleções de intervalos, tendo ele considerado de que a relação entre sons mais importante, é o distanciamento vertical entre vozes, em detrimento do distanciamento horizontal entre notas. É justificado por figuras retóricas³ que contemplam gestos do quotidiano mundano, representações do cosmos em signos e símbolos, ordenados de forma geométrica e contemplativa. Partindo de uma leitura de um todo para o particular, estas medidas, são representações dos fenómenos em Natureza inseridas na idiossincrasia da prática funcional em música tonal. A prática funcional em música tonal, é constituída por funções tonais.

Uma função tonal depende directamente da relação dos acordes. Segundo Arnold Schönberg, uma apresentação de acordes em total disfunção e sem um sentido tonal, não é uma progressão é uma sucessão.

³ Fahnestock, Jeanne, Rethoric Figures in Science, ISBN-13: 978-0195165425
Rethoric figures.

"(...) *A progression has the function of establishing or contradicting a tonality. The combination of harmonies of which a progression consists depends on its purpose - whether it is establishment, modulation, transition, contrast, or reaffirmation.*(...)"(Schoenberg 1)

Uma sucessão de acordes pode nem ter função sem expressar uma tonalidade de uma forma inequívoca e nem requer uma continuação definida. Uma função tonal está directamente ligada à Tonalidade. Não é meramente uma colecção de notas, mas sim um tipo de centricidade onde todas as notas de uma colecção de intervalos musicais, estão relacionadas a um centro tonal único de forma peculiar e específica. A função de uma única nota, é simbolizada pelo grau da escala que ela representa, ao passo que a função de um acorde depende do seu contexto tonal, onde está a fundamental⁴ do acorde, o que por sua vez, é um grau conjunto da escala em qual o acorde é construído. De uma forma mais genérica, pela coerência e clareza imposta no assunto como Schöenberg refere, assumo para mim o desígnio de função para um uso em qualquer escala ou sistema, não me cingindo única e exclusivamente à escala ou sistema de 12 partes, imposto nos exemplos ilustrados em *Structural Functions of Harmony*(Schoenberg).

Um dos desígnios mais importantes da musicologia, reside no repertório da música tonal e tem repercussões claras para as instituições internacionais de conservação e propagação da arte em *lato sensu*. Assim, a prática funcional em Música, ocorreu em paralelo a um complexo processo de aculturação e prevenção de outras práticas musicais.

⁴ Joel Lester, *The Cambridge History of Western Music Theory*, ed. Thomas Christensen, Parte III, *D Tonality*, Cap. 24 *Rameau and eighteenth-century harmony theory*(Cambridge University Press 2002 ISBN 978-0-521-68698-3) "The fundamental bass" p.761-764

“Nessa forma de conceber a arte (e de conceber a música), que persegue a condição de abstração (de música absoluta), são essenciais os valores de autenticidade, complexidade contrapontística, harmônica e de desenvolvimento, somados a expressão de conflitos e a dificuldade na composição, na execução e também na escuta. Hegel, em sua Estética, assegurava que a arte nascia no exato momento da morte do ritual. Quer dizer, a condição do “artístico” de um objeto está diretamente ligada a sua capacidade de abstração. No quadro de honra da música, forjado a partir de Beethoven e dado como modelo para a leitura tanto da história anterior quanto da posterior, os gêneros que tendem a abstração são superiores aos claramente funcionais [i.e., gêneros com valor prático, utilitário, associados a alguma motivação extramusical concreta etc.] e, dentro deste universo da tradição escrita e acadêmica, os gêneros que renunciam expressamente a qualquer função que não seja a escuta são mais elevados e profundos do que os outros. Dentro deste subgrupo, além disso, os que renunciam aos fogos de artifícios da variedade tímbrica e os que utilizam as formas mais contrapontísticas e matemáticas ocupam o escalão superior. Neste tipo de classificação do nível artístico das músicas segundo seu nível de dificuldade e abstração, entra em jogo, também, a hipotética (e ilusória) escuta atenta do receptor, que até os inícios do século XX, havia sido privativa de um conjunto de músicas de tradição ocidental e escrita e que fixava, por sua vez – e dialeticamente se articulava a partir de – formas de circulação particulares, como o concerto público, fundamentalmente. Durante o século XX, tanto estas normas de valor como suas modalidades de circulação não só se estenderam para tradições populares, como também possibilitaram, tornando-se pontos de partida, a constituição de novos gêneros [...] Essa nova música para escutar já não era (ou era cada vez menos) produzida pelos compositores clássicos, [...] e foi alcançando altíssimos níveis de sofisticação e refinamento a partir das tradições que vinham de migrações e equívocos, de praças e bordéis, de bailes e funerais” (Freitas 9)

Dando maior ênfase à caracterização imposta por Hegel na classificação do nível artístico em Música de acordo com a dificuldade e abstracção em géneros, e considerando a praticabilidade, a utilidade e rigor académico em todos os casos, os géneros associados a alguma motivação extramusical de elevado nível de abstraccionismo nos termos da concepção, tendem a ser de um nível de qualidade superior em termos de qualificação e aceitação por parte do público em comparação aos géneros mais funcionais, portanto, de maior interesse quanto maior a capacidade de abstracção num “objecto artístico”. A escuta do receptor torna-se portanto num factor importante para constituição de novos géneros, o que, leva-me a creditar na confrontação entre o meu objecto de estudo, Técnica Composicional em 72 partes iguais por oitavas de equivalência versus o processo de aculturação e prevenção de outras práticas musicais que reside no ensino de Música no mundo Ocidental. É o assumir de uma posição de confrontação nos termos funcionais do sistema e em termos de verossimilhança no discurso musical, novas possibilidades, novas sonoridades de elevar o grau de abstraccionismo do “objecto artístico”, trazendo uma motivação extramusical à concepção composicional.

Com a inevitável *autorictas*,⁵ sucessivas citações, traduções ou citações de traduções de diferentes autores, filtros lapidados pelo cariz de cada individuo, que ao longo da História Cronológica, suscitam ao tema

⁵ *Middle English Literature: A Guide to Criticism* ed. Roger Dalrymple (John Wiley & Sons, Ltd) 1 Authorship

“(...)In much of the earliest medieval scholarship the question of authorship was central and the shared conception of ‘the author’ generally unproblematic. Many of the literary investigations of nineteenth- and early twentieth-century scholars were focused upon the attribution of anonymous works to known authors, the uncovering of further biographical information about those authors, and the location of literary works in precise contexts. Author-identification conferred status on a text.(...)”;“(...)the question arises, whether some of the religious lyrics... did not come from the hand of the same poet. We lack materials for a decisive answer.(...)”;“(...) the slender basis of a cryptic late medieval allusion.(...)”p.1 “(...) The author-based emphasis of this earlier phase of criticism might often blur the line between fact and speculation(...)” p.2

principal, peculiares distanciamentos de forma significativa e tendente à luz da ciência dos dias de hoje, aumentando a especulação conceptual entre o antes e o agora. Qualquer trabalho de pesquisa científica, isto é, estar sujeito às *autorictates*, confere-lhe uma múltipla concepção sobre um único tema o que suscita enumeras questões.

O comportamento harmónico no espaço sonoro a nível composicional, é uma equação que toma 25 partes das 72 possíveis em uma oitava de equivalência e que designa estas 25 partes como graus conjunto.

A continuidade que designa coerência nos graus conjuntos deste sistema e que auto justifica cada decisão tomada, é feita com a permanência de parciais harmónicos comuns entre fundamentais ou graus, numa leitura a começar no décimo sexto parcial harmónico no espectro acústico específico a cada fundamental, e considerando apenas números primos na cardinalidade dos parciais harmónicos num total de doze tomas.

Em uniformidade, através de uma alusão ao comportamento massa mola dado por uma equação que será apresentada no capítulo 4, estas 25 fundamentais representadas por numeração romana e dispostas em passos não isomórficos, demonstram com exactidão o intervalo de $3/2$ parte $(^{72}\sqrt{2^{42}})$ fundamental XVI, e o intervalo $4/3$ parte $(^{72}\sqrt{2^{30}})$ fundamental XI, em relação a $1/1$ parte $(^{72}\sqrt{2^0})$ fundamental I.

Compositores no século XX como Ivan Wyschnegradsky com a obra *Arc-en-ciel Op.37*, Alois Haba com a Ópera *Mother* e Iannis Xenakis com a obra *Oresteia*, entre outros, são fortes exemplos históricos que exploram este sistema de divisão da oitava em 72 partes iguais.

Para compositores como Wyschnegradsky, o espaço sonoro torna-se como um objecto essencial para o processo composicional. Este é autónomo e apresenta três propriedades que são, infinitude, continuidade e uniformidade. É uma aritmetização da matéria que se opera através de funções ordinárias e funções cardinais, sendo isto um princípio de ordem geral para o pensamento estrutural do processo composicional.⁶

Antecedendo a deduções equívocas, a minha dissertação centra o foco de atenção inicialmente para o estudo específico de algumas características dos Tetracordes⁷ na teoria Grega a partir do tratado *Armonika Stoicheia*⁸ de Aristóxeno de Tarento e, uma sinopse de Cleonides sobre os pensamentos de Aristóxeno no tratado *Eisagôgê Armonikê*⁹, onde revela a formula axiomática de conceber geometricamente o intervalo de quarta justa $4/3$ *diatessaron*¹⁰ em 30 partes iguais¹¹. A partir desta formula, deduz-se um sistema que divide uma oitava de equivalência em 72 partes iguais.

Cleonides assumiu o axioma em dividir o Tetracorde com o intervalo $4/3$ *diatessaron* em 30 partes iguais e assim, demonstro que inicio o meu trabalho de pesquisa como uma prática para atingir todo o corpo teórico. É um meio para chegar a este propósito com base em uma partitura escrita em 72 DIO.

⁶ Ivan Wyschnegradsky, *La loi de la Pansonorité*, ed. Contrechamps, Genève, 1996, Le systeme spatial pansonore, Le concept d'espace dans le systeme spatial pansonore. P.23-24.

⁷ John H. Chalmers, *Division of the Tetrachord*, Vol. I (New Hampshire: Frog Peak Music, 2001 ISBN-13- 978-0945996040) Chap. 1- The tetrachord in experimental music, "(...)The tetrachord is the interval of a perfect fourth(...)"

⁸ Henry S. Macran, *The Harmonics of Aristoxenus*, book I e II (Oxford at the Clarendon Press, 1902)

⁹ Jon Solomon, and Cleonides. *Cleonides, Eisagoge Armonike: (Critical Edition, Translation and Commentary. 1980. Print)*

¹⁰ John H. Chalmers, *Division of the Tetrachord*, Vol. I (New Hampshire: Frog Peak Music, 2001 ISBN-13- 978-0945996040) Chap. 1- The tetrachord in experimental music, "(...) the interval of a perfect fourth, the diatessaron of the Greeks(...)"p.4

¹¹ Oliver Strunk, *Source Readings in Music from Classical Antiquity through the Romantic Era*, ed. Leo Treitler (New York: W.W.Norton&Company, 1950 Chap. 4, p.34

Capítulo 1. - Teoria do Tetracorde – A Ciência Harmónica

1.1 – A Ciência Harmónica

Como afirma Oliver Strunk(1950), Aristóxeno "A pupil of the Pythagoreans and later of Aristotle"¹² terá tido como doutrina base nos seus pensamentos a Escola Pitagórica acoplada à Escola de Aristóteles. A primeira como seus estudos de infância e a ultima numa fase de adulto. Sendo a concepção científica de Aristóteles empírica, explicativa e teleological, Aristóxeno formalizou a ideia de que ouvir música, pressupõe colecionar os sons na memória e, articular estas mesmas coleções com o auxílio da lógica para formar uma composição. Estas coleções de sons, intervalos musicais dispostos numa determinada ordem, terão de ser justificados pelo ouvido e não pela lógica da matemática da época.¹³ A esta ciência Aristóxeno chamou de Harmónica.

Para Aristóxeno(c.a IV aC), escala e estabelecimento de oitava de equivalência são dois parâmetros essenciais para a prática composicional. Tomou como prioridades o estudo da moção de uma melodia, as alturas de som, compasso, intervalos consonantes ou dissonantes, escalas, continuidade ou sucessão melódica, génese dos Tetracorde, síntese e mistura de géneses, notas, posicionamento de uma voz numa melodia.

¹² Oliver Strunk, *Source Readings in Music from Classical Antiquity through the Romantic Era*, ed. Leo Treitler (New York: W.W.Norton&Company, 1950)Chap.3 "A pupil of the Pythagoreans and later of Aristotle(...)" p.25

¹³ Oliver Strunk, *Source Readings in Music from Classical Antiquity through the Romantic Era*, ed. Leo Treitler (New York: W.W.Norton&Company, 1950) "(...)listening to a musical composition presupposes an activity of collecting and building up listening to a musical composition presupposes an activity of collecting and building up in one's memory. Aristoxenus also holds that the notes of a scale are to be judged, not by mathematical ratio, but by the ear." p.25

Através destas prioridades, desenvolveu um conjunto de sete categorias sendo Gênese, Intervalos, Notas, Escalas, Oitava de equivalência *tonoi*, Modulação, Composição melódica *melos*. A estas sete categorias, é necessário aplicar o comportamento de inicialmente escutar e interiorizar uma melodia, e depois compreende-la.¹⁴

De acordo com Oliver Strunk(1950), a Harmónica¹⁵ é a ciência que especula sobre a natureza daquilo que é aprazível de se ouvir. Para ser aprazível, terá de apresentar uma ordem nos intervalos musicais.

Para Macran(1902), a ciência Harmónica confronta o fenómeno melodia através do estudo de escalas e modos ao serviço da poética da arte¹⁶.

A Harmónica divide-se em sete parâmetros; Nota, Intervalo musical, Gênese, Sistema ou Escala, Tons, Modulação e Composição melódica.¹⁷

¹⁴ Thomas J. Mathiesen, *The Cambridge History of Western Music Theory*, ed. Thomas Christensen, Parte II Cap. 4 Greek music theory-Aristoxenian Tradition(Cambridge University Press 2002 ISBN 978-0-521-68698-3) "(...) Aristoxenus himself was concerned with the philosophical definitions and categories necessary to establish a complete and correct view of the musical reality of scales and tonoi, two primary elements of musical composition, and in the first part of this treatise, he introduces and discusses such subjects as motion of the voice, pitch, compass, intervals, consonance and dissonance, scales, melos, continuity and consecution, genera, synthesis, mixing of genera, notes, and position of the voice. From these, he develops a set of seven categories (genera, intervals, notes, scales, tonoi, modulation, and melic composition, framed by two additional categories: first, hearing and intellect, and last, comprehension.(...)” p.120

¹⁵ Oliver Strunk, *Source Readings in Music from Classical Antiquity through the Romantic Era*, ed. Leo Treitler (New York: W.W.Norton&Company, 1950) "(...)Harmonics is the speculative and practical science having to do with the nature of the harmonious. And the harmonious is what is made up of notes and intervals having a certain order. The parts of harmonics are seven: it has to do with notes, intervals, genera, systems (or scales), tones (or keys), modulations, and melodic composition. A note is a harmonious incidence of the voice upon a single pitch. An interval is what is bounded by two notes differing as to height and depth. Genus is a certain division of four notes. A system is what is made up of more than one interval. A tone is any region of the voice, apt for the reception of a system; it is without breadth. Modulation is the transposition of a similar thing to a dissimilar region. Melodic composition is the employment of the materials subject to harmonic practice ' with due under consideration.(...)”p.34-35

¹⁶ Henry S. Macran, *The Harmonics of Aristoxenus*, book I (Oxford at the Clarendon Press,1902) p.165

"(...) A teoria pitagórica está musicalmente bem sistematizada por Euclides, na sua *Divisão do Canon*. A maneira como ele organiza as notas se baseia na teoria dos tetracordes. Sinteticamente, tetracordes são grupos de quatro notas, cada uma com sua afinação. Agrupando-se esses tetracordes obtém-se os chamados sistema perfeito maior e sistema perfeito menor. A fusão desses dois sistemas dá, finalmente, o Sistema Imutável que era, antes de mais nada, um sistema de afinação, tal como uma grande escala de 16 notas, concebido a partir da divisão de uma corda em partes. Não há aí referência aos modos. Será com Aristoxeno, discípulo de Aristóteles, que os modos aparecerão juntamente com os tetracordes. Na verdade, mais que fazer uma compilação da prática musical da época, Aristoxeno propunha uma sistematização que unia as duas formas de pensamento que estamos tratando aqui: a dos tetracordes e a outra, a dos Harmoníai, que se referirá aos modos. Por isso é que se deve ter cuidado em não tomar a teorização de Aristoxeno como retrato da prática musical da época: não se sabe até que ponto o que ele fala é prática corrente ou criação sua. O que se tem como certo sobre a prática musical grega, resumidamente, é o seguinte:

1. a música grega era homofônica. Falar de harmonia na música grega não se refere nunca a notas tocadas simultaneamente, mas somente a notas tocadas umas após as outras;
2. por ser uma música exclusivamente melódica havia uma riqueza muito grande de intervalos entre notas, o que justifica a grande presença de intervalos menores que meio tom. Neste aspecto a teorização de Aristoxeno é divergente da prática musical da época pois, por teorizar apenas sobre os modos diatônicos (como também era comum a outros teóricos da época), elimina todos os intervalos menores que meio tom, já que os modos diatônicos não os empregavam;
3. a música tinha seus modos e seus Ethos. É controversa a hipótese de que uma mesma música pudesse ter diferentes Ethos, e
4. a melodia era parcialmente condicionada pelo acento da fala, e o ritmo baseado na quantidade natural de sílabas das palavras. Sobre esse assunto não nos deteremos aqui.

Então, por ser a música monódica, havia um grande enriquecimento dos intervalos entre notas e uma grande complexidade rítmica. No entanto, saber-se como essas coisas eram exatamente realizadas na música grega é pura especulação dada a falta de documentação. Assim, fundamentalmente a teoria pitagórica era uma teoria de relações e de proporções entre notas construídas através dos tetracordes. O que Aristoxeno faz é tomar por base esse Sistema Imutável de relação entre notas e colocar nele todos os modos que podem ser tocados dentro de seu sistema de afinação. Os modos que não podiam ser enquadrados eram simplesmente eliminados. O importante é reter o que Aristoxeno propunha: uma síntese entre tetracordes e modos, de tal maneira que o agrupamento dos tetracordes determinavam as notas do sistema musical (Sistema Imutável) sobre as quais os modos passavam a ser constituídos. E, como disse antes, somente os modos possíveis de serem realizados nesse Sistema Imutável eram empregados, eliminando-se todos os outros. Ocorre, no entanto, que não há nenhuma outra relação entre tetracordes e modos. Para os modos os tetracordes são mero recurso de afinação, e para os tetracordes os modos são construções escalares arbitrárias. Aqui está o ponto principal: a teoria dos Harmoníai, que depois se configurou como modos (...)" (Zampronha)

¹⁷ John H. Chalmers, *Division of the Tetrachord*, Chap. 1- *The tetrachord in experimental music*, Vols. (New Hampshire: Frog Peak Music, 2001 ISBN-13- 978-0945996040). "(...)The tetrachord is the interval of a perfect fourth, the diatessaron of the Greeks, divided into three subintervals by the interposition of two additional notes.(...)" p.4

Logo, assumindo as palavras destes autores sobre o que é a ciência harmónica, poderei concluir que a Teoria de Aristóximo, categoriza filosoficamente com o recurso de silogismos¹⁸ tudo o que é aprazível de se ouvir na natureza, tudo o que nossa compreensão admite como um discurso de interesse pessoal ao deparar-se com os fenómenos naturais ao serviço da poética da arte, do culto do belo, através de uma determinada ordem de intervalos musicais, *sistemata*.

Em conformidade com o tema da minha tese, apenas necessito de demonstrar 3 parâmetros da ciência Harmónica sendo estes Gênese, Intervalo musical e Sistema ou Escala. Gênese para inserir um esqueleto, um molde onde intervalos asseguram-se como apeadeiros, como pontos de repouso ou de saturação numa melodia. Estruturação racional, delimitando de forma geométrica quais os conjuntos de intervalos a aplicar em cada altura de som específica. Intervalo musical pela razão *quasi* óbvia, neste estudo é notório um forte compromisso com intervalos musicais, quais as suas possíveis aplicações de acordo com a percepção auditiva humana, congada aos protótipos gerados pelas ideias conceptuais de cada indivíduo. Sistema ou Escala, porque se trata disso mesmo, é um sistema que divide uma oitava em 72 partes iguais numa oitava. Todas as possibilidades de temperamentos possíveis são exequíveis com esta métrica intervalar, sendo um sistema bastante efectivo a partir de uma leitura acústica a começar no décimo sexto parcial harmónico, sem descurar todos os outros intervalos temperados de maior magnitude do espaço acústico,

¹⁸ Silogismo: "A deduction is speech (*logos*) in which, certain things having been supposed, something different from those supposed results of necessity because of their being so." (Aristotle, *Prior Analytics* I.2, 24b18-20)

isto é, não impossibilita a utilização de intervalos musicais que se encontram desde o parcial harmónico um a parcial harmónico dezasseis.

Para entender o cerne de toda a questão, e sendo este o meu impulso a que me levou a realizar este estudo, a verdadeira razão pelo qual Cleonides assumiu o axioma em dividir o Tetracorde com o intervalo $4/3$ *diatessaron* em 30 partes iguais, proponho a necessidade de descenderoriginarse diante destes desígnios, para fluir em nós toda a especulação filosófica de como seria este compromisso.

1.1.1 – Tetracorde

Na Grécia antiga, seguindo inicialmente a tradição Pitagórica, a teoria baseia-se na razão dos números e na relação entre música e o cosmos, mostrando alguma impertinência em relação à influência que tudo isto causava no comportamento humano. A tradição posterior à de Pitágoras, demonstra que proliferaram essencialmente duas escolas de teoria da música durante este período, os "Harmonicistas"¹⁹ e os "Aristoxenianos"²⁰.

Muitos tratados da época mostram posições muito claras quanto à escola em que se inserem, quanto que outros misturam as duas escolas tornando os conceitos ainda mais ambíguos que inicialmente se esperava.

Retrocedendo um pouco na cronologia, para um "Pitagórico", uma tradição bem anterior às duas escolas já mencionadas, a medição dos intervalos musicais mais pequenos em magnitude que o intervalo *diatessaron* quarta justa $4/3$ através de processos aritméticos *Harmoniai*, é um desígnio extremamente importante para a prática. Todo este aparato

¹⁹ Thomas J. Mathiesen, *The Cambridge History of Western Music Theory*, ed. Thomas Christensen, Cap. 4 Greek music theory- The Harmonicists (Cambridge University Press 2002 ISBN 978-0-521-68698-3)

Os "Harmonicistas" uma corrente científica do meio musical, que justificava todo o aparato de sua investigação na representação em diagramas de um hipotético espaço acústico, baseado na construção de escalas em apenas uma oitava de equivalência. p.119

²⁰ Thomas J. Mathiesen, *The Cambridge History of Western Music Theory*, ed. Thomas Christensen, Cap. 4 Greek music theory-Aristoxenian Tradition(Cambridge University Press, 2002 ISBN 978-0-521-68698-3) p.120

Os "Aristoxenianos" baseam-se nos modelos empíricos de Aristóteles, e seguiram uma tradição que premeia o culto de uma ciência em que as unidades de medição para a quantização de um objecto, é de cariz filosófico. É um comportamento científico que privilegia o uso de unidades a partir da divisão de um todo, ignorando o valor e magnitude quântica das mesmas unidades, apenas sua cardinalidade e ordinalidade no todo em que se insere.

define a diferença entre o intervalo *diapente* quinta justa $3/2$ e o intervalo *diatessaron* quarta justa $4/3$ que é de $9/8$ *tone*²¹ (*sesquioctave*).²²

Em *Division of the Canon* atribuído a Euclides (circa IV aC), e que chegou até nós através de o diagrama *Sectio Canonis* de Thrasyllus mencionado no livro de Theon de Smirna(115-40aC) *On the Mathematics Useful for the Understanding of Plato*, é elucidativo que existe duas notas fixas e duas notas permutáveis. As notas fixas $1/1$ *Hypate* e $4/3$ *Mese* para o primeiro Tetracorde²³, e $3/2$ *Paramese* e $2/1$ *Nete* para o segundo Tetracorde. As notas permutáveis são $9/8$ *Parhypate* e $32/27$ *Lichanos* para o primeiro Tetracorde, e $27/16$ *Trite* e $16/9$ *Paranete* para o segundo Tetracorde.

²¹ Thomas J. Mathiesen, *The Cambridge History of Western Music Theory*, ed. Thomas Christensen, Cap. 4 Greek music theory-The Pythagoreans (Cambridge University Press 2002 ISBN 978-0-521-68698-3) p.115-116

²² Plutarco. *Plutarch's Morals*. rev. William W. Goodwin, PH. D. Boston. Little, Brown, and Company. (Cambridge. Press Of John Wilson and son. 1874. Vol 2.) *Plutarch, De Animae procreatione in Timaeo* secção 18 "(...)This being thus demonstrated, let us see whether the sesquioctave will admit a division into two equal parts; which if it will not do, neither will a tone. However, in regard that 9 and 8, which make the first sesquioctave, have no middle interval, but both being doubled, the space that falls between causes two intervals, thence it is apparent that, if those distances were equal, the sesquioctave also might be divided into equal parts. Now the double of 9 is 18, that of 8 is 16, the intermedium 17; by which means one of the intervals becomes larger, the other lesser; for the first is that of 18 to 17, the second that of 17 to 16. Thus the sesquioctave proportion not being to be otherwise than unequally divided, consequently neither will the tone admit of an equal division. So that neither of these two sections of a divided tone is to be called a semitone, but according as the mathematicians name it, the remainder. And this is that which Plato means, when he says, that God, having filled up the sesquiterces with sesquioctaves, left a part of each; of which the proportion is the same as of 256 to 243. For admit a diatessaron in two numbers comprehending sesquiterce proportion, that is to say, in 256 and 192; of which two numbers, let the lesser 192 be applied to the lowermost extreme, and the bigger number 256 to the uppermost extreme of the tetrachord. Whence we shall demonstrate that, this space being filled up by two sesquioctaves, such an interval remains as lies between the numbers 256 and 243. For the lower string being forced a full tone upward, which is a sesquioctave, it makes 216; and being screwed another tone upward it makes 243. Which 243 exceeds 216 by 27, and 216 exceeds 192 by 24. And then again of these two numbers, 27 is the eighth of 216, and 24 the eighth of 192. So the biggest of these two numbers is a sesquioctave to the middle, and the middle to the least; and the distance from the least to the biggest, that is from 192 to 243, consists of two tones filled up with two sesquioctaves. Which being subtracted, the remaining interval of the whole between 243 and 256 is 13, for which reason they called this number the remainder. And thus I am apt to believe the meaning and opinion of Plato to be most exactly explained in these numbers.(...)" p. 348

²³ John H. Chalmers, *Division of the Tetrachord*, Chap. 1- The tetrachord in experimental music, Vols. (New Hampshire: Frog Peak Music, 2001 ISBN-13- 978-0945996040). "The tetrachord is the interval of a perfect fourth, the diatessaron of the Greeks, divided into three subintervals by the interposition of two additional notes." p.4

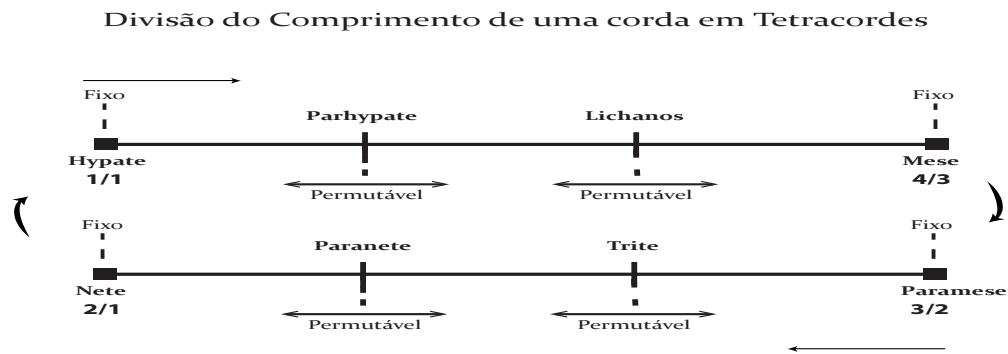


figura 1. Divisão do monocórdio de Thrasyllus²⁴ *Sectio Canonis*²⁵

Demonstra-se que:

Se extrairmos um intervalo puro *diatessaron* (4/3) de um comprimento total entre dois pontos num segmento de recta entendido pelo comprimento *diapason* (2/1), então o resultado é o seguinte:

- $2/1 : 4/3 = 3/2$
ou no processo inverso
- $3/2 \times 4/3 = 2/1$

²⁴ (Índice de figuras) Thomas J. Mathiesen, *The Cambridge History of Western Music Theory*, ed. Thomas Christensen, Cap. 4 *Greek music theory-Aristoxenian Tradition* (Cambridge University Press, 2002 ISBN 978-0-521-68698-3), fig. 4.4, p.118

²⁵ (Índice de figuras) Thomas J. Mathiesen, *Apollo's Lyre: Greek Music and Music Theory in Antiquity and the Middle Ages*, Publications of the Center for the History of Music Theory and Literature, Chap. Music Theory II, *Theon of Smyrna, Expositio rerum mathematicarum ad legendum Platonem utilium*, figure 61, (Cambridge University Press, 2001 ISBN-13-9780803230798), p.423

Se extrairmos um intervalo puro *diatessaron* ($4/3$) de um comprimento total entre dois pontos num segmento de recta entendido pelo comprimento *diapente* ($3/2$), então o resultado é o seguinte:

- $3/2 : 4/3 = 9/8$
ou no processo inverso
- $9/8 \times 4/3 = 3/2$

Se extrairmos um intervalo de *sesquioctava* ($9/8$) de um comprimento total entre dois pontos num segmento de recta entendido pelo comprimento *diapason* ($2/1$), então o resultado é o seguinte:

- $2/1 : 9/8 = 16/9$
ou no processo inverso
- $1/1 \times 9/8 = 9/8$

Se extrairmos um intervalo de *sesquioctava* ($9/8$) de um comprimento total entre dois pontos num segmento de recta entendido pelo comprimento *diatessaron* ($4/3$), então o resultado é o seguinte:

- $4/3 : 9/8 = 32/27$

Se adicionarmos um intervalo de *sesquioctava* ($9/8$) de um comprimento total entre dois pontos num segmento de recta entendido pelo comprimento *diapente* ($3/2$), então o resultado é o seguinte:

- $3/2 \times 9/8 = 27/16$

Encontrados os pares de intervalos a fim de obter um âmbito de oitava a partir dos intervalos puros *diatessaron* ($4/3$), *diapente* ($3/2$) e diferença entre ambos *sesquioitava* ($9/8$), assim um Tetracorde aparenta inicialmente a seguinte estrutura:

- $1/1 - 9/8 - 32/27 - 4/3$

e o segundo Tetracorde simétrico para perfilar uma oitava é:

- $3/2 - 27/16 - 16/9 - 2/1$

uma oitava:

- $1/1 - 9/8 - 32/27 - 4/3 \mid 3/2 - 27/16 - 16/9 - 2/1$

Prova de simetria de intervalos:

- $16/9 \times 9/8 = 2/1$

- $27/16 \times 32/27 = 2/1$

- $3/2 \times 4/3 = 2/1$

Segundo Chalmers(2001), através do estudo de George A. Miller sobre Tetracordes, existe uma motivação psicológica, sugerindo que uma escala musical em conformidade com outros conjuntos de sons, deverá conter entre cinco a nove elementos para uma melhor compreensão intuitiva. Uma escala deduzida pela cardinalidade de seus elementos dentro de um âmbito restrito, é facilmente obtida pela construção dos Tetracordes, o que no decurso da história, denotou-se uma persistência no uso de sistemas de Tetracorde juntamente com a evolução da harmonia por intervalos de terceira.²⁶

²⁶ John H. Chalmers, *Division of the Tetrachord, Chap. 1- The tetrachord in experimental music, Vols.* (New Hampshire: Frog Peak Music, 2001 ISBN-13- 978-0945996040). "(...)A psychological motivation for the consideration of tetrachords is provided by the classic study of George A. Miller, who suggested that musical scales, in common with other perceptual sets, should have five to nine elements for intuitive comprehension (Miller 1956). Scales with cardinalities in this range are easily generated from tetrachords (chapter 6) and the persistence of tetrachordal scales alongside the development of triad-based harmony may reflect this property.(...)" p.6

1.1.1.1 – Génese do Tetracorde.

Génese é uma divisão do intervalo musical de quarta justa $4/3$ *diatessaron* em 3 intervalos musicais de menor magnitude. Para Chalmers, um Tetracorde é um molde onde modos e estruturas harmonicas são construídas. É uma estrutura que aparenta um âmbito de sete sons escalados e que se manteve ao longo dos séculos em muitas tradições seculares e até religiosas no mundo Ocidental até aos dias de hoje. No Tetracorde, por ordem ascendente *Hypate* (1/1) e *Mese* ($4/3$) são os elementos fixos na estrutura, e *Parhypate* e *Lichanos* os elementos permutáveis na estrutura.²⁷

"(...)Tetrachords are modules from which more complex scalar and harmonic structures may be built. These structures range from the simple heptatonic scales known to the classical civilizations of the eastern Mediterranean to experimental gamuts with many tones. Furthermore, the traditional scales of much of the world's music, including that of Europe, the Near East, the Catholic and Orthodox churches, Iran, and India, are still based on tetrachords. Tetrachords are thus basic to an understanding of much of the world's music. The tetrachord is the interval of a perfect fourth, the diatessaron of the Greeks, divided into three subintervals by the interposition of two additional notes. The four notes or strings, of the tetrachord were named hypate, parhypate, lichanos and mese in ascending order from 1/1 to 4/3 in the first tetrachord (...)"(Chalmers 4)

Archytas de Tarento²⁸ estabeleceu 3 Géneses para o Tetracorde através do intervalo de quarta justa, $4/3$ de um comprimento total de uma corda $2/1$ sendo estas Génese Diatónica, Génese Cromática e Génese Enarmónica.

²⁷ Oliver Strunk, *Source Readings in Music from Classical Antiquity through the Romantic Era*, ed. Leo Treitler (New York: W.W.Norton&Company, 1950) "(...) one of the first is to define the genera, and show what are the permanent and what are the changeable elements presupposed by this distinction.(...)" p.28

²⁸ Thomas J. Mathiesen, *The Cambridge History of Western Music Theory*, ed. Thomas Christensen, Cap. 4 Greek music theory-Aristoxenian Tradition(Cambridge University Press 2002 ISBN 978-0-521-68698-3) "Archytas" p.117

"(...)Archytas is the first theorist to give ratios for all three genera. His tunings are noteworthy for employing ratios involving the numbers 5 and 7 instead of being limited the 2 and 3 of the orthodox Pythagoreans, for using the ratio 28/27 as the first interval (hypate to parhypate) in all three genera, and for employing the consonant major third, 5/4, rather than the harsher ditone 81/64, as the upper interval of the enharmonic genus.(...)"(Chalmers 19-20)

Foi o primeiro teórico musical Grego a atribuir raios aos intervalos correspondentes das 3 Géneses, Diatónica, Cromática e Enarmónica.

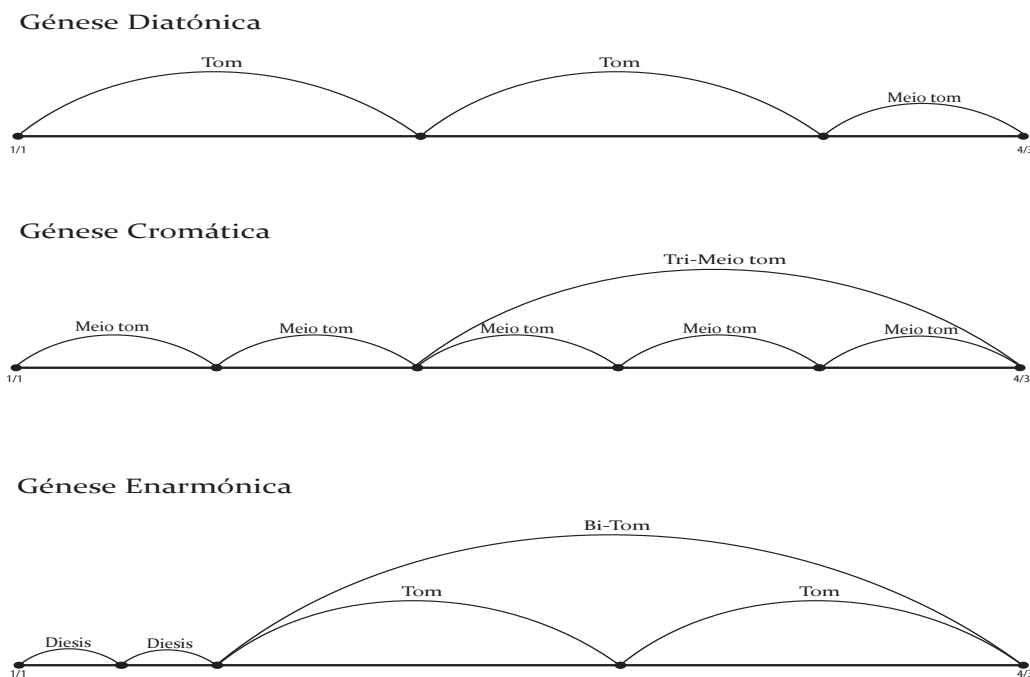


figura 2. Géneses Diatónica, Cromática e Enarmónica do Tetracorde ²⁹

²⁹ Oliver Strunk, *Source Readings in Music from Classical Antiquity through the Romantic Era*, ed. Leo Treitler (New York: W.W.Norton&Company, 1950) "(...)The genera are three: diatonic, chromatic, and enharmonic. The diatonic is sung in descending by tone, tone, and semitone, but in ascending by semitone, tone, and tone. The chromatic is sung in descending by trihemitone, semitone, and semitone, but in ascending by semitone, semitone, and trihemitone. The enharmonic is sung in descending by ditone, diesis, and diesis, but in ascending by diesis, diesis, and ditone. (...)"p.35

Strunk(1950), interpreta a definição de Génese Diatónica de duas formas, ascendente e descendente. Numa leitura ascendente, em progressão, Génese Diatónica compreende-se como o perfilar de um intervalo de quarta justa (4/3) em Tom³⁰+Tom+Meio-tom³¹ e descendentemente, em regressão Meio-tom+Tom+Tom.

Génese Cromática compreende-se como o perfilar de um intervalo de quarta justa 4/3 ascendentemente, em progressão (Meio-tom+Meio-tom+Tri-Meio-tom³²) e descendentemente, em regressão (Tri-Meio-tom+Meio-tom+Meio-tom).

Génese Enarmónica compreende-se como o perfilar de um intervalo de quarta justa 4/3 ascendentemente, em progressão (*Diesis*³³+*Diesis*+Bi-Tom) e descendentemente, em regressão (Bi-Tom+*Diesis*+*Diesis*).

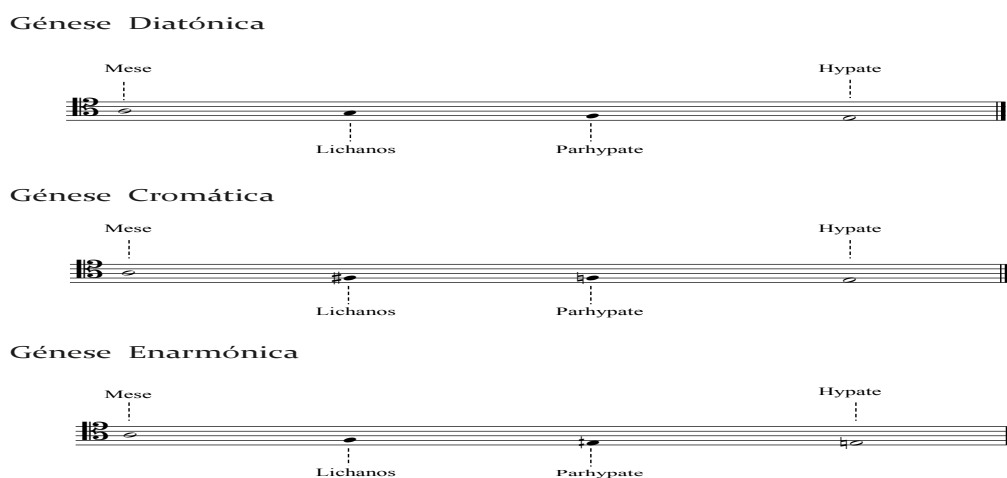


figura 3. Representação musical em pentagrama de 5 linhas; Géneses Diatónica, Cromática e Enarmónica do Tetracorde, tónica Lá, sentido descendente³⁴

³⁰ Tom: O mesmo que *tone*. Um Tom = $9/8 = 203.9\text{¢}$

³¹ Meio-tom: Metade de *tone*.

³² Tri-meio-tom: 3 Meio-tom.

³³ Diesis : Intervalo menor que Meio-tom. Diesis de $1/4$ de tom e Diesis de $1/3$ de tom.

A Génese do Tetracorde além das divisões mencionadas, contem sub-classes, divisões de intervalos musicais de menor magnitude, nuances, *chroai*.³⁵

1.1.1.2 – Nuances.

Nuances é uma especificidade da Génese do Tetracorde. Existem 6 distintas nuances sendo uma nuance para a Génese Enarmónica, três nuances para a Génese Cromática e duas nuances para a Génese Diatónica.³⁶

"(...)Shade is a specific division of a genus. There are six distinct and recognized shades: one enharmonic, three chromatic, and two diatonic. The shade of the enharmonic uses the division of the genus itself, for it is sung by a diesis equivalent to a quarter-tone, another diesis equal to it, and a ditone. Of the chromatic divisions, the lowest is the shade of the soft chromatic; it is sung by a diesis equivalent to a third-tone, another diesis equal to it, and the equivalent of a tone plus a half-tone plus a third-tone. The hemiolic chromatic is sung by a hemiolic diesis equivalent to one and one half times the enharmonic diesis, another diesis equal to it, and an incomposite interval equivalent to seven enharmonic dieses.(...)"(Strunk 39)

³⁴ Henry S. Macran, *The Harmonics of Aristoxenus*, book I (Oxford at the Clarendon Press, 1902) p.8

³⁵ John H. Chalmers, *Division of the Tetrachord*, Chap. 1- *The tetrachord in experimental music*, Vols. ISBN-13- 978-0945996040 (New Hampshire: Frog Peak Music , 2001)"(...)Nuances or chroai (often translated "shades")(...)”p.4

³⁶ Oliver Strunk, *Source Readings in Music from Classical Antiquity through the Romantic Era*, ed. Leo Treitler (New York: W.W.Norton&Company, 1950) "(...)Shade is a specific division of a genus. There are six distinct and recognized shades: one enharmonic, three chromatic, and two diatonic. The shade of the enharmonic uses the division of the genus itself, for it is sung by a diesis equivalent to a quarter-tone, another diesis equal to it, and a ditone. Of the chromatic divisions, the lowest is the shade of the soft chromatic; it is sung by a diesis equivalent to a third-tone, another diesis equal to it, and the equivalent of a tone plus a half-tone plus a third-tone. The hemiolic chromatic is sung by a hemiolic diesis equivalent to one and one half times the enharmonic diesis, another diesis equal to it, and an incomposite interval equivalent to seven enharmonic dieses.(...)” p.39

Qualquer nuance para qualquer Génese, tem a mesma divisão intervalar que a Génese onde se insere.

- Para a Génese Enarmónica, o equivalente a duas *Diesis* 1/4 tom e dois Tons

(33/32 | 33/32 | 81/64).

- Para a Génese Cromática existe três nuances, suave, hemiólica e tónica.

A nuance suave constituída por duas *Diesis* 1/3 de tom, um Tom mais um Meio-tom mais um terço-tom.

(25/24 | 25/24 | 99/80).

A nuance hemiólica, é constituída por duas *Diesis* hemiólica 1/12 tom e um intervalo equivalente a sete *Diesis* 1/4 tom

(81/80 | 81/80 | 11/9).

A nuance tónica, é constituída por dois Meio-tom, Tom mais Meio-tom.

(35/33 | 35/33 | 25/21).

- Para a Génese Diatónica existe duas nuances, suave e sintónica.

A nuance suave é constituída por um Meio-tom mais um intervalo equivalente a três *Diesis* 1/4 de tom e um intervalo equivalente a cinco *Diesis* 1/4 de tom.

(35/33 | 12/11 | 81/70).

A nuance sintónica é constituída por Meio-tom, Tom e Tom.

(35/33 | 9/8 | 9/8).³⁷

³⁷ Oliver Strunk, *Source Readings in Music from Classical Antiquity through the Romantic*

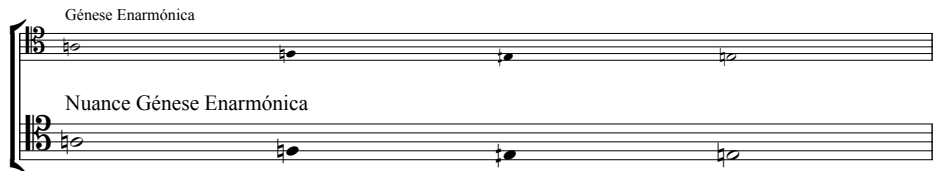


figura 4. Nuance de Génesis Enarmónica.

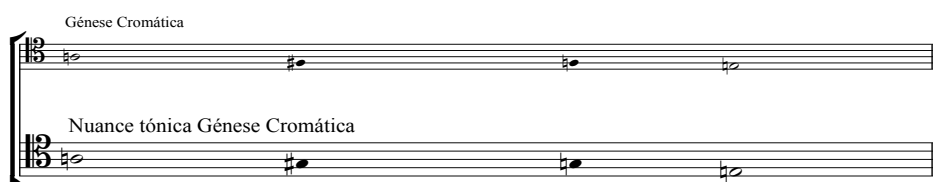
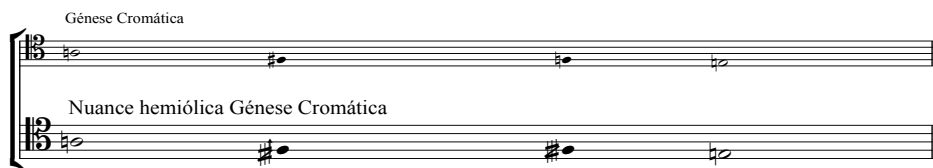


figura 5. Nuances de Génesis Cromática. Nuance suave; Nuance hemiólica; Nuance tónica.

Era, ed. Leo Treitler (New York: W.W.Norton&Company, 1950) "(...)The tonic chromatic uses the shade of the genus itself, for it is sung by semitone, semitone, and trihemitone. And the chromatic shades just enumerated take their names from their pykna: the tonic chromatic from the tone inherent in its pyknon as a composite interval; the hemiolic chromatic from the hemiolic diesis inherent in its pyknon, one and one-half times the enharmonic diesis; in the same way the soft chromatic is the one having the least pyknon, seeing that its pyknon is relaxed and tuned down." P.39

The image displays two musical staves, each with a treble clef and a key signature of one sharp (F#). The top staff of each pair is labeled 'Génesis Diatónica' and contains a sequence of notes: C4, D4, E4, F#4, G4, A4, B4, C5. The bottom staff of the first pair is labeled 'Nuance suave Génesis Diatónica' and shows the same sequence of notes with a slightly different vertical placement, indicating a nuance. The bottom staff of the second pair is labeled 'Nuance sintónica Génesis Diatónica' and shows the same sequence of notes with a different vertical placement, indicating a different nuance.

figura 6. Nuances de Génesis Diatónica. Nuance suave;Nuance sintónica.

Em suma, as nuances são demonstradas por valores numéricos. Um tom é assumido como uma unidade divisível em doze partes iguais, $1/12$ de tom. Os restantes intervalos são assumidos como divisíveis pelas mesmas proporções, um meio-tom em seis partes iguais, *Diesis* $1/4$ tom em três partes, *Diesis* $1/3$ tom em quatro partes e o intervalo *Diatessaron* $4/3$ em trinta partes.³⁸

³⁸ Oliver Strunk, *Source Readings in Music from Classical Antiquity through the Romantic Era*, ed. Leo Treitler (New York: W.W.Norton&Company, 1950) "(...) The shades are also shown by numbers in this manner. The tone is assumed to be divided into twelve least parts, of wich each one is called a twelfth-tone. The remaining intervals are also assumed to be divided in the same proportion, the semitone into six twelfths, the diesis equivalent to a quarter-tone into three twelfths, the diesis equivalent to a third-tone into four twelfths, the whole diatessaron into thirty twelfths.(...)" p.39-40

1.1.1.3– Sistema Imutável Perfeito.

Strunk(1950) afirma que no Sistema Imutável Perfeito (SIP), as notas fixas são aquelas que permanecem fixas nas diferentes Géneses. São 8 notas fixas sendo estas *Proslambanomenos*, *Hypate hypaton*, *Hypate meson*, *Mese*, *Nete synemmenon*, *Paramese*, *Nete diezeugmenon* e *Nete hyperbolaion*. Além de tudo o que disse Strunk, Chalmers(2001) afirma que o SIP é normalmente representado na Génese Enarmónica e Cromática e assenta-se na tónica *Proslambanomenos* com a altura definida Ré, modo Dórico.³⁹

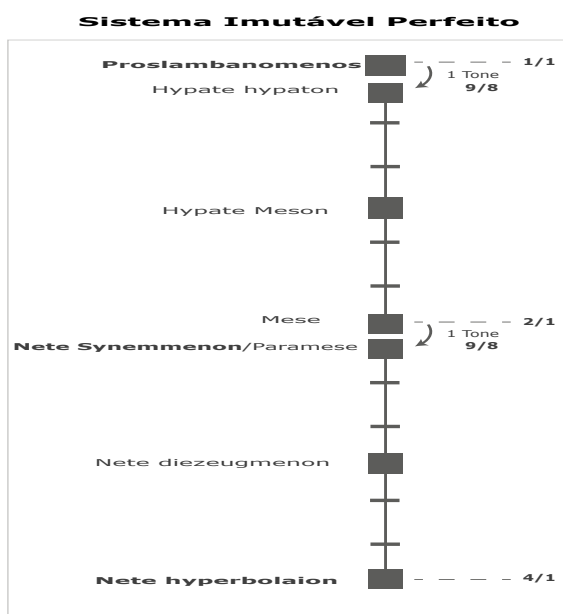


figura 7. Sistema Imutável Perfeito

³⁹ John H. Chalmers, *Division of the Tetrachord*, Chap. 6- *The tetrachord in experimental music*, Vols. (New Hampshire: Frog Peak Music, 2001 ISBN-13- 978-0945996040)
 "(...)Ascending through the second tetrachord, they were called paramese, trite, paranete, and nete."p.4"(...) 6-5 depicts the Perfect Immutable System in its theoretical form and in its two most historically important intonations. The fixed notes (hestotes) of the Perfect Immutable System were proslambanomenos, hypate hypaton, hypate meson, mese, paramese, nete diezeugmenon, nete hyperbolaion, and nete synemmon. The moveable tones (nvoopevoi) were the parhypate, the lichanos, the trite, and the paranete of each genus. Lichanos hypaton, also called hyperhypate, a diatonic note a whole tone (9/8 in Archytas's and most other just tunings) below the tonic, was added to the Dorian octave species in the chromatic and enharmonic genera in the harmoniai of Aristides Quintilianus, certain planetary scales, and the Euripides fragment (...)”p.100

O SIP é dividido em duas formas, Sistema Imutável Perfeito Maior e Sistema Imutável Perfeito menor.

O Sistema Imutável Perfeito Maior, contém quatro Tetracordes no âmbito de duas oitavas, duas conjunções e uma disjunção. É constituído por uma nota inicial *Proslambanomenos*, à distância de 1 Tom entre *Hypate hypaton* formando um Heptacorde,⁴⁰ e a disjunção entre *Mese meson* e *Paramese diezeugmenon*.⁴¹

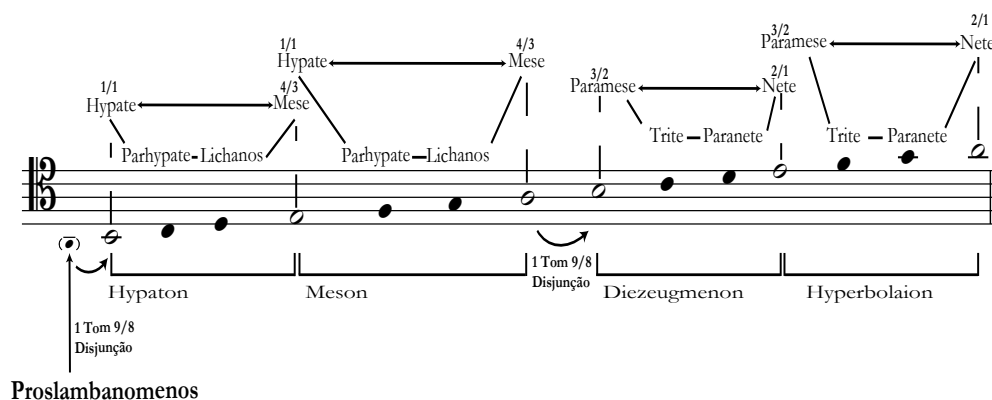


figura 8. Sistema Imutável Perfeito Maior

⁴⁰ John H. Chalmers, *Division of the Tetrachord*, Vols. (New Hampshire: Frog Peak Music, 2001 ISBN-13- 978-0945996040) Chap. 1 "(...) These four tones apparently sufficed for the recitation of Greek epic poetry. but soon afterwards another tetrachord was added to create a heptachord. As a feeling for the octave developed, the gamut was completed, (...) "p.4

⁴¹ Oliver Strunk, *Source Readings in Music from Classical Antiquity through the Romantic Era*, ed. Leo Treitler (New York: W.W.Norton&Company, 1950) Chap.4"(...)The Greater Perfect System is that by disjunction, extending from the proslambanomenos to nete hyperbolaion. There are in this system four tetrachords, two conjunct pairs mutually disjunct, namely the hypaton and meson and the diezeugmenon and hyperbolaion, and there are two tones, one between the proslambanomenos and hypate hypaton, the other between the mese and paramese; this system is bounded by the symphony double diapason."p.43

O Sistema Imutável Perfeito menor, contém 3 Tetracordes no âmbito de uma oitava mais uma quarta justa e duas conjunções, de *Proslambanomenos* até *Synemmenon*. Este sistema apresenta três conjunções que são *Hypaton*, *Meson* e *Synemmenon*. Admite um *tone* entre *Proslambanomenos* e *Hypate hypaton* e prefaz um âmbito intervalar de *diapason* mais *diatessaron*.⁴²

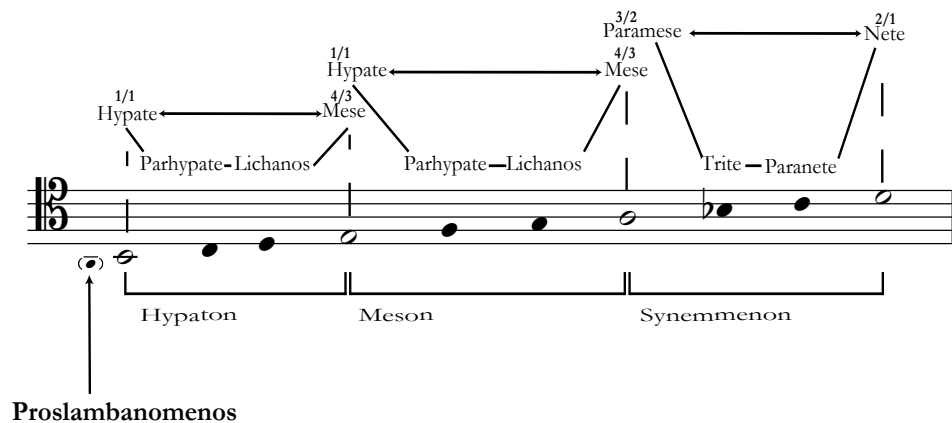


figura 9. Sistema Imutável Perfeito menor

⁴² Oliver Strunk, *Source Readings in Music from Classical Antiquity through the Romantic Era*, ed. Leo Treitler (New York: W.W.Norton&Company, 1950) Chap.4 "(...) Of perfect systems there are two, of which one is lesser, the other greater. The Lesser Perfect System is that by conjunction, extending from the proslambanomenos to nete synemmenon. There are in this system three conjunct tetrachords, namely the hypaton, meson, and synemmenon, and there is a tone between the proslambanomenos and hypate hypaton; this system is bounded by the symphony diapason plus diatessaron.(...)" p.43

1.1.1.4 – Pyknon ou Pykna

Segundo Joe Monzo(2001), um *Pyknon* é a designação da região relacionada com o processo de compressão de intervalos nas Géneses Enarmónica e Cromática. O âmbito de um *Pyknon* é menor ou igual que 1/2 de *Diatessaron* ou $\sqrt{4/3}$. É um grupo de pequenos intervalos que se encontram entre os limites de *Lichanos* e *Hypate* nas Géneses Enarmónica e Cromática.⁴³

Considerando os baluartes do Tetracorde, alguns são fixos e outros permutáveis. As notas fixas ou posições, mantêm-se inalteradas em todas as Géneses, ao passo que propínquamente as notas permutáveis movem-se mediante a Génese onde estão inseridas. São oito notas fixas.⁴⁴

As notas *Proslambanomenos*, *Nete synemmenon* e *Nete hyperbolaion* delimitam o Sistema Imutável Perfeito, não sendo influenciadas pela compressão melódica *pykna*.⁴⁵

⁴³ Joe Monzo, Pyknon; <http://www.tonalsoft.com/enc/p/pyknon.aspx>

⁴⁴ As oito notas fixas são: *Proslambanomenos*, *Hypate hypaton*, *Hypate meson*, *Mese*, *Nete synemmenon*, *Paramese*, *Nete diezeugmenon* e *Nete hyperbolaion*.

⁴⁵ Oliver Strunk, *Source Readings in Music from Classical Antiquity through the Romantic Era*, ed. Leo Treitler (New York: W.W.Norton&Company, 1950) Chap.4"(...)The fixed notes are all those that remain unchanged and on the same pitches in the different genera. The movable notes are all those in the opposite case; these do not remain unchanged and on the same pitches in the different genera. The fixed notes are eight, namely the *proslambanomenos*, *hypate hypaton*, *hypate meson*, *mese*, *nete synemmenon*, *paramese*, *nete diezeugmenon*, and *nete hyperbolaion*; the movable notes are all those that lie between these. Of the fixed notes some are *barypykna*, others lies outside the *pykna* and bound the perfect systems. Five are *barypykna*, namely the *hypate hypaton*, *hypate meson*, *roese*, *paramese*, and *nete diezeugmenon*. The other three lie outside the *pykna* and bound the perfect systems, namely the *proslambanomenos*, *nete synemmenon*, and *nete hyperbolaion*.(...)p.37

Destas oito posições, cinco caracterizam-se por *barypykna* sendo *Hypate hypaton*, *Hypate meson*, *Mese*, *Paramese* e *Nete diezeugmenon*.

<i>Barypykna</i>
<i>Hypate hypaton</i>
<i>Hypate meson</i>
<i>Mese</i>
<i>Paramese</i>
<i>Nete</i>
<i>Diezeugmenon</i>

figura 10. Barypykna

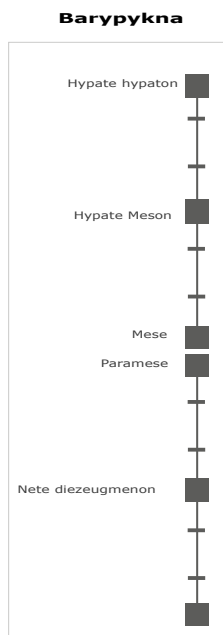


figura 11. Posições Barypykna

As notas permutáveis são cinco e caracterizam-se por *Mesopykna* e são *Parhypate hypaton*, *Parhypate meson*, *Trite synemmenon*, *Trite hyperbolaion*.

Mesopykna
<i>Parhypate</i>
<i>Hypaton</i>
<i>Parhypate</i>
<i>Meson</i>
<i>Trite</i>
<i>Synemmenon</i>
<i>Trite</i>
<i>Diezeugmenon</i>
<i>Trite</i>
<i>Hyperbolaion</i>

Figura 12. Mesopykna

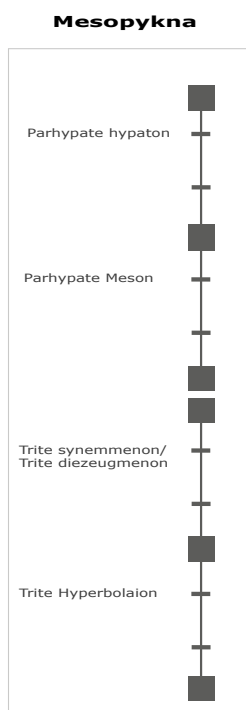


figura 13. Posições Mesopykna

Na Génese Enarmónica, há quatro *Oxyphykna* sendo estes *Lichanos hypaton*, *Lichanos meson*, *Paranete synemmenon* e *Paranete hyperbolaion*.

Na Génese Cromática, há cinco *Oxyphykna* sendo estes *Lichanos hypaton*, *Lichanos meson*, *Paranete synemmenon*, *Paranete diezeugmenon* e *Paranete hyperbolaion*.

Na Génese Diatónica, há cinco *Oxyphykna* sendo *Lichanos hypaton*, *Lichanos meson*, *Paranete synemmenon*, *Paranete diezeugmenon*, *Paranete hyperbolaion*.

Diatónico	Oxyphykna Pykna Enarmónico	Oxyphykna Pykna Cromático
<i>Lichanos Hypaton</i>	<i>Lichanos hypaton</i>	<i>Lichanos hypaton</i>
<i>Lichanos meson</i>	<i>Lichanos meson</i>	<i>Lichanos meson</i>
<i>Paranete synemmenon</i>	<i>Paranete synemmenon</i>	<i>Paranete synemmenon</i>
<i>Paranete diezeugmenon</i>	<i>Paranete hyperbolaion</i>	<i>Paranete diezeugmenon</i>
<i>Paranete hyperbolaion</i>		<i>Paranete hyperbolaion</i>

Oxyphykna Enarmónico e Cromático

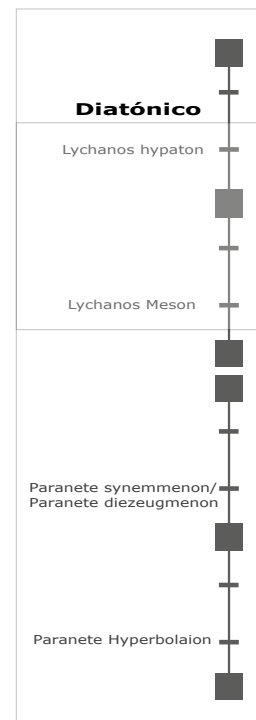


figura15. Posições *Oxyphykna* Enarmónico e Cromático; Diatónicas

figura 14. *Oxyphykna* Enarmónico e Cromático; Diatónico.

Barypykna	Mesopykna	Oxypykna Pykna Enarmónico	Oxypykna Pykna Cromático	Diatónico
<i>Hypate</i>	<i>Parhypate</i>	<i>Lichanos</i>	<i>Lichanos</i>	<i>Lichanos</i>
<i>hypaton</i>	<i>hypaton</i>	<i>hypaton</i>	<i>hypaton</i>	<i>hypaton</i>
<i>Hypate meson</i>	<i>Parhypate</i>	<i>Lichanos</i>	<i>Lichanos</i>	<i>Lichanos</i>
<i>Mese</i>	<i>meson</i>	<i>meson</i>	<i>meson</i>	<i>meson</i>
<i>Paramese</i>	<i>Trite</i>	<i>Paranete</i>	<i>Paranete</i>	
<i>Nete</i>	<i>synemmenon</i>	<i>synemmenon</i>	<i>synemmenon</i>	
<i>Diezeugmenon</i>	<i>Trite</i>	<i>Paranete</i>	<i>Paranete</i>	
	<i>diezeugmenon</i>	<i>hyperbolaion</i>	<i>diezeugmenon</i>	
	<i>Trite</i>		<i>Paranete</i>	
	<i>hyperbolaion</i>		<i>hyperbolaion</i>	

figura 16. Barypykna; Mesopykna; Oxypykna e Diatónico

1.1.2 – Intervalo.

De acordo com Mathiesen(2002), intervalo é a distância que separa duas frequências de alturas diferentes, distinguindo-as pela sua magnitude, consonância ou dissonância, valor racional ou irracional e se é um intervalo simples ou composto. Para Aristóxeno(c.a IV aC), *diatessaron* ($4/3$) e *diapente* ($3/2$) são componentes primários em Música e Teoria da Música em detrimento do intervalo *diapason* ($2/1$). A fim de estabelecer uma ordem, é necessário experimentar através do recurso auditivo, conceber sínteses e não apenas uma maneira de encontrar a razão pela medição de valores como os “Pitagóricos” e os “Harmonicistas” tinham então como prática corrente. Cleonides simplifica a definição demonstrando que “um intervalo é a distância entre duas frequências, dissimilar em magnitude e profundidade. Os teóricos da época, aceitavam a premissa de que um intervalo poderia auferir magnitudes infinitas, mas na prática restringiram-se pela *Diesis* ($1/4$) de tom como o intervalo mais pequeno, e duas oitavas e uma quinta justa como intervalo maior, pois segundo Aristóxeno, este âmbito é o limite da prática vocal bem como de um instrumento musical.

Os intervalos consonantes são quarta justa, quinta justa, oitava justa, décima segunda justa e décima sexta justa. Todos os outros intervalos serão neste contexto dissonâncias.

A sucessão de intervalos durante uma reprodução musical deverá ser simples, clara e objectiva, caso contrário tratamos de intervalos compostos.

Um intervalo poderá ser simples ou composto, mediante o contexto onde é inserido.⁴⁶

Segundo Strunk(1950), intervalo compostos são intervalos constituídos por sucessivas notas entre *Hypate* e *Parhypate*, e entre *Lichanos* e *Mese*.

Além disso, um meio-tom é um intervalo simples na Génesis Enarmónica, mas é um intervalo composto na Génesis Cromática e Diatónica. Assim como um intervalo de dois tons ser

composto na Génesis Enarmónica, mas ser um intervalo simples na Génesis Cromática e Diatónica. Todo o intervalo mais pequeno em magnitude que meio-tom, é um intervalo composto.

Um intervalo de valor racional, são todos os intervalos que suas magnitudes podem ser definidas. Um intervalo de valor irracional, são todos os intervalos cuja as suas magnitudes, desviam ligeiramente em maior ou menor valor por uma quantidade desmedida.⁴⁷

⁴⁶ Thomas J. Mathiesen, *The Cambridge History of Western Music Theory*, ed. Thomas Christensen, Cap. 4 *Greek music theory-The Aristoxenian tradition* (Cambridge University Press 2002 ISBN 978-0-521-68698-3) "Intervals" p.122-123

⁴⁷ Oliver Strunk, *Source Readings in Music from Classical Antiquity through the Romantic Era*, ed. Leo Treitler (New York: W.W.Norton&Company, 1950) Chap.4 "Intervals" p.38

1.1.3 – Escala ou Sistema.

Uma escala ou sistema apresenta sete características. Como na definição de intervalo, uma escala ou sistema rege seus trâmites pelas magnitudes, Géneses, intervalos sinfónicos ou diafónicos⁴⁸, e números racionais ou irracionais. Além do mais, tem mais três características peculiares como as diferenças entre progressões por medição sucessiva de passos de uma escala ou por saltos entre intervalos, conjunções ou disjunções, e se preconiza modulação ou não modulação.

Em magnitude, um sistema difere de outro sistema comparados pela diferença de seu tamanho. Assim, um sistema para o intervalo *diapason* é maior que um sistema para o intervalo *diapente* ou *diatessaron*.

Considerando intervalos consonante ou dissonante, todo o sistema delimitado por intervalos consonantes é diferente de todo o sistema delimitado por intervalos dissonantes. Assim, chama-se sistema sinfónico a sistemas com intervalos consonantes, e sistema diafónico a sistemas com intervalos dissonantes.

⁴⁸ Intervalo Sinfónico: O correspondente à conotação de Intervalo consonante no conjunto dos intervalos puros *diatessaron*, *diapente*, *diapason*.
Intervalo Diafónico: O correspondente à conotação de Intervalo dissonante no conjunto dos intervalos puros *diatessaron*, *diapente*, *diapason*.

Tendo em conta o Sistema Imutável Perfeito (SIP) considera-se que:

- Em *diatessaron*, o sistema compreende a delimitação entre as notas *Hypate hypaton* e *Hypate meson*.
- Em *diapente*, o sistema compreende a delimitação entre as notas *Proslambanomenos* e *Hypate meson*.
- Em *diapason*, o sistema compreende a delimitação entre as notas *Proslambanomenos* e *Mese*.
- Em *diapason+diatessaron*, o sistema compreende a delimitação entre as notas *Proslambanomenos* e *Nete synemmenon* ou *Paranete diezeugmenon* em Génese Diatónica.
- Em *diapason+diapente*, o sistema compreende a delimitação entre as notas *Proslambanomenos* e *Nete diezeugmenon*.
- Em *diapason+diapason*, o sistema compreende a delimitação entre as notas *Proslambanomenos* e *Nete hyperbolaion*.

Um sistema assente na estrutura do Tetracorde Synemmenon, apresenta um âmbito de 4º sistema sinfónico *diapason+diatessaron*.

Um sistema diafónico, é um sistema que compreende a delimitação entre notas que a sua diferença seja inferior a um intervalo de *diatessaron*,

e que subsistem nas distâncias entre sistemas sinfónicos.⁴⁹

Aristóximo(c.a IV aC), desenvolveu um conjunto de espécies para o intervalo de oitava *tonoi*, para criar progressões entre valores combinados. Um infinito número de notas numa melodia torna-se um processo inviável para as leis da Natureza, logo estas notas deverão respeitar intervalos formados por quatro ou até cinco valores consecutivos de uma hipotética escala, e que serão consonantes numa relação intervalar de quarta ou quinta justa. Para sistemas de maior magnitude que um intervalo de *diatessaron* $4/3$, portanto um Tetracorde, serão combinações de Tetracordes por conjunção ou por disjunção.

Esta necessidade surge pela combinação do SIP Maior e menor, dando origem a modos e conjuntos de intervalos. Classificando estes modos e conjuntos de intervalos, de acordo com os quatro princípios aplicados e demonstrados anteriormente acerca do assunto “intervalo”, é lhes atribuído distinções ao ponto de demonstrar as seguintes características:

- Se uma progressão sonora aparenta continuidade ou um hiato;
- Se uma progressão sonora aparenta conjunções ou disjunções;
- Se uma progressão sonora aparenta modulação ou não modulação;

⁴⁹ Oliver Strunk, *Source Readings in Music from Classical Antiquity through the Romantic Era*, ed. Leo Treitler (New York: W.W.Norton&Company, 1950) Chap.4 “Systems” p.40

Espécies de oitava	Modos Gregos
Hypate hypaton – Paramese	Mixolídio
Parhypate hypaton – Trita diezeugmenon	Lídio
Lichanos hypaton – Paranete diezeugmenon	Frígio
Hypate meson – Nete diezeugmenon	Dórico
Parhypate meson – Trita hyperbolaion	Hipo-Lídio
Lichanos meson – Paranete hyperbolaion	Hipo-Frígio
Mese – Nete hyperbolaion	Lócrio ou Hipo-Dórico

figura 17. Espécie de oitava de equivalência

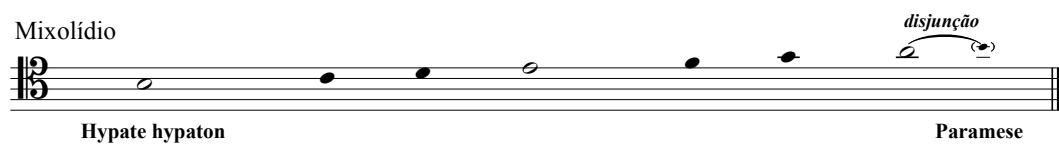


figura 18. Mixolídio

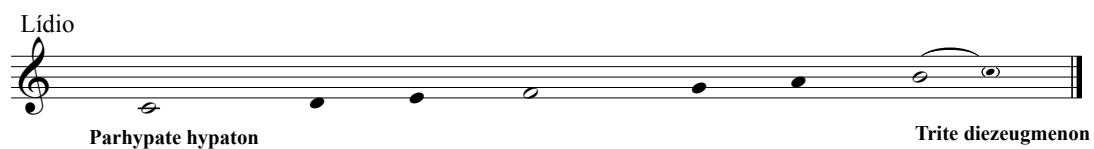


figura 19. Lídio



figura 20. Frígio



figura 21. Dórico



figura 22. Hipo-Lídio



figura 23. Hipo-Frígio

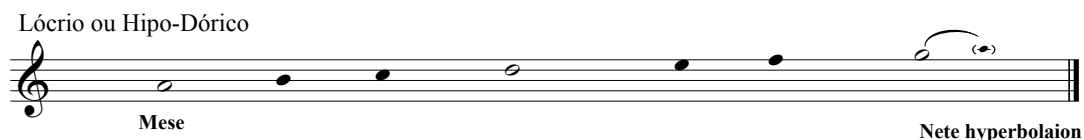


figura 24. Lócrio ou Hipo-Dórico

A distinção final num sistema é o processo modulação ou não modulação. Segundo Aristóxeno, “função” é uma forma de contexto. Para Cleonides, “função” de notas implica uma relação específica sobre uma sequência de intervalos de qualquer Gênesis. A nota *Mese*, desempenha um papel importante no sistema devido à sua posição estratégica de que qualquer escala, pode proceder-se em graus conjunto ou graus disjuntos.⁵⁰

Em ponto de ordem, foi necessário entender um pouco da ciência harmónica para que futuras considerações acerca de determinados conceitos neste tema, estejam em conformidade com todas as implicações sistémicas que este pensamento conceptual refuta.

⁵⁰ Thomas J. Mathiesen, *The Cambridge History of Western Music Theory*, ed. Thomas Christensen, Cap. 4 *Greek music theory-The Aristoxenian tradition* (Cambridge University Press 2002 ISBN 978-0-521-68698-3) "Scales" p.124-125

Capítulo 2. - Formula de Cleonides para definir o Intervalo musical *diatessaron*.

2.1 - Formula de calculo para *Diatessaron em 30 partes*.

Segundo Strunk(1950), Cleonides⁵¹ afirma que um Tom é dividido em 12 partes iguais e restantes intervalos musicais divididos na mesma proporção, ou seja, 1/2 tom divide-se em 6 partes, diesis de 1/4 de tom em 3 partes, diesis de 1/3 de tom em 4 partes e o intervalo de 4/3 quarta justa *diatessaron* em 30 partes.⁵² Considerando a ideia conceptual de Cleonides na divisão de um intervalo de 4/3 quarta justa em 30 partes iguais, torna-se mensurável todos os intervalos musicais das diferentes géneses do Tetracorde.

Assim, determina-se que um intervalo de *diatessaron* 4/3 divide-se em 1/30 partes da seguinte forma:

- $4/3^{(1/30)} = \sqrt[30]{4/3} = 1:1,009635528$

⁵¹ Cleonides(c.a III/II aC), Teórico musical e seguidor de Aristóxeno de Tarento tendo vivido por volta do século III AC. Das poucas referências bibliográficas históricas acerca deste teórico, o tratado *Eisagôgê Armonikê*⁵¹, mencionado primeiramente no tratado *Harmonika* do teórico e musicólogo Bizantino Manuel Bryennius (c.a 1275/1340aD) com uma tradução para latim de Georgius Valla, Veneza 1497, é considerado um epítome do tratado *Armonika Stoicheia*, o que compensa a perda da informação do único fragmento escrito do tratado que sobreviveu até aos dias de hoje. Strunk, Oliver. *Source Readings in Music from Classical Antiquity through the Romantic Era*, ed. Leo Treitler New York: W.W.Norton&Company, 1950 "Nothing in know of Cleonides...(…)" p.34

⁵² Oliver Strunk, *Source Readings in Music from Classical Antiquity through the Romantic Era*, ed. Leo Treitler (New York: W.W.Norton&Company, 1950). "The tone is assumed to be divided into twelve least parts, of which each one is called a twelfth-tone. The remaining intervals are also assumed to be divided in the same proportion, the semitone into six twelfths, the diesis equivalent to a quarter-tone into three twelfths, the diesis equivalent to a third-tone into four twelfths, the whole diatessaron into thirty twelfths."p.39-40

Comprimento de Corda 4/3 correspondente ao numero de partes segundo Cleonides

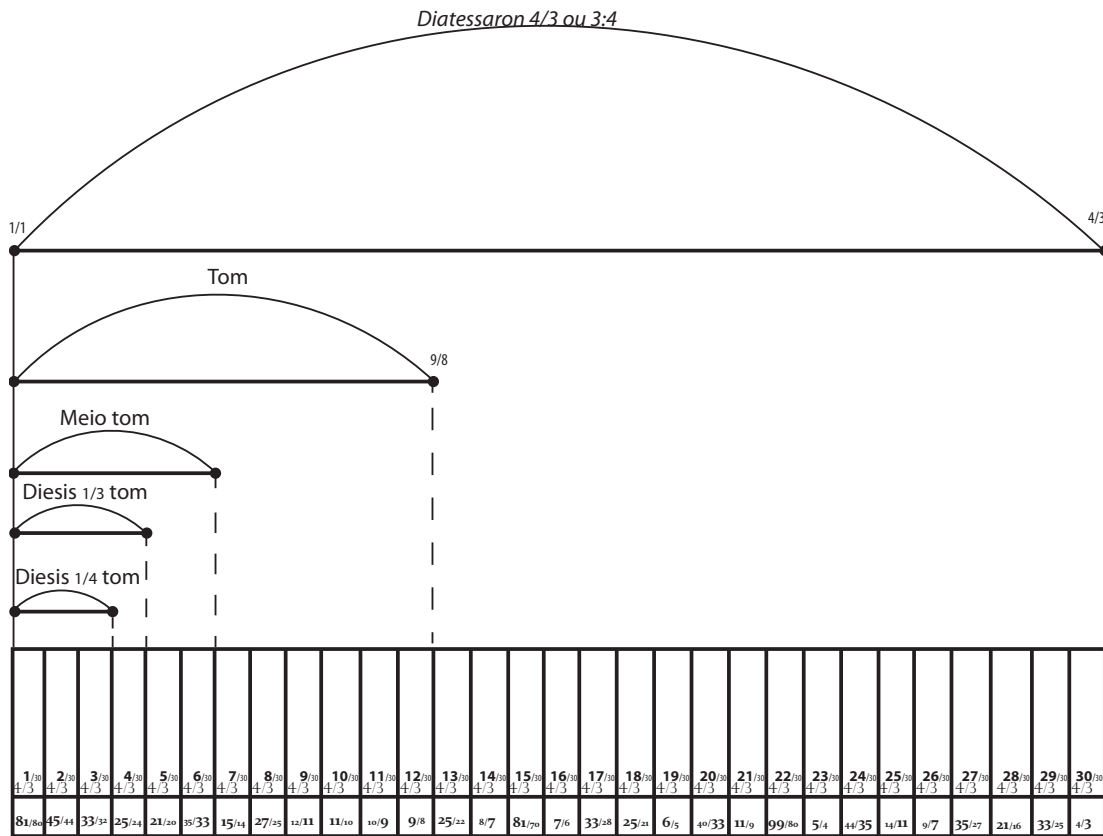


figura 25. Divisão do intervalo *diatessaron* em 30 partes

Devemos ter em conta que Aristóximo nunca determinou com total exactidão o intervalo de *diatessaron* (4/3), apenas o considerou como uma “concordia”. Cleonides através de medições de comprimento de corda, encontrou um axioma que determina com total exactidão o intervalo *diatessaron* (4/3) e seus respectivos intervalos dissonantes.

A fim de estabelecer coerência na medição dos valores em aplicação deste pensamento, aplicamos a geometria à conceptualidade do pensamento porque como denotamos, o resultado de cada unidade é um

valor irracional. Um parte vale uma unidade, e não o valor qualitativo dessa mesma parte. É como peças de um puzzle, onde todas são diferentes em suas qualidades, mas todas de igual importância quantitativa.

Por isso deduzo que:

- $DID = \log_{10}^{r/\log_{10}}[(4/3)^{(1/30)}]$

DID = Divisão Igual para *Diatessaron*

r= qualquer número fraccionário

Ao aplicarmos este mesmo processo, é evidente que por esta lógica, ao prefazermos o intervalo musical de oitava de equivalência, completamos 72 partes como nos mostra a **figura 26**.

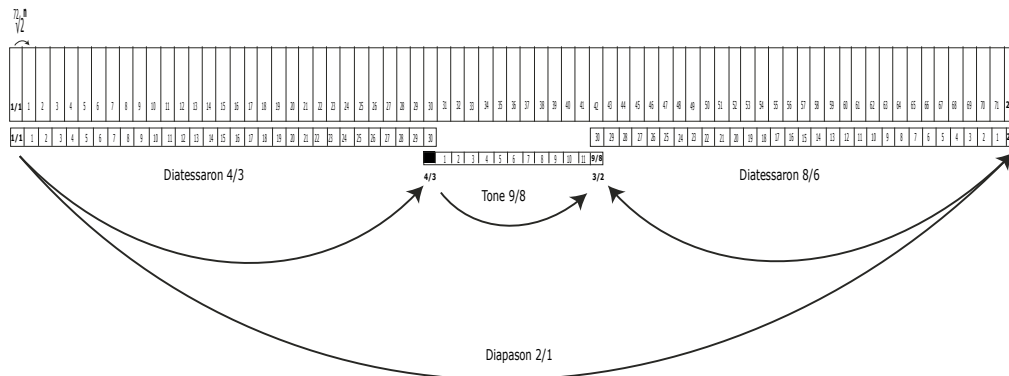


figura 26. *Diatessaron + tone + diatessaron*

Por este raciocínio, da seguinte forma *diatessaron+tone+diatessaron*, prefilamos uma oitava de equivalência em 72 com através da seguinte equação:

$$\bullet \text{ DIO} = \log_{10}^{r \times [72/\log_{10}(2)]} = \log_2^{r \times 72}$$

DIO=Divisão Igual por Oitava de Equivalência

r= qualquer número fraccionário

$$\bullet 2/1^{(1/72)} = {}^{72}\sqrt{2/1} = 1:1,009673533$$

Se com o intervalo puro *diatessaron*, deduz-se que a raiz 30 de 4/3 é de 1:1,009635528 e que com o intervalo puro *diapason*, raiz 72 de 2/1 é de 1:1,009673533, podemos concluir que sendo uma diferença tão irrisória entre valores ao ponto de ser imperceptível no ouvido humano, torna-se verdade a dedução.

$$\bullet 4/3^{(1/30)} = {}^{30}\sqrt{4/3} = 1:1,009635528$$

$$\bullet 2/1^{(1/72)} = {}^{72}\sqrt{2/1} = 1:1,009673533$$

logo o coeficiente entre a relação ${}^{30}\sqrt{4/3}$ e ${}^{72}\sqrt{2/1}$ é de:

$$\begin{aligned} &\bullet (1:1,009635528)-(1:1,009673533)= \\ &= 0,990456429342292 - 0,990419147690979 = \\ &= 0,000037281651313 \approx 0 \end{aligned}$$

Um Tom divide-se em doze partes iguais:

- $(\sqrt[30]{4/3^{12}} \approx 9/8) \approx (\sqrt[72]{2/1^{12}} \approx 9/8)$

Um Meio-tom divide-se em seis partes iguais:

- $(\sqrt[30]{4/3^6} \approx 35/33) \approx (\sqrt[72]{2/1^6} \approx 35/33)$

Uma *Diesis 1/3* tom divide-se em quatro partes iguais:

- $(\sqrt[30]{4/3^4} \approx 25/24) \approx (\sqrt[72]{2/1^4} \approx 25/24)$

Uma *Diesis 1/4* tom divide-se em três partes iguais:

- $(\sqrt[30]{4/3^3} \approx 33/32) \approx (\sqrt[72]{2/1^3} \approx 33/32)$

Com esta formula de calculo, é possível concretizar com maior exactidão uma representação de intervalos de menor magnitude que os intervalos do sistema temperado em 12 partes iguais. Torna a medição das magnitudes de um intervalo mais minuciosa nos termos de projecção espacial, que quando postas em prática, torna-se num requisito importante a nível composicional nos termos da veracidade das ideias de cada “operador autónomo”.

2.2 – Representação de 72 DIO em notação musical não convencional

Considerando esta nomenclatura para caracterizar uma notação elegível, demonstro os seguintes símbolos:



figura 27. Símbolos extra notação para representar 1/12 de tom

Decidi usar apenas o que na nomenclatura convencional se caracteriza por “sustenido”, para obter simplicidade e facilidade de interpretação por parte dos músicos.

Agora uma representação de uma oitava 72DIO em sistema de notação tradicional e respectivos rácios intervalares em relação a 1/1:

The image displays a musical staff representing an octave divided into 72 equal parts (72DIO). Each note is accompanied by its interval ratio relative to the starting note (1/1). The ratios are as follows:

Note Index	Interval Ratio
0	1/1
1	81/80
2	45/44
3	33/32
4	25/24
5	21/20
6	35/33
7	15/14
8	27/25
9	12/11
10	11/10
11	10/9
12	9/8
13	25/22
14	8/7
15	81/70
16	7/6
17	33/28
18	25/21
19	6/5
20	40/33
21	11/9
22	99/80
23	5/4
24	44/35
25	14/11
26	9/7
27	35/27
28	21/16
29	33/25
30	4/3
31	27/20
32	15/11
33	11/8
34	25/18
35	7/5
36	99/70
37	10/7
38	36/25
39	16/11
40	22/15
41	40/27
42	3/2
43	50/33
44	32/21
45	54/35
46	14/9
47	11/7
48	35/22
49	8/5
50	81/50
51	18/11
52	33/20
53	5/3
54	27/16
55	56/33
56	12/7
57	121/70
58	7/4
59	44/25
60	16/9
61	9/5
62	20/11
63	11/6
64	50/27
65	15/8
66	66/35
67	21/11
68	27/14
69	35/18
70	49/25
71	99/50
72	2/1

figura 28. 72 DIO em notação musical e respectivos rácios

2.3 - Comportamento harmónico em 72 DIO a partir da equação $[F_{(k)} = r^{(k)}F_0]$ considerando que a constante

$$r = \sqrt[72]{2}$$

Agora que temos uma oitava dividida em 72 DIO, considere um comportamento que privilegia uma escolha de 25 passos dos 72 possíveis, e que considere estes mesmos passos de graus para uma função de comportamento. Estes 25 graus representados um numeração romana, demonstram claramente $\sqrt[72]{2/1^{30}}$ (XI) e $\sqrt[72]{2/1^{42}}$ (XVI), sendo os intervalos de *diatessaron* 4/3 e *diapente* 3/2 respectivamente em relação a 1/1.

Assim demonstro que a equação:

- $[F_{(k)} = r^{(k)}F_0]$

F= Fundamental

constante $r = \sqrt[72]{2}$

índice de partes k

k=0:k=[0;5;7;9;14;16;19;21;23;28;30;33;35;37;39;42;44;49;51;
53;56;58;63;65;67;72]

$F_0 = 1/1$

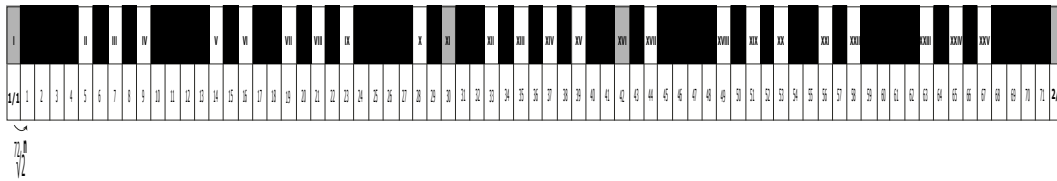


figura 29. Comportamento harmónico para 72 DIO em 25 partes

Para os restantes graus em progressões temos as seguintes transposições:

- $0:k=[0_I;5_{II};7_{III};9_{IV};14_V;16_{VI};19_{VII};21_{VIII};23_{IX};28_X;30_{XI};33_{XII};35_{XIII};37_{XIV};39_{XV};42_{XVI};44_{XVII};49_{XVIII};51_{XIX};53_{XX};56_{XXI};58_{XXII};63_{XXIII};65_{XXIV};67_{XXV};72_I]$
para Transposição ao I Grau⁵³

então:

- $5:k=[5;10;12;14;19;21;24;26;28;33;35;38;40;42;44;47;49;54;56;58;61;63;68;70;72]$ para Transposição ao II Grau
- $7:k=[7;12;14;16;21;23;26;28;30;35;37;40;42;44;46;49;51;56;58;60;63;65;70;72;2]$ para Transposição ao III Grau
- $9:k=[9;14;16;18;23;25;28;30;32;37;39;42;44;46;48;51;53;58;60;62;65;67;72;2;4]$ para Transposição ao IV Grau

⁵³ n = Partes, n_{I,II,III...} = Graus

- 14:k=[14;19;21;23;28;30;33;35;37;42;44;47;49;51;53;56;58;63;65;67;70;72;5;7;9] para Transposição ao V Grau
- 16:k=[16;21;23;25;30;32;35;37;39;44;46;49;51;53;55;58;60;65;67;69;72;2;7;9;11] para Transposição ao VI Grau
- 19:k=[19;24;26;28;33;35;38;40;42;47;49;52;54;56;58;61;63;68;70;72;3;5;10;12;14] para Transposição ao VII Grau
- 21:k=[21;26;28;30;35;37;40;42;44;49;51;54;56;58;60;63;65;70;72;2;5;7;12;14;16] para Transposição ao VIII Grau
- 23:k=[23;28;30;32;37;39;42;44;46;51;53;56;58;60;62;65;67;72;4;7;9;14;16;18] para Transposição ao IX Grau
- 28:k=[28;33;35;37;42;44;47;49;51;56;58;61;63;65;67;70;72;5;7;9;12;14;19;21;23] para Transposição ao X Grau
- 30:k=[30;35;37;39;44;46;49;51;53;58;60;63;65;67;69;72;2;7;9;11;14;16;21;23;25] para Transposição ao XI Grau com o Intervalo *diatessaron*

- 33:k=[33;38;40;42;47;49;52;54;56;61;63;66;68;70;72;3;5;10;12;14;17;19;24;26;28] para Transposição ao XII Grau
- 35:k=[35;40;42;44;49;51;54;56;58;63;65;68;70;72;2;5;7;12;14;16;19;21;26;28;30] para Transposição ao XIII Grau
- 37:k=[37;42;44;46;51;53;56;58;60;65;67;70;72;2;4;7;9;14;16;18;21;23;28;30;32] para Transposição ao XIV Grau
- 39:k=[39;44;46;48;53;55;58;60;62;67;69;72;2;4;6;9;11;16;18;20;23;25;30;32;34] para Transposição ao XV Grau
- 42:k=[42;47;49;51;56;58;61;63;65;70;72;3;5;7;9;12;14;19;21;23;26;28;33;35;37] para Transposição ao XVI Grau
- 44:k=[44;49;51;53;56;58;60;63;65;67;72;2;5;7;9;11;14;16;21;23;25;28;30;35;37; 39] para Transposição ao XVII Grau
- 49:k=[49;54;56;58;63;65;68;70;72;5;7;10;12;14;16;19;21;26;28;30;33;35;40;42;44] para Transposição ao XVIII Grau

- 51:k=[51;56;58;60;65;67;70;72;2;7;9;12;14;16;18;21;23;28;30;32;35;37;42;44;46] para Transposição ao XIX Grau
- 53:k=[53;58;60;62;67;69;72;2;4;9;11;14;16;18;20;23;25;30;32;34;37;39;44;46;48] para Transposição ao XX Grau
- 56:k=[56;61;63;65;70;72;3;5;7;12;14;17;19;21;23;26;28;33;35;37;40;42;47;49;51] para Transposição ao XXI Grau
- 58:k=[58;63;65;67;72;2;5;7;9;14;16;19;21;23;25;28;30;35;37;39;42;44;49;51;53] para Transposição ao XXII Grau
- 63:k=[63;68;70;72;5;7;10;12;14;19;21;24;26;28;30;33;35;40;42;44;47;49;54;56;58] para Transposição ao XXIII Grau
- 65:k=[65;70;72;2;7;9;12;14;16;21;23;26;28;30;32;35;37;42;44;46;49;51;56;58;60] para Transposição ao XXIV Grau
- 67:k=[67;72;2;4;9;11;14;16;18;23;25;28;30;32;34;37;39;44;46;48;51;53;58;60;62] para Transposição ao XXV Grau

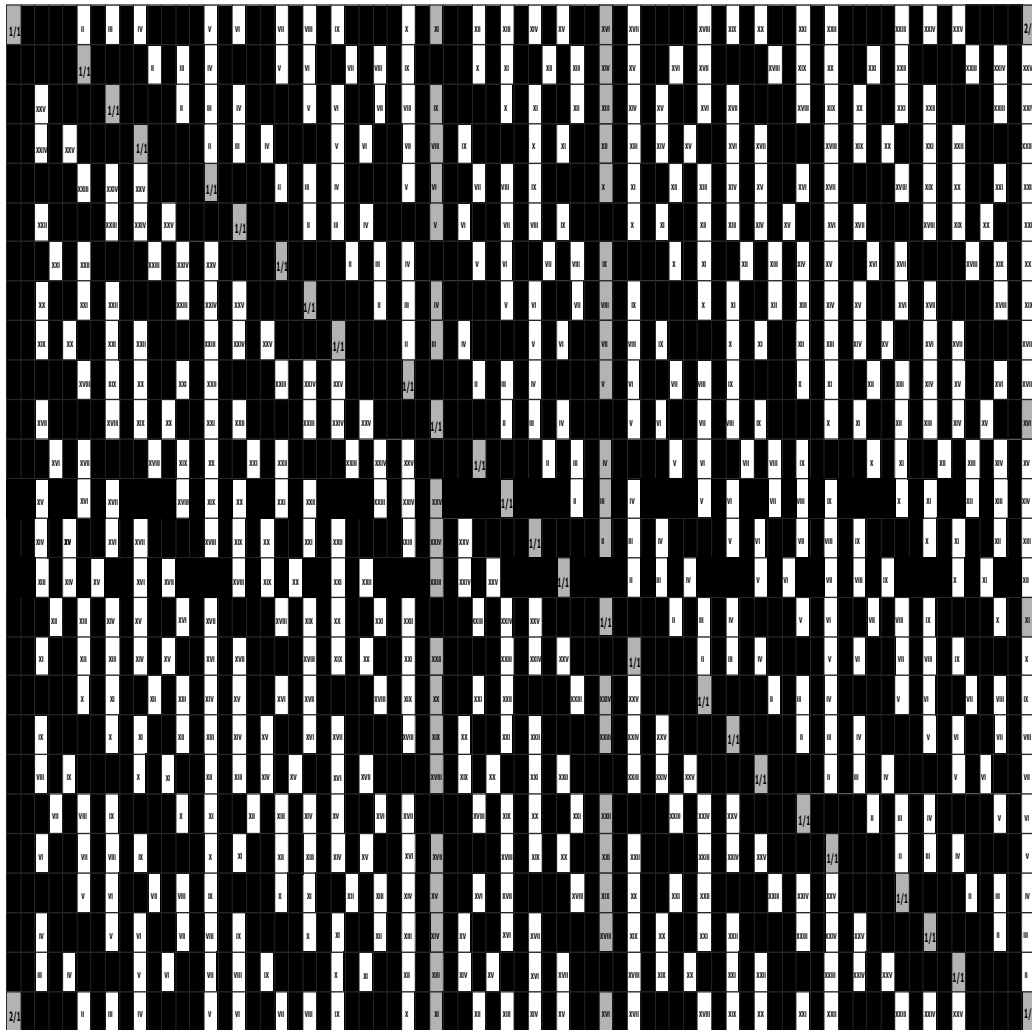


Figura 30. Diagrama de estrutura Harmónica para XXV Graus funcionais em 72 DIO

Este sistema é um sistema simétrico dividido por duas secções de 36 partes cada uma. A primeira secção compreende-se entre 1/1 e Grau XIII e a segunda secção entre XIV e 2/1. A parte ($\sqrt[72]{2/1^{36}}$) em relação a 1/1 corresponde ao intervalo 99/70 que é um Fá#, portanto um intervalo de quarta aumentada.

Para a primeira secção temos:

- [0_I; 5_{II}; 7_{III}; 9_{IV}; 14_V; 16_{VI}; 19_{VII}; 21_{VIII}; 23_{IX}; 28_X; **30_{xi}**; 33_{xii}; 35_{xiii}]

Para a segunda secção temos:

- [37_{XIV};39_{XV};42_{XVI};44_{XVII};49_{XVIII};51_{XIX};53_{XX};56_{XXI};58_{XXII};63_{XXIII};
65_{XXIV};67_{XXV};72_I]

Atendendo à teoria de Rameau⁵⁴, considere a primeira secção de Graus referentes à região da Fundamental Sub-dominante em relação a 1/1 com as partes [1/1| 30_{XI}]. A segunda secção de Graus, referentes à região da Fundamental Dominante em relação a 1/1 com as partes [42_{XVI}|72_I].

Em 72 DIO com este comportamento em 25 passos, é um temperamento circular fechado⁵⁵, tendo sempre como pontos culminantes para todas as progressões, o intervalo de *diatessaron* (4/3) e o intervalo *diapente* (3/2) e conseqüente retorno ao I Grau em cada colecção de intervalos. É um desígnio que admite a paridade entre conjuntos por parciais harmónicos comuns. Numa escala de 3 intensidades, determino quais os parciais harmónicos comuns a cada Fundamental correspondente a cada Grau de comportamento.

⁵⁴ Rameau Joel Lester, *The Cambridge History of Western Music Theory*, ed. Thomas Christensen, Cap. 24 Rameau and eighteenth-century harmonic theory (Cambridge University Press 2002 ISBN 978-0-521-68698-3) "Rameau's theories after the *Traité*; *Dominant Subdominant*, p.768-769

⁵⁵ (Tradução do autor) Temperamentos: Sistema em que os intervalos não podem ser expressos por valores racionais.
Temperamento circular: Temperamentos em que todas as tonalidades são praticáveis, mas com a particularidade de que são favorecidas algumas tonalidades em detrimento de outras.
Temperamento fechado: Temperamento regular em que permite a possibilidade da nota inicial ser repetida. J.Murray Barbour (1897-1970), *Tuning and Temperament A Historical Survey*, Dover Publications, Inc. (New York: East Lansing: Michigan State Press, 1951).
glossary

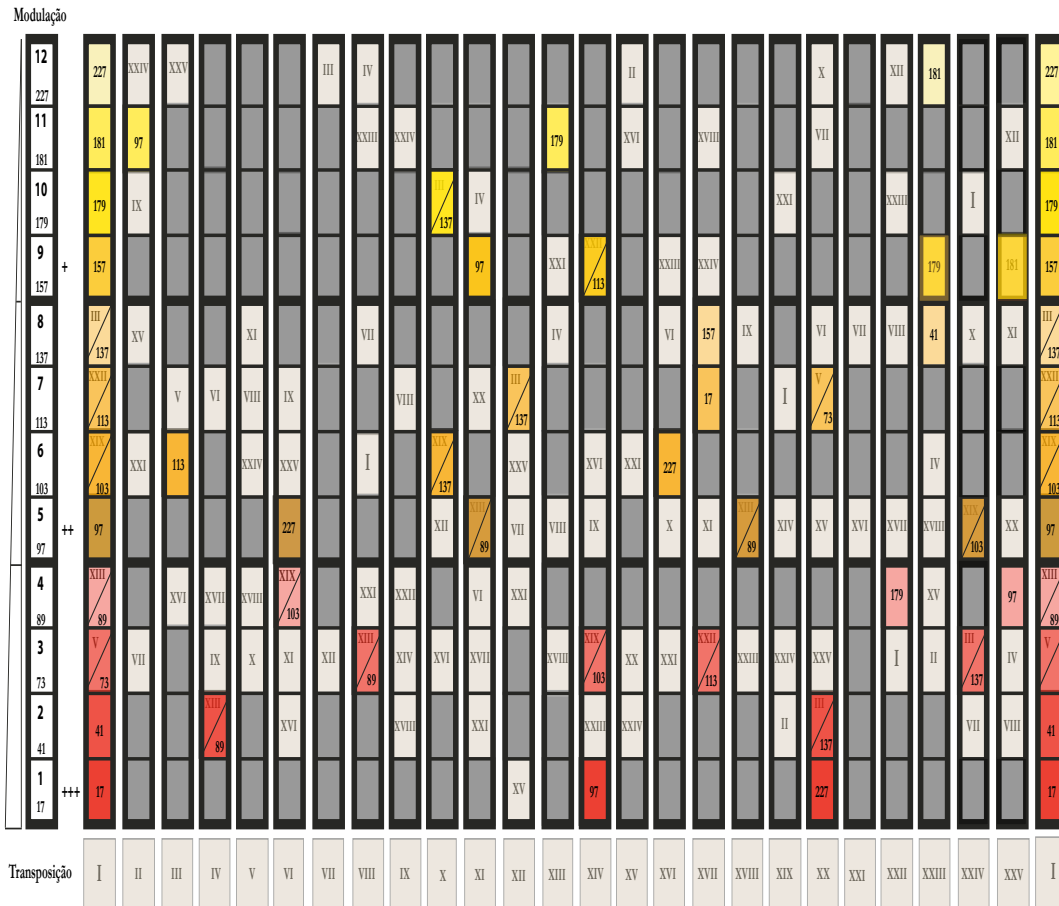


Figura 31. Comportamento harmónico em tons comuns de 25 partes em 72 DIO

No comportamento em progressão para cada Fundamental em Graus comuns, considero um designio relacionado a transposição, e para Parciais harmónicos comuns, considero um designio relacionado a modulação. Ao estarmos a relacionar Graus, estamos a prevaricar uma nova residência harmónica ao passo que quando estamos a relacionar Parciais harmónicos, estamos a inflectir sobre a mesma fundamental sem haver uma moção de emigração de Fundamentais.

O espaço acústico escolhido para todo este aparato, é limitado desde o 16º parcial harmónico para qualquer fundamental até ao parcial harmónico 227º, sendo 12 números primos sucessivos. A região da fundamental que

designei de “Fundamental Filosófica”, é uma hipotética região dada pela leitura do ritmo theta hippocampal⁵⁶ do cérebro humano que é entre $\approx 7\text{hz}$ a 10hz . Sendo o Dó central índice 4, o sistema harmónico para 72 DIO na plenitude de todo o espaço acústico, define-se na região intermédia com frequência de 8.17575hz (Dó₋₁) admitindo uma oitava a baixo 4.087875hz (Dó₋₂) ou uma oitava a cima 16.35150hz (Dó₀).

Parciais Harmónicas nº a partir de I $\frac{1}{1}$

Modulação | Transposição

n°12 227
 n°11 181
 n°10 179
 n°9 157
 n°8 137
 n°7 113
 n°6 103
 n°5 97
 n°4 89
 n°3 73
 n°2 41
 n°1 17

III
 XXII
 XIX
 XXIV
 IX
 XV
 XXI
 V
 VI
 XVII
 IX
 XIII
 III
 V
 VII
 XVI
 XVIII
 XIII

I $\frac{1}{1}$
 Fundamental Filosófica Intermédia
 (Hippocampal Theta Rhythm) 8.17575hz(-1)

II
 8.57891hz

III
 8.74569hz
 n°8 137

IV
 8.91571hz

figura 32. Representação do espaço acústico para os Graus I a IV

⁵⁶ Kirk IJ (1998). "Frequency modulation of hippocampal theta by the supramammillary nucleus, and other hypothalamo-hippocampal interactions: mechanisms and functional implications". *Neurosci Biobehav Rev* **22** (2): p. 291–302.

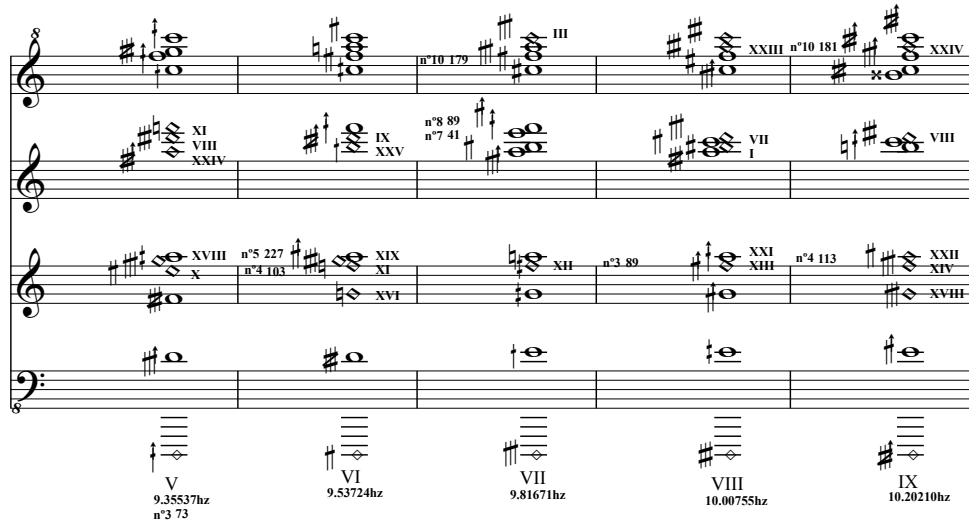


figura 33. Representação do espaço acústico para os Graus V a IX

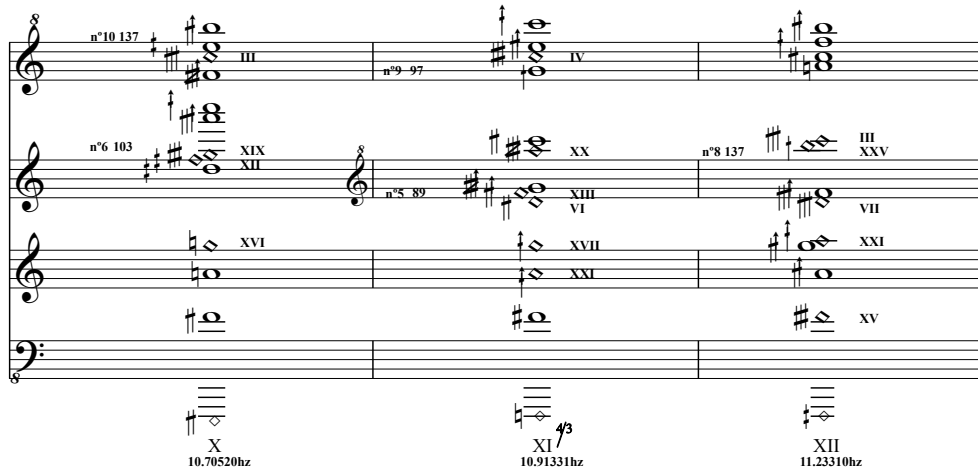


figura 34. Representação do espaço acústico para os Graus X a XII



figura 35. Representação do espaço acústico para os Graus XIII a XV



figura 36. Representação do espaço acústico para os Graus XVI a XVIII

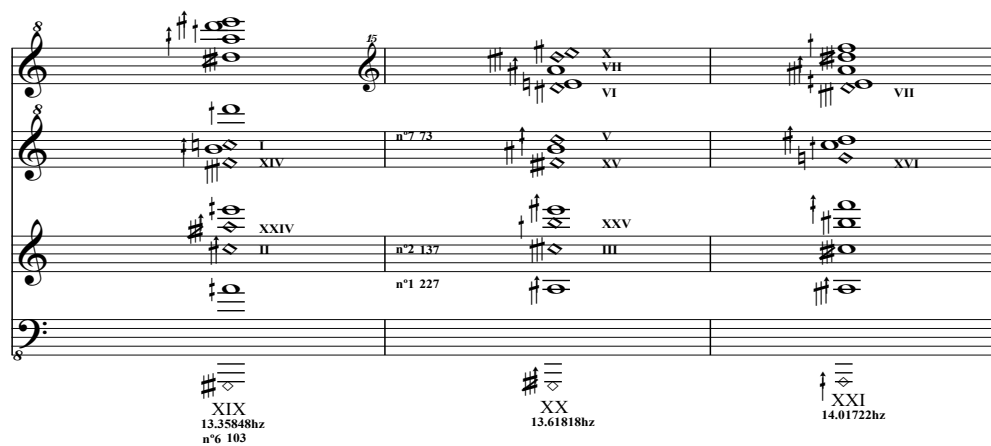


figura 37. Representação do espaço acústico para os Graus XIX a XXI

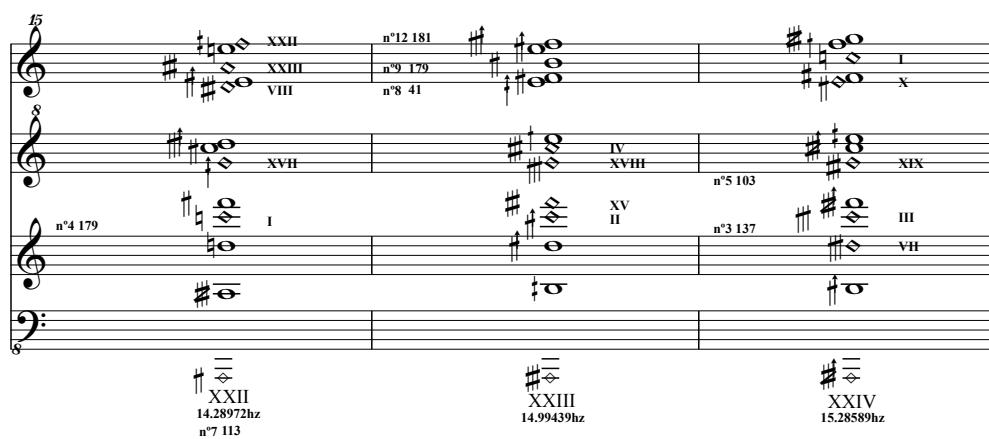


figura 38. Representação do espaço acústico para os Graus XXII a XXIV

The figure displays a musical score with four staves. The top two staves are in treble clef, and the bottom two are in bass clef. The score includes various musical notations, including notes, rests, and Roman numerals (XII, XI, XX, IV, VIII, XXV, I). Below the staves, there are two frequency values: 15.58305hz and 16.35150hz, each associated with a specific Roman numeral (XXV and I respectively).

figura 39. Representação do espaço acústico para os Graus XXV a I

É notório que o resultado musical neste moldes, determina novas moções de ordem para os intervalos. Não se trata de um sistema em que se admita para as coleções de sons, os intervalos do temperamento em 12 partes iguais apesar do poderem ser executáveis com total exactidão. Se assim o fosse, não faria sentido estar a tornar o espaço musical em partes tão pequenas, com um discurso musical em que os intervalos seriam de magnitude macro desproporcional. Admite e ai sim, como recurso primário, uma quase exacta representação de componentes da propriedade dos objectos sonoros através dos intervalos de menor magnitude.

Capítulo 3. – Optimização da Performance musical para 72 DIO

3.1 – Afinação Absoluta

O Termo Afinação Absoluta, surge para caracterizar a habilidade de identificar sons sem uma referência sonora que indique uma altura fixa. Uma referência sonora que indique uma altura de som definida e constante, serve de muleta para podermos calcular qual a diferença de altura que o som que está a ser escutado tem em relação à referência.

Segundo Annie H. Takeuchi(1993) e Stewart H. Hulse(1993) no artigo científico *Absolute Pitch*:

"Absolute pitch (AP) is the ability to identify a tone's pitch or to produce a tone at a particular pitch without the use of an external reference pitch. AP exists in varying degrees among people generally described as AP possessors. AP possessors vary not only in the accuracy with which they can identify pitches but also in their ability to produce pitches absolutely and in their ability to identify tones of various timbres and in various pitch registers. AP possessors' memory for pitches is mediated by verbal pitch names; they do not have superior memory for pitches per se. Although the etiology of AP is not yet completely understood, evidence points toward the early-learning theory. This theory states that AP can be learned by anyone during a limited period early in development, up to about age 6, after which a general developmental shift from perceiving individual features to perceiving relations among features makes AP difficult or impossible to acquire.(...)" (Hulse 1)

Regra geral, o ser Humano, processa as relações entre alturas numa melodia e também numa harmonia sem necessitar de ter uma referência sonora que lhe determine quais as diferenças entre alturas. Uma percentagem irrisória da população mundial, tem a habilidade mental de conseguir memorizar as alturas de som sem recorrer a referências, descodificando mentalmente a altura dos sons de forma intuitiva.

*"(...)*The most common method of assessing AP is with a pitch identification task. Subjects are asked to identify absolutely the pitches of various tones. In Western music, the octave, which is the interval formed by two pitches whose fundamental frequencies stand in a 2:1 ratio, is divided into 12 parts. The division is into logarithmically equal parts in the equal-tempered tuning system, the tuning system most commonly used in psychological studies. Theoretically, the frequency at each point of division corresponds to a musical pitch, although

in musical practice, a small range of frequencies surrounding the division is accepted as corresponding to a particular musical pitch. Thus, there is a many-to-one mapping of frequency to pitch in music. Pitch names are composed of two parts. The first part is the pitch class, for example, C, C-sharp, or D. The frequency at each of the 12 divisions of an octave corresponds to a different pitch class. The distance from one pitch class to an adjacent pitch class is called a semitone. In an equal-tempered tuning system, tones a semitone apart have fundamental frequencies forming a $2^{1/12}:1$ ratio. The second part of a pitch name is the octave designation. All pairs of tones an octave apart have the same pitch class; they are distinguished by their octave designation. Although there is no universal means of designating octaves in music, in the most commonly used system, the octave runs from C up to B, and middle C (261.6 Hz) is designated C4. The B next to middle C (246.9Hz) is B3. The C an octave above middle C (523.2 Hz) is C5, the C an octave below middle C (130.8 Hz) is C3, and so on. The pitch A4, used to tune orchestras, corresponds to 440.0 Hz by modern convention.(...)” (Hulse 1-2)

3.2 – Sobreposição de sistemas de afinação

Em detrimento da convenção moderna de A=440hz, assumo a referência A=438hz porque necessitava de um espaço acústico acautelado pelas limitações elásticas dos materiais de construção dos instrumentos musicais. Para poder representar o intervalo de 1/12 tom, calculei três referências de afinação sendo estas:

- A=438hz 24 DIO
- A=442hz 24 DIO
- A=446hz 24 DIO

Os instrumentos musicais disponíveis nas orquestras modernas no mundo Ocidental, estão construídos e calibrados a fim de executar intervalos musicais com unidades múltiplos de 2⁵⁷. Por isso, se o sistema em 72 DIO auferir uma unidade múltiplo de 3 como intervalo de menor magnitude, então foi reestruturada e revezada a referência de afinação no ensemble, repartindo um Tom em 12 partes por 3 referências. Estas referências dividem uma oitava em 24 partes iguais, representando o intervalo de (1/4) de tom.

- $12:(3 \times 2) = 2$

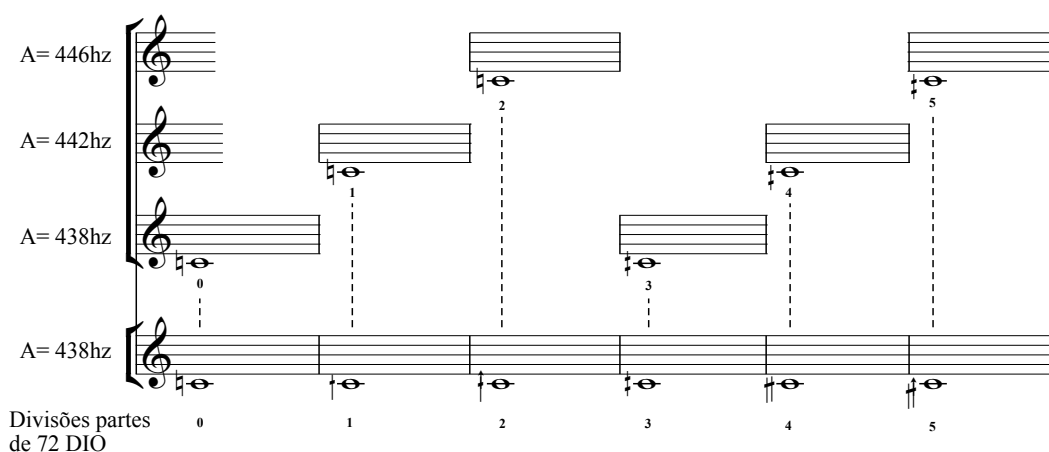


figura 40. 72 DIO em 438hz/442hz/446hz

⁵⁷ Sistema Boehm e Sistema Oehler

Exercise 6-11: A musical exercise consisting of six measures. The bass staff contains a sequence of notes: G#4, A4, B4, C5, D5, E5. The treble staff contains six staves, each with a single note: G#4, A4, B4, C5, D5, E5. Dashed lines connect the notes in the bass staff to the notes in the treble staff. The notes in the treble staff are labeled 6 through 11.

Exercise 12-17: A musical exercise consisting of six measures. The bass staff contains a sequence of notes: F#4, G4, A4, B4, C5, D5. The treble staff contains six staves, each with a single note: F#4, G4, A4, B4, C5, D5. Dashed lines connect the notes in the bass staff to the notes in the treble staff. The notes in the treble staff are labeled 12 through 17.

Exercise 18-23: A musical exercise consisting of six measures. The bass staff contains a sequence of notes: G#4, A4, B4, C5, D5, E5. The treble staff contains six staves, each with a single note: G#4, A4, B4, C5, D5, E5. Dashed lines connect the notes in the bass staff to the notes in the treble staff. The notes in the treble staff are labeled 18 through 23.

Musical notation for measures 24 to 29. The notation is presented in two systems. The first system shows measures 24, 25, 26, 27, 28, and 29. The second system shows the same measures with additional staves above each measure, connected by dashed lines. The notes in the additional staves are: 24 (F#4), 25 (G#4), 26 (A#4), 27 (B#4), 28 (C#5), and 29 (D#5).

Musical notation for measures 30 to 35. The notation is presented in two systems. The first system shows measures 30, 31, 32, 33, 34, and 35. The second system shows the same measures with additional staves above each measure, connected by dashed lines. The notes in the additional staves are: 30 (E#4), 31 (F#4), 32 (G#4), 33 (A#4), 34 (B#4), and 35 (C#5).

Musical notation for measures 36 to 41. The notation is presented in two systems. The first system shows measures 36, 37, 38, 39, 40, and 41. The second system shows the same measures with additional staves above each measure, connected by dashed lines. The notes in the additional staves are: 36 (D#4), 37 (E#4), 38 (F#4), 39 (G#4), 40 (A#4), and 41 (B#4).

Musical notation for measures 42-47. The bottom staff shows a sequence of notes: 42 (C4), 43 (D4), 44 (E4), 45 (F4), 46 (G4), 47 (A4). Above each measure is a five-line staff with a single note and a sharp sign, connected to the bottom staff by a dashed vertical line. The notes are: 42 (C4), 43 (D4), 44 (E4), 45 (F4), 46 (G4), 47 (A4).

Musical notation for measures 48-53. The bottom staff shows a sequence of notes: 48 (B3), 49 (C4), 50 (D4), 51 (E4), 52 (F4), 53 (G4). Above each measure is a five-line staff with a single note and a sharp sign, connected to the bottom staff by a dashed vertical line. The notes are: 48 (B3), 49 (C4), 50 (D4), 51 (E4), 52 (F4), 53 (G4).

Musical notation for measures 54-59. The bottom staff shows a sequence of notes: 54 (F4), 55 (G4), 56 (A4), 57 (B4), 58 (C5), 59 (D5). Above each measure is a five-line staff with a single note and a sharp sign, connected to the bottom staff by a dashed vertical line. The notes are: 54 (F4), 55 (G4), 56 (A4), 57 (B4), 58 (C5), 59 (D5).

Musical notation for measures 60 through 65. The notation is presented in two systems. The first system shows measures 60, 61, 62, 63, 64, and 65. The second system shows measures 60, 61, 62, 63, 64, and 65. Each measure is represented by a single note on a five-line staff. The notes are: 60 (C4), 61 (D4), 62 (E4), 63 (F4), 64 (G4), and 65 (A4). The notes are connected by a horizontal line. Above each measure, there is a smaller staff showing the note and its position on the five-line staff. Dashed lines connect the notes in the main staff to the smaller staves above them.

Musical notation for measures 66 through 72. The notation is presented in two systems. The first system shows measures 66, 67, 68, 69, 70, 71, and 72. The second system shows measures 66, 67, 68, 69, 70, 71, and 72. Each measure is represented by a single note on a five-line staff. The notes are: 66 (B3), 67 (C4), 68 (D4), 69 (E4), 70 (F4), 71 (G4), and 72 (A4). The notes are connected by a horizontal line. Above each measure, there is a smaller staff showing the note and its position on the five-line staff. Dashed lines connect the notes in the main staff to the smaller staves above them.

Assim, torna-se praticável na plenitude todo o sistema de 72 DIO, sem recursos rebuscados, nem leituras inexequíveis, mantendo a notação tradicional para as tarefas dos músicos, e preservando os símbolos criados para representar (1/12) de tom para o campo teórico.

3.3 – Técnica Composicional em 72 DIO com recurso a análise de excertos da Obra “Protótipo N°1”

Através de excertos da Obra “Protótipo N°1” em 72 DIO demonstro Modelação Portamento em ponto estático, Modulação Portamento contínuo, Modelação Anel em contínuo, Modelação Anel em ponto estático e Transposição.

Como anteriormente referido, para Modelação, utiliza-se os parciais harmónicos como objecto de paridade comum entre o mesmo centro tonal.

Para Modulação Portamento em ponto estático, temos uma fundamental estática, e pequenos gestos, inflectem para baixo ou para cima.

Modulação Portamento em ponto estático

poco rit. *A tempo*

The musical score consists of two staves. The upper staff is for piano, starting with a *mp* dynamic and a triplet of eighth notes, which then transitions to a *mf* dynamic. The lower staff is for violin, starting with a *f sempre* dynamic and a triplet of eighth notes, which then transitions to a *f* dynamic. Both staves feature a series of triplets of eighth notes, with the piano part including fingerings (I, II, III, IV) and a *stacc.* marking. The tempo changes from *poco rit.* to *A tempo*.

figura 41. Modulação Portamento em ponto estático

Para Modulação Anel em contínuo, a fundamental alterna função com o elemento modulador através da paridade de parciais harmónicas comuns com os Graus funcionais.

Modulação Anel em contínuo de XVII para XVI

The musical score consists of three systems of staves. The first system shows a melodic line with notes labeled XVII, n°5 89 XIII, and XXI. The second system shows a bass line with notes labeled n°3 113 XXII, VI, X, and n°8 137 XXV VI. The third system shows a melodic line with notes labeled XI, XVI, n°6 103 XIX XII, and XVI. The score includes various musical notations such as stems, beams, and slurs, indicating a continuous melodic and harmonic progression.

figura 43. Modulação Anel em contínuo

Modulação Anel em ponto estático, sem paridade dos parciais harmónicos com os Graus funcionais, e com a particularidade de movimentar-se no tempo de forma mais lenta.

Modulação Anel em ponto estático de I para I

Tema do solo Thundersheet

figura 44. Modulação Anel em ponto estático

Para Transposição, Graus funcionais comuns entre Fundamentais.

The musical score for Figure 45 is presented in three systems of staves. The first system features a melodic line with notes labeled XVII, XXI, and XIII, accompanied by a dynamic marking of *mf*. The second system shows a melodic line with notes labeled VII and a triplet of notes, also marked *mf*. The third system displays a melodic line with notes labeled XVI, VIII, and I, with a dynamic marking of *mf*. The score is written in a key signature of one sharp (F#) and a common time signature (C).

o >

figura 45. Transposição em Graus funcionais

Conclusão:

Após demonstrar a origem histórica do tema da Tese com base em referências bibliográficas, tendo em conta o axioma de Cleonides de como dividir um intervalo de quarta justa em trinta partes iguais, deduzi todo este aparato de dividir uma oitava de equivalência em setenta e duas partes.

Com este processo demonstrado, considerei a nível pessoal uma equação com o intuito de instaurar todo um comportamento de circunstância ao sistema. Pretendo com este sistema, uma apresentação da moção de movimentos sonoros bastantes efectivos aquando inserimos o nosso foco de observação e concentração na região do espaço acústico a partir do décimo sexto parcial harmónico. Ao dividirmos uma oitava em setenta e duas partes iguais, não só demonstramos todos os intervalos que o sistema temperamento igual em doze partes engloba, como também é demonstrado intervalos de menor magnitude que os intervalos vigentes. Ao dividirmos uma oitava em setenta e duas partes iguais, tomamos consideração de que, o espaço musical onde se insere todo o pensamento musical, toda a bancada de trabalho que um compositor utiliza e que é subserviente a este desígnio, está consumada como uma grelha minuciosa que admite um calculo profundo sobre intervalos musicais com um coeficiente de $1/12$ de tom.

Ao demonstrar tudo isto teoréticamente, compus uma obra com o titulo "Protótipo Nº1", que serve de tubo de ensaio para demonstrar todo este pensamento a nível prático, aplicando a ideia conceptual e efectiva de sobreposição de referências de afinação aos instrumentos musicais no

ensemble. Com este processo, torna-se exequível para os músicos a representação sonora dos intervalos musicais de valor numérico irracional sem grande preocupação em memorizar símbolos extras na notação. O valor numérico irracional que este sistema ou outro sistema qualquer de divisão de oitava de equivalência aparente em seu genoma nos intervalos, é simplificado após aplicarmos a simbiose do pensamento geométrico à prática numérica. É como um “puzzle”, constituído por enumeras peças, um conjunto de muitas partes, que se considere a cardinalidade destas peças que prefazem o mesmo “puzzle”, só que estas, mantêm o número ordinário, mas são diferentes nas suas qualidades intrínsecas. Lidamos com a quantidade de partes no sistema e não com a qualidade das mesmas partes, sendo isto a grande novidade científica que este aparato demonstrou na antiguidade clássica. É a combinação das correntes de pensamento Platónica das razões dos números, com a corrente de pensamento Aristotélico de considerações empíricas.

Considerando que o resultado musical seja confiável a nível prático para os músicos, certo é que a nível auditivo demonstra intervalos musicais incomuns à maior parte dos ouvintes, por estarmos a assumir as irregularidades das propriedades do som como gestos sistémicos. Assim, comparo o hipotético resultado musical deste sistema, ao resultado musical do Espectralismo, diferindo apenas no comportamento adoptado no espaço musical. Por um lado, servimo-nos de uma escala para atribuir gestos prioritários ao sistema, por outro lado, retiramos os componentes das propriedades de um som e demonstram-se no espaço musical.

Em suma, lançando algumas questões, e sendo estas questões toda a razão pelo qual me levou a considerar e a levantar um auto de suspeita, pergunto qual a razão nos dias de hoje em Música, não consideramos dividir uma oitava em partes mais pequenas que o intervalo de Meio-tom, sabendo que a novidade cultural preconiza-se com objectos musicais de origens e resultados tão complexos, tendentes à luz actual das ferramentas disponíveis? Será pelo facto de quem estuda a ciência da Música, sentir o seu parecer pessoal ameaçado por um conhecimento que os ultrapassa em suas capacidades intelectuais? Muito fácil é desdramatizar um resultado científico novo, a tecnocracia de um pensamento confucionista que se cinje por inventários pré-estabelecidos e que não deixa espaço de manobra a quem quer atingir outros resultados que não os habituais.

Referências Bibliográficas :

“Article "Giuseppe Zarlino".” The New Grove Dictionary of Music and Musicians 20 (1980).

Barbour(1897-1970), J.Murray. Tuning and Temperament A Historical Survey. Dover Publications,Inc. New York: East Lansing: Michigan State Press, 1951.

Barker, Andrew. Greek Musical Writings. Vol. 2. New York: Cambridge University Press, 1989. 2 vols.

Beaulieu, Phd John. Healing, Harnessing Dissonance in Sound. 2005.
<<http://www.biosonics.com/Harnessing-Dissonance-in-Sound-Healing.html>>.

Chalmers, John H. Division of the Tetrachord. Vols. ISBN-13- 978-0945996040. New Hampshire: Frog Peak Music , 2001.

Dahlhaus, Carl. Fundamentos de la historia de la música. Barcelona: Gedisa, 2003b.

Ellen Hickmann, Anne D.Kilmer e Ricardo Eichmann. “Studies in Music Archaeology III.” (2001).

Freitas, Sérgio Paulo Ribeiro de. “De harmonia pela harmonia: sobre o formalismo e seus impactos na ideia de harmonia funcional.” Revista do Conservatório de Música UFPDEL, artigos musicais (2009): 9.

Gulley, Norman. Plato's Theory of Knowledge. Ed. Routledge Revivals. Methuen& Co Ltd, 1962.

Helmholtz, Hermann von (1821-94),. On the Sensations of Tone (1875) p.41 e Appendix XX Section C.. Trad. Alexander John Ellis (1814-90) eng. transl. 1954 Dover edition. New York: Dover Publications, Inc., 1954.

Hulse, Annie H. Takeuchi and Stewart H. “Absolute Pitch.” The American Psychological Association, Inc. (1993): 16.

Linchfield, Malcolm. “Aristoxenus and Empiricism: A Reevaluation Based on his Theories.” Journal of Music Theory 32 (1988): 51-73.

Macran, Henry S. The Harmonics of Aristoxenus. Ed. Henry S. Macran. Trad. edited with translation notes introduction and index of words. London: Oxford at Clarendon Press, 1902.

Mathiesen, Thomas J. “Greek Music Theory.” The Cambridge History of Western Music Theory. Ed. Thomas Christensen. New York: Cambridge University Press, 2002. 120-135.

Mathiesen, Thomas J. “Rios, R. da Aristoxeni elementa harmonica, Rome, Typis publicae officinae polygraphicae,1954.” Western Music Theory. Ed. Thomas Christensen. New York: Cambridge University Press, 2002. 121.

Mathiesen, Thomas J. “The Harmonicists.” Western Music Theory. Ed. Thomas Christensen. New York: Cambridge University Press, s.d. 117-120.

Schoenberg, Arnold. Structural Functions of Harmony. Ed. Leonard Stein. Benn: faber and faber, 1983.

Strunk, Oliver. Source Readings in Music from Classical Antiquity through the Romantic Era. Ed. Leo Treitler. New York: W.W.Norton&Company, 1950.

Woolhouse, W.S.B. Essay on Musical Intervals, Harmonics, and Temperament. London: St Paul's Church-Yard, 1835.

Zampronha, Edson S. "Ethos e a Teoria Musical Grega." (1997).