

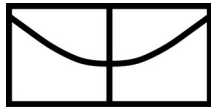
Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

ALUÍSIO LAURINDO DA SILVA JÚNIOR

**PERSPECTIVAS MUSICAIS E SOCIOCULTURAIS DO VIOLÃO
MULTICORDAS A PARTIR DE 3 *LUTHIERS* LATINO-AMERICANOS:
RUBENS GOMES, HUGO MARTÍNEZ E RAUL LAGE**

BRASÍLIA
2021



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

ALUÍSIO LAURINDO DA SILVA JÚNIOR

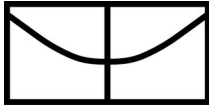
PERSPECTIVAS MUSICAIS E SOCIOCULTURAIS DO VIOLÃO
MULTICORDAS A PARTIR DE 3 *LUTHIERS* LATINO-AMERICANOS:
RUBENS GOMES, HUGO MARTÍNEZ e RAUL LAGE

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação Música em Contexto do Departamento de Música, Instituto de Artes da Universidade de Brasília para obtenção do grau de Mestre em Música.

Linha de Pesquisa: (C) Musicologia

Orientador: Beatriz Magalhães-Castro

BRASÍLIA
2021



Universidade de Brasília

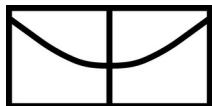
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

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

SS586pp Silva Júnior, Aluísio Laurindo da
 Perspectivas Musicais e Socioculturais do Violão
Multicordas a partir de 3 Luthiers Latino-americanos:
Rubens Gomes, Hugo Martínez e Raul Lage / Aluísio Laurindo da
Silva Júnior; orientador Profa. Dra. Beatriz Duarte Pereira
de Magalhães-Castro. -- Brasília, 2021.
 267 p.

 Dissertação (Mestrado - Mestrado em Música) --
Universidade de Brasília, 2021.

 1. Luteria. 2. Música e contexto. 3. Rubens Gomes. 4.
Hugo Martínez. 5. Raul Lage. I. Magalhães-Castro, Profa.
Dra. Beatriz Duarte Pereira de, orient. II. Título.



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

Dissertação intitulada “Perspectivas musicais e socioculturais do violão multicordas a partir de 3 luthiers latino-americanos: Rubens Gomes, Hugo Martínez e Raul Lage”, de autoria de Aluísio Laurindo da Silva Júnior, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Prof. Dra. Beatriz Duarte Pereira de Magalhães-Castro (Orientadora)
Universidade de Brasília – UnB

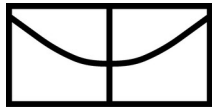
Prof. Dr. André Guerra Cotta (Membro externo)
Universidade Federal Fluminense - UFF

Prof. Dr. Sérgio Nogueira Mendes (Membro interno)
Universidade de Brasília – UnB

Prof. Dr. Flávio Santos Pereira (Suplente)
Universidade de Brasília - UnB

Data de aprovação: Brasília, 12 de julho de 2021.

Campus Darcy Ribeiro - Brasília, DF - 70.910-000 - Brasil - Tel.: (61) 3107-1113

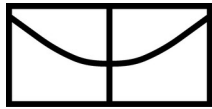


Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

DEDICATÓRIA

Dedico esta dissertação de mestrado ao Deus criador de todas as coisas, dentre elas, os fascinantes fenômenos da vida, da vibração e do som.



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais Aluísio e Ivone, minha esposa Anielle e meu filho Luis Felipe pelo suporte incondicional durante a realização deste trabalho. À minha filha Nathalie por me inspirar a encarar os desafios da vida.

Ao Programa de Pós-Graduação em Música da Universidade de Brasília por ser uma oportunidade de educação pública de alto nível no Centro-Oeste brasileiro.

À minha orientadora, Profa. Dra. Beatriz Magalhães-Castro por ter me ensinado a pensar e a escrever musicologicamente, pela paciência, compreensão e confiança dispensados a um estudante de meia-idade ávido por conhecimento.

Ao Prof. Dr. Bruno Fagundes Ferreira, verdadeiro coorientador, agradeço por ter me autorizado a cursar disciplinas do módulo de Mecânica na FATEC Ítalo Bologna em Goiânia, e por me ajudar a compreender esta dimensão complexa e fascinante da existência.

Ao luthier uruguaio Hugo Martínez (*in memoriam*). A emoção que senti ao construir meu primeiro violão foi indescritível.

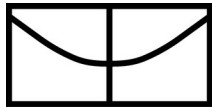
À senhora Luiza Matos, viúva de Martínez, pelo acesso ao acervo de documentos, pelas questões pontuais e pela minha acolhida em Pedra de Guaratiba.

Ao luthier Rubens Gomes (*in memoriam*), pelo ativismo socioambiental que a partir da Amazônia, se tornou referência para o mundo.

Ao luthier cubano Raul Lage (*in memoriam*), pelo compromisso Mariano em relação a educação do próximo, pela alta competência profissional e humildade, bem como à sua esposa Anastasia Gonzales.

À CAPES (6 meses), meus pais, Deputado Federal João Campos de Araújo (Republicanos/GO) e Maestro Nelson José Góes Neves pelo apoio financeiro.

À Profa. Me. Dorcas Recáman pela leitura e revisão da dissertação.



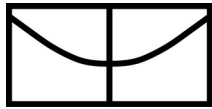
Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

RESUMO

A dissertação ora apresentada com o título *Perspectivas musicais e socioculturais do violão multicordas a partir de 3 luthiers latino-americanos: Rubens Gomes, Hugo Martínez e Raul Lage*, discute os múltiplos significados deste cordófone para estes profissionais, os quais dedicaram suas vidas à arte/ciência de construir instrumentos musicais de cordas dedilhadas. Neste sentido, o objetivo geral da pesquisa foi: identificar qual a contribuição dos *luthiers* para a difusão e desenvolvimento da escola espanhola de construção de guitarra (violão) na América Latina, bem como a construção de uma dimensão de responsabilidade social nas sociedades onde estavam inseridos. E os objetivos específicos foram: identificar os significados estruturantes da técnica, da teoria e da cidadania em Rubens Gomes, Hugo Martínez e Raul Lage; levantar documentos pessoais, anotações, bibliografia, fotografias, programas de concerto, plantas de construção, ferramentas, instrumentos musicais, instrumentistas/clientes, discografia e filmografia relativa aos referidos *luthiers*; conhecer o contexto sociocultural do trabalho de Gomes (Brasil), Martínez (Uruguai/Brasil) e Lage (Cuba/Brasil); verificar a contribuição dos *luthiers* para as sociedades nas quais estavam inseridos; listar espécies de madeiras, técnicas de construção e restauração, métodos de ensino-aprendizagem em luteria; analisar a geometria, a estrutura mecânica, o comportamento vibracional e acústico dos violões de 6 e 7 cordas (Gomes), dos violões de 6, 8 e 10 cordas (Martínez), e dos violões de 6 e 13 cordas (Lage); identificar concepções, morfismos, e contribuições de Gomes, Martínez e Lage para a escola espanhola de construção de instrumentos de cordas dedilhadas na América Latina; comparar os resultados encontrados. Enquanto justificativa, identifica-se a escassez de abordagens abrangentes que conciliem o empírico, o teórico e o contexto em torno da luteria e do violão na América Latina. A metodologia, que utilizou abordagens qualitativas e quantitativas, incluindo: revisão de literatura, pesquisa de campo com os *Luthiers* e ou seus discípulos, entrevista semiestruturada, pesquisa documental, coleta e análise mecânica de instrumentos musicais e dispositivos. A fundamentação teórica e metodológica baseou-se na *classificação dos instrumentos em função de aspectos contextuais* (Kartomi, 2001), e na *classificação dos instrumentos em função do locus referente aos seus trânsitos e em função de níveis de conceituação* (Magalhães-Castro, 2007). Finalmente, os resultados encontrados evidenciam que os *luthiers* estudados contribuíram para a disseminação e desenvolvimento da escola espanhola de construção de violões multicordas e de cordófonos de cordas dedilhadas na América Latina, bem como exerceram um papel social relevante por meio da arte e da ciência que empreenderam.

Palavras-chave: Luteria. Música e contexto. Rubens Gomes. Hugo Martínez. Raul Lage.



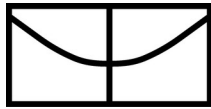
Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

ABSTRACT

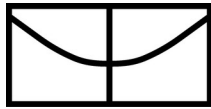
The dissertation now presented with the title Musical and sociocultural perspectives of the multi-string guitar from 3 Latin American luthiers: Rubens Gomes, Hugo Martínez and Raul Lage, discusses the multiple meanings of this chordophone for these professionals, who dedicated their lives to the art/science of building plucked string musical instruments. In this sense, the general goal of the research was to identify the contribution of luthiers to the dissemination and development of the Spanish guitar construction school in Latin America, as well as the development of a social responsibility dimension in the societies where they were enclosed. The specific goals were to: identify the structuring meaning of the technique, theory and citizenship in Rubens Gomes, Hugo Martínez and Raul Lage; collect personal documents, annotations, bibliography, photographs, concert programs, construction plans, tools, musical instruments, instrumentalists/clients, discography and filmography relating to said luthiers; learn on the sociocultural context of the Gomes' (Brazil), Martínez' (Uruguay/Brazil) and Lage' (Cuba/Brazil) work; check the contribution of luthiers to the societies in which they were inserted; list and identify wood species, construction and restoration techniques, teaching-learning methods in lutherie; analyze the geometry, mechanical structure, vibrational and acoustic behavior of 6 and 7 string guitars (Gomes), 6, 8 and 10 string guitars (Martínez), and 6 and 13 string guitars (Lage); identify concepts, morphisms, and contributions of Gomes, Martínez and Lage to the Spanish school of construction of plucked string instruments in Latin America; and compare the results found. This research is supported by the scarcity of comprehensive approaches that conciliate the empirical, the theoretical and contextual issues on Lutherie and the guitar in Latin America. The methodology drew from qualitative and quantitative approaches, including bibliographical revision, field research with the Luthiers and/or their disciples, semi-structured interview, documental research, collection and the mechanical analysis of musical instruments and devices. The theoretical and methodological foundation was based on the classification of instruments as a function of contextual aspects (Kartomi, 2001), and on the classification of instruments as a function of the locus referring to their transits and as a function of conceptualization levels (Magalhães-Castro, 2007). Finally, the results found showed that the luthiers studied contributed to the dissemination and development of the Spanish school of construction of multi-string guitars and of plucked strings chordophones in Latin America, as well as played a relevant social role through the art and science they undertook.

Keywords: Lutherie. Music and context. Rubens Gomes. Hugo Martínez. Raul Lage.



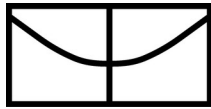
LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: LITOGRAFIA DE ORFEU TOCANDO UMA <i>VIHUELA</i> DE 6 CORDAS, NO TRATADO <i>EL MAESTRO</i> (1536) DE LUIS MILAN.....	24
FIGURA 2: <i>BISSEX</i> . VAN HEEKE / JEAN-HENRI NADERMAN, 1773. FONTE: <i>CITÉ DE LA MUSIQUE</i> , PARIS.....	35
FIGURA 3: <i>GUIARRA DE DIECISÉIS ÓRDENES</i> . RAFAEL VALLEJO, 1788-92. FONTE: <i>VICTORIA AND ALBERT MUSEUM</i> , LONDRES.....	36
FIGURA 4: <i>POLYPHANT</i> . WENDELIN TIEFFENBRUCKER, PÁDUA C. 1590. FONTE: <i>THE SOCIETY OF STRANGE AND ANCIENT INSTRUMENTS</i> , LONDRES.....	37
FIGURA 5: <i>HARPOLYRE</i> – JEAN FRANÇOIS SALOMON, 1829. FONTE: <i>CITÉ DE LA MUSIQUE</i> , PARIS.	38
FIGURA 6: DELEPLANQUE, <i>FRANCE</i> , 1782. FONTE: <i>HARP GUITAR FOUNDATION</i> , 2015.....	40
FIGURA 7: <i>GIBSON</i> , C.1908. FONTE: <i>HARP GUITAR FOUNDATION</i> , 2015.....	41
FIGURA 8: LACOTE, 1855, MODIFICADA POR COSTE. FONTE: <i>HARP GUITAR FOUNDATION</i> , 2015..	42
FIGURA 9: BOHMANN, C.1895. FONTE: <i>HARP GUITAR FOUNDATION</i> , 2015.....	43
FIGURA 10: LYON & HEALY "AMERICAN CONSERVATORY" 1890S-1912. FONTE: <i>HARP GUITAR FOUNDATION</i> , 2015.....	44
FIGURA 11: BAY STATE, C.1894. FONTE: <i>HARP GUITAR FOUNDATION</i> , 2015.....	45
FIGURA 12: KNUTSEN, C.1899. FONTE: <i>HARP GUITAR FOUNDATION</i> , 2015.....	46
FIGURA 13: WASHBURN <i>HARP LYRE GUITAR</i> , C.1900. FONTE: <i>HARP GUITAR FOUNDATION</i> , 2015...47	
FIGURA 14: SCHENK, VIENA, 1839. FONTE: <i>HARP GUITAR FOUNDATION</i> , 2015.....	48
FIGURA 15: BOHMANN, C. 1890. FONTE: <i>HARP GUITAR FOUNDATION</i> , 2015.	49
FIGURA 16: UNKNOWN (MAST?). FONTE: <i>HARP GUITAR FOUNDATION</i> , 2015.....	50
FIGURA 17: KNUTSEN, C.1897-1899. FONTE: <i>HARP GUITAR FOUNDATION</i> , 2015.....	51
FIGURA 18: ORVILLE GIBSON, C. 1898. FONTE: <i>HARP GUITAR FOUNDATION</i> , 2015.....	52
FIGURA 19: <i>CHITARRA TIORBATA</i> . FONTE: GRANATA, <i>NUOVA SCIELTA DI CAPRICCI...</i> , 1651.....	54
FIGURA 20: <i>GUIARRA DE ONCE CUERDAS</i> (ANTONIO DE TORRES, ALMERIA, 1885). FONTE: <i>CITÉ DE LA MUSIQUE</i> , PARIS.....	55
FIGURA 21: <i>GUIARRA DE DIEZ CUERDAS</i> (NARCISO YEPES/JOSÉ RAMIREZ III. MADRID: 1964). FONTE: <i>RAMIREZ GUITARS</i>	56
FIGURA 22: <i>13-STRING GUITAR</i> (ERMANNO CHIAVI/ANDERS MIOLIN. ZURICH: 2003). FONTE: <i>CHIAVI GUITARS</i>	57
FIGURA 23: MAPA DA ESPANHA. FONTE: ANDRÉ GUERRA COTTA.....	58
FIGURA 24: JOSÉ PERNAS (1851) E <i>LA LEONA</i> (1856). FONTE: RUIZ 2017, 293-94.....	60
FIGURA 25: CATALOGAÇÃO E DIMENSÕES DA <i>GUIARRA LA LEONA</i> (TORRES). FONTE: ROMANILLOS 1995, 229.....	62
FIGURA 26: ANÁLISE GEOMÉTRICA DO OCTÓGONO CORDOVÊS, WWW.MATESYMAS.ES, 2010. FONTE: PANIAGUA 2011, 186.....	64
FIGURA 27: DEMONSTRAÇÃO DA RELAÇÃO ENTRE AS ESTRUTURAS INTERNAS DA <i>GUIARRA</i> E A PROPORÇÃO CORDOVÊSA SEGUNDO DE LA HOZ. FONTE: PANIAGUA 2012, I.....	66
FIGURA 28: <i>GUIARRA DE TABLAO</i> (JOSÉ RAMÍREZ I). FONTE: CATALOGO DE <i>GUIARRAS JOSÉ RAMÍREZ S.D.</i>	67
FIGURA 29: PROJEÇÃO ORTOGONAL. NORMA EUROPEIA ADOTADA PELA ABNT. FONTE: PROVENZA 1991, 3-1.....	70
FIGURA 30: ARCANDO A PLACA DE SCHLADNI (BAROK, 2016). FONTE: MONOSKOP.ORG.....	73
FIGURA 31: MODOS DE VIBRAÇÃO EM PLACA CIRCULAR DE METAL. FONTE: SCHLADNI, 1787. 73	
FIGURA 32: ILUSTRAÇÃO ESQUEMÁTICA DA DEPENDÊNCIA DO SOM DO VIOLINO EM RELAÇÃO À FORMA DE ONDA E ESPECTRO ARCADO DE ENTRADA, E A MODIFICAÇÃO DELES PELAS RESSONÂNCIAS DA PONTE E DO CORPO DO INSTRUMENTO. FONTE: GOUGH 1997, 81.....	74
FIGURA 33: PADRÕES DE SCHLADNI PARA A PLACA TRASEIRA DE UMA VIOLA DE ARCO E OS PADRÕES MODAIS RELACIONADOS PARA UMA PLACA QUADRADA ISOTRÓPICA. FONTE: GOUGH 1997, 86.....	74



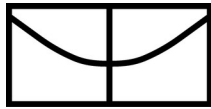
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

FIGURA 34: DISPOSITIVO FINAL PARA TESTE DE SCHLADNI. FONTE: NICHOLAS ET AL. 2017, 19.	75
FIGURA 35: CONFIGURAÇÃO DE TESTE CONSISTINDO DE FIXADOR, AMPLIFICADOR, GERADOR DE FREQUÊNCIA E CÂMERA PARA DOCUMENTAR OS PADRÕES MODAIS. FONTE: NICHOLAS ET AL. 2017, 20.....	76
FIGURA 36: SIMULAÇÃO DE FIBRA DE CARBONO EM FEA COMPARADA AOS RESULTADOS DO TESTE DE SCHLADNI. FONTE: NICHOLAS ET AL. 2017, 27.....	76
FIGURA 37: VIOLÃO COMPLETO COM TAMPO, BARRAS INTERNAS E PONTE EM FIBRA DE CARBONO APROVADOS E INSTALADOS NO LUGAR DOS ORIGINAIS DE MADEIRA. FONTE: NICHOLAS ET AL. 2017, 30.....	77
FIGURA 38: MODOS DE VIBRAÇÃO NATURAL 1, 2 E 3. FONTE: VINÍCIUS E SANTOS S.D., 1.....	78
FIGURA 39: FORMAS DE MODO E FREQUÊNCIAS CALCULADOS EM: (A) ESTÁGIO S4P, (B) ESTÁGIO S5P, E (C) ESTÁGIO S7P. LISTRAS VERTICAIS ADJACENTES INDICAM A COR CORRESPONDENTE ÀS LINHAS NODAIS. FONTE: ELEJABARRIETA ET AL. 2001, 132.....	81
FIGURA 40: MALHAS PARA SIMULAÇÃO NUMÉRICA DO TAMPO SUPERIOR (ESQUERDA) E DA CAVIDADE DE AR (DIREITA). FONTE: TAPIA 2002, 39-41.....	82
FIGURA 41: MONTAGEM DO APARATO INSTRUMENTAL PARA VERIFICAÇÃO DOS MODOS DE VIBRAÇÃO DA VIOLA CAIPIRA SEM CORDA. FONTE: PAIVA 2013, 59.....	83
FIGURA 42: MARTELO DE IMPACTO PCB 086D80. FONTE: WWW.PCB.COM.....	84
FIGURA 43: VIBRÔMETRO A LASER DOPPLER POLYTEC OFV-056. FONTE: WWW.POLYTEC.COM	85
FIGURA 44: (LINHAS COLORIDAS) – (A) ADMITÂNCIA NA PONTE DAS SEIS GUITARRAS (VIOLÕES) EXPERIMENTAIS. PARA EFEITO DE COMPARAÇÃO, UM VIOLÃO ACÚSTICO DE CORDA DE AÇO (YAMAHA FG-403MS), QUE NÃO FAZ PARTE DO EXPERIMENTO TAMBÉM FOI TRAÇADO. (B) ADMITÂNCIAS NA PONTE USADA PARA OS TESTES DE AUDIÇÃO BASEADOS EM SÍNTESE SONORA, CALCULADOS A PARTIR DA MEDIÇÃO DA ADMITÂNCIA DE UM VIOLÃO DE REFERÊNCIA, MAS MODIFICANDO OS PARÂMETROS MODAIS DE BAIXA FREQUÊNCIA [...]. FONTE: CARGANO ET AL. 2018, 3536.....	85
FIGURA 45: (LINHAS COLORIDAS) SONORIDADE GERAL MÉDIA E AVALIAÇÕES DE TOCABILIDADE OBTIDAS PARA CADA VIOLÃO NO TESTE DE CLASSIFICAÇÃO DO SOM ÀS CEGAS. FONTE: CARGANO ET AL. 2018, 3539.....	86
FIGURA 46: WACHSMANN & KARTOMI, CLASSIFICAÇÃO DE INSTRUMENTOS. FONTE: GROVE 2003.	86
FIGURA 47: TRÂNSITOS DOS INSTRUMENTOS DA FAMÍLIA ALAÚDE/GUITARRA. FONTE: MAGALHÃES-CASTRO 2007, 2.....	88
FIGURA 48: OS QUATRO COMPONENTES DA DISCIPLINA DA CIÊNCIA E ENGENHARIA DOS MATERIAIS E SEU INTER-RELACIONAMENTO LINEAR. FONTE: CALLISTER JR. 2002, 3.....	90
FIGURA 49: UMA CÉLULA UNITÁRIA PARA A ESTRUTURA CRISTALINA CÚBICA DO DIAMANTE. FONTE: CALLISTER JR. 2002, 275.....	94
FIGURA 50: A ESTRUTURA DA GRAFITA. FONTE: CALLISTER, JR., 2002, P. 276.....	95
FIGURA 51: A ESTRUTURA DE UMA MOLÉCULA DE C ₆₀ . FONTE: CALLISTER JR. 2002, 276.....	95
FIGURA 52: REPRESENTAÇÃO DAS COMBINAÇÕES POSSÍVEIS EM COMPÓSITOS COM MATRIZ CERÂMICA, METÁLICA OU POLIMÉRICA. FONTE: NETO, PARDINI 2016, 21.....	96
FIGURA 53: LÂMINAS COM REFORÇO TIPO: (A) UNIDIRECIONAL; (B) TECIDO BIDIRECIONAL BALANCEADO; (C) FIBRAS PICADAS; E (D) MANTA CONTÍNUA, SUBMETIDOS A ESFORÇOS DE TRAÇÃO UNIAXIAL LONGITUDINAIS. FONTE: NETO, PARDINI 2016,.....	98
FIGURA 54: CORTE TRANSVERSAL DE UM TRONCO DE ÁRVORE. FONTE: CHIAVERINI 1986, 316.	99
FIGURA 55: MADEIRA E DERIVADOS DE MADEIRA. FONTE: NENNEWITZ, NUTSCH, PESCHEL E SEIFERT 2011, 53.	100
FIGURA 56: DEFEITOS DA MADEIRA. FONTE: NENNEWITZ, NUTSCH, PESCHEL E SEIFERT 2011, 65.....	103
FIGURA 57: RUBENS GOMES, SEU VIOLÃO SUSTENTÁVEL E TORAS ORIUNDAS DE ÁREA DE MANEJO FLORESTAL FSC. FONTE: RUBENS GOMES.....	112
FIGURA 58: CERTIFICADO DO VIOLÃO CLÁSSICO ESPECIAL “MANAÓS” INCLUINDO CADEIA DE CUSTÓDIA. FONTE: OELA.....	116
FIGURA 59: RUBENS GOMES E A EX-ALUNA E LUTHIER MAIRIS MONTEIRO. FONTE: MONTEIRO.	119



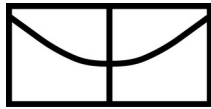
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

FIGURA 60: MAIRIS MONTEIRO E TAIENE QUINTO FUNDEANDO VIOLÕES. MANAUS: 2009. FONTE: MONTEIRO.....	120
FIGURA 61: DESDOBRO DE UMA TORA DE MADEIRA. FONTE: GOMES ET AL. 2004, 18.....	121
FIGURA 62: CONFECÇÃO DO TAMPO. FONTE: GOMES ET AL. 2004, 19.....	122
FIGURA 63: APLICAÇÃO DA ROSETA NO TAMPO. FONTE: GOMES ET AL. 2004, 20.....	123
FIGURA 64: DETALHES DO CORTADOR CIRCULAR. FONTE: GOMES ET AL. 2004, 21.....	124
FIGURA 65: RAIOS INTERNO E EXTERNO DA ROSETA E SUA LOCALIZAÇÃO NO TAMPO. FONTE: GOMES ET AL. 2004, 22.....	125
FIGURA 66: MONTAGEM DA ROSETA POR REPETIÇÃO DE PADRÕES. FONTE: GOMES ET AL. 2004, 23.....	126
FIGURA 67: PLANTA DO TAMPO, SALTO, CULATRA, BARRAS HARMÔNICAS. FONTE: GOMES ET AL. 2004, 25.....	127
FIGURA 68: PLANTA DO LEQUE HARMÔNICO E DO REFORÇO DA BOCA. FONTE: GOMES ET AL. 2004, 26.....	128
FIGURA 69: ESQUEMA PARA COLAGEM DE BARRAS, VARETAS E REFORÇO DA BOCA. FONTE: GOMES ET AL. 2004, 27.....	129
FIGURA 70: CORTE E COLAGEM DA MÃO (VOLUTA). FONTE: GOMES ET AL. 2004, 29.....	130
FIGURA 71: COLAGEM DO BLOCO DE MADEIRA NO BRAÇO PARA POSTERIOR CONFECÇÃO DO SALTO. FONTE: GOMES ET AL. 2004, 30.....	131
FIGURA 72: CORTES PARA ENCAIXE DAS LATERAIS E CUNHAS PARA PRENDÊ-LAS. FONTE: GOMES ET AL. 2004, 31.....	132
FIGURA 73: DESENHO, ESCULPIMENTO COM FORMÃO E FORMA FINAL DO SALTO. FONTE: GOMES ET AL. 2004, 32-33.....	133
FIGURA 74: MEDIDAS E CALIBRAGEM DAS LATERAIS. FONTE: GOMES ET AL. 2004, 38.....	134
FIGURA 75: DOBRAMENTO DAS LATERAIS COM FORNO ELÉTRICO E DESENHO DA CULATRA QUE IRÁ UNI-LAS. FONTE: GOMES ET AL. 2004, 39.....	135
FIGURA 76: ESPECIFICAÇÕES E PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DO FUNDO DO VIOLÃO. FONTE: GOMES ET AL. 2004, 37.....	136
FIGURA 77: MEDIDAS DO PARALELEPÍPEDO INICIAL E INÍCIO DA CONSTRUÇÃO DO CAVALTE. FONTE: GOMES ET AL. 2004, 43.	137
FIGURA 78: MEDIDAS DAS ABAS, FUROS, REBAIXOS, VISTA LATERAL E MARCHETARIA DO CAVALETE. FONTE: GOMES ET AL. 2004, 44-45.....	138
FIGURA 79: REQUISITOS E MEDIDAS DA ESCALA. FONTE: GOMES ET AL. 2004, 40-41.	139
FIGURA 80: FATOR K DE PROPORCIONALIDADE NA DISTÂNCIA ENTRE OS TRASTES. FONTE: GOMES ET AL. 2004, 42.	140
FIGURA 81: RUBENS GOMES MINISTRANDO PALESTRA NO ENCONTRO TRANSDISCIPLINAR LUTERIA, MÚSICA E SOCIOLOGIA. UNIFAP/SESI, MACAPÁ, 2000. FONTE: ALJ.....	141
FIGURA 82: RUBENS GOMES DESCREVENDO O VIOLÃO HÍBRIDO. FONTE: ALJ 2000.....	142
FIGURA 83: VIOLÃO HÍBRIDO RUBENS GOMES. TAMPO EM PINHO ABETO EUROPEU (<i>PICEA ABIES</i>) COM 15 ANOS DE CORTE, PONTE E ESCALA EM GOMBEIRA (<i>MELANOXYLON BRAUNA</i>). FONTE: ALJ 2000.....	143
FIGURA 84: VIOLÃO HÍBRIDO RUBENS GOMES. ROSETA EM ESTILO DE GRAFISMO INDÍGENA E MARAJOARA. FONTE: ALJ 2000.	143
FIGURA 85: VIOLÃO HÍBRIDO RUBENS GOMES. VOLUTA COM DESENHO DA ARQUITETA ACREANA EDUNYRA ASSEF, CAPAS DE VOLUTA EM CONTRASTE DE CORES E ÁREA MAIS APROFUNDADA REPRESENTANDO O ENCONTRO DAS ÁGUAS DOS RIOS NEGRO E SOLIMÕES. FONTE: ALJ 2000.....	144
FIGURA 86: VIOLÃO HÍBRIDO RUBENS GOMES. FUNDO E LATERAIS DE JACARANDÁ DO PARÁ (<i>DALBERGIA SPRUCEANA</i>), BRAÇO DE CEDRO (<i>CEDRELA ODORATA</i>). FONTE: ALJ 2000.....	144
FIGURA 87: ALUÍSIO LAURINDO JR. INTERPRETANDO O <i>PRELÚDIO I</i> DE HEITOR VILLA-LOBOS NO VIOLÃO HÍBRIDO DE RUBENS GOMES. FONTE: ALJ 2000.....	145
FIGURA 88: RUBENS GOMES DESCREVENDO O VIOLÃO MANAÓS. FONTE: ALJ, 2000.....	146
FIGURA 89: VIOLÃO MANAÓS. TAMPO DE MARUPÁ (<i>SIMAROUNBA AMARA</i>), PONTE E ESCALA DE PRECIOSA (<i>ANIBA CANELILLA</i>). ROSETA REPRESENTANDO AS BANDEIRAS QUE FORMAM A CÚPULA DO TEATRO AMAZONAS FONTE: ALJ 2000.....	147
FIGURA 90: VIOLÃO MANAÓS. VOLUTA CUJO DESENHO É UMA APOLOGIA À CÚPULA DO TEATRO AMAZONAS. FONTE: ALJ 2000.	147



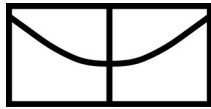
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

FIGURA 91: VIOLÃO MANAÓS. FUNDO E LATERAIS DE MACACAÚBA (<i>PLATYMISCIUM ULEI</i>). FONTE: ALJ, 2000.....	148
FIGURA 92: ALUÍSIO LAURINDO JR. INTERPRETANDO A <i>FANTASIA VII</i> DE JOHN DOWLAND NO VIOLÃO MANAÓS. FONTE: ALJ 2000.....	148
FIGURA 93: VIOLÃO DE 13 CORDAS Nº 1 OELA/RAUL LAGE (MANAUS, 2009). VOLUTA COM FORMA ALUSIVA À CÚPULADO TEATRO AMAZONAS E UTILIZAÇÃO DE ESPÉCIES AMAZÔNICAS SUSTENTÁVEIS. FONTE: ALJ 2009.....	149
FIGURA 94: CERTIFICADO DO VIOLÃO ESPECIAL 13 CORDAS “MANAÓS” 657MM INCLUINDO CADEIA DE CUSTÓDIA.....	150
FIGURA 95: MARTÍNEZ E MESTRE CAMBLONG - ATELIER DE MARTÍNEZ. <i>COLONIA DEL SACRAMENTO</i> , URUGUAI, 1961. FONTE: LUIZA MATOS.....	151
FIGURA 96: PRIMEIRA GUITARRA FEITA PARA EXPORTAÇÃO. FONTE: LUIZA MATOS.....	153
FIGURA 97: PRIMEIRO PRÊMIO DE LUTERIA NA ALEMANHA, 1977. FONTE: LUIZA MATOS.....	154
FIGURA 98: MARTÍNEZ À ESQUERDA, SENDO APLAUDIDO AO ENTREGAR A GUITARRA PREMIADA EM BERLIM OCIDENTAL PARA ROBERTO CABRERA, SEGURANDO O INSTRUMENTO À EXTREMA DIREITA DA FOTO. <i>TEATRO DE LOS SUSPIROS</i> , 1977. FONTE: LUIZA MATOS.....	155
FIGURA 99: CASA/OFICINA DE LUTERIA DE HUGO MARTÍNEZ & LUIZA MATOS. PEDRA DE GUARATIBA, 2016.....	160
FIGURA 100: OFICINA DE LUTERIA HUGO MARTÍNEZ EM PEDRA DE GUARATIBA, DÉCADA DE 1980.....	160
FIGURA 101: HUGO MARTÍNEZ DESBASTANDO A EXTREMIDADE DA BARRA DO FUNDO. FONTE: JORNAL O GLOBO. DOMINGO, 30/10/1994. FONTE: LUIZA MATOS.....	161
FIGURA 102: VIOLONISTA NÉLIO RODRIGUES. FONTE: NÉLIO RODRIGUES.....	162
FIGURA 103: PANFLETO DE DIVULGAÇÃO DO CONCERTO DE NÉLIO RODRIGUES EM <i>KOBLENZ</i> , ALEMANHA, 1998. FONTE: LUIZA MATOS.....	163
FIGURA 104: PROGRAMA DO CONCERTO DE NÉLIO RODRIGUES EM PARIS, FRANÇA, 1999. FONTE: LUIZA MATOS.....	163
FIGURA 105: CONTRACAPA DO LP <i>VISÕES DO NORDESTE</i> , 1986. FONTE: LUIZA MATOS.....	164
FIGURA 106: MATÉRIA DE JORNAL SOBRE LANÇAMENTO DO CD <i>CORDAS DO TAPAJÓS</i> . BELÉM, 2008. FONTE: LUIZA MATOS.....	165
FIGURA 107: VIOLONISTA SEBASTIÃO TAPAJÓS E O VIOLÃO AMAZÔNICO QUE HUGO MARTÍNEZ FEZ ESPECIALMENTE PARA ELE. TAMPO (TAUARI), LATERAIS, FUNDO, CAVALETE E ESCALA (JACARANDÁ DO PARÁ), BRAÇO (CEDRO). FONTE: LUIZA MATOS.....	166
FIGURA 108: VIOLONISTA MARA MOREIRA. VIOLÃO MARTÍNEZ <i>NORMINHA</i> . FONTE: MARA MOREIRA.....	166
FIGURA 109: PROFESSOR DO CONSERVATÓRIO BRASILEIRO DE MÚSICA (CBM), RJ. NOME NÃO IDENTIFICADO.....	167
FIGURA 110: VIOLA BRASILEIRA (MARTIANAS) DE RUI ANASTÁCIO E MARTÍNEZ. DETALHE DO CAVALETE SUSPENSO E DO RASTILHO SUSPENSO. FONTE: RUI ANASTÁCIO.	168
FIGURA 111: VIOLONISTA SALOMÃO HABIB. SESC SONORA BRASIL VIOLÃO BRASILEIRO, 2009. FONTE: SESC.....	169
FIGURA 112: VIOLONISTA RICARDO SMITH. FONTE: RICARDO SMITH.....	169
FIGURA 113: VIOLONISTA ALUÍSIO LAURINDO JR.. VIOLÃO MARTÍNEZ DE 8 CORDAS. FONTE: ALJ, 2017.....	170
FIGURA 114: CARTAZ DA EXPOSIÇÃO AS SONORAS OBRAS-PRIMAS DE MARTINEZ. 1ª RIO CULT 95. FONTE: LUIZA MATOS.....	170
FIGURA 115: CARTAZ DA EXPOSIÇÃO DE ARTES PLÁSTICAS <i>MARTÍNEZ MIRTILLA</i> . UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO (UFFRJ), 1994. FONTE: LUIZA MATOS.....	171
FIGURA 116: PINTURA DE JEAN TOULIER EM HOMENAGEM A HUGO MARTÍNEZ. RIO, 1995, FONTE: LUIZA MATOS.	172
FIGURA 117: DEDICATÓRIA DE JEAN TOULIER PARA HUGO MARTÍNEZ. RIO, 1995. FONTE: LUIZA MATOS.....	173
FIGURA 118: CERTIFICADO DA <i>I EXPOSIÇÃO NACIONAL DE CONSTRUTORES DE VIOLÕES</i> . NITERÓI-RJ, 2003. FONTE: LUIZA MATOS.....	174



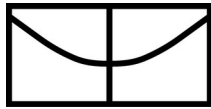
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

FIGURA 119: PANFLETO DE DIVULGAÇÃO DA EXPOSIÇÃO <i>HUGO MARTÍNEZ ESCULTOR DE SOM</i> . MACAPÁ-AP, 2008. FONTE: LUIZA MATOS.....	174
FIGURA 120: CURRÍCULO INTERDISCIPLINAR DO CURSO DE <i>VIOLERÍA</i> DA UTU.....	175
FIGURA 121: CASARÃO TAPAJÔNICO. DIFERENTES AMBIENTES DA ESCOLA DE LUTERIA MARTÍNEZ. SANTARÉM-PA. FONTE: LUIZA MATOS.....	176
FIGURA 122: CASARÃO TAPAJÔNICO. EXPOSIÇÃO DE INSTRUMENTOS HUGO MARTÍNEZ. SANTARÉM-PA. FONTE: LUIZA MATOS.....	177
FIGURA 123: ALUNOS DA ESCOLA DE LUTERIA MARTÍNEZ. SANTARÉM/PA. FONTE: LUIZA MATOS.....	177
FIGURA 124: APRESENTAÇÃO NO CONSERVATÓRIO DE MÚSICA VIOLONISTA SEBASTIÃO TAPAJÓS & ESCOLA DE LUTERIA MARTÍNEZ. SANTARÉM-PA. FONTE: LUIZA MATOS.....	178
FIGURA 125: VISITANTES ILUSTRES NEY CONCEIÇÃO & DANILO CAYMMI. SANTARÉM-PA. FONTE: LUIZA MATOS.....	178
FIGURA 126: PROSPECTO DE DIVULGAÇÃO DO PROJETO TIMBRES DA AMAZÔNIA, PROMOVIDO ELA ESCOLA SALESIANA DOTRABALHO, INSTITUTO CRIANÇA VIDA, EMPREENDA, UFPA-ICA E SEBRAE-PA, 2008. FONTE: LUIZA MATOS.....	180
FIGURA 127: FORMANDOS DO CURSO DE LUTERIA DO PROJETO TIMBRES DA AMAZÔNIA & ESCOLA SALESIANA DO TRABALHO (EST). BELÉM/PA, 2008. FONTE: LUIZA MATOS.....	180
FIGURA 128: PALESTRA <i>A ARTE NA CONSTRUÇÃO DE VIOLÕES: DO TRONCO AO INSTRUMENTO</i> . UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO (UFRRJ), 1994. FONTE: LUIZA MATOS.....	184
FIGURA 129: MATÉRIA NO JORNAL <i>O LIBERAL</i> . BELÉM, 2008. FONTE: LUIZA MATOS.....	185
FIGURA 130: PLAINAS MANUAIS CONSTRUÍDAS POR HUGO MARTÍNEZ. FONTE: ALJ.....	186
FIGURA 131: JÊSUS LUTHIERI DEMONSTRANDO O DOMÍNIO DO FORMÃO E A PLASTICIDADE COREOGRÁFICA AO ESCULPIR BARRAS ARQUEADAS PARA O FUNDO DO VIOLÃO. FONTE: ALJ.....	186
FIGURA 132: TRAVESSAS DAS LATERAIS DO VIOLÃO MARTÍNEZ/LUTHIERI 10 CORDAS, 2017. FONTE: ALJ.....	187
FIGURA 133: CULATRA DO VIOLÃO MARTÍNEZ/LUTHIERI 10 CORDAS. LEVEZA DA FORMA E O POSICIONAMENTO DE FIBRAS, EM SENTIDO LONGITUDINAL, COM REFORÇO EM SENTIDO INVERSO. FONTE: ALJ.....	187
FIGURA 134: TRÓCULO DO VIOLÃO MARTÍNEZ/LUTHIERI DE 10 CORDAS. DIREÇÃO LONGITUDINAL DAS FIBRAS NA JUNÇÃO DAS LATERAIS COM O TRÓCULO INTERNO. FONTE: ALJ.....	188
FIGURA 135: CULATRA DO VIOLÃO MARTÍNEZ/LUTHIERI DE 10 CORDAS. DIREÇÃO LONGITUDINAL DAS FIBRAS NA JUNÇÃO DAS LATERAIS COM A CULATRA. FONTE: ALJ.....	188
FIGURA 136: FLUXO LONGITUDINAL DAS VIBRAÇÕES AO LONGO DA CAIXA ACÚSTICA. FONTE: ALJ.....	189
FIGURA 137: CAIXA DE RESSONÂNCIA. PROCESSO DE CONSTRUÇÃO SEMELHANTE A UMA CASA DE MADEIRA. FONTE: ALJ.....	189
FIGURA 138: PILAR RETANGULAR DE CONEXÃO ENTRE TRÓCOLO INTERNO E EXTERNO COM CORTE RADIAL PARA TRANSMISSÃO DAS VIBRAÇÕES EM CADEIA. FONTE: ALJ.....	190
FIGURA 139: MOLAS EM “C” NO PROCESSO DE COLAGEM DO REENGROSSO. FONTE: ALJ.	190
FIGURA 140: MOLAS EM “C” NO PROCESSO DE COLAGEM DE TAMPO E FUNDO. FONTE: ALJ..	191
FIGURA 141: MOLAS EM “C” NO PROCESSO DE COLAGEM DE FILETES.....	191
FIGURA 142: DO PARALELEPÍPEDO INICIAL ATÉ A FORMA FINAL DO CAVALETE. FONTE: LUIZA MATOS.....	192
FIGURA 143 ETAPAS DE FIXAÇÃO DO CAVALETE REDUZIDO E SUSPENSO. FONTE: JÊSUS LUTHIERI.....	193
FIGURA 144: ACABAMENTO. BONECA DE PANO EMBEBIDA EM GOMA LACA INDIANA. FONTE: ALJ.....	194
FIGURA 145: ACABAMENTO. APLICAÇÃO DE GOMA LACA INDIANA NO TAMPO, LATERAIS, FUNDO, BRAÇO E VOLUTA. FONTE: ALJ.....	195
FIGURA 146: HUGO MARTÍNEZ. AFINADORES, RASTILHOS E PESTANAS DE DIFERENTES MATERIAIS. FONTE: LUIZA MATOS.....	196
FIGURA 147: HUGO MARTÍNEZ - PESTANA DE CRISTAL DE QUARTZO. FONTE: LUIZA MATOS.	196



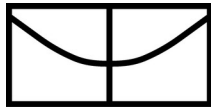
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

FIGURA 148: HUGO MARTÍNEZ. <i>VIOLÃO MUDO</i> . FONTE: LUIZA MATOS.....	197
FIGURA 149: HUGO MARTÍNEZ. <i>VIOLÃO REQUINTO</i> COM PONTE FLUTUANTE E CORDAL À MANEIRA DO VIOLINO. FONTE: LUIZA MATOS.....	198
FIGURA 150: HUGO MARTÍNEZ. <i>VIOLÃO GUARÁ</i> (HOMENAGEM À PEDRA DE GUARATIBA/RJ). FONTE: JÊSUS LUTHIERI.....	199
FIGURA 151: VIOLÃO DE 8 CORDAS HUGO MARTÍNEZ. FONTE: ALJ.....	201
FIGURA 152: PLANTA DOS VIOLÕES DE 7 E 8 CORDAS HUGO MARTÍNEZ. FONTE: JÊSUS LUTHIERI.....	203
FIGURA 153: VIOLÃO DE 10 CORDAS HUGO MARTÍNEZ MODELO NARCISO YEPES (MORROS PÃO DE AÇÚCAR).....	204
FIGURA 154: VIOLÃO DE 10 CORDAS HUGO MARTÍNEZ / JÊSUS LUTHIERI (2017). VISTAS FRONTAL, LATERAL ESQUERDA E DORSAL. FONTE: ALJ.....	207
FIGURA 155: VIOLÃO DE 10 CORDAS MARTÍNEZ/LUTHIERI (2017). DESENHO DA VOLUTA NO FORMATO MORROS PÃO DE AÇÚCAR. FONTE: ALJ.....	208
FIGURA 156: ETIQUETA <i>GRAN LUTHIER</i> DESENHADA EM HOMENAGEM A MARTÍNEZ. FONTE: JÊSUS LUTHIERI.	208
FIGURA 157: JÊSUS LUTHIERI DEMONSTRANDO AS ESTRUTURAS INTERNAS DA CAIXA DE RESSONÂNCIA DO VIOLÃO DE 10 CORDAS MARTÍNEZ/LUTHIERI. FONTE: JÊSUS LUTHIERI.	209
FIGURA 158: PLANTA DO VIOLÃO HUGO MARTÍNEZ DE 10 CORDAS. FONTE: JÊSUS LUTHIERI.	212
FIGURA 159: LUTHIER RAUL LAGE. FONTE: RAUL LAGE.....	215
FIGURA 160: <i>MUSEO NACIONAL DE LA MÚSICA – LA HABANA</i> , CUBA. FONTE: <i>MUSEO NACIONAL DE LA MÚSICA</i>	216
FIGURA 161: DOBRADOR DE LATERAIS. MODELO DE RAUL LAGE. FONTE: DAMARYS ROMERO.	218
FIGURA 162: DOBRADOR ELÉTRICO SIMPLES. FONTE: DAMARYS ROMERO.....	219
FIGURA 163: LUTHIER DAMARYS ROMERO DEMONSTRANDO O PERFIL COM GRAMPOS EM “L” DE FERRO E MOLAS DE PRESSÃO ACOPLADAS, PARA COLAGEM DO REENGROSSO NAS LATERAIS. FONTE: <i>TV CUBAINFORMACIÓN</i>	219
FIGURA 164: MOLDE TRADICIONAL E PERFIL COM GRAMPOS EM “L” DE FERRO E MOLAS ACOPLADAS. FONTE: RODIN.....	220
FIGURA 165: <i>LUTHIERS CUBANOS DA FÁBRICA DE VIOLINES EN CAMAGÜEY</i> MONTANDO <i>GUIARRAS DE ESTUDIO</i> COM MOLDE TRADICIONAL E PERFIL ACOPLADO EM FERRO, CRIADO POR RAUL LAGE. FONTE: <i>TV CAMAGÜEY</i>	220
FIGURA 166: PRESILHAS DE FERRO PARA COLAR A ESCALA NO BRAÇO (PESCOÇO) DOS CORDÓFONES.....	221
FIGURA 167: <i>LUTHIER DAMARYS ROMERO E SEU TRE CUBANO</i> . HAVANA, 2021. FONTE: DAMARYS ROMERO.....	223
FIGURA 168: CAPA DO LP <i>BUENA VISTA SOCIAL CLUB</i> . WORLD CIRCUIT 1997.....	225
FIGURA 169: COMPAY SEGUNDO E SEU <i>ARMÓNICO</i> . FONTE: DOCUMANIA. CUBA S.D.....	226
FIGURA 170: CONJUNTO <i>MÚSICA ANTIGUA ARS LONGA</i> . À ESQUERDA UMA GUITARRA BARROCA CONSTRUÍDA POR RAULITO LAJE. AO CENTRO UMA GUITARRA RENASCENTISTA CONSTRUÍDA POR RAUL LAGE. MUSICÓLOGA MIRIAM ESCUDERO NA 2ª POSIÇÃO DA DIREITA PARA A ESQUERDA. FONTE: ARQUIVO <i>ARS LONGA</i>	227
FIGURA 171: TERESA PAZ E ALAND LÓPEZ SEGURANDO A <i>GUITARRA BARROCA</i> CONSTRUÍDA POR RAULITO LAJE. FONTE: ARQUIVO <i>ARS LONGA</i>	227
FIGURA 172: ALUNOS E TRABALHADORES DA OELA COM RAUL LAGE AGACHADO NA 2ª POSIÇÃO DA DIREITA PARA A ESQUERDA. FONTE: ARQUIVO OELA 2011.....	228
FIGURA 173: MAIRIS MONTEIRO CONFECCIONANDO CONTRA-FAIXAS. MANAUS: 2009. FONTE: MONTEIRO.....	230
FIGURA 174: COMPARAÇÃO ENTRE <i>LAÚD CUBANO</i> LAGE (HAVANA, 1973) E BANDOLIM BRASILEIRO LAGE/OELA (MANAUS, 2011). FONTE: <i>MUSEO DE LA MÚSICA</i> (CUBA) E OELA (BRASIL).....	230
FIGURA 175: À ESQUERDA, SANDRO HERNÁNDEZ UTILIZA A <i>SOLERA</i> E OS GRAMPOS DE MADEIRA EM “L” COM MOLAS ACOPLADAS PARA COLAGEM DO FUNDO DO VIOLÃO NA FÁBRICA FERNANDO ORTIZ (CUBA). À DIREITA, MAIRIS MONTEIRO E RENATO MONTALVÃO MONTANDO VIOLÕES DE 6 E 13 CORDAS NA OELA COM OS MESMOS	



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

DISPOSITIVOS DESENVOLVIDOS E APLICADOS POR LAGE NESTES LOCAIS. FONTE: <i>CUBAINFORMACIÓN E OELA</i>	234
FIGURA 176: VISTAS FRONTAL E DORSAL DO VIOLÃO DE 13 CORDAS RAUL LAGE/OELA Nº 1. MANAUS, 2009. BASEADO NO DESENHO DA <i>13-STRING GUITAR</i> DE ERMANO CHIAVI E ANDERS MIOLIN, COM PROJETO FÍSICO-MECÂNICO DE RAUL LAGE. FONTE: ALJ.....	235
FIGURA 177: VIOLÃO DE 13 CORDAS RAUL LAGE/OELA Nº 2 (2009). VISTAS FRONTAL, LATERAL ESQUERDA E DORSAL. FONTE: ALJ.	236
FIGURA 178: MASARU KOHNO AVALIANDO O DESEMPENHO ACÚSTICO DE UM VIOLÃO QUE CONSTRUIU, UTILIZANDO UM ANALISADOR DE ESPECTRO SONORO. TOKIO: 1949. FONTE: <i>GENDAI MAGAZINE</i>	249
FIGURA 179: CAVALETE MASARU KOHNO (1983). FONTE: SAVAGE CLASSICAL.....	250
FIGURA 180: CAVALETE RAUL LAGE (2018). FONTE: NEUTON CORRÊA.....	250
FIGURA 181: CAVALETE DO VIOLÃO. FONTE: GOMES, LAGE E MOURÃO 2004, 44.....	251
FIGURA 182: DESENHO DO CAVALETE DO VIOLÃO 13 CORDAS LAGE/OELA Nº 2. FONTE: ALJ. .	251
FIGURA 183: 4º MODO / FREQUÊNCIA= 731,37 HZ. FONTE: ALJ.....	252
FIGURA 184: 5º MODO / FREQUÊNCIA= 12,62 HZ. FONTE: ALJ.....	252
FIGURA 185: 6º MODO / FREQUÊNCIA= 16 HZ. FONTE: ALJ.....	252
FIGURA 186: 7º MODO / FREQUÊNCIA= 968,03 HZ. FONTE: ALJ.....	252
FIGURA 187: 8º MODO / FREQUÊNCIA= 2358,15 HZ. FONTE: ALJ.....	252
FIGURA 188: 9º MODO / FREQUÊNCIA= 2830,38 HZ. FONTE: ALJ.....	253
FIGURA 189: 10º MODO / FREQUÊNCIA= 3436,61 HZ. FONTE: ALJ.....	253
FIGURA 190: DESLOCAMENTO TANGENCIAL DO CAVALETE EM FUNÇÃO DE UMA CARGA DE 90 KG/FORÇA EXERCIDA POR 13 CORDAS DE VIOLÃO ESTICADAS. FONTE: ALJ.....	253
FIGURA 191: RELAÇÃO ENTRE O PONTO ANTERIOR E O POSTERIOR AO DESLOCAMENTO. CAVALETE ESTÁVEL. FONTE: ALJ.....	254

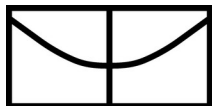


Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

LISTA DE TABELAS

TABELA 1: TABELAS DE CÁLCULO SOBRE A <i>GUITARRA FE 04 LA LEONA</i> (TORRES) EM RELAÇÃO À PROPORÇÃO CORDOVÊSA SEGUNDO DE LA HOZ. FONTE: PANIAGUA 2011, 195.....	65
TABELA 2: FREQUÊNCIAS NATURAIS PARA PLACAS ISOTRÓPICA QUADRADA, ORTOTRÓPICA QUADRADA EXPERIMENTAL E TAMPO DO VIOLÃO. FONTE: VINÍCIUS E SANTOS S.D., 1....	78
TABELA 3: ESTÁGIOS DE CONSTRUÇÃO DE UM TAMPO ARTESANAL DE VIOLÃO. FONTE: ELEJABARRIETA ET AL. 2001, 129.....	80
TABELA 4: PREÇO DE ALGUNS MATERIAIS DE ENGENHARIA. FONTE: PADILHA 2000, 25.....	93
TABELA 5: CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS ESPÉCIES PRÉ-SELECIONADAS. FONTE: SLOOTEN, SOUZA 1993, 13.....	106
TABELA 6: PROPRIEDADES FÍSICAS DAS MADEIRAS PRÉ-SELECIONADAS. FONTE: SLOOTEN, SOUZA 1993, 14.	107
TABELA 7: PROPRIEDADES MECÂNICAS DAS MADEIRAS PRÉ-SELECIONADAS. FONTE: SLOOTEN, SOUZA 1993, 15.....	108
TABELA 8: PROPRIEDADES ACÚSTICAS DAS ESPÉCIES PRÉ-SELECIONADAS PARA INSTRUMENTOS DE CORDAS (SEGUNDO RABELO, LPF, BRASÍLIA). FONTE: SLOOTEN, SOUZA 1993, 29.....	109
TABELA 9: MEDIÇÃO DO VIOLÃO DE 8 CORDAS HUGO MARTÍNEZ. FONTE: ALJ.....	201
TABELA 10: MEDIÇÃO DO VIOLÃO DE 10 CORDAS HUGO MARTÍNEZ. FONTE: ALJ.....	205
TABELA 11: MEDIÇÃO DO VIOLÃO DE 10 CORDAS MARTÍNEZ/LUTHIERI. FONTE: ALJ.....	210
TABELA 12: MEDIÇÃO DO VIOLÃO DE 13 CORDAS Nº2 RAUL LAGE/OELA. FONTE: ALJ.....	237



Sumário

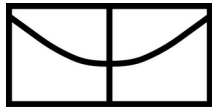
Sumário.....	17
INTRODUÇÃO.....	19
1. LUTERIA E LUTHIERS: O VIOLÃO COMO PROBLEMA	22
1.1 Luteria e luthiers do violão: confluências ibero-americanas no Brasil	28
1.2 Organologia, luthiers e guitarras	30
1.2.1. Organologia dos instrumentos musicais.....	31
1.2.2 Organologia das guitarras.....	33
1.2.3 Organologia das guitarras multicordas, multibraços e híbridas.....	33
1.2.4 Organologia das <i>Harp Guitars</i>	39
1.2.5 As guitarras multicordas de referência para esta dissertação.....	53
1.3 Escolas espanholas de construção de guitarras.....	57
1.3.1 Escola de Granada.....	58
1.3.2 Escola de Almeria e Sevilha.....	61
1.3.3 Escola da região de Estremadura.....	63
1.3.4 Escola de Madri	66
1.4 Análise do comportamento estrutural, vibracional e acústico da guitarra ...	69
1.4.1 Medição, desenho técnico e análise geométrica da guitarra.....	69
1.4.2 Análise de forças que atuam sobre a guitarra – cálculo estrutural estático manual....	70
1.4.3 Análise modal experimental por Padrões de Schladni e sua aplicação em cordófonos	72
1.4.4 Análise modal numérica de guitarras – Elementos Finitos (FEA).....	77
1.4.5 Análise modal com gerador de sinais senoidais, vibrômetro a laser, microfone e simulação computacional por Método de Elementos Finitos (MEF).....	82
1.4.6 Análise modal com martelo de impacto e vibrômetro a <i>laser doppler</i> comparada à análise sensorial psicoacústica e cinestésica às cegas.....	84
1.5 Classificação dos instrumentos em função de aspectos contextuais	86
1.5.1 Classificação dos instrumentos em função do locus referente aos seus trânsitos e em função de níveis de conceituação.....	87
1.6 Ciência e engenharia de Materiais.....	89
1.6.1 Metais, cerâmicos, polímeros, compósitos, semicondutores, biomaterias e materiais avançados.....	91
1.6.2 Madeiras aplicadas na construção civil e na construção de instrumentos musicais....	98
2. LUTERIA, VIVÊNCIA E CONTEXTOS	110
2.1 Rubens Gomes: sustentabilidade, luteria, música e empreendedorismo social na Amazônia brasileira.....	109
2.1.1 Uma luteria ambientalmente e socialmente responsável.....	111
2.1.2 Processo construtivo do violão moderno segundo Gomes.....	120
2.1.3 Análise de dispositivos e instrumentos.....	140



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

2.1.3.1 Violão Rubens Gomes – híbrido.....	142
2.1.3.2 Violão <i>Manaós</i> 1999	145
2.2 Hugo Martínez: a presença dos ideais socialistas nas ações de prática, ensino e pesquisa em luteria.....	151
2.2.1 Da origem em Carmelo para Berlim Ocidental.....	151
2.2.2 Do exílio político na Europa para o movimento musical na cidade do Rio de Janeiro	159
2.2.3 Professor de luteria no Uruguai e no Brasil.....	175
2.2.4 Pesquisador de materiais e modificações estruturais.....	184
2.2.5 Análise de instrumentos.....	200
2.2.5.1 Violão de 8 Cordas Hugo Martínez.....	200
2.2.5.2 Violão de 10 Cordas modelo <i>Narciso Yepes</i> (Morros Pão de Açúcar).....	204
2.2.5.3 Violão de 10 cordas Hugo Martínez / Jêsus Luthieri (2017).....	207
2.2.6 Cosmologias em torno do violão e do som.....	213
2.3 Raul Lage: das fábricas e escolas cubanas para o ensino e produção de instrumentos musicais de corda dedilhada no brasil.....	215
2.3.1 <i>Luthier</i> das fábricas e escolas cubanas.....	215
2.3.2 <i>Luthier</i> de artistas e eventos cubanos	225
2.3.3 Ensino e produção de instrumentos musicais de corda dedilhada no Brasil	228
2.3.4 Teorias sobre o comportamento acústico nos instrumentos de cordas dedilhadas. .	231
2.3.5 Análise de dispositivos e instrumentos.....	233
2.3.5.1 Violão de 13 cordas nº 1 Raul Lage/OELA (2009).....	233
2.3.5.2 Violão de 13 cordas nº 2 Raul Lage/OELA (2009).....	236
3. LUTERIA COMO RESPONSABILIDADE SOCIAL.....	239
3.1 Música e luteria na Amazônia - ações de ressignificação e criatividade.....	239
3.2 Luteria sustentável e cidadã.....	242
3.3 Plasticidade do Som.....	243
3.4 Dimensões controladas e equilíbrio sonoro.....	246
3.5 Um sistema organológico de cordófonos baseado na determinação preponderante no processo de criação.....	247
3.6 Uma pequena análise modal e estática por Elementos Finitos do cavalete do violão de 13 cordas Lage/OELA	248
<i>Considerações finais</i>	255
REFERÊNCIAS	262



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

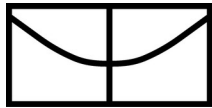
INTRODUÇÃO

A dissertação ora apresentada com o título *Perspectivas musicais e socioculturais do violão multicordas a partir de 3 luthiers latino-americanos: Rubens Gomes (★Porto Grande/AP/Brasil, 29/07/1959; †Manaus/AM/Brasil, 28/05/2020), Hugo Martínez (★Carmelo/Uruguai, 20/09/1940; †Cachoeira do Arari/Brasil, 28/05/2011) e Raul Lage (★Florida/Cuba, 06/09/1946; †La Habana/Cuba, 21/03/2019)* discute os múltiplos significados deste cordófone para e a partir dos profissionais mencionados, os quais dedicaram suas vidas à arte e à ciência de construir instrumentos musicais de cordas dedilhadas.

Portanto, eis a dupla questão: qual a contribuição dos *luthiers* Rubens Gomes (Brasil), Hugo Martínez (Uruguai) e Raul Lage (Cuba) para a difusão e desenvolvimento da escola espanhola de construção de guitarras (violões) na América Latina? E como exerceram uma função social nas sociedades em que estavam inseridos?

O grande esforço empreendido para a realização desta pesquisa se justifica visto que há uma lacuna quanto à combinação de abordagens empírica, científica e contextualizada em torno da luteria e do violão na América Latina. Tanto Gomes, quanto Martínez e Lage, conjugaram o conhecimento das propriedades da madeira, domínio das ferramentas, desenho, sonoridade resultante e cidadania.

Neste sentido, se o objetivo geral da pesquisa foi identificar qual a indagada contribuição dos *luthiers*, os objetivos específicos foram: identificar os significados estruturantes da técnica, da teoria e da cidadania nos três *luthiers* latino-americanos Rubens Gomes, Hugo Martínez e Raul Lage; levantar documentos pessoais, anotações, bibliografia, fotografias, programas de concerto, plantas de construção, ferramentas, instrumentos musicais, instrumentistas/clientes, discografia e filmografia relativa aos referidos *luthiers*; conhecer o contexto sociocultural de Gomes (Brasil), Martínez (Uruguai/Brasil) e Lage (Cuba/Brasil); verificar a contribuição dos *luthiers* para as sociedades nas quais estavam inseridos; listar espécies de madeiras, técnicas de construção e restauração, métodos de ensino-aprendizagem em luteria; analisar a geometria, a estrutura mecânica, o comportamento vibracional e acústico dos violões de 6 e 7 cordas (Gomes), dos violões de 6, 8 e 10 cordas (Martínez), e dos violões de 6 e 13 cordas (Lage); identificar concepções, morfismos, e contribuições de



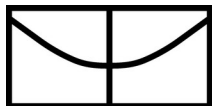
Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

Gomes, Martínez e Lage para a arte/ciência da escola espanhola de luteria de instrumentos de cordas dedilhadas na América Latina; e comparar os resultados.

No primeiro capítulo, intitulado *Luteria e luthiers: o violão como problema*, discorreremos sobre a revisão de literatura e exposição do referencial teórico, discutindo os seguintes tópicos: organologia dos instrumentos musicais; organologia da guitarra; organologia das guitarras multicordas, multibraços e híbridas; escolas espanholas de construção de guitarras: escola de Granada, escola de Almeria e Sevilha, escola da região de Estremadura, escola de Madri; análise do comportamento estrutural, vibracional e acústico da guitarra; medição, desenho técnico e análise geométrica da guitarra; análise de forças que atuam sobre a guitarra – cálculo estrutural estático manual; análise modal experimental por Padrões de Schladni e sua aplicação em cordófonos; análise modal experimental de guitarras – sensor piezoelétrico e Transformada Rápida de Fourier (FFT); análise modal numérica de guitarras – Elementos Finitos (FEA); análise modal com gerador de sinais senoidais, vibrômetro a laser, microfone e simulação computacional por Método de Elementos Finitos (MEF); e análise modal com martelo de impacto e vibrômetro a *laser doppler* comparada à análise sensorial psicoacústica e cinestésica às cegas; abordagem organológica, a partir da visão de Kartomi sobre classificação dos instrumentos em função de aspectos contextuais, bem como a de Magalhães-Castro sobre classificação dos instrumentos em função do *locus* referente aos seus trânsitos e em função de níveis de conceituação.

No segundo capítulo, intitulado *Luteria, vivência e contextos*, o leitor encontrará a apresentação e análise dos dados obre cada *luthier* estudado e respectivos subtópicos. No caso do *luthier* **Rubens Gomes**: sustentabilidade, luteria, música e empreendedorismo social na Amazônia Brasileira; uma luteria ambientalmente e socialmente responsável; processo construtivo do violão moderno segundo Gomes; análise de dispositivos e instrumentos: violão Rubens Gomes – *híbrido*, violão Manaós 1999. No caso do *luthier* **Hugo Martínez**: a presença dos ideais socialistas nas suas ações de prática, ensino e pesquisa em luteria; a origem em Carmelo para Berlim Ocidental; o exílio político na Europa para o movimento musical na cidade do Rio de Janeiro; ensino de luteria no Uruguai e no Brasil; pesquisa de materiais e modificações estruturais; análise de dispositivos e instrumentos: violão de 8 Cordas Hugo Martínez, violão de 10 Cordas modelo Narciso Yepes (Morros Pão de Açúcar); violão de 10 cordas Hugo Martínez / Jêsus Luthieri (2017); cosmologias em torno do violão e



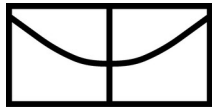
Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

do som. No caso do *luthier Raul Lage*: as fábricas e escolas cubanas para o ensino e produção de instrumentos musicais de corda dedilhada no Brasil; *luthier* das fábricas e escolas cubanas; *luthier* de artistas e eventos cubanos; ensino e produção de instrumentos musicais de corda dedilhada no Brasil; teorias sobre o comportamento acústico nos instrumentos de cordas dedilhadas; análise de dispositivos e instrumentos: violão de 13 cordas nº 1 Raul Lage/OELA (2009), violão de 13 cordas nº 2 Raul Lage/OELA (2009).

No terceiro capítulo, intitulado *Luteria e responsabilidade social*, a discussão é centrada sobre a atuação criativa e social deste *luthiers*, abordando os seguintes tópicos: música e luteria na Amazônia - ações de ressignificação e criatividade; luteria sustentável e cidadã; plasticidade do som; e dimensões controladas e equilíbrio sonoro; um sistema organológico de cordófonos baseado na determinação preponderante no processo de criação.

Nas considerações finais, discutimos as possíveis contribuições deste trabalho e seus desdobramentos e, por último, as referências utilizadas no seu desenvolvimento.



1 LUTERIA E *LUTHIERS*: O VIOLÃO COMO PROBLEMA

Considerando os estudos realizados para entender e identificar a contribuição dos *luthiers* Gomes, Martínez e Lage na América Latina, neste sentido, nos referimos a Clifford Geertz do qual podemos abstrair que: o violão é (ou pode ser) feito de madeira. Mas não é apenas madeira; é um violão, e não apenas um violão, mas um determinado violão construído em um determinado momento por certos membros de uma determinada sociedade. Para entender o que isso significa, a percebê-lo pelo que ele é, você precisa saber um pouco mais do que as propriedades genéricas da madeira e um pouco mais do que o que é comum a todos os violões. Você precisa entender também – e, na minha opinião, mais criticamente – os conceitos específicos das relações entre natureza, homem, luteria e música que, uma vez que têm governado a sua criação, conseqüentemente encarna. (Aluísio Laurindo Júnior parafraseando Clifford Geertz 1973, 50-51)

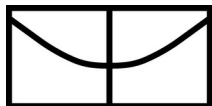
Quais os significados estruturantes da técnica, da teoria e da cidadania nos 3 *luthiers* Latino-Americanos Rubens Gomes, Hugo Martínez e Raul Lage? Como eles relacionam o contexto, as necessidades mecânicas e expressivas do instrumentista, as espécies de madeiras, o desenho, a estrutura mecânica, o comportamento vibracional e acústico do instrumento? Como exercem a função social através da arte e da ciência que realizam?

Em seu Curso de Linguística Geral, Saussure (2006, 80-81) afirma que:

O signo linguístico une não uma coisa e uma palavra, mas um conceito e uma imagem acústica. Esta não é o som material, coisa puramente física, mas a impressão (*empreinte*) psíquica desse som, a representação que dele nos dá o testemunho dos nossos sentidos; tal imagem é sensorial e se chegamos a chamá-la “material”, é somente neste sentido, e por oposição ao outro termo da associação, o conceito, geralmente mais abstrato.

[...]

Propomo-nos a conservar o termo signo para designar o total, e a substituir conceito imagem acústica respectivamente por significado e significante; estes dois termos têm a vantagem de assinalar a oposição que os separa, quer entre si, quer do total de que fazem parte. Quanto a signo, se nos contentamos com ele, é porque não sabemos por que substituí-lo, visto não nos sugerir a língua usual nenhum outro. Se a guitarra [violão] for representação de significados (conceitos) e significantes (impressão psíquica), poderíamos atribuir a ela a condição de signo linguístico? (Saussure 2006, 80-81)



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

Ao consultar alguns dicionários de língua portuguesa, percebem-se as questões lexicográficas dos termos relacionados ao trabalho e ao profissional dedicado à construção de instrumentos musicais. Segundo o Dicionário Priberam da Língua Portuguesa, desenvolvido pela empresa portuguesa Priberam, temos os seguintes verbetes:

Luteria lu·te·ri·a (francês *lutherie*), substantivo feminino. 1. [Música] Local onde se fabricam ou reparam instrumentos de corda com caixa de ressonância; local onde trabalha o *luthier*. 2. [Música] Conjunto de instrumentos de corda com caixa de ressonância fabricados pelo *luthier*.

Luthier [lutiê] (palavra francesa, de *luth*, alaúde). Artesão que fabrica ou repara instrumentos de corda com caixa-de-ressonância (ex.: Stradivarius era *luthier*). Feminino: *luthière*. Plural: *luthiers*.

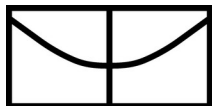
Contudo, como se pode observar, apenas o vocábulo *luteria* possui grafia portuguesa reconhecida pelos respectivos responsáveis pelo registro lexicográfico, seja do português brasileiro - a Academia Brasileira de Letras,¹ seja do português europeu - a Academia das Ciências de Lisboa.²

O termo *luthier*, embora não tendo registro em ambas as bases lexicográficas de referência, é correntemente utilizado no léxico brasileiro, apesar de haver o termo *violeiro* correspondente em português - etimologicamente conexo ao termo violão, mas que denota no país a construção das violas rurais e populares, e não de instrumentos advindos da matriz do alaúde e instrumentos europeus correlatos. Assinala-se ainda o termo *guitarreiro* - assimilado no Brasil como tocador/executante de guitarra elétrica, embora se refira ao violão no espaço ibérico, no qual é denominado *guitarra*, especialmente a partir da guitarra espanhola barroca surgida no século XVII-XVIII.

Por fim, neste contexto, esclarece-se ainda que o termo *violão* designa, no Brasil e em outros países lusófonos (Cabo Verde), uma forma de *viola* grande, viola esta que remete à

¹ *Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa (VOLP)*, desenvolvido pela Academia Brasileira de Letras (ABL), responsável pelo registro lexicográfico brasileiro. Disponível em: <https://voc.cplp.org/index.php?action=von&csl=br>

² *Vocabulário Ortográfico da Língua Portuguesa (VOLP-PT)*, com a chancela da Academia das Ciências de Lisboa, é uma competência da Academia das Ciências de Lisboa que decorre do seu compromisso estatutário. Cabe à Academia a iniciativa de coordenar, com a Academia Brasileira de Letras e com as instituições culturais dos outros países de língua portuguesa e dos núcleos portugueses no estrangeiro, as ações respeitantes à promoção da unidade, diversidade e expansão do idioma português. Disponível em: <https://volp-acl.pt/index.php/vocabulario/apresentacao>



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

vihuela -cordófono associado ao alaúde, surgido na Espanha desde o século XV, cuja célebre iconografia foi publicada no frontispício tratado *El Maestro* (1536) de Luis Milan (Figura 1).

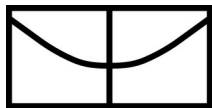


Figura 1: Litografia de Orfeu tocando uma *vihuela* de 6 cordas, no tratado *El Maestro* (1536) de Luis Milan.

Contudo, e como demonstração de sua difusão, na literatura para construção de alaúdes/guitarras encontramos tratados escritos em latim, árabe, português, francês, espanhol, italiano, inglês e alemão, testemunhando o longo histórico de sua disseminação no âmbito global.

No Brasil, o uso predominante entre os construtores e instrumentistas ainda é a forma francesa. Porém é habitual escrever em português a forma escrita aproximada da pronúncia em francês *lutiê* (singular), *lutiês* (plural), *lutieria* (oficina de trabalho do lutiê). A forma francesa *luthier* era a preferida de Gomes, Martínez e Lage e, doravante, será adotada em definitivo para a escrita desta dissertação.

No artigo *The psaltery or kanon: Cantigas de Santa Maria Psaltery* (2003, 19), o Prof. Dr. Barry Ebersole menciona que *luthier* significa construtor de instrumento de corda - *luthier* deriva de *luth*, uma palavra medieval modificada de *al oud* ou *oud* - o alaúde medieval. Literalmente, um *luthier* é um construtor de alaúde.



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

Segundo o *luthier* e pesquisador espanhol José Romanillos, a *vihuela* e a guitarra espanhola constituem a síntese das concepções e técnicas construtivas do que poderia se chamar de Escola Espanhola, a qual reúne técnicas para desdobrar, cortar, desbastar, lixar, curvar, estabilizar, colar, polir, selar e envernizar espécies de madeiras ressonantes.

Essas técnicas milenares advêm da carpintaria e da marcenaria, sendo que muitos *guitarreros* (*luthiers* espanhóis) construíam móveis antes de se dedicarem paralelamente ou exclusivamente à construção de instrumentos musicais de madeira.

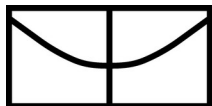
A transmissão das técnicas de construção ocorre de geração em geração por meio da imitação, e é possível teorizar sobre este processo utilizando o referencial teórico de várias ciências, disciplinas e campos de conhecimento como a Silvicultura, Botânica, Desenho Técnico, Mecânica, Acústica, entre outros.

Entendemos ainda que materiais, ferramentas, técnicas de construção, estruturas e sonoridades são artifícios de um processo de significação protagonizado, ou orientado pelo *luthier*, na intenção de comunicar-se com o universo, ou seja, o seu contexto. Desta forma, implica na possibilidade de articular e exercer, a partir da luteria, uma influência socioeconômica sobre o meio, na utilização de madeiras e na formação de pessoas, haja vista que as práticas e técnicas possuem características de transmissão oral que afetam diretamente os indivíduos que nela participam.

Como ocorrido a partir do século XVI, este conhecimento, cujo acesso estava limitado às famílias tradicionais e confrarias espanholas, foi disseminado por vários lugares do mundo, levado por caravelas que cortavam oceanos levando ebanistas, madeiras e ferramentas em seus porões. Em toda a Ibero-América há presença de *bandurrias*, *vihuelas* (ou violas) e *guitarras*, deslocadas em expedições espanholas e portuguesas.

No Brasil também encontramos cordófonos antigos trazidos de lá, ou construídos aqui com forma ou estrutura semelhantes. Como resultado das diversas transformações e longo histórico, o instrumento musical que no Brasil é hoje chamado de **violão**, trata-se da guitarra espanhola moderna, cuja concepção é tradicionalmente atribuída ao *luthier* Antonio de Torres, natural da província Andaluz de Almeria, na Espanha.

Dentre os vários cursos de luteria que foram ou continuam sendo ofertados no Brasil, é possível destacar: Conservatório de Tatuí, 1980 (Profs. Enzo Bertelli, Luigi Bertelli, Izaias



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

Batista de Oliveira, Vinicius Fachinetti e Vlamir Devanei Ramos); Universidade Federal de São João del-Rei (UFSJ), 1990 (Profs. Roberto Gomes, José João do Nascimento e Luiz Fernando Machado); Fundação Carlos Gomes, Belém/PA, 1993 (Profs. Nikola Minev, Paulo Nogueira e Paulo Mateus); BeLuthier/RJ, 1994 & BeLuthier/Guaratinguetá-SP, 2017 (Prof. Fernando Bernardo); Oficina-Escola de Lutheria da Amazônia (OELA), 1998 (Profs. Rubens Gomes, Raul Lage, Renato Montalvão, Jorge Montero e Gean Dantas); Projeto *Luthier* em Barão de Cocais/MG, 2006 (Prof. Pedro Alexandrino); Timbres & Escola Salesiana do Trabalho/PA, 2008 (Prof. Hugo Martínez); Universidade Federal do Paraná (UFPR), 2009 (Profs. Leandro Mombach, Igor Fomin, Rodrigo M. Pereira e Thiago C. de Freitas); Escola de Lutheria de Atibaia/SP, 2010 (Profa. Mele Florio); Dominus *Luthier*, Caxias do Sul/RS, 2012 (Prof. Agostinho Cardoso); Curso de Lutheria Tradicional Hugo Martínez/GO, 2016 (Prof. Jêsus Luthieri).

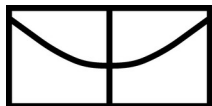
Segundo a *Classificação Brasileira de Ocupações* (MTE, 2010), a profissão de *Luthier* pode ser exercida como confeccionador (CBO 2002 7421-15), e ou restaurador de cordas arcadas (CBO 2002 9152-15). A mesma foi reconhecida no ano de 2010.

As atividades econômicas exercidas por uma empresa de luteria segundo a *Classificação Nacional de Atividades Econômicas* (CNAE) 3220-5/00, são: Fabricação de instrumentos musicais, peças e acessórios. Esta subclasse compreende: a fabricação de pianos, órgãos, pianolas, instrumentos musicais de corda, sopro, percussão, eletrônicos e semelhantes; [...] a fabricação de caixas de música, apitos e semelhantes: a fabricação de partes, peças e acessórios para instrumentos musicais.

Através de uma articulação nacional entre os *luthiers* promovida pela Associação Nacional da Indústria da Música (ANAFIMA), em parceria com a Fremúsica - Frente Parlamentar em Defesa da Indústria da Música, foi proposto o Dia Nacional dos *Luthiers*, a ser celebrado anualmente no dia 8 de outubro. O PROJETO DE LEI Nº 5.944, DE 2019, de autoria do Sr. Deputado Federal Pedro Augusto Bezerra, justifica dentre outros que:

O profissional da lutheria/luteria é a base da criação e design de instrumentos musicais. Através dos séculos, o trabalho destes profissionais, unidos ao talento de músicos, trouxeram ao público, obras de arte da música.

O Brasil possui mais de 800 profissionais da construção de instrumentos musicais, parte destes profissionais se transformaram em fábricas renomadas e parte, brindam o setor com o que há de mais refinado na tradição e qualidade na



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

construção de instrumentos. O Dia Nacional do *Luthier* celebra os criativos, inovadores e ao mesmo tempo a tradição de quem ama construir qualidade na música.

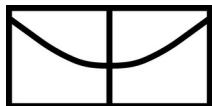
A data também vem com o objetivo de reforçar o sentimento de classe e com isto promover a ideia de reforçar a união dos profissionais e ampliar o reconhecimento da identidade da luthieria brasileira.

Recebemos dezenas de sugestões, todas com grandes possibilidades. Por conta da característica deste governo, entendendo que a profissão passa por fases e muitos profissionais podem iniciar como *luthiers*, e empreender até se tornar uma empresa internacionalmente conhecida, acatamos a sugestão da data de nascimento de Tranquilo Giannini, *luthier* italiano que de uma pequena oficina se tornou um grande empresário no ramo. [...] 11 de novembro de 2019 (2019, 2).

A profissão de *luthier* tem crescido exponencialmente no Brasil, sendo possível sustentar-se parcialmente ou integralmente construindo instrumentos sob encomenda. Considerando ainda os valores agregados ao exercício desta profissão, esta possibilita uma influência socioeconômica na utilização de madeiras e na formação de pessoas que valorizam esse trabalho como ecossistema produtivo, aliado a aspectos conservacionistas e ecológicos. Tais desdobramentos suscitam questões como: qual seria a parcela de responsabilidade social no nosso dever como cidadãos? De que forma um *luthier* poderia contribuir para a diminuição das desigualdades em nosso país? Sermos indiferentes ao sofrimento alheio, ou utilizarmos a arte como instrumento de solidariedade?

Tive a oportunidade de conhecer vários *luthiers* durante meus 32 anos de estudo e trabalho com violões. Dentre eles, três me impressionaram não somente por sua capacidade técnica e teórica da escola espanhola, mas pelas atitudes e projetos de cidadania desenvolvidos por meio da luteria. Esses *luthiers* são Rubens Gomes (Brasil), Hugo Martínez (Uruguai) e Raul Lage (Cuba).

Quais os significados estruturantes da técnica, da teoria e da cidadania nos três *luthiers* Latino-Americanos Rubens Gomes, Hugo Martínez e Raul Lage? Como eles inter-relacionam o contexto, as necessidades mecânicas e expressivas do instrumentista, as espécies de madeiras, o desenho, a estrutura mecânica, o comportamento vibracional e acústico do instrumento?



1.1 Luteria e *luthiers* do violão: confluências ibero-americanas no Brasil

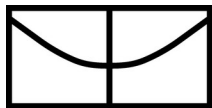
Portanto, eis a dupla questão: qual é a contribuição dos *luthiers* Rubens Gomes (Brasil), Hugo Martínez (Uruguai) e Raul Lage (Cuba) para a difusão e desenvolvimento da escola espanhola de construção de violões na América Latina? E como, na concepção e dimensão filosófica do trabalho de luteria, associaram-na a um exercício social nas comunidades em que estavam inseridos?

O grande esforço empreendido para a realização desta pesquisa se justifica pela lacuna de trabalhos que explorem de forma trans-, inter- e intradisciplinar abordagens empírica, científica e contextual em torno da luteria e do violão na América Latina. Tanto Gomes, quanto Martínez e Lage, conjugaram o conhecimento das propriedades da madeira, domínio das ferramentas, desenho e sonoridade resultante, mas associaram estas técnicas a uma profunda compreensão dos seus contextos e da responsabilidade social inerente às suas atividades. Os três *luthiers* atuaram com abordagens diferentes, porém complementares.

Para Gomes, seus instrumentos são obra resultante do emprego sustentável de espécies de madeira da floresta amazônica, bem como da capacitação profissional gratuita de jovens da região em situação de risco. Mais de 150 jovens já se formaram no curso da Oficina-Escola de Luteria da Amazônia.

As ideias de Gomes tornam esta pesquisa importante por alertar a sociedade, músicos e construtores de que o uso responsável dos recursos naturais permite com que os mesmos continuem renováveis. Áreas de floresta nativa ou replantada podem assegurar o abastecimento da cadeia produtiva de instrumentos de cordas dedilhadas até as futuras gerações. Áreas em diferentes regiões do Brasil, aproveitando as espécies de árvores nativas que, por meio de critérios científicos, sejam qualificadas para as necessidades mecânicas e acústicas dos instrumentos. Instrumentos que trazem em si mesmos o DNA sonoro da enorme diversidade de madeiras brasileiras.

Para Martínez, a guitarra é um microcosmo, integrado ao universo pelo fenômeno da vibração. Seus instrumentos têm grande projeção, são leves, com fator de segurança de quase 1:1, e todas as estruturas do instrumento são confeccionadas com disposição longitudinal das fibras.



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

As ideias de Martínez tornam esta pesquisa importante por associar abstração e luteria. Pode-se classificar como fenomênico/construtivo o processo no qual o *luthier* ouve a gravação de um violonista, identifica propriedades sonoras do instrumento e características expressivas do instrumentista e posteriormente, planeja um novo instrumento com resultado semelhante. Pode-se classificar como numérico/construtivo o processo no qual o *luthier* recebe um dado matemático puro e posteriormente, planeja um novo instrumento a partir deste dado. A potência sonora dos violões de Martínez os torna adequados para a execução em salas de concerto, dispensando o uso de amplificação elétrica ou eletrônica.

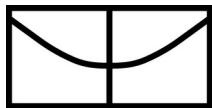
Para Lage, a guitarra deve ser a perfeita harmonização frequencial entre suas diferentes estruturas. Para isso, estabelece as dimensões das estruturas a partir do comprimento de corda vibrante, e da densidade da espécie de madeira empregada.

As ideias de Lage tornam esta pesquisa importante por demonstrar a possibilidade de uma rotina de cálculos e procedimentos. Esta rotina, conduz a ajustes finos de dimensão de estruturas em modelos históricos de guitarra, como nas de Antonio de Torres, por exemplo. Minimiza erros de planejamento estrutural na construção de guitarras de 13 cordas. Propicia também que a substituição de espécies de madeiras tradicionais por alternativas regionais tenha resultado mecânico e sonoro mais eficiente.

Estes aspectos são relevantes pois apontam para a possibilidade de um *luthier* construir não somente um instrumento segundo materiais, dimensões, ferramentas, técnicas e sonoridades socialmente estabelecidas ou impostas. Porém, quando munido de conhecimento, espírito científico e criatividade, este mesmo *luthier* estará capacitado para promover morfismos, melhoramentos e inovações de cordófonos segundo um significado que o mesmo apreendeu do processo como um todo.

A natureza e o processo de constituição do significado em Gomes, Martínez e Lage se deu de forma original, variada, porém complementar. O tempo de hoje se mostra oportuno para a construção de um violão com espécies de madeiras do Centro-Oeste brasileiro: resistente, leve, potente, balanceado e com preço de venda mais compatível com nossa realidade econômica.

É importante também a proposta pedagógica da luteria que cada um dos três *luthiers* possui. Esta pesquisa também objetiva o registro destas propostas.



1.2 Organologia, *luthiers* e guitarras

Neste tópico os três *luthiers* Rubens Gomes, Hugo Martínez e Raul Lage foram apresentados. Quanto à literatura a respeito deles, não há registros acadêmicos identificados ao longo desta pesquisa. Para tanto, haverá uma descrição elaborada pelo autor para cada *luthier*.

Rubens Gomes (★29/07/1959, †28/05/2020) - Considerado um *luthier* e ativista socioambiental amazônico com trabalho reconhecido no Brasil e no exterior, não há uma dissertação ou tese acadêmica dedicada a investigar a sua contribuição. Na internet encontramos várias publicações sobre a OELA – Oficina Escola de Luteria da Amazônia, nas quais Rubens Gomes é citado e entrevistado por jornalistas pela sua atuação como diretor executivo da instituição.

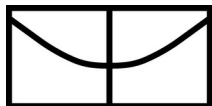
Durante a realização desta pesquisa apresentamos o artigo sustentabilidade, luteria, música e transformação social na Amazônia brasileira: relatos de uma experiência com a OELA em função do violão de 13 cordas, no II Simpósio Internacional de Musicologia da UnB / I Encontro Temático Música em Contexto (PPGMUS-UnB), 2016.

Hugo Martínez (★20/09/1940; †28/05/2011) - *Luthier* de grande atividade profissional e docente no Uruguai e no Brasil, ainda não foi objeto de uma pesquisa científica. Encontramos a publicação de um relatório da exposição de instrumentos Hugo Martínez: escultor de som, realizada pela UNIFAP – Universidade Federal do Amapá, em 2008.

Além do que, muitos artigos publicados por jornais uruguaios e brasileiros, documentos estes utilizados como fonte de informação nessa pesquisa. Na internet há vários anúncios de venda de instrumentos construídos por Martínez, bem como críticas positivas de músicos.

Durante a realização desta pesquisa apresentamos o artigo Hugo Martínez e a presença dos ideais socialistas nas suas ações de prática, ensino e pesquisa em luteria, no II Simpósio Internacional de Musicologia da UnB / I Encontro Temático Música em Contexto (PPGMUS-UnB), 2016.

Raul Lage (★Florida/Cuba, 06/09/1946; †La Habana/Cuba, 21/03/2019) - Apesar do grande período de atividade profissional e docente do *luthier* Raul Lage em Cuba e no Brasil, encontramos apenas uma referência de cunho acadêmico sobre ele. A musicóloga cubana



Miriam Escudero cita o maestro no catálogo *Exposición de Instrumentos Antiguos de Cuerda* (2009):

Uma nova etapa na construção de instrumentos antigos de corda é a realizada pelo *luthier* Raul Lage. Dedicado à fabricação de cordófonos cubanos (*guitarra, tres, laúd campesino*) por quase uma década, é especialista – com a assessoria de Aland López e importantes artistas internacionais como Pedro Llopis – na fabricação de instrumentos históricos de corda cujos exemplares são exibidos nesta amostra: guitarras renascentista e barroca, uma harpa dupla e uma fídula (exemplares únicos em Cuba).

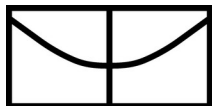
Na internet encontramos várias publicações sobre a Oficina Escola de Luteria da Amazônia (OELA), nas quais Raul Lage é citado e entrevistado. Semelhantemente, alguns vídeos de músicos tocando instrumentos produzidos por ele.

O artigo *Luthier Raul Lage: das fábricas e escolas cubanas para o ensino e produção de instrumentos musicais de corda dedilhada no Brasil*, foi aprovado e apresentado no II Congresso da Associação Brasileira de Musicologia (ABMUS) / Universidade Federal de Alagoas (UFAL), 2017.

1.2.1. Organologia dos instrumentos musicais

No artigo *The KNIGHT-REVISION of HORNBOSTEL-SACHS: a new look at musical instrument classification*, o etnomusicólogo Roderic C. Knight revisa e contextualiza na história da organologia a referenciada obra:

O ano de 2015 marca o início do segundo século para Hornbostel-Sachs, o venerado sistema de classificação para instrumentos musicais, criado por Erich M. von Hornbostel e Curt Sachs como *Systematik der Musikinstrumente* em 1914. Além de perseguir seu próprio interesse no assunto, os autores estavam respondendo a uma necessidade de museólogos e musicólogos identificarem com precisão instrumentos musicais que estavam sendo trazidos de todo o mundo para os museus. Como princípio guia para sua classificação, eles focaram no mecanismo pelo qual um instrumento põe o ar em movimento. A ideia não era nova. O sábio Indiano *Bharata*, trabalhando aproximadamente a dois mil anos atrás, na compilação do conhecimento de sua época sobre dança, drama e música no tratado *Natyashastra* (cerca de 200 d.C.), agrupou instrumentos musicais em quatro grandes classes, ou *vadya*, com base nesta ideia: *sushira*, instrumentos que você sopra; *tata*, instrumentos com cordas para pôr o ar em movimento; *avanaddha*, instrumentos com membranas (isto é, tambores), e *ghana*, instrumentos geralmente de metal, que você percute. (Esta discriminação e a discussão completa de *Bharata* sobre os instrumentos está no capítulo 28 de



Universidade de Brasília

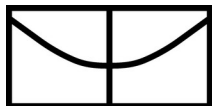
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

Natyashastra, com primeira tradução para a língua inglesa em 1961 por Manomohan Ghosh – Calcutta: The Asiatic Society, v.2).

O antecessor imediato do *Systematik* foi um catálogo para uma coleção recém-adquirida no *Royal Conservatory of Music* em Bruxelas. A coleção incluiu um grande número de instrumentos oriundos da Índia, e o curador, Victor-Charles Mahillon, familiarizado com o sistema Indiano de quatro partes, decidiu aplicá-lo na preparação do seu catálogo, publicado em 1880 (isto é melhor documentado por Nazir Jairazbhoy em *Selected Reports in Ethnomusicology* – 1990). Mahillon traduziu os quatro termos Indianos, na ordem acima, como sendo: aerófono, cordófono, membranófono e autófono.

Na criação do *Systematik*, Hornbostel e Sachs pretenderam levar o conceito do catálogo de Mahillon e alargá-lo para ser mundialmente aplicável. Eles desenvolveram uma hierarquia de termos que poderiam ser usados para identificar consistentemente qualquer instrumento musical, ou numa definição mais ampla, qualquer mecanismo de produção sonora, que a humanidade poderia ter inventado. O primeiro passo deles foi substituir o quarto termo de Mahillon, *autófono*, o qual eles perceberam poderia ser interpretado como um instrumento que soaria sem a intervenção humana. Para substituí-lo, eles cunharam o termo *idiofone*, com a raiz 'idio' identificando instrumentos nos quais a primeira entidade vibratória é o próprio corpo em si. O *Systematik* teve o subtítulo *ein Versuch*, ou “uma tentativa”, implicando claramente que os autores pretenderam começar uma discussão entre organólogos, mas a necessidade entre os museólogos para a classificação era tão grande que ele foi simplesmente adotado e tornou-se hoje o sistema padrão, conhecido por todos os musicólogos com um interesse em instrumentos musicais.

Em 1961 o *Systematik* foi traduzido para a língua Inglesa por Anthony Baines e Klaus P. Wachsmann (um aluno de Hornbostel e Sachs) e publicado no Galpin Society Journal como *Classification of Musical Instruments*. Por esta hora o termo *ethnomusicology* tinha sido cunhado por Jaap Kunst. Ele publicou seu livro com este título em 1955, e pelo tempo da segunda edição, mais inteligível, de 1959, a organologia se tornou rapidamente uma importante subespecialidade da Etnomusicologia. O presente autor, já tendo começado a colecionar instrumentos enquanto adolescente neste exato momento, foi arrastado para isso. Em 1966, como aluno iniciante de pós-graduação, me encontrei sentado opostamente a ninguém menos que Klaus Wachsmann, então professor no Instituto de Etnomusicologia da UCLA. Ele ministrou o seminário em organologia, e Mantle Hood, diretor do instituto, apresentaria dentro em breve (no *The Ethnomusicologist*, 1971) seus organogramas, um método para encapsular a classificação, técnica de tocar, relação do tocador com o instrumento, e outros detalhes salientes sobre instrumentos em um diagrama único por instrumento.



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

Hoje, mesmo crianças em idade escolar elementar podem aprender as quatro grandes classes do sistema Hornbostel-Sachs, e muitas podem saber prontamente um quinto tipo, *eletrófono*. Por este termo, somos gratos a Francis W. Galpin, que dedicou um capítulo em seu *Textbook of European Musical Instruments* (Dutton, 1937) para o assunto oportuno de “Instrumentos Eletrofônicos”. (Knight 2015)

1.2.2 Organologia das guitarras

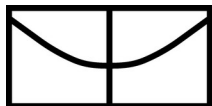
Sobre os cordófonos que requerem ação preênsil dos dedos sobre as cordas em uma escala, Roderic Knight (2015) argumenta:

C6 Lute – Um lute é uma cítara com um braço. As cordas estão em um plano paralelo ao tampo sonoro, mas são estendidas além dele. Isto possibilita ao tocador prender as cordas ao longo do braço do instrumento, modificando o comprimento vibrante delas e, assim, a nota. Como observado na introdução, Galpin errou em fazer da técnica de execução o binômio primordial de escolha para cordófonos, mas quando concentrado nos lutes em particular, este é geralmente o primeiro detalhe que nós queremos saber: um instrumento é dedilhado ou friccionado com arco? Dournon torna este o binômio primordial de escolha para lutes, e assim se faz na K-Rev [Knight Revision], e os elementos de construção sendo a próxima escolha. Muitas vezes surge uma pergunta sobre como situar a técnica conhecida de dedilhar ou percutir as cordas de um instrumento friccionado com arco. A resposta é que o instrumento foi concebido para ser friccionado com arco, e isto determina a classificação dele. Dournon criou um grande número de subdivisões para itemizar uma variedade de formas de corpo. Este nível de detalhe pode ser aplicado à K-Rev, mas é um projeto para o futuro.

C61 Plucked Lute - As cordas são dedilhadas ou pinçadas com um plectro. .2 Multipartes .21 Braço anexado ao corpo, normalmente feito em madeira (guitarra ocidental, alaúde; *baglama*, Turquia; *tambura* (sem prender as cordas), Índia; *sitar* e *vina*, Índia). Os instrumentos Indianos podem ser descritos como cítaras limítrofes, a partir de que seus braços esguios são realmente ocos. Eles só apontam para a relação de primos entre cítaras e alaúdes.

1.2.3 Organologia das guitarras multicordas, multibraços e híbridas

Estes oitenta anos ou mais [1770-1850] tem uma reivindicação forte para ser a idade de ouro da construção de instrumentos. Eles viram a vitória final do piano em relação ao cravo e o desenvolvimento a partir do piano de Mozart para o de Liszt. Válvulas foram concedidas aos metais e muitos dos mecanismos de chave atualmente presentes nas madeiras. O órgão, para melhor ou pior, tornou-se uma orquestra em si mesmo. Apenas a família do violino e a harpa permaneceram sem mudanças. Não é de se admirar então, que esta época foi rica em aberrações e mutações, o resultado de um excesso de energia criativa. (Godwin 1974)



É possível classificarmos as guitarras multicordas, multibraços e híbridas utilizando sistemas organológicos gerais como os de Bermudo, Hornbostel & Sachs e Roderic Knight. Porém, os critérios por eles adotados nos permitem realizar apenas classificações genéricas. Considerando que tem havido uma grande expansão da atividade da luteria, e da criatividade do *luthier* no mundo, é cada vez mais necessário detalhar os critérios de classificação destes instrumentos especiais. Para isto, sistemas organológicos desenvolvidos especificamente para estes tipos de instrumento têm sido desenvolvidos por Simon Wynberg e Gregg Miner.

Segundo Symon Winberg em *A Brief History of Muti-string Guitars from the Renaissance to the Present Day* (1977), as formas variantes de instrumentos que pertencem à família da guitarra (violão no Brasil) podem ser categorizadas de acordo com a disposição de suas cordas, em:

- a) guitarras com cordas graves adicionadas (Figura 2);
- b) guitarras com cordas agudas adicionadas (Figura 3);
- c) guitarras com cordas graves e agudas adicionadas (Figura 4); e,
- d) guitarras com múltiplos braços (Figura 5).

Winberg apresenta as possíveis razões que levaram à criação destes instrumentos: para estender o registro do instrumento; para facilitar a reprodução de passagens difíceis e inversões de acordes sem adotar posições inábeis para a mão esquerda; para aumentar a ressonância do instrumento por meio de vibrações simpáticas; para fins decorativos (Kazandjian, 1992).

- a) **Guitarras com cordas graves adicionadas** (Figura 2) - Alguns dos primeiros exemplos de guitarras com baixos adicionais "não digitáveis" são a *Bissex* e a *décacorde*. Um certo van Heeke foi creditado com a invenção do *Bissex*, que foi construído por um *luthier* de harpas, parisiense, chamado Jean-Henri Naderman em 1773. O *Conservatoire du Musée Instrumentale de Paris* tem um tal instrumento que tem a mesma data. Este instrumento em forma de alaúde, tem doze cordas individuais, das quais seis são digitáveis e as seis restantes se encontram ao lado da escala - daí o nome "Bissex".

As seis cordas graves não digitáveis são esticadas a partir da ponte até a cabeça [voluta], onde há um sistema de alavancas semelhante a uma harpa de pedal, que pode aumentar a afinação em um semitom. As primeiras cinco cordas têm a mesma *accordatura* como a guitarra de cinco ordens comum na época, com as sete cordas restantes afinadas diatonicamente como um alaúde tiorbado. (Kazandjian 1992)

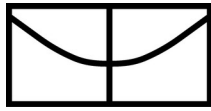


Figura 2: *Bissex*. Van Heeke / Jean-Henri Naderman, 1773. Fonte: *Cité de la Musique*, Paris.

- b Guitarras com cordas agudas adicionadas** (Figura 3) - Assim como *luthiers*, tal qual Harley e Light, tinham estendido o registro mais grave da guitarra adotando princípios da harpa e da tiorba, alguns construtores adicionaram recursos do saltério. A base para instrumentos desta natureza era principalmente melhorar a ressonância do instrumento por meio de vibrações simpáticas. Os agudos adicionados também foram usados para facilitar a reprodução de passagens melódicas em posições elevadas da escala.

A *guitarra de dieciséis órdenes* de Rafael Vallejo foi construída em 1788-92, provavelmente, para o rei Carlos IV da Espanha. Seis das suas ordens encontram-se sobre a escala e o restante (dez ordens de arame), alongadas a partir de uma segunda caixa de cravelhas anexada ao lóbulo superior direito, para uma ponte estendida. Esta guitarra tem apenas cinco trastes. As ordens sobre o braço do instrumento foram provavelmente rasgueadas com o polegar enquanto o restante das cordas foi dedilhado melodicamente. Este instrumento lindamente decorado tem um comprimento total de 102 centímetros. (Kazandjian 1992)

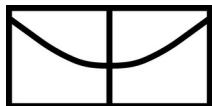


Figura 3: *Guitarra de dieciséis órdenes*. Rafael Vallejo, 1788-92. Fonte: *Victoria and Albert Museum*, Londres.

c **Guitarras com cordas graves e agudas adicionadas** (Figura 4) - Um dos primeiros exemplos de uma guitarra com cordas graves e agudas adicionadas em ambos os lados da escala é um instrumento feito por Wendelin Tieffenbrucker em Pádua c.1590. Este instrumento parece estar relacionado com o *polyphant* do qual é dito ter sido tocado pela rainha Elizabeth I. É composto por uma disposição de três agrupamentos de cordas: no lado grave, que é formado como uma harpa, são vinte baixos de cordas simples; o braço é composto por sete ordens, enquanto o lado agudo é composto de quinze cordas simples que são afinadas diatonicamente. Instrumentos desse tipo, de acordo com Godwin, não são encontrados novamente até o século XIX. (Kazandjian 1992)

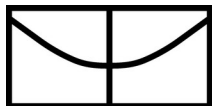
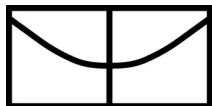


Figura 4: *Polyphont*. Wendelin Tieffenbrucker, Pádua c. 1590. Fonte: *The Society of Strange and Ancient Instruments*, Londres.

d Guitarras com múltiplos braços (Figura 5) - A *harpolyre* de vinte e uma cordas foi inventada por um professor francês chamado Jean François Salomon. Isto é como uma revista inglesa, o *Harmonicon* de 1829, a descreveu:

Vários esforços foram feitos para melhorar a construção da guitarra, mas sem sucesso. Sua forma primitiva foi alterada para a lira antiga cerca de vinte e cinco anos atrás; no entanto, a alteração não produziu vantagens considerando o som, o que, de fato, tendeu a ser menos intenso. Era necessário reverter para a antiga construção, com uma corda adicional. As melhorias do Mr. Salomon na guitarra primitiva não são de ligeiro caráter. O instrumento é totalmente reconstruído na sua *Harpolyre*, sem ser substancialmente aumentado em tamanho; enquanto o seu volume de som é aumentado em um grau de dez vezes, e seus recursos para a execução fora de qualquer comparação com os que eram formalmente. Os detalhes a seguir irão tornar isto evidente:

- A *harpolyre* é fornecida com vinte e uma cordas divididas em três braços.



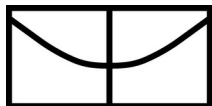
Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

- O braço central, ou comum, tem seis cordas, como a guitarra comum, e organizadas na mesma maneira; que é mi, la, re, sol, si, mi. A única diferença consiste no maior número de notas presas da *harpolyre*. Todo o repertório comum da guitarra pode ser executado neste braço, com a vantagem de um som mais forte e efeito mais harmonioso.
- O braço esquerdo (olhando para a frente do instrumento) é chamado de cromático, e é fornecido com sete cordas de seda, cobertas com prata.
- O braço direito, ao qual Mr. Salomon deu o nome de diatônico, está equipado com oito cordas de tripa.
- O poder deste instrumento, sua sonoridade, suas capacidades de variação são de tal ordem, que é quase impossível descrever limites aos efeitos que podem ser derivados a partir dele. Por exemplo - há duas qualidades distintas de som no *harpolyre*. O braço central rende um som completo e volumoso, e o diatônico dá o som da guitarra comum. A partir da combinação destes sons, os efeitos mais singulares e deliciosos podem ser antecipados.” (Kazandjian 1992)



Figura 5: *Harpolyre* – Jean François Salomon, 1829. Fonte: *Cité de la Musique, Paris*.



1.2.4 Organologia das *Harp Guitars*

Gregg Miner, chamado de “*The Pope*,” é considerado o maior pesquisador do mundo sobre a *harp guitar*. Possui cerca de 100 instrumentos históricos desde o *arch-lute* até o *harp guitar* contemporâneo, passando por todos os modelos dos principais *luthiers* (Knutsen, Dyer, etc.) que ajudaram a construir a história desse instrumento. Esses exemplares encontram-se em seu *Miner Museum*, localizado na *Harp Guitar Foundation* na Califórnia/USA. Mantém também uma gravadora de música e um sítio contendo rico material para pesquisas iconográficas, históricas e musicológicas.

No artigo *A modern organology of historical and modern harp guitars and related instruments* (2015), Miner classifica todos os instrumentos de corda dedilhada que possuem cordas pisáveis na escala e ao mesmo tempo cordas extras ao ar, tanto para o grave quanto para o agudo, enquanto sendo diferentes espécies de *harp guitar*. Porém os modelos de Mozzani com cordas de tripa (*chitarra-lyra* na Itália) e de Knutsen com cordas de aço (EUA) são os que caracterizaram melhor o instrumento ao prolongar a região grave da caixa de ressonância na direção da voluta (*single arm*) ou também na região aguda (*double arm*). Sendo assim, além da sustentação causada pelos sub-baixos prolongados, tem-se o aumento da profundidade sonora em função de maior área de vibração da caixa de ressonância e aumento do tempo de reverberação interna.

A organologia de Miner está organizada nas seguintes tipologias:

Forma 1a - voluta tiorbada acessória para corda de harpa / extensão sem suporte

Forma 1b - voluta tiorbada acessória para corda de harpa / extensão suportada com uma haste de metal ou pilar de madeira

Forma 1c - voluta tiorbada acessória para corda de harpa / extensão é um contínuo levemente estendido, alargado ou vazado, componente da voluta principal

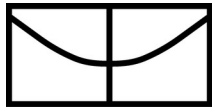
Forma 2a - braço acessório adicional para corda de harpa / as volutas são independentes

Forma 2b - braço acessório adicional para corda de harpa / as volutas são conectadas

Forma 2c - braço acessório adicional para corda de harpa / as volutas são uma peça única

Forma 3a - extensão acessória da caixa acústica para corda de harpa / extensão em forma de braço acústico da região grave

Forma 3b - extensão acessória da caixa acústica para corda de harpa / extensão em forma de braço acústico duplo



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

Forma 3c - extensão acessória da caixa acústica para corda de harpa / extensão em “braço acústico” contínuo

Forma 4 - acessório para corda de harpa na caixa de ressonância - as cordas de harpa são amarradas nas extremidades da caixa de ressonância da guitarra

Forma 5 - acessório em estrutura aberta para corda de harpa / as cordas de harpa são conectadas à uma armação sólida e aberta, geralmente contínua; e,

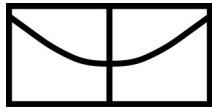
Formas Compostas – *harp guitar* composta de diferentes formas.

Estas tipologias são exemplificadas nas figuras 6-18 a seguir.

FORMA 1A - VOLUTA TIORBADA ACESSÓRIA PARA CORDA DE HARPA, EXTENSÃO SEM SUPORTE:



Figura 6: Deleplanque, France, 1782. Fonte: Harp Guitar Foundation, 2015.



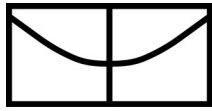
Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

FORMA 1B - VOLUTA TIORBADA ACESSÓRIA PARA CORDA DE HARPA,
EXTENSÃO SUPORTADA COM UMA HASTE DE METAL OU PILAR DE MADEIRA:



Figura 7: Gibson, c.1908. Fonte: *Harp Guitar Foundation*, 2015.



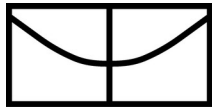
Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

FORMA 1C – VOLUTA TIORBADA ACESSÓRIA PARA CORDA DE HARPA /
EXTENSÃO É UM CONTÍNUO LEVEMENTE ESTENDIDO, ALARGADO OU
VAZADO, COMPONENTE DA VOLUTA PRINCIPAL:



Figura 8: Lacote, 1855, modificada por Coste. Fonte: *Harp Guitar Foundation*, 2015.



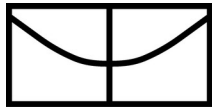
Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

FORMA 2A – BRAÇO ACESSÓRIO ADICIONAL PARA CORDA DE HARPA, AS
VOLUTAS SÃO INDEPENDENTES:



Figura 9: Bohmann, c.1895. Fonte: *Harp Guitar Foundation*, 2015.



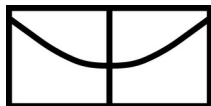
Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

FORMA 2B – BRAÇO ACESSÓRIO ADICIONAL PARA CORDA DE HARPA, AS
VOLUTAS SÃO CONECTADAS:



Figura 10: Lyon & Healy "American Conservatory" 1890s-1912. Fonte: Harp Guitar Foundation, 2015.



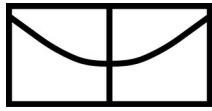
Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

FORMA 2C – BRAÇO ACESSÓRIO ADICIONAL PARA CORDA DE HARPA /
AS VOLUTAS SÃO UMA PEÇA ÚNICA:



Figura 11: Bay State, c.1894. Fonte: *Harp Guitar Foundation*, 2015.



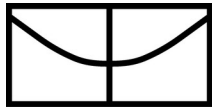
Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

FORMA 3A – EXTENSÃO ACESSÓRIA DA CAIXA ACÚSTICA PARA CORDA DE HARPA / EXTENSÃO EM FORMA DE “BRAÇO ACÚSTICO” DA REGIÃO GRAVE:



Figura 12: Knutsen, c.1899. Fonte: *Harp Guitar Foundation*, 2015.



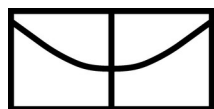
Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

FORMA 3B – EXTENSÃO ACESSÓRIA DA CAIXA ACÚSTICA PARA CORDA DE HARPA / EXTENSÃO EM FORMA DE “BRAÇO ACÚSTICO” DUPLO:



Figura 13: Washburn harp lyre guitar, c.1900. Fonte: Harp Guitar Foundation, 2015.



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

FORMA 3C – EXTENSÃO ACESSÓRIA DA CAIXA ACÚSTICA PARA CORDA DE HARPA / EXTENSÃO EM “BRAÇO ACÚSTICO” CONTÍNUO:

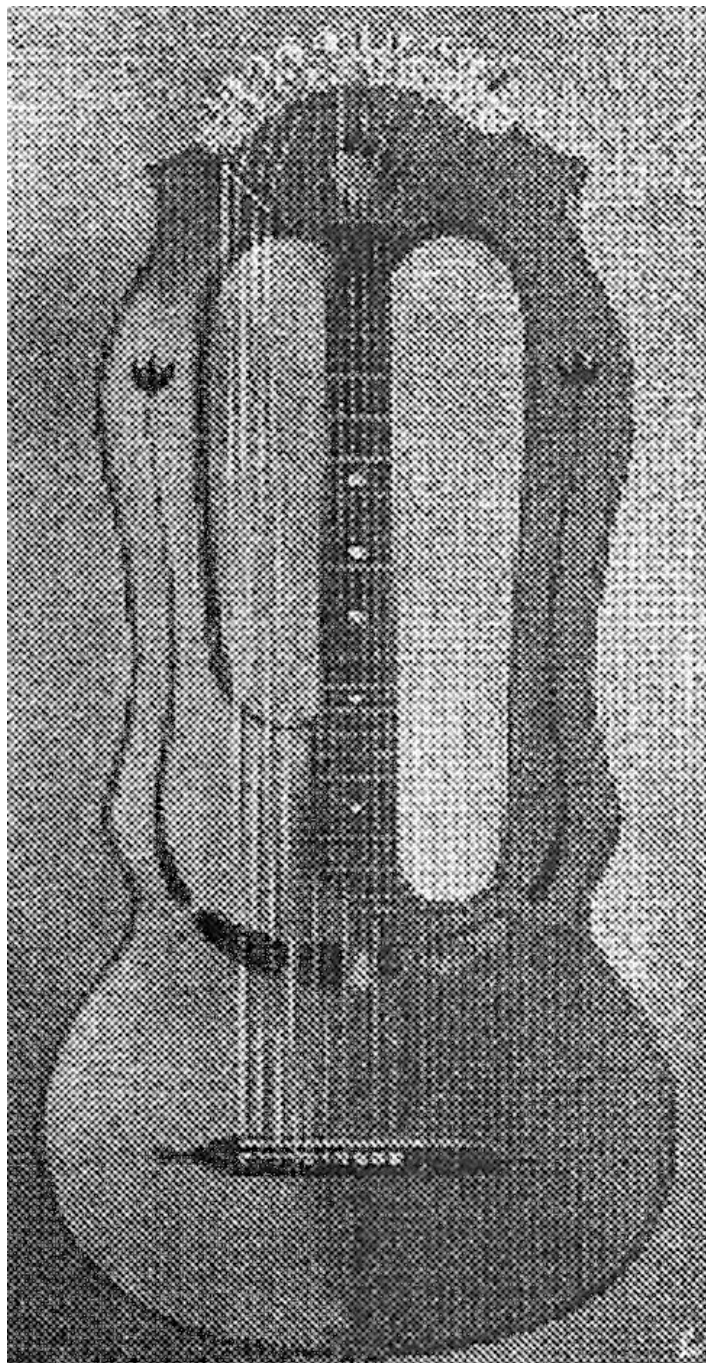
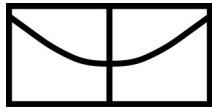


Figura 14: Schenk, Viena, 1839. Fonte: *Harp Guitar Foundation*, 2015.



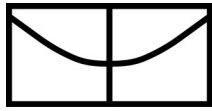
Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

FORMA 4 – ACESSÓRIO PARA CORDA DE HARPA NA CAIXA DE RESSONÂNCIA -
AS CORDAS DE HARPA SÃO AMARRADAS NAS EXTREMIDADES DA CAIXA DE
RESSONÂNCIA DA GUITARRA. MUITO FREQUENTEMENTE OCORREM
CONJUNTAMENTE COM OUTRAS FORMAS:



Figura 15: Bohmann, c. 1890. Fonte: *Harp Guitar Foundtion*, 2015.



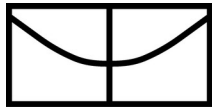
Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

FORMA 5 – ACESSÓRIO EM ESTRUTURA ABERTA PARA CORDA DE HARPA / AS CORDAS DE HARPA SÃO CONECTADAS À UMA ARMAÇÃO SÓLIDA E ABERTA, GERALMENTE CONTÍNUA. ESTA ESTRUTURA “À MANEIRA” DE HARPA, TÍPICAMENTE (MAS NÃO NECESSARIAMENTE) CONECTA A CAIXA DE RESSONÂNCIA À VOLUTA:



Figura 16: Unknown (Mast?). Fonte: *Harp Guitar Foundation*, 2015.



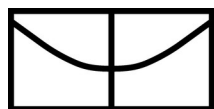
Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

FORMAS COMPOSTAS – *HARP GUITAR* COMPOSTA DE DIFERENTES FORMAS:



Figura 17: Knutsen, c.1897-1899. Fonte: *Harp Guitar Foundation*, 2015.



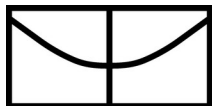
Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

OUTRAS FORMAS – CONFIGURAÇÕES NOVAS OU ÚNICAS QUE NÃO SE ENCAIXAM EM NENHUMA DAS 11 SUB FORMAS:



Figura 18: Orville Gibson, c. 1898. Fonte: *Harp Guitar Foundation*, 2015.



1.2.5 As guitarras multicordas de referência para esta dissertação

Combinando o critério de Winberg com a nomenclatura de registros de Miner, podemos classificar os violões de 13 cordas enquanto *guitarras com cordas subgraves adicionadas* pois, possuem 7 cordas subgraves adicionais. Porém, para fins de uma contextualização organológica mais sucinta, restringiremos a comparação dos violões de 13 cordas às guitarras históricas que serviram de referência do ponto de vista estrutural, do número de cordas e da afinação.

Baseado numa ilustração de *chitarra tiorbata* gravada em *Nuova scielta di capricci armonici e suonate musicali* de Granata (Bologna, September 1651), figura 19, podemos perceber a caixa acústica em forma de 8, o fundo provavelmente plano, uma boca centralizada e os baixos prolongados à semelhança da tiorba, porém menores do que os desta. Também é possível perceber outro instrumento semelhante quanto ao número de cordas na escala e baixos prolongados, porém com caixa de ressonância em forma de alaúde a saber, a *guitare théorbée*.

O quarto livro de Giovanni Battista Granata para guitarra de 5 ordens intitulado "*Soave concerti di sonata musicali*" (Bolonha, 1659) inclui cinco peças para a *chitarra atiorbata* (pg. 97-114), e o manuscrito "*Pieces de Guitarre de differendes Auteurs recueillis par Henry François de Gallot*" (GB:Ob Ms.Mus.Sch.C94 – ca. 1660-70), doze peças para a *guitare theorbée* (f.100v-101v). Em ambas fontes o instrumento em questão tem aparentemente 5 ordens na escala e sete cordas baixo soltas ou diapasões. As ordens do instrumento de Granata são afinadas nos intervalos padrão para a guitarra barroca, mas, aquelas do instrumento de Gallot são afinadas em um acorde comum maior ou menor (a saber C maior/menor. Os exemplos aqui adotam C maior). Os baixos soltos na música de Granata são representados à maneira padrão da música Italiana para tiorba – 6(G), 7(F), 8(E), 9(D), 10(C), 11(B'), 12(A'). A afinação de Gallot – forma maior – A – com graves altos = 6(f), 7(e), 8(d), 9(c), 10(B), 11(A), 12(G) com cruzamento com as quarta e quinta ordens; forma maior – B – com graves baixos 6(F), 7(E), 8(D), 9(C), 10(B'), 11(A'), 12(G'). (Hall 2011, 1)

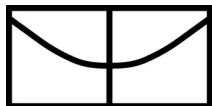


Figura 19: Chitarra Tiorbata. Fonte: Granata, *Nuova scielta di capricci...*, 1651.

O exemplo construído por Antonio de Torres no ano de 1885, em Almeria/Espanha, Figura 20, apresenta a seguinte descrição conforme fotografia e texto da *Collections du Musée - Cité de la Musique - Philharmonie de Paris*:

11 cordas, Caixa em 3 partes de alfarroba com 3 filetes de palissandro; Cavalete em palissandro; Braço em cedro; Cordal com placa de marfim; Etiqueta: POR D. ANTONIO TORRES / ALMERIA, / CALLE REAL, NÚMERO 23 / Cañada / Año de 1885[ms] / Segunda Epoca.n.83 [escrita à mão com tinta roxa]; (Fonte: Inventário do museu; Joël Dugot, 2012). Dimensão: Comprimento total 1.020 mm. Comprimento da caixa 360 mm. Lateral 92 mm. [tradução nossa]

Quanto à disposição das cordas subgraves, as mesmas se localizam fora do eixo central, à esquerda, na região grave do tampo. Outra característica importante, e que foi adaptada para os violões de 13 cordas OELA/Raul Lage, é a voluta em forma de placa com 11 furos para o encaixe discreto e horizontal das onze cravelhas de madeira.

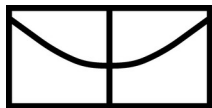


Figura 20: Guitarra de onze cuerdas (Antonio de Torres, Almeria, 1885). Fonte: Cité de la Musique, Paris.

A *guitarra de diez cuerdas* (figura 21), idealizada e projetada por Narciso Yepes, foi construída por José Ramirez III no ano de 1964. A principal característica está na sonoridade resultante, timbricamente balanceada, através da implementação do conceito de “escala cromática de harmônicos” desenvolvido por Yepes. Em termos práticos, com a adição de mais 4 cordas graves às 6 cordas do violão tradicional, é possível extrair um espectro semelhante quando qualquer nota da escala cromática é emitida. A afinação das 4 cordas graves adicionadas é: 7(C1), 8(A#1), 9(G#1), 10(F#1), sendo a nota mais grave o C1 da sétima corda.

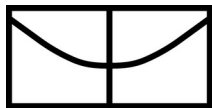


Figura 21: *Guitarra de diez cuerdas* (Narciso Yepes/José Ramirez III. Madrid: 1964). Fonte: *Ramirez Guitars*.

No violão de 13 cordas OELA/Raul Lage nº 2, o princípio de alargamento da escala para que todas as cordas sejam digitáveis com a mão esquerda, é ampliado até a 24ª casa.

O violonista Sueco Anders Miolin, juntamente com o *luthier* Suíço Ermanno Chiavi, desenvolveu um instrumento (figura 22), no qual é possível executar todo o repertório histórico do violão. Assim como no alaúde sueco, às 6 cordas padrão do violão clássico acrescentaram 7 baixos extras afinados diatonicamente em D, C, B', A', G', F', E'. A boca do violão foi projetada na zona morta da região grave do tampo, o que aumenta o tempo de reverberação interna da caixa de ressonância e realça as frequências graves.

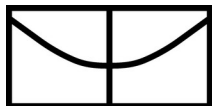


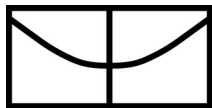
Figura 22: 13-String Guitar (Ermanno Chiavi/Anders Miolin. Zurich: 2003). Fonte: Chiavi Guitars.

Anders Miolin tem se dedicado à transcrição de repertório pianístico impressionista francês (Maurice Ravel, Erik Satie e Claude Debussy). Destacamos também suas composições: *Azure Dream*, *High Mountain & Flowing Water - Guan Shan Yue*, *Spring Dream in Beijing*.

1.3 Escolas espanholas de construção de guitarras

Na abordagem por escolas de construção de guitarras, é possível encontrarmos a mesma espécie de instrumento sendo construído em diferentes locais da Espanha, porém, com pequenas variações de material, processos, estrutura, estética, proporção, ferramentas,

57



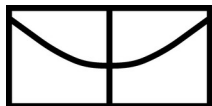
técnicas de construção e conceitos. Portanto, após uma primeira leitura das fontes históricas sobre o assunto, a revisão de literatura mais detalhada se limitou às escolas de construção que estão diretamente relacionadas aos *luthiers* Gomes, Martínez e Lage, a saber: Granada, Madri, Córdoba, Sevilha e Almeria.



Figura 23: Mapa da Espanha. Fonte: André Guerra Cotta.

1.3.1 Escola de Granada

Na tese de doutorado *La Escuela Granadina Antigua de Construcción de Guitarras: propuesta de un protocolo para el estudio de cordófonos* (2017), Aarón García Ruiz investiga sobre a referida escola personificada nos *guitarreros* conhecidos e nos descobertos durante a pesquisa. Por outro lado, propõe de forma racional e detalhada, um conjunto de técnicas e procedimentos para o estudo dos instrumentos do acervo formado especificamente por cordófonos, para ajudar a conseguir a máxima informação e também ajudar a propiciar a unificação de práticas e protocolos nos estudos organológicos atuais. Para isto, analisou a literatura produzida e estudou os instrumentos preservados e representativos do período. Como resultado, realizou um enquadramento histórico sobre a evolução da guitarra e os instrumentos relacionados com ela, um glossário completo dos termos mais habituais em relação à construção de guitarras e um índice de *guitarreros* históricos de Granada. Segundo Ruiz as características da *Escuela Granadina* podem ser resumidas em:



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

ausência total de decorações incrustadas no tampo, salvo a boca e a roseta; ausência de inscrustações nas laterais, fundo, mastro ou cabeça; desenhos da parte superior da cabeça em forma de roete trilobado ou com um recorte muito simples; laterais confeccionadas em duas peças cada e com um filete simples na união; fundos elaborados com várias peças, a central habitualmente com forma de flecha; utilização de peões triangulares para união do tampo e das laterais; cravelhas de madeira para a afinação das cordas; utilização de pontes modelo *borriquilla* sem osso removível; envernizado à mão com goma laca; utilização de madeira de pinho (*Pinus sylvestris*) para mastros, rodapés, reforços interiores e tampos; uso de madeira retirada de móveis como mogno (*Swietenia mahagoni*), jacarandá (*Dalbergia nigra*), cipreste (*Cupressus sempervirens*) e noqueira (*Juglans regia*); tamanho do modelo de caixa ligeiramente maior, com um aumento em superfície do tampo harmônico; comprimento vibratório das cordas tipificado em dois tamanhos: 650 mm e 610 mm, correspondendo à guitarra normal e o chamado *modelo señorita* respectivamente; pé espanhol independente do zoque, adere-se previamente ao fundo do instrumento. (Ruiz 2017, 416-17)

Personagens como os construtores Agustín Caro e José Pernas se destacam por suas inovações e visão à frente das construtoras de seu tempo de outras escolas espanholas, como: a escala levantada, a modificação de ordens duplas para simples ou a ponte moderna com osso separável.

José Pernas foi professor de Antonio de Torres. Nas imagens abaixo (figura 24), é possível perceber semelhanças entre a guitarra Pernas (Pernas 1851) e a guitarra *La Leona* (Torres 1856). Existe uma relação genética entre estes instrumentos tanto exteriormente (as medições parecidas, o arranjo do fundo em três peças, o uso de cipreste, a decoração de borda simples, a boca tem exatamente o mesmo arranjo de filetes contrastantes, o recorte da lâmina é idêntico, bem como a união com o viés da cabeça e pescoço), quanto internamente (barra inferior flutuante da boca, *tornavoz* inventado por Pernas, a disposição das varetas do leque, as barras de reforço retas e apoiadas em peões triangulares, o reforço de laterais contínuo na união com o fundo, etc.). Portanto, Pernas poderia ser considerado o avô da guitarra espanhola moderna.

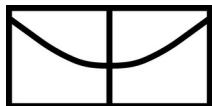
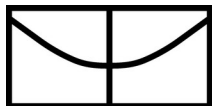


Figura 24: José Pernas (1851) e La Leona (1856). Fonte: Ruiz 2017, 293-94.

A seguir algumas citações recentes de *guitarreros* e pesquisadores granadinos nas quais identificamos aspectos conceituais, técnicos e sociais em torno da guitarra espanhola:

Atualmente a guitarra espanhola é o instrumento mais difundido no mundo. A sua importância histórica, cultural e econômica é indiscutível em Espanha e especificamente em Granada, um dos mais importantes centros de produção de instrumentos do país e onde existe o maior número de oficinas de guitarra artesanal em Espanha. O desenvolvimento alcançado pelos fabricantes de violões residentes em Granada no último meio século é verdadeiramente surpreendente pela qualidade técnica, estética e acústica dos instrumentos; fabricantes de violões considerados como pertencentes a uma escola, independentemente da sua origem de nascimento, ao contrário dos construtores de outras áreas como Madrid, Córdoba ou Valência. (Ruiz 2017, 15)

Basicamente que goste muitíssimo do seu trabalho. Tem que estar apaixonado pela guitarra se não, por mais bonita que a guitarra seja, não vai funcionar pra você. Porque temos que levar em conta uma coisa: a guitarra não é um móvel! A guitarra



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

é um instrumento musical! Pode ser muito bonita, ser um móvel perfeito, porém, não é o que se busca. O que se busca é um instrumento musical que soe muito bem. E isso eu penso, que a guitarra deve ser feita com o coração, mais do que com as mãos. (Eduardo Durán Ferrer - *Reportaje guitarrero EDUARDO DURÁN FERRER* - El Transistor, Octubre 2014) <https://www.youtube.com/watch?v=6GNnCrUSYU>

Por influência que tenho sobre todo este trabalho? Praticamente quase todos os *guitarreros* de Granada. Porque como a maioria é formada por famílias, me conhecem desde quando eu era pequeno e nunca tenho problema para entrar em seus ateliês e perguntar-lhes sobre alguma dificuldade ou algo que estão criando e me chama a atenção.[...] Caso me interesse, peço permissão para aplicar em minha guitarra. Assim posso melhorar e fazer uma guitarra melhor. (Eduardo Durán Ferrer – *Reportaje guitarrero EDUARDO DURÁN FERRER* - El Transistor, Octubre 2014) <https://www.youtube.com/watch?v=6GNnCrUSYU>

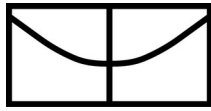
Em Madrid não se juntam jamais, em Valencia se juntam para passar umas férias e depois cada um vai para sua fábrica e nada mais. Nós sim, temos tornado este lugar [Granada] praticamente um centro de convivência de *guitarreros*. (Manuel Bellido - *La Escuela Granadina de Guitarreros* - Diputación de Granada) <https://www.youtube.com/watch?v=dE56t-wHCrY>

É sempre curioso que tanto os afinadores de instrumento, os *luthiers* e os construtores possam ter permanecido bastante à sombra. Isso por uma razão fundamental: porque pertencem ao mundo artesanal e nem tanto ao músico científico e especulador. A escola granadina tem uma importância e uma contribuição realmente notável em relação à *guitarria*, que até agora pois, não parecia suficientemente refletida. (Antonio Martín Moreno - *La Escuela Granadina de Guitarreros* - Diputación de Granada) <https://www.youtube.com/watch?v=dE56t-wHCrY>

1.3.2 Escola de Almeria e Sevilha

No livro *Antonio de Torres Guitar Maker – His Life and Work* (1995), José L. Romanillos e Marian Harris escreveram aquele que é considerado o trabalho documental mais extenso e influente sobre Torres em todo o mundo. Apesar disso, classificaram a própria obra como sendo apenas um pequeno esboço biográfico.

Na introdução do livro, nos informam que inicialmente foi realizada uma pesquisa documental nos arquivos espanhóis com muita dificuldade pois à época, as bibliotecas ainda

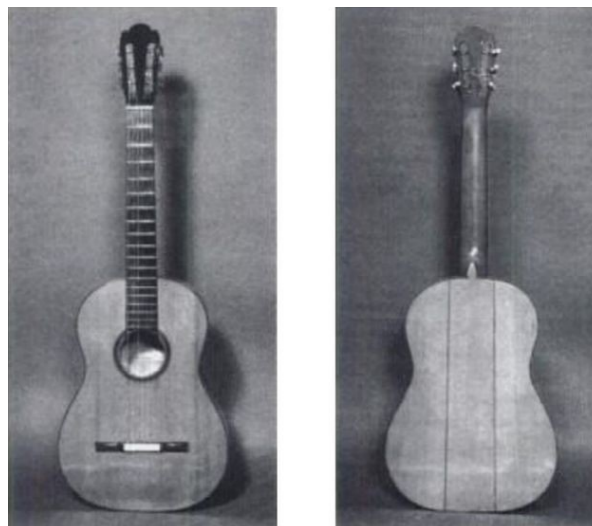


Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

estavam em processo de catalogação de seus acervos e muitos documentos foram destruídos na guerra civil espanhola. Descendentes de Torres também foram contatados a fim de que seus depoimentos pudessem ser confrontados com algumas versões populares transmitidas oralmente e coletadas em Madri, Barcelona e Sevilha. Além dos instrumentos contidos no acervo particular de Romanillos, colecionadores e instrumentistas disponibilizaram os exemplares que possuíam para que as análises fossem realizadas.

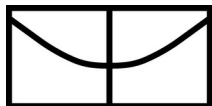
O catálogo incluiu 88 *guitarras* conservadas e uma *bandurria*. Isto chama a nossa atenção para os instrumentos de Torres ainda desconhecidos, bem como ajuda na distinção entre os instrumentos autênticos e os falsos. Considerando que Torres construiu instrumentos em dois períodos distintos de sua vida, 1852-1869 e 1875-1892, Romanillos referenciou os instrumentos com letras iniciais seguidas por números em ordem cronológica de feitura. Sendo assim: *FE 01* corresponde a *first epoch*, e 01 ao primeiro instrumento construído neste período. *SE* corresponde a *second epoch*, e *SEU* corresponde a *second epoch unnumbered*, quando um instrumento construído no segundo período estiver com a etiqueta ilegível. Foi organizado um glossário com termos tradicionais usados por construtores de guitarra espanhola. Podemos destacar a guitarra *La Leona*, conforme a figura 25:



FE 04				
LABEL		DIMENSIONS		
Por D. Antonio de Torres	Upper bout	263	Rib depth (top)	91
Sevilla, Calle de	Waist	229	Rib depth (waist)	94
Corredera, num. 32.	Lower bout	343	Rib depth (bottom)	97
Año de 1856	Body length	464	Soundhole Ø	86
	Scale length	649	Soundboard aggregate	1240
	Weight	1.200 kg.		

Collection of Dr. Erhard Hannon, Germany.

Figura 25: Catalogação e dimensões da guitarra *La Leona* (Torres). Fonte: Romanillos 1995, 229.



1.3.3 Escola da região de Estremadura

Na tese de doutorado *Construcción de la Guitarra Española. Panorama de su Construcción en la Extremadura Actual* (2011), Rodolfo José Rodríguez Paniagua primeiramente desvenda os processos manuais e mentais; tecnológicos e humanos; de dúvidas, erros, raiva e mal-entendidos, porém também de satisfações, alegrias e uma satisfação interna de prazer indescritível que cercam a construção artesanal da guitarra espanhola.

Logo após fala sobre a aplicação possivelmente inédita, da proporção cordovêsa na guitarra e finalmente, aprofunda uma discussão sobre a realidade da construção da guitarra em Extremadura através de seus protagonistas, os *guitarreros*, pessoas com as quais ele já teve a oportunidade de lidar.

Enquanto metodologia, revisou uma literatura extensa sobre métodos, ferramentas e materiais utilizados na construção de guitarra espanhola publicados mundialmente. Em seguida, realizou uma pesquisa etnográfica junto aos *guitarreros* da região de Extremadura, a qual a Oeste faz fronteira com Portugal.

Segundo Paniagua, a conclusão mais importante da pesquisa foi a relação encontrada entre o cânon de construção artesanal da guitarra espanhola definido por Torres no século XIX e a proporção cordovêsa. Para isso, o autor utilizou como referencial teórico o estudo de Rafael De la Hoz Arderius (1924-2000), arquiteto madrileno que viveu parte de sua vida em Córdoba, titulado pela escola *Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid*, que posteriormente realizou estudos no *Massachusetts Institute of Technology* (MIT).

De maneira casual, De la Hoz percebeu que nas provas para obtenção de bolsas de estudo para o curso de arquitetura, os estudantes cordoveses desenhavam preferencialmente retângulos com uma proporção de 1,3 – diferente do retângulo áureo em 1,6. Sendo assim, aplicou imediatamente o estudo na arquitetura histórica e na arte de Córdoba: edifícios e peças de escultura correspondiam em suas magnitudes à proporção determinada. O estudo geométrico aplicado ao octógono regular chegou ao resultado 1'307 (figura 26).

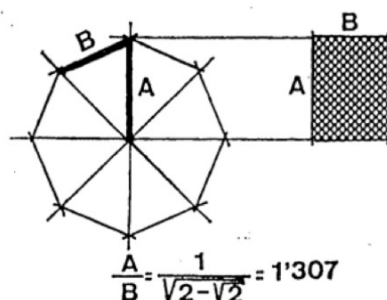
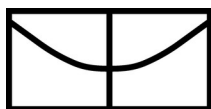
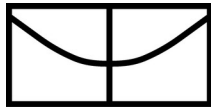


Figura 26: Análise geométrica do octógono cordovês, www.matesymas.es, 2010. Fonte: Paniagua 2011, 186.

Após verificar, sem sucesso, a relação das dimensões da guitarra espanhola com as proporções áurea e a regra dos $\frac{3}{4}$, Paniagua decidiu experimentar a proporção cordovesa encontrada por De la Hoz em 1,3065 considerando uma aproximação em 1,3. Para isso, aproveitou o resultado das medições de 79 guitarras construídas por Torres, as quais José Romanillos analisou e publicou em seu livro *Antonio de Torres, guitarrero, su vida y su obra*.

As medidas utilizadas foram: comprimento de corda, longitude de caixa, largura do lóbulo maior, largura do lóbulo menor, cintura e diâmetro da boca. O método que utilizou foi dividir a magnitude anterior pela seguinte e comprovar se o quociente resultava em 1,3065 (proporção cordovesa), em aproximação ou desvio.

As expressões seriam: comprimento de corda/longitude de caixa, longitude de caixa/largura do lóbulo maior, largura do lóbulo maior/largura do lóbulo menor, largura do lóbulo menor/cintura, cintura/diâmetro da boca. Na figura a seguir podemos verificar três tabelas sendo: Medidas de José Luis de Romanillos (2005), Relações de elaboração própria, Gráfico com desvios:



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

Tabela 1: Tabelas de cálculo sobre a guitarra FE 04 La Leona (Torres) em relação à proporção cordovesa segundo De la Hoz. Fonte: Paniagua 2011, 195.

	medidas en mm.
tiro de cuerda	649
longitud de caja	464
lóbulo mayor	343
lóbulo menor	263
cintura	229
doble de la boca	172

Denominación catálogo:
FE 04

relaciones	resultado	promedio sobre 1,3065	Desviación
tiro de cuerda/ longitud de caja	1,3987	107,06%	7,06%
longitud de caja/ lóbulo mayor	1,3528	103,54%	3,54%
lóbulo mayor/ lóbulo menor	1,3042	99,82%	-0,18%
lóbulo menor/ cintura	1,1485	87,9%	-12,10%
cintura/doble de la boca	1,3314	101,91%	1,91%
TOTALES		100,05%	0,05%

tiro de cuerda/ longitud de caja	longitud de caja/lóbulo mayor	lóbulo mayor/ lóbulo menor	lóbulo menor/ cintura	cintura/doble de la boca
7,05755044407	3,54149860699	-0,177381591603	-12,095551801	1,90549933695



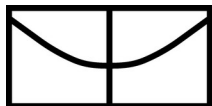
Aproximación promedio de la guitarra FE 04 al canon de la proporción cordovesa:

99,95%

A seguir, transcrições de trechos muito importantes de entrevistas concedidas por Paniagua:

Uma coisa muito interessante é que não há uma guitarra que sirva para todo mundo. Por isso eu mesmo tenho uns oito modelos diferentes. Dependendo do onde se põe as barras, extrai-se um tipo de som ou outro. Às vezes as coloca num lugar para que te dê uma nota mais fundamental [...], graves. Outro gosta mais de bons agudos, outro busca mais o balanceamento...não há uma guitarra da qual todos gostem. (Paniagua, 2012, Extremadura TV, Parte II) <https://www.youtube.com/watch?v=l-8G3xUYYKo>

Meu mestre era de nacionalidade britânica. Quando vim, meu mestre começou a falar-me de proporções, de número áureo, de conceitos da vibração. Para mim se abriu um mundo novo. Desde então, ao terceiro mês eu montei meu ateliê de



marcenaria e me dediquei às guitarras vigorosamente. [...] O comprimento da caixa e essas larguras, essas medidas têm um porquê. Essas barras harmônicas é que determinam o tipo de som que vamos extrair. Igualmente os leques também. Quando eu quero buscar um tipo de som, posiciono estas barras em um local que vai alterar o ventre de onda ou os nós. [...] Havia ali uma quantidade de segredos, não? Bem, chamar de segredos é algo muito relativo: havia conhecimentos aplicados que eu ignorava totalmente até visitar meu mestre. E isto foi o que me apaixonou e o que me atrapalhou afinal, o que se aprende é que: tudo, absolutamente tudo na guitarra, influi! (Paniagua, 2012, Extremadura TV, Parte I) <https://www.youtube.com/watch?v=kNhceh5vUPc>

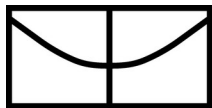
Na figura 27 Paniagua demonstra as relações entre as estruturas internas da guitarra espanhola e a proporção cordovesa segundo De la Hoz:



Figura 27: Demonstração da relação entre as estruturas internas da guitarra e a proporção cordovesa segundo De la Hoz. Fonte: Paniagua 2012, I.

1.3.4 Escola de Madri

No catálogo da *Tienda Guitarras Ramirez*, encontramos a história resumida desta família dedicada à construção da guitarra espanhola. O fundador desta dinastia, José Ramírez de Galarreta and Planet, nasceu em Madrid em 1858, e com a idade de anos 12 anos, ingressou como aprendiz na oficina de que era seu professor, Francisco González. Entre 1880 e 1882 José Ramírez tornou-se independente, estabelecendo-se como mestre *luthier*. Assim, a chamada escola madrilenha de construtores de guitarra começou na oficina do José Ramírez I,



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

que na época era o fabricante mais notável. Os guitarristas de flamenco recorreram a ele em busca de soluções para a má projeção sonora das guitarras então construídas. E assim José criou a chamada *guitarra de tablao* (figura 28), cuja estrutura interna foi mantida de acordo com o estabelecido por Torres, mas cujo tamanho era maior do que as guitarras clássicas que Torres construiu em seus dias:

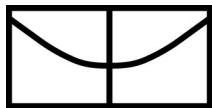


Figura 28: Guitarra de tablao (José Ramírez I). Fonte: *Catálogo de Guitarras José Ramírez s.d.*

Manuel Ramirez aprendeu o ofício de *guitarrero* com seu irmão José. Conquistou prestígio como construtor de guitarras e violinos e foi nomeado *luthier* do *Real Conservatorio de Madrid*. Deu continuidade à escola formada por seu irmão e formou grandes discípulos como Santos Hernández, Domingo Esteso y Modesto Borreguero. Pouco a pouco foi desenvolvendo e aperfeiçoando a *guitarra de tablao* criada por José, instrumento que serve até hoje como modelo para este tipo de guitarra. Por volta de 1912, um jovem entrou na loja de Manuel à procura de uma guitarra clássica para comprar. Manuel ofereceu um instrumento para o jovem e ao ficar impressionado com o desempenho do mesmo, presenteou-lhe a guitarra. Este jovem era Andrés Segovia.

José Ramirez II cresceu no ateliê de seu pai. Além de *guitarrero* também era guitarrista e posteriormente viajou para a Argentina para realizar uma turnê de dois anos. Lá permaneceu durante vinte anos e regressou à Madrid após a morte de seu progenitor. Em 1923 apresentou-se na *Exposición Iberoamericana de Sevilla* e conquistou a medalha de ouro.

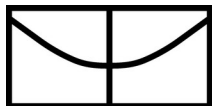
José Ramirez III nasceu em 1922. começou a fazer experimentos para desenvolver a guitarra como instrumento de concerto. Um dos resultados de suas pesquisas foi a descoberta do cedro roxo para o tampo harmônico no ano de 1965. Apesar de inicialmente ter sido



criticado por sair da tradição, quase todos os construtores de guitarra do mundo também adotaram esta espécie de madeira. Convenceu o dono de um laboratório a desenvolver um verniz à base de uréia, que deu um excelente resultado para além da goma laca. Aumentou a longitude da corda vibrante para 664mm, proporcionando melhor resultado na projeção do som. Além disso, desenvolveu também uma guitarra com corda vibrante em 650mm, uma *guitarra de câmara* e a *guitarra de 10 cuerdas*, a qual teve a colaboração de Narciso Yepes em seu desenvolvimento.

José Ramirez IV ingressou no ateliê em 1971 como aprendiz aos 18 anos de idade. Em 1977 chegou ao grau de oficial. Em 1979 Segovia experimentou várias guitarras *Ramirez* sem saber especificamente quem as havia construído. Escolheu a guitarra feita por José Ramirez IV, o que fez com que o *luthier* ficasse surpreso e grandemente satisfeito a ponto de autografar e presentear a guitarra para Segovia. Em 1991 começou a construir dois modelos sendo um o *Tradicional* com todas as características sonoras dos anos de 1960, e outro o *Especial* com desenho diferente do anterior e que buscava o som claro e direto que buscavam as novas tendências. Desenvolveu técnicas de construção que tornaram os instrumentos mais confortáveis e fáceis de tocar, bem como evitando deslocamentos e deformações permanentes resultantes do movimento das madeiras durante o processo de montagem.

Outro aspecto importante foi o desenvolvimento de uma linha de instrumentos em série para estudantes. José Ramirez I as construiu, porém inicialmente não colocava a etiqueta da fábrica, o que redundou em problemas pois proprietários de guitarras construídas por outras empresas começaram a exigir seus serviços de manutenção. Para evitar isso, criou uma etiqueta especial e diferente da utilizada nos modelos tradicionais. José Ramírez II deu continuidade à linha de produção de instrumentos para estudantes e também desenhou outros modelos para que os melhores fabricantes de Valencia os fizessem. José Ramírez III depreciava as guitarras para estudante da mesma forma que seu avô, permitindo com que desaparecessem lentamente. José Ramirez IV pensava que alguém que começa a tocar não deve, e em geral não pode, fazê-lo com uma guitarra profissional. Por isso precisava pensar em uma alternativa com preço acessível, boa qualidade e confortável para tocar. As linhas implementadas foram *E* e posteriormente *R*.



Amália Ramírez aprendeu a construir guitarras com seu pai mas se direcionou para a atividade administrativa dos negócios da fábrica. Posteriormente voltou a construir e experimentou materiais novos para aumentar a projeção, abertura e sustentação do som na linha chamada guitarra *Auditorio*. Variou silhuetas e posicionamentos das varetas internas com base na proporção áurea.

A quinta geração tem sido formada por Cristina Ramírez e José Enrique Ramírez, ambos filhos de José Ramírez IV. Sua filosofia se sustenta na pesquisa e na volta às origens para desenvolver novos métodos e modelos. Assim como nas gerações anteriores, concedem apoio a jovens instrumentistas e se dedicam para que a *guitarra* espanhola tenha reconhecimento na Espanha e no mundo.

1.4 Análise do comportamento estrutural, vibracional e acústico da guitarra

1.4.1 Medição, desenho técnico e análise geométrica da guitarra

No livro *Desenhista de Máquinas* (Provenza 1991, 3-1), a projeção ortogonal, que pode ser realizada segundo a norma europeia ou americana, é descrita da seguinte forma:

NORMA EUROPEIA adotada pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). De acordo com esta norma, o objeto se localiza na frente do plano do desenho. Os objetos devem ser representados nas posições que melhor os caracterizam, se possível, na posição de montagem. As vistas devem ser apenas as necessárias e suficientes. [...]

A mesma peça é observada em várias vistas, sendo: 1)PLANO VERTICAL (vista de frente ou elevação), 2)PLANO HORIZONTAL (vista de cima ou planta), 3)PLANO DE PERFIL (vista do lado esquerdo ou perfil), 4)PLANO DE PERFIL (vista do lado direito), 5)PLANO HORIZONTAL (vista de baixo), 6)PLANO VERTICAL (vista de trás).

Seguem-se a medição e o desenho da mesma na prancheta. Inicialmente o desenho é realizado como esboço à mão livre, posteriormente com o auxílio de régua, esquadro, transferidor e compasso. Após o estudo de identificação de vistas, temos: supressão de vistas; identificação e leitura de cotas, símbolos e materiais; regras de contagem; símbolos e convenções; indicação de estado de superfície; e tolerância. Vejamos a representação na figura 29:

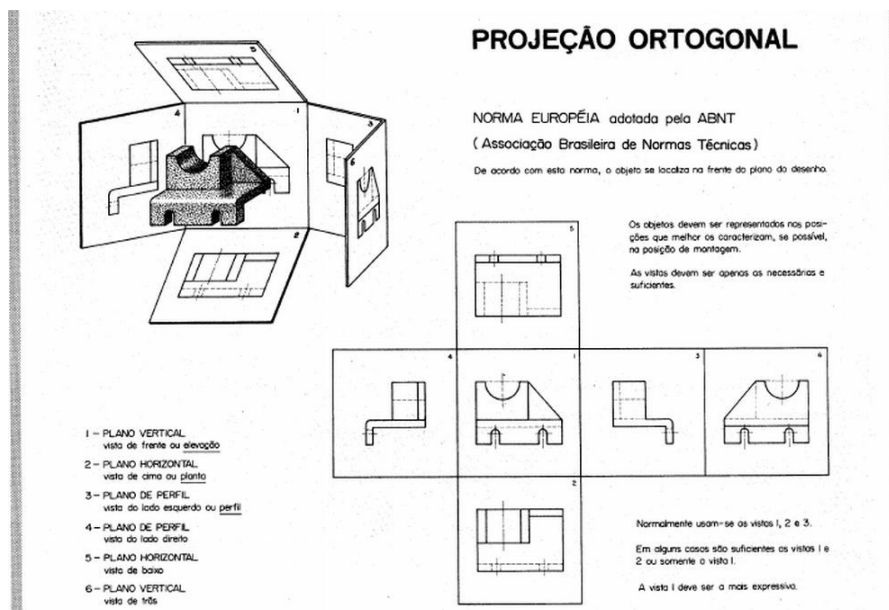


Figura 29: Projeção ortogonal. Norma europeia adotada pela ABNT. Fonte: Provenza 1991, 3-1.

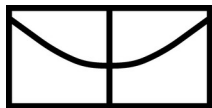
Dominados os conceitos e técnicas, passa-se para o CAD (desenho com auxílio de computador) ainda em 2D porém, com o ganho em precisão, produtividade e acabamento. Utilizamos os aplicativos AUTOCAD ou BricsCAD.

Ainda dentro do conceito CAD, porém com vários recursos para representação das peças em 3D, utiliza-se o SOLIDWORKS, o qual dispõe inclusive de algumas funções de cálculo automático de estruturas.

Esta disciplina foi cursada recentemente na Faculdade de Tecnologia SENAI Ítalo Bologna (Goiânia-GO), sob orientação do Prof. Dr. Bruno Fagundes. Aplicamos estas técnicas para medir, realizar o desenho técnico e análise geométrica dos dispositivos e instrumentos musicais construídos por Gomes, Martínez e Lage, em uso na pesquisa.

1.4.2 Análise de forças que atuam sobre a guitarra – cálculo estrutural estático manual

No livro *Resistência dos Materiais* – 7ª edição (Pearson 2010), Hibbeler aplica a seguinte metodologia:



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

O entendimento é baseado na explanação do comportamento físico dos materiais sob carga e na subsequente modelagem desse comportamento para desenvolver a teoria. A ênfase recai sobre a importância de satisfazer os requisitos de equilíbrio, compatibilidade de deformação e comportamento do material.

Portanto um corpo, formado por um determinado material, o qual possui determinadas propriedades mecânicas e ocupa uma determinada área no espaço, se comportará de uma determinada maneira ao sofrer uma carga em tração, compressão, cisalhamento, torsão, flexão ou a combinação desses esforços.

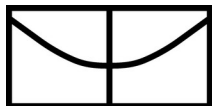
Para que este mesmo corpo desempenhe uma função estrutural com segurança, é necessário que haja um equilíbrio entre as forças externas ao corpo e as forças internas ao corpo. Ou seja, quando a carga externa for maior do que a capacidade de resistência mecânica do corpo a estas mesmas cargas, o corpo sofrerá uma ruptura. Para que isso não aconteça, é necessário identificar quais forças atuam sobre o corpo, suas respectivas cargas e quais equações de equilíbrio melhor se aplicam em cada situação.

Esta disciplina foi cursada recentemente na Faculdade de Tecnologia SENAI Ítalo Bologna (Goiânia-GO), sob orientação do Prof. Me. Filipe Fraga. Estas técnicas foram utilizadas para analisar a capacidade de cada instrumento em suportar a carga promovida pelo tensionamento das cordas, em especial nos violões de 10 e 13 cordas. É necessário conhecer as propriedades mecânicas de cada espécie de madeira empregada, localizar o centroide de cada estrutura, identificar as forças que atuam sobre ele e aplicar manualmente as equações de equilíbrio. Esta rotina de cálculos era uma prática do grande *luthier* cubano Raul Lage antes de construir qualquer instrumento.

A teoria de Hibbeler se aplica no projeto de vigas, eixos e colunas. É perfeitamente aplicável no projeto de instrumentos de cordas dedilhadas dada a semelhança das estruturas.

No livro Elementos de Máquinas – 9ª edição (Érica, 2009), Melconian descreve:

Esta obra foi idealizada com o objetivo de transmitir, com clareza e simplicidade, conhecimentos sobre o dimensionamento dos diferentes elementos de construção de máquinas e equipamentos, para serem utilizados nas diversas modalidades da engenharia (mecânica, mecatrônica, naval, aeronáutica, eletrotécnica, automação, etc.). Os tópicos abordados são: movimento circular, torção, rendimento das transmissões, transmissões por correias, engrenagens cilíndricas e cônicas, coroa-parafuso sem fim, molas, eixos-árvore, correntes, chavetas e mancais de



deslizamento. O conteúdo da obra está totalmente desenvolvido no SI (Sistema Internacional), além de possuir exemplos resolvidos e propostos.

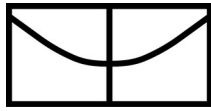
Ao considerarmos o violão como sendo um sistema mecânico, percebemos que em função de sua configuração predominantemente estática (suas estruturas são concebidas para serem fixadas definitivamente com cola), há deformação elástica promovida pelo tensionamento das cordas, bem como movimento resultante dos modos de vibração.

Nas configurações dinâmicas de máquina, a eficiência do sistema depende da capacidade de carga das estruturas, da perfeita conexão entre elas para fluidez de movimento, da dimensão das mesmas para o controle da velocidade e do distanciamento para ajustes finos.

É possível, de forma análoga, prever e monitorar o desempenho das vibrações do violão em pontos estratégicos do instrumento. Nas máquinas dinâmicas é a potência do motor que dispara o movimento do eixo principal, do qual a engrenagem gira o eixo secundário e assim por diante. No violão, é a potência do toque do instrumentista que dispara o movimento da corda, que dispara o movimento do rastilho e assim por diante. O violão é um sistema massas-molas (cada estrutura é uma mola) audível, e que pode funcionar com fluidez e linearidade.

1.4.3 Análise modal experimental por Padrões de Schladni e sua aplicação em cordófonos

No livro *Entdeckungen über die theorie des klanges* (1787) (Descobertas sobre a teoria do som), Ernest Florens Friedrich Schladni publicou seu estudo sobre placas vibratórias. A metodologia consistiu na fixação de placas de metal circulares e quadradas presas em seu centróide a um suporte, distribuição de grãos de areia ao longo da superfície da placa, e posterior excitação da placa utilizando um arco de violino. Como resultado, a região vibrante da placa excitada provoca o deslocamento dos grãos de areia para a região não vibrante da mesma, formando assim padrões visuais e espaciais correspondentes a cada frequência natural de vibração. A região da placa que ficou sem areia corresponde ao modo de vibração. A região em que a areia ficou acumulada corresponde ao nó, área caracterizada pela ausência de vibração. Schladni segurava as placas em pontos diferentes com os seus dedos, reforçando



assim, nestes pontos, a ocorrência de linhas nodais (Ullmann 2007, 25). Vejamos a seguir a representação da técnica de excitação da placa (figura 30) e de alguns resultados (figura 31):

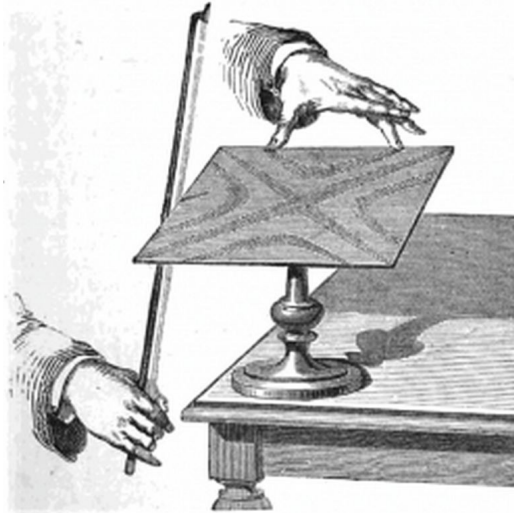


Figura 30: Arcando a placa de Schladni (Barok, 2016). Fonte: Monoskop.org

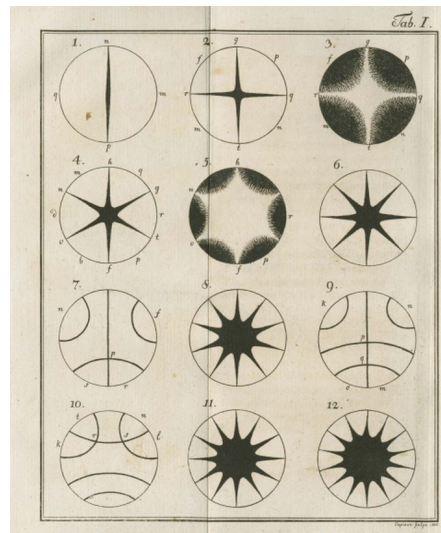
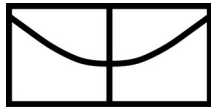


Figura 31: Modos de vibração em placa circular de metal. Fonte: Schladni, 1787.

No artigo (figuras 32-33) *The violin: Schladni patterns, plates, shells and sounds* (2007, 77), C. Gough afirma que:

[...] As vibrações são discutidas em termos de modos naturais do violino, envolvendo as vibrações acopladas da corda arcada, da ponte ou cavalete de suporte, da concha oca compreendendo o corpo do instrumento, e por último, os modos acústicos do espaço performático no qual o instrumento é tocado. Mostramos que o amortecimento desempenha uma regra importante na



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

caracterização dos modos normais no que pode ser distinguido como limites de acoplamento fortes ou fracos. A aplicação histórica e moderna dos padrões de medição Schladni para melhorar nossa compreensão da acústica e como um auxílio para a construção de violinos são destacados, ao lado dos equivalentes modernos da análise modal experimental e da análise computacional de elementos finitos.

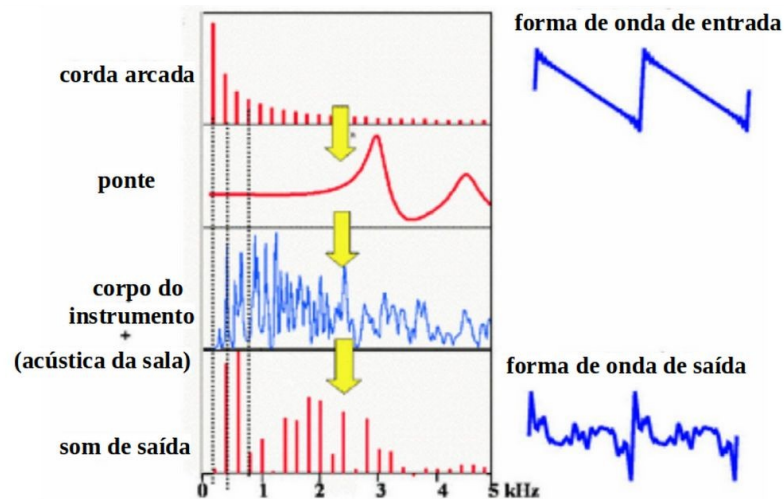


Figura 32: Ilustração esquemática da dependência do som do violino em relação à forma de onda e espectro arcado de entrada, e a modificação deles pelas ressonâncias da ponte e do corpo do instrumento. Fonte: Gough 1997, 81.

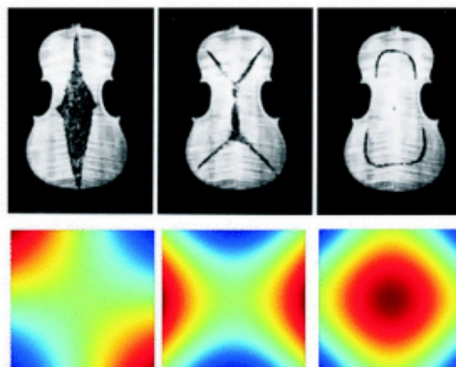
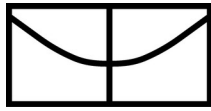


Figura 33: Padrões de Schladni para a placa traseira de uma viola de arco e os padrões modais relacionados para uma placa quadrada isotrópica. Fonte: Gough 1997, 86.

No projeto de pesquisa *Optimization of acoustic soundboard through modal analysis and material selection* (2017), Noah C. Nicholas, Cody Gruber e Nicholas Hartman verificaram a plausibilidade em desenhar uma placa acústica superior, feita de um material não tradicional que seja equivalente em qualidade sonora àquela de uma guitarra de madeira padrão. O



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

experimento (figuras 34-37) consistiu na aquisição de um violão modelo *Grand Auditorium*, remoção do tampo original de madeira, desenho e produção de um tampo em plástico ABS e outro em fibra de carbono/resina Epóxi. Como resultado, constatou-se que o tampo de fibra de carbono substitui com eficiência um tampo de madeira Sitka Spruce. O teste de Schladni para análise modal dos respectivos tampos foi implementado da seguinte maneira:

Este teste consiste em usar alto-falantes montados embaixo da placa superior. Esses alto-falantes, através do uso de um gerador de frequência e amplificador, produzem frequências específicas que criam uma vibração da placa superior. Essas frequências são semelhantes àqueles encontrados através da simulação FEA. Usando um meio espalhado pela superfície do topo placa, neste caso sal, os padrões do modo de frequência podem ser visualizados. A frequência é produzida até que o meio salgado se assente e um padrão claro seja visto. Esses padrões são então comparados aos resultados da simulação FEA para determinar o material apropriado. (Nicholas et al. 2017, 17)



Figura 34: Dispositivo final para teste de Schladni. Fonte: Nicholas et al. 2017, 19.

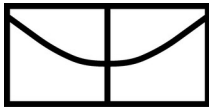


Figura 35: Configuração de teste consistindo de fixador, amplificador, gerador de frequência e câmera para documentar os padrões modais. Fonte: Nicholas et al. 2017, 20.

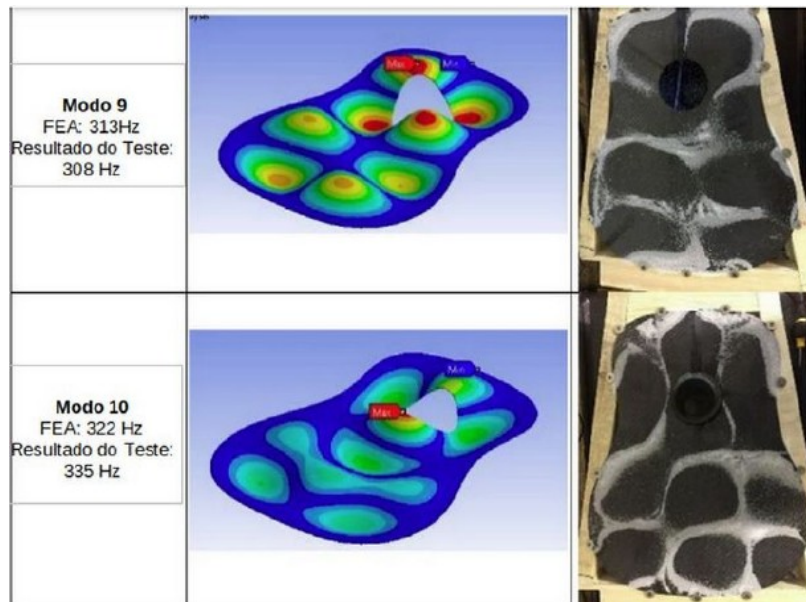


Figura 36: Simulação de fibra de carbono em FEA comparada aos resultados do teste de Schladni. Fonte: Nicholas et al. 2017, 27.

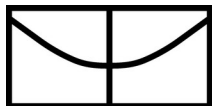


Figura 37: Violão completo com tampo, barras internas e ponte em fibra de carbono aprovados e instalados no lugar dos originais de madeira. Fonte: Nicholas et al. 2017, 30.

1.4.4 Análise modal numérica de guitarras – Elementos Finitos (FEA)

No projeto de pesquisa *Análise estrutural dinâmica do tampo de um violão acústico de material composto usando o método dos elementos finitos* (tabela 2, figura 38), Vinícius D. Lima e José M. C. Santos implementaram e verificaram o problema do comportamento dinâmico (modal) do tampo de um violão acústico clássico construído com material compósito tipo fibra de carbono reforçada com polímero (*Carbon Fiber Reinforced Polymer - CFRP*).

Inicialmente foi feita a validação dos métodos computacionais através da comparação com os métodos analíticos de determinação da frequência natural de placas planas de característica isotrópicas e ortotrópicas. Isso foi feito através da implementação dos métodos analíticos e comparação dos resultados com os resultados obtidos através do *Abaqus®* com os resultados obtidos por métodos analíticos e experimentais da literatura. Constatando a validade do software de elementos finitos, estendeu-se seu uso para a obtenção dos modos de vibração e das frequências naturais do tampo do violão do violão feito de material compósito. [...] Os resultados mostram que não é possível reproduzir de maneira exata esse fenômeno, mas proporcionam boa diretriz para a obtenção dos requisitos necessários para a construção de violões acústicos. (Vinícius e Santos s.d., 1)

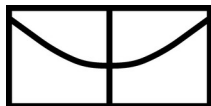


Tabela 2: Frequências naturais para placas isotrópica quadrada, ortotrópica quadrada experimental e tempo do violão. Fonte: Vinícius e Santos s.d., 1.

Tabela 1: Frequências naturais para placa isotrópica quadrada. Tabela 2: Frequências naturais para placa ortotrópica quadrada.

Frequência Natural Analítica (Hz)	Frequência Natural Simulada (Hz)	Erro (%)
10,4559	10,4365	0,19
13,6488	12,7018	6,94
28,8132	27,8783	3,24
29,6297	28,7667	2,91
50,1912	48,2147	3,94
52,9455	52,8208	0,24

Frequência Natural Analítica (Hz)	Frequência Natural Simulada (Hz)	Erro (%)
10,4559	10,4365	0,19
13,6488	12,7018	6,94
28,8132	27,8783	3,24
29,6297	28,7667	2,91
50,1912	48,2147	3,94
52,9455	52,8208	0,24

Tabela 3: Frequências naturais para placa experimental.

Frequência Natural Experimental (Hz)	Frequência Natural Simulada (Hz)	Erro (%)
41,38	42,3	2,20
99,75	108,5	8,08
126,5	138,3	8,52
166,8	176,7	5,60
184,0	195,8	6,01

Tabela 4: Frequências naturais do tempo do violão.

Modo	Frequência Natural (Hz)
1	32,67
2	58,42
3	97,22
4	119,82
5	166,36

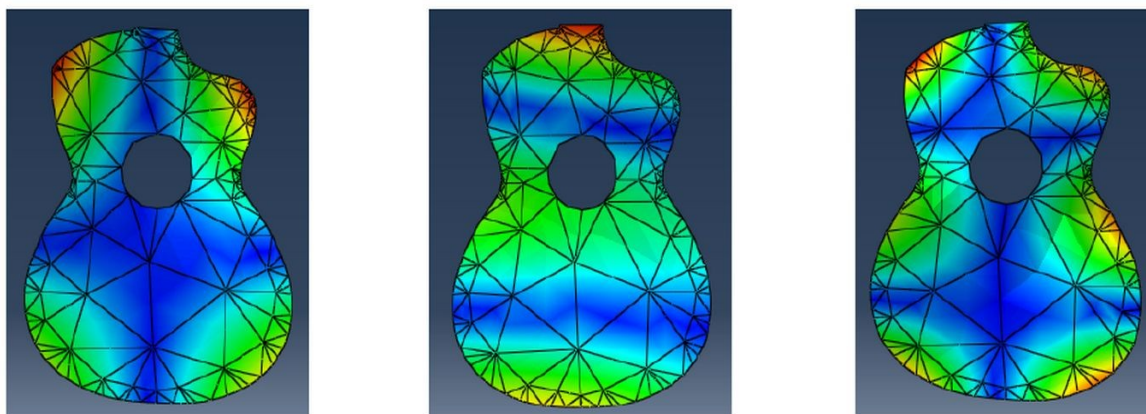
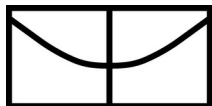


Figura 38: Modos de vibração natural 1, 2 e 3. Fonte: Vinícius e Santos s.d., 1.

Na tese de doutorado *Numerical modeling of guitar radiation fields using boundary elements* (1992), Matthew Brooke usou Métodos de elemento de contorno (BE) para complementar um modelo numérico existente do violão clássico. Sendo assim:

Este modelo calcula, a partir de parâmetros fundamentais, a transferência entre a força de pulsar em um ponto da corda e a pressão acústica no ponto de escuta. As formas do modo estrutural são determinadas a partir da análise de elementos finitos (FE). As velocidades superficiais calculadas são então usadas para determinar o



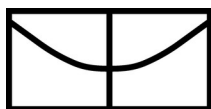
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

acoplamento entre a placa superior e as cordas, e também o acoplamento entre a placa superior e a ressonância de ar de Helmholtz da cavidade corporal. A radiação acústica resultante é calculada usando a formulação BE, na qual toda a superfície do corpo do violão é dividida em elementos de limite com as velocidades da superfície sendo especificadas sobre a placa superior e zero em outro lugar (para simular fundo e laterais "rígidos"). Os campos de radiação computados são comparados com medições em sistemas reais. O trabalho futuro envolverá o acoplamento dos métodos FE e BE, a fim de contabilizar o carregamento de fluido. (Brooke 1991, 1878)

No artigo *Vibrational dynamics of the resonance box of the guitar: Finite Element Method and modal analysis* (2001), Elejabarrieta, Ezcurra e Santamaría estudaram os efeitos das etapas de construção no comportamento dinâmico de um tampo quando o mesmo passa a fazer parte do instrumento, ou seja, com as bordas coladas às laterais. Para tal, empregaram a seguinte metodologia:

Foi desenhado um modelo numérico de um tampo de violão na faixa de baixa frequência [abaixo de 600 Hz] para os estágios sucessivos do processo de construção (exceto a ponte), utilizando o método de Elementos Finitos. Paralelamente, um tampo real foi feito por um *luthier* experiente. [...] O método de elementos finitos foi aplicado para se chegar a um modelo numérico que exibisse o mesmo comportamento vibracional de um tampo real. Mediante a obtenção do comportamento real do modelo, o método de elementos finitos pode capacitar-nos a prever o comportamento dinâmico do tampo após modificações sucessivas nos estágios de construção. Também, ele nos permite apontar o efeito de cada estágio de construção nas propriedades do tampo finalizado. (Elejabarrieta et al. 2001, 128)

Os autores fornecem ampla informação sobre a constituição das malhas de elementos finitos específicas para o violão sendo: tampo – elementos de construção de segunda ordem, módulos de elasticidade paralelo e perpendicular ao grão, [cedro canadense], cisalhamento e coeficiente de Poisson, tamanho de 12 elementos por comprimento de onda, e número final com 6590 nós e 956 elementos; e para as estruturas internas (barras e leques) – elementos de construção de primeira ordem, sob condição de acoplamento total ao tampo, inclusão dos 9 componentes do módulo de elasticidade, [pinho abeto]. Além disso, foram verificados o comportamento vibracional do modelo numérico, condições de contorno, plano de trabalho, influência de tampos com espessura não uniforme, influência das barras transversais, condições de contorno articuladas, influência da forma das barras transversais, influência dos



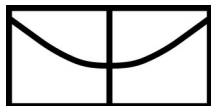
leques de reforço, evolução das formas modais durante a adição dos leques estruturais, o formato dos leques estruturais, e mudanças na admitância durante a adição de leques estruturais. Todos estes aspectos foram estudados de acordo com as especificidades do processo de construção do tampo real pelo *luthier* experiente, processo este dividido em 7 estágios conforme especificados a seguir:

Tabela 3: Estágios de construção de um tampo artesanal de violão. Fonte: Elejabarrieta et al. 2001, 129.

Estágios	Espessura	Massa	Características
s1	3,50 mm	166,5 g	-Madeira não lixada. -Sem abertura sonora. -Contorno aproximado.
s2	2,85 mm	143,5 g	-Madeira lixada. -Abertura sonora preliminar: diâmetro = 10 mm. -Contorno definitivo.
s3	2,70 mm	130,0 g	-Abertura sonora definitiva: diâmetro = 85 mm. -Zuncho ou roseta.
s4	2,70-2,00 mm	123,0 g	-Espessura variável.
s5	“	149,0 [g] b1=14,0 [g] b2=12,0 [g]	-Duas barras transversais.
s6	“	170,0 [g] 1=3,2 [g] r2,r3=6,4 [g] r4,r5=6,0 [g] r6,r7=5,4 [g]	-Leque: Sete leques estruturais em estado bruto. Distribuição simétrica: Torres.
s7	“	165,2 [g] r8,r9=0,8 [g]	-Leque definitivo: Dois leques estruturais adicionais. Leques estruturais bem-acabados

Como resultado afirmam que:

O comportamento vibracional do tampo demonstrou tendências opostas sob condições de contorno articuladas ou livres nos vários estágios de construção. Foi constatado que a variação da espessura do tampo influenciou um pouco os modos sob condições de contorno articuladas, embora não o fizesse em condições livres. Também, o tampo foi influenciado grandemente pela adição de barras transversais junto à abertura sonora [boca], mas quase independentemente do formato delas para os casos estudados. A evolução dos modos durante a adição dos leques estruturais demonstrou que os modos podem ser agrupados em dois conjuntos no que diz respeito ao seu caráter de vibração (modos transversais ou longitudinais). Alguns modos não parecem ser sensíveis a certas estruturas. (Elejabarrieta et al. 2001, 136)



Na figura 39 podemos ver os oito primeiros modos de vibração para o tampo conforme obtidos numericamente. A letra *p* de periferia, é adicionada indicando que no referido estágio de construção a borda está sob condições articuladas de contorno:

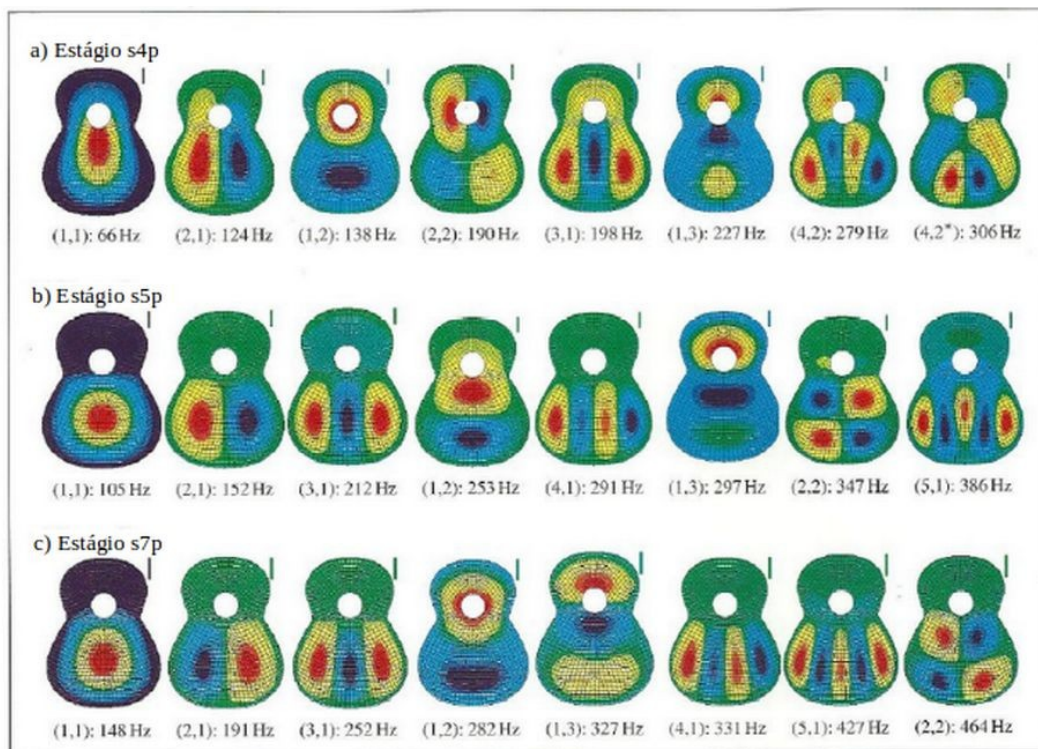
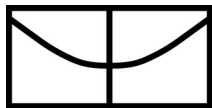


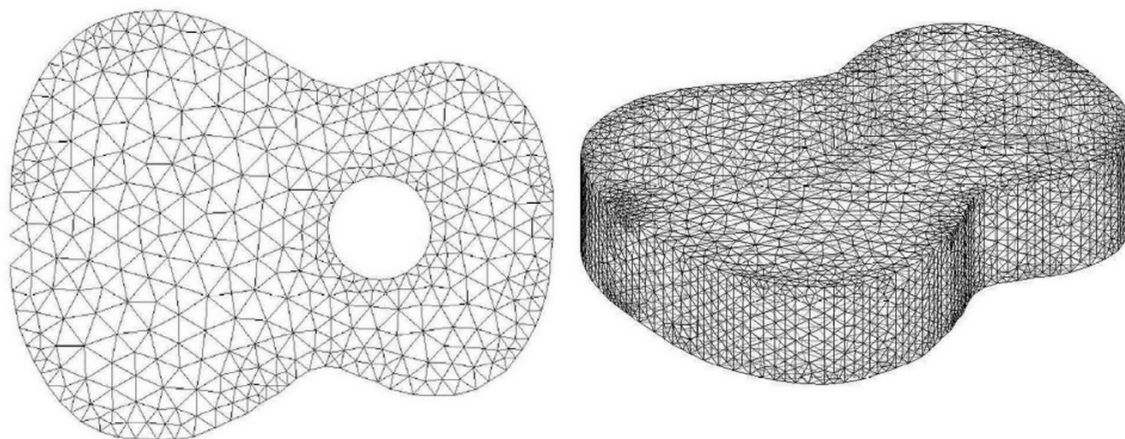
Figura 39: Formas de modo e frequências calculados em: (a) estágio s4p, (b) estágio s5p, e (c) estágio s7p. Listras verticais adjacentes indicam a cor correspondente às linhas nodais. Fonte: Elejabarrieta et al. 2001, 132.

Na tese de doutorado *Simulating a classical acoustic guitar: finite element and multiphysics modelling* (2002) (figura 40), Eduardo Rodrigo Gonzalez Tapia analisa como os diferentes parâmetros de construção influenciam as ressonâncias da caixa acústica do violão:

Para alcançar este objetivo e a fim de simplificar as simulações numéricas, o corpo do violão foi modelado ao considerarmos seus dois principais componentes do ponto de vista acústico: a placa superior [tampo] e a cavidade de ar [boca]. As perturbações sobre as ressonâncias de vibração da placa superior tem sido estudadas modificando as propriedades do material. Mudanças nas ressonâncias da cavidade de ar tem sido analisadas também, modificando sua geometria. Ao acoplar os dois modelos, a influência das ressonâncias da cavidade de ar sobre os modos de vibração da placa superior foram estudadas. [...] Um modelo descreve a elasticidade linear utilizada para a simulação da placa superior, e o outro a equação tridimensional da onda para modelar a pressão das ondas dentro da cavidade de ar. (Tapia 2002, i)



A seguir podemos ver as malhas específicas para cada parâmetro:



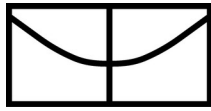
**Figura 40: Malhas para simulação numérica do tampo superior (esquerda) e da cavidade de ar (direita).
Fonte: Tapia 2002, 39-41.**

A forma de um violão espanhol Ramirez de alta qualidade foi utilizada como referência para os experimentos. O presente trabalho é focado principalmente na modelagem matemática da acústica da caixa de ressonância do violão. O resultado mostrado foi que:

[1] As frequências ressonantes dependem linearmente da espessura da placa, e inversamente proporcional à raiz quadrada da densidade para material isotrópico ou ortotrópico. [2] Essas frequências são proporcionais à raiz quadrada do módulo de Young para o material isotrópico, mas não para o ortotrópico. [3] A distância entre as placas superior [tampo] e inferior [fundo] e também o diâmetro da abertura sonora [boca], influenciam principalmente as duas primeiras ressonâncias da cavidade de ar. [4] A cavidade de ar modifica a forma e as frequências dos modos de ressonância da placa superior, para ambos materiais isotrópicos e ortotrópicos. (Tapia 2002, 48)

1.4.5 Análise modal com gerador de sinais senoidais, vibrômetro a laser, microfone e simulação computacional por Método de Elementos Finitos (MEF)

Na dissertação de mestrado *Análise modal vibroacústica da caixa de ressonância de uma viola caipira* (2013), Guilherme Orelli Paiva relacionou propriedades físicas mensuráveis do instrumento musical e a avaliação subjetiva de sua qualidade sonora ou tonal. Para isso, realizou análises modais acústica, estrutural e vibroacústica por Método de Elementos Finitos (MEF), bem como por método experimental tendo como ferramentas investigativas um vibrômetro a laser (Polytec - OFV 3001S) e um microfone (G.R.A.S. Sound & Vibration - 1/2" CCP Preamplifier 26CA), conectados a um sistema de aquisição de dados (LDS - Dactron



Photon II) (figura 41). Utilizou simultaneamente a técnica de figuras de Schladni substituindo o arco de violino por uma caixa de som amplificada, conforme descreve:

Primeiramente, a viola sem cordas foi apoiada horizontalmente sobre suportes elásticos a fim de se obter um sistema livre para vibrar (vide Figura 4.10). Depois ela foi posicionada diante de uma caixa de som amplificada (JBL - PRX615M) e uma pequena quantidade moída de ervas desidratadas para chá foi espalhada sobre o tampo e sobre o fundo. A caixa de som foi conectada a um gerador de sinais senoidais (Sony - Tektronix AFG320), que permitiu, com passos de 1Hz, a varredura de frequência de 1Hz até 500 Hz. Este conjunto teve o propósito de excitar a caixa de ressonância da viola, possibilitando a identificação dos modos e respectivas frequências. Ao se atingir uma determinada frequência natural da caixa, o chá espalhado sobre o tampo tende a se concentrar nas regiões de não vibração, chamadas de regiões nodais, caracterizando a forma do modo obtido. É importante também destacar que o experimento foi realizado em uma câmara anecóica, a fim de evitar que os modos de vibração da sala fossem excitados, minimizando a influência destes sobre os resultados, uma vez que, sob condições de ressonância, a amplitude da pressão acústica no ambiente é maximizada em determinadas regiões. (Paiva 2013, 58)



Figura 41: Montagem do aparato instrumental para verificação dos modos de vibração da viola caipira sem corda. Fonte: Paiva 2013, 59.



1.4.6 Análise modal com martelo de impacto e vibrômetro a laser doppler comparada à análise sensorial psicoacústica e cinestésica às cegas

No artigo *Effect of back wood choice on the perceived quality of steel-string acoustic guitars*, Cargano et al (2018) nos relatam um experimento (figuras 42-45):

Algumas das madeiras mais valorizadas usadas no fundo e nas laterais das guitarras acústicas são caras, raras, e de fontes insustentáveis. Não está claro até que ponto as madeiras do fundo contribuem para o som e a tocabilidade de guitarras acústicas. Seis violões de corda de aço foram construídos para este estudo nas mesmas especificações de projeto e material, exceto o fundo e as laterais que foram feitos de madeiras que variam amplamente em disponibilidade e preço (jacarandá brasileiro, jacarandá indiano, mogno, *maple* [bordo], sapele e nogueira). As medidas de admitância na ponte revelaram pequenas diferenças entre as propriedades modais das guitarras o que poderia ser atribuído em grande parte a variações residuais na manufatura do que ao fundo e às laterais. Classificações de qualidade de resultante sonora, dadas por 52 guitarristas em uma sala mal iluminada, enquanto usavam óculos de soldador para evitar a identificação visual, foram muito parecidas entre as seis guitarras. Os resultados de um teste de discriminação ABX às cegas, realizado por outro subconjunto de 31 guitarristas, indicam que os guitarristas não conseguiam distinguir facilmente as guitarras pelo seu som ou tocabilidade. No geral, os resultados sugerem que as espécies de madeira utilizadas no fundo e nas laterais de um violão de corda de aço tem apenas um impacto marginal sobre suas propriedades modais de corpo e o som percebido. (Cargano et al. 2018, 3533)

E ainda descrevem como realizaram as medições físicas e o equipamento utilizado:

A admitância de entrada na ponte de cada violão foi medida pela aplicação de uma força controlada através de um martelo de impacto em miniatura (PCB 086D80), na direção normal ao plano do tampo, e a velocidade de resposta medida com um vibrômetro *laser doppler* Polytec OFV-056. (Cargano et al. 2018, 3533)



Figura 42: Martelo de impacto PCB 086D80. Fonte: www.pcb.com

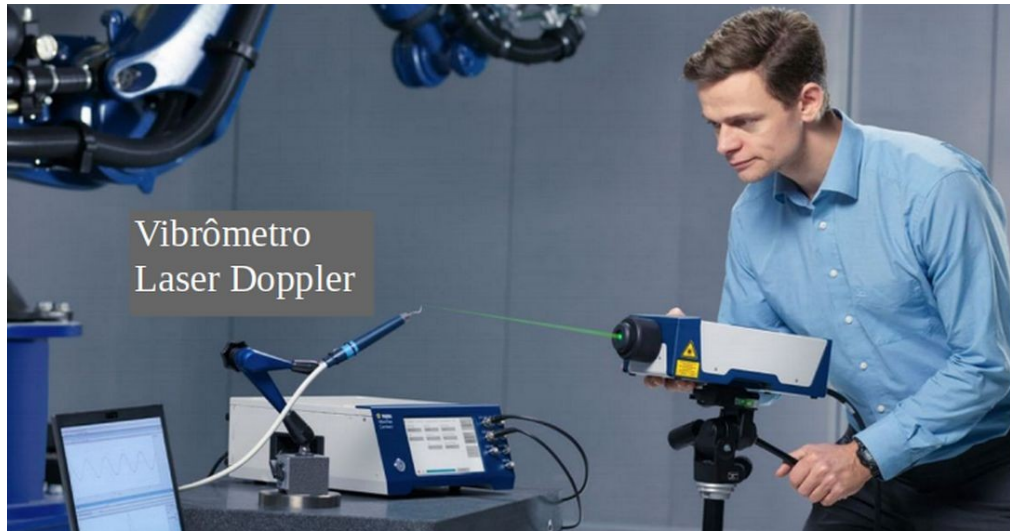
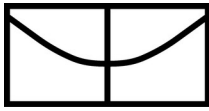


Figura 43: Vibrômetro a *Laser Doppler* Polytec OFV-056. Fonte: www.polytec.com

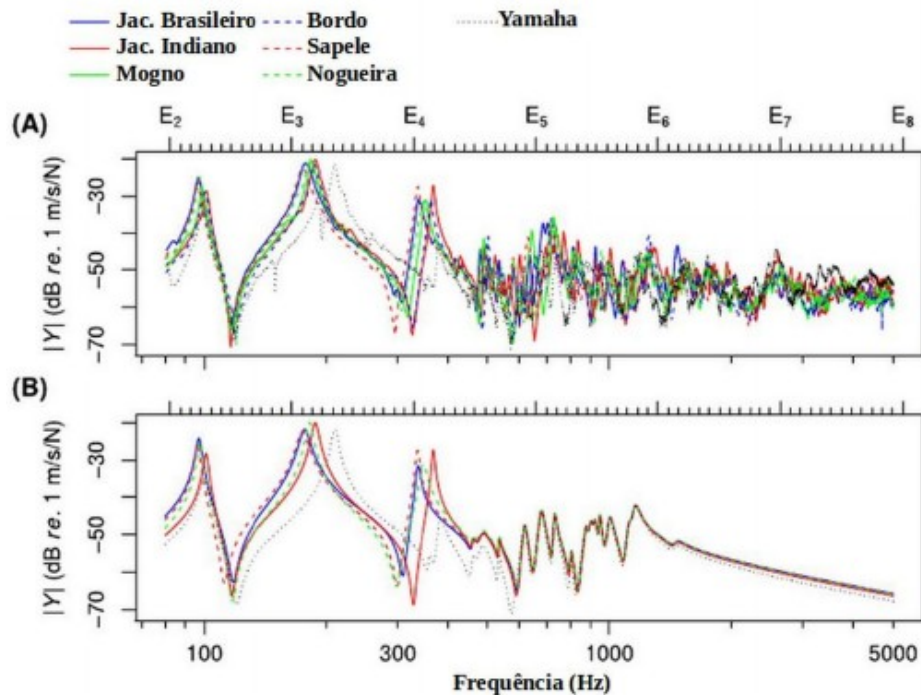


Figura 44: (linhas coloridas) – (A) Admitância na ponte das seis guitarras[violões] experimentais. Para efeito de comparação, um violão acústico de corda de aço (Yamaha FG-403MS), que não faz parte do experimento também foi traçado. (B) Admitâncias na ponte usada para os testes de audição baseados em síntese sonora, calculados a partir da medição da admitância de um violão de referência, mas modificando os parâmetros modais de baixa frequência [...]. Fonte: Cargano et al. 2018, 3536.

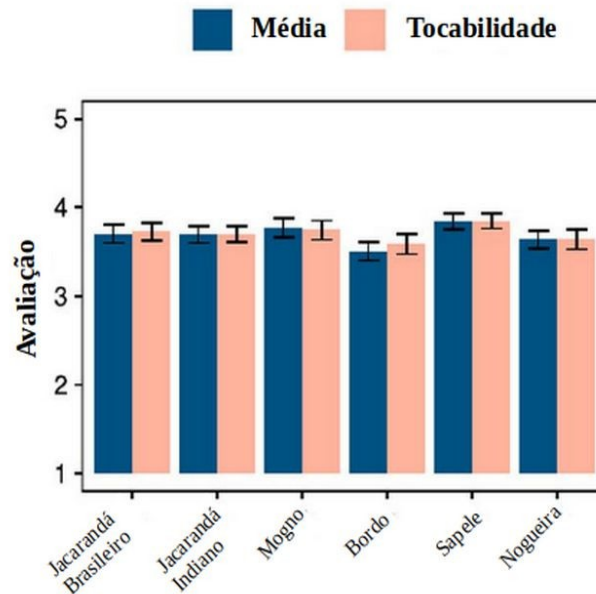
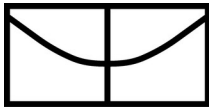


Figura 45: (linhas coloridas) Sonoridade geral média e avaliações de tocabilidade obtidas para cada violão no teste de classificação do som às cegas. Fonte: CARGANO et al. 2018, 3539.

1.5 Classificação dos instrumentos em função de aspectos contextuais

No artigo *The classification of musical instruments: changing trends in research from the late nineteenth century, with special reference to the 1990s* (2001, 283-414), Kartomi apresenta um conceito mais abrangente para a classificação dos instrumentos musicais, para além de sua estrutura (figura 46):

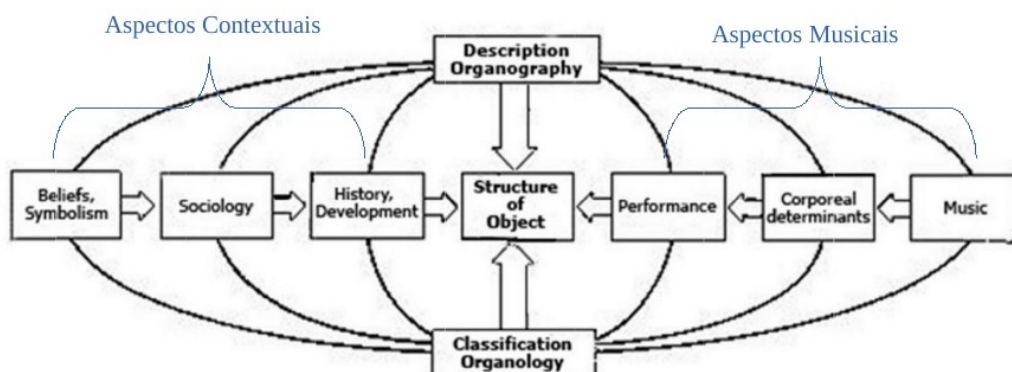
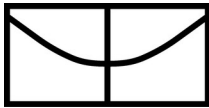


Figura 46: Wachsmann & Kartomi, Classificação de instrumentos. Fonte: Grove 2003.



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

Os três retângulos à direita referem-se a aspectos intrinsecamente musicais, aqueles para a esquerda para os contextuais. Setas laterais levam ao centro do diagrama, enquanto linhas curvas contornando o centro indicam que uma classificação pode tratar detalhes de construção como secundários em importância.

Para o colecionador de instrumentos musicais preocupado principalmente com os objetos em si, ou para o artista em sua própria música nativa, alguns dos títulos no diagrama devem parecer forçados, mas qualquer um deles poderia servir como um critério importante para a classificação em qualquer uma das 5000 línguas do mundo. Algumas classificações podem ser estreitamente locais, utilitárias ou étnicas. Outras são especulativas porque são derivadas de uma cosmologia e conhecem o desafio da aplicabilidade universal, porque a cosmologia é por si mesma implicitamente universal. (Wachsmann, e Kartomi IN: Grove, 2003)

1.5.1 Classificação dos instrumentos em função do locus referente aos seus trânsitos e em função de níveis de conceituação

No artigo *The 'guitar' in Ibero-American iconographic sources: iconological and organological methodological problems as perspectives of meaning in globalized contexts* (2007, 2-3), Magalhães-Castro afirma que:

O exame mais minucioso das questões etimológicas, no entanto, testemunha um vasto intercâmbio promovido entre as culturas oriental e ocidental, como os primeiros exemplares da família geral do “aláude/guitarra” identificados já no terceiro milênio aC (cultura mesopotâmica desde o império acadiano), progredindo em todo o Império Persa-Sassânida e cultura grega, e elaborando suas principais fontes etimológicas como encontradas, por exemplo nas designações “*pandur*”, “*tanbur*”, “*rud*” e “*oud*”.

Assim, a partir de uma perspectiva etimológica, as derivações posteriores encontradas nas palavras “*lute*” (*laúd* - Esp, *aláude* - Pt) ou “*guitar*” (*guitarra* - Esp) estão arraigadas em um *continuum* histórico de denominações enraizadas nessas primeiras versões de cordófonos compostos, tais como: “*bandurria*” (do Grego “*pandur*”) na Idade Média, a “*gittern*” (da lira grega, “*kithara*”) na Renascença, aos seus substitutos para raízes de palavras em *mndr*, *mndl* e *pndr*, tal como em “*mandola*” (Itália), “*mandore*” (França), “*mandörgeren*, *mandürchen*, *pandurina*” (Alemanha) no início do período Barroco, que parece ter estabilizado as amplas variedades. (Magalhães-Castro 2007, 2-3)

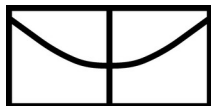


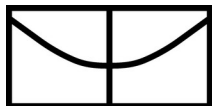
Figura 47: Trânsitos dos instrumentos da família alaúde/guitarra. Fonte: Magalhães-Castro 2007, 2.

E complementa:

O impacto da cultura árabe em geral pode ter arraigado, juntamente com a etimologia, desenvolvimentos históricos organológicos e organográficos, níveis de conceituação que se tornaram cruciais para níveis experimentais e experienciais em execução e abordagem teórica da música. (Magalhães-Castro 2007, 3)

Na cultura Islâmica o instrumento musical é o maior objeto físico da música. Ao contrário dos sons de melodias, os instrumentos musicais são visíveis, tangíveis e, portanto, recebem grande parte da atenção dirigida à música. Sendo objetos inanimados, que, no entanto, pareciam possuir uma voz, eles eram objetos intrigantes para investigação de estudiosos árabes medievais de diferentes disciplinas.

Discussões sobre instrumentos musicais foram predominantes em diferentes gêneros da literatura árabe. Trabalhos filosófico/musicológicos utilizaram instrumentos musicais para demonstrar e investigar os princípios da música. Além de suas discussões sobre teoria musical, eles se engajaram em discussões sobre a própria natureza da música, a maneira como ela é produzida na imaginação e como isso afeta o ouvinte. Alguns filósofos usaram instrumentos musicais para explicar estruturas além do reino musical, aquelas da natureza e do universo. (Klein 2009 apud. Magalhães-Castro 2007, 3)



Portanto, baseados nas conclusões de Magalhães-Castro sobre mutações na forma e no nome dos instrumentos da família alaúde/guitarra, de acordo com o *locus* referente aos seus trânsitos, bem como sobre a influência dos níveis de conceituação da cultura árabe, atentamos para a ocorrência de um fenômeno semelhante envolvendo a guitarra moderna espanhola em território latino-americano e brasileiro.

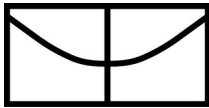
1.6 Ciência e engenharia de materiais

No livro *Ciência e Engenharia de Materiais: uma introdução* (Livros Técnicos e Científicos Editora, 2002), William D. Callister, Jr. introduz o assunto a partir de um apanhado histórico:

Os primeiros seres humanos tiveram acesso a apenas um número limitado de materiais, aqueles que ocorrem naturalmente: pedra, madeira, argila, peles, e assim por diante. Com o tempo eles descobriram técnicas para a produção de materiais que tinham propriedades superiores às dos produtos naturais; estes novos materiais incluíam a cerâmica e vários metais. Além disso, foi descoberto que as propriedades de um material poderiam ser alteradas através de tratamentos térmicos e pela adição de outras substâncias. Naquele ponto, a utilização de materiais era totalmente um processo de seleção, isto é, decidia-se, a partir de um conjunto relativamente limitado de materiais disponíveis, aquele que era o mais adequado para uma dada aplicação em virtude das suas características. Não foi senão em tempos relativamente recentes que os cientistas compreenderam as relações entre os elementos estruturais dos materiais e as suas propriedades. Este conhecimento, adquirido ao longo dos últimos 60 anos mais ou menos, deu-lhes condições de moldar, em grande parte, as características dos materiais. Desta forma, dezenas de milhares de materiais diferentes foram desenvolvidos com características relativamente específicas que atendem as necessidades de nossa moderna e complexa sociedade; estes incluem metais, plásticos, vidros e fibras. (Callister, Jr. 2002, 2)

Callister, Jr. aborda sobre a relação entre a estrutura e as propriedades dos materiais:

A disciplina ciência dos materiais envolve a investigação das relações que existem entre as estruturas e as propriedades dos materiais. Em contraste, a engenharia de materiais consiste, com base nestas correlações estrutura-propriedade, no projeto ou engenharia da estrutura de um material para produzir um conjunto predeterminado de propriedades. “Estrutura”, [...] Sucintamente, a estrutura de um material está geralmente relacionada ao arranjo de seus componentes internos. A estrutura subatômica envolve elétrons no interior dos átomos individuais e as interações com seus núcleos. No nível atômico, a estrutura engloba a organização dos átomos ou moléculas em relação uns aos outros. O próximo universo estrutural de maior dimensão, que contém grandes grupos de átomos normalmente



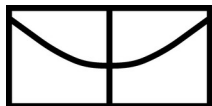
conglomerados, é chamado de "microscópico", significando aquele que está sujeito a observação direta usando algum tipo de microscópio. Finalmente, os elementos estruturais que podem ser vistos a olho nu são chamados de "macroscópicos". A noção de "propriedade" merece elaboração. Enquanto em uso, todos os materiais estão expostos a estímulos externos que provocam algum tipo de resposta. Por exemplo, uma amostra sujeita a forças irá experimentar uma deformação; ou uma superfície metálica polida irá refletir a luz. Propriedade é uma peculiaridade do material em termos do tipo e da intensidade da resposta a um estímulo específico que lhe é imposto. Geralmente, as definições das propriedades são feitas de maneira independente da forma e do tamanho do material. Virtualmente, todas as propriedades importantes dos materiais sólidos podem ser agrupadas em seis categorias diferentes: mecânica, elétrica, térmica, magnética, ótica e deteriorativa. Para cada uma existe um tipo característico de estímulo capaz de provocar diferentes respostas. As propriedades mecânicas relacionam deformação com uma carga ou força aplicada; são exemplos o módulo de elasticidade e a resistência. Para as propriedades elétricas, como a condutividade elétrica e a constante dielétrica, o estímulo é um campo elétrico. O comportamento térmico de sólidos pode ser representado em termos da capacidade calorífica e da condutividade térmica. As propriedades magnéticas demonstram a resposta de um material à aplicação de um campo magnético. Para as propriedades óticas, o estímulo é a radiação eletromagnética ou a luminosa; o índice de refração e a refletividade são propriedades óticas representativas. Finalmente, as características deteriorativas indicam a reatividade química dos materiais. Além da estrutura e propriedades, dois outros componentes importantes estão envolvidos na ciência e na engenharia dos materiais, quais sejam, "processamento" e "desempenho". Com respeito às relações destes quatro componentes, a estrutura de um material irá depender da maneira como ele é processado. Além disso, o desempenho de um material será uma função das suas propriedades. Assim, a inter-relação entre processamento, estrutura, propriedades e desempenho é linear, conforme mostrado na ilustração esquemática da [...] [figura 48]. (Callister, Jr. 2002, 2-3)



Figura 48: Os quatro componentes da disciplina da ciência e engenharia dos materiais e seu inter-relacionamento linear. Fonte: Callister Jr. 2002, 3.

E também sobre a importância de estudarmos os materiais:

Por que estudamos os materiais? Muitos cientistas experimentais ou engenheiros, sejam eles mecânicos, civis, químicos ou elétricos, irão uma vez ou outra ficar expostos a um problema de projeto que envolva materiais. Os exemplos podem incluir uma engrenagem de transmissão, a superestrutura para um edifício, um componente de uma refinaria de petróleo, ou um *chip* de circuito integrado. Obviamente, os cientistas e engenheiros de materiais são especialistas que estão totalmente envolvidos na investigação e no projeto de materiais. Muitas vezes, um problema de materiais consiste na seleção do material correto dentre muitos milhares de materiais disponíveis. Existem vários critérios nos quais a decisão final está normalmente baseada. Em primeiro lugar, as condições de serviço devem ser caracterizadas, uma vez que estas irão ditar as propriedades exigidas do material.



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

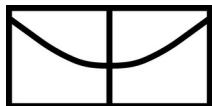
Somente em raras ocasiões é que um material possui a combinação máxima ou ideal de propriedades. Desta forma, pode ser necessário abrir mão de uma característica por outra. O exemplo clássico envolve a resistência e a ductilidade; normalmente, um material que possui uma alta resistência terá apenas uma ductilidade limitada. Em tais casos, pode ser necessário um compromisso razoável entre duas ou mais propriedades. Uma segunda consideração de seleção é qualquer deterioração das propriedades dos materiais que possa ocorrer durante a operação em serviço. Por exemplo, reduções significativas na resistência mecânica podem resultar da exposição a temperaturas elevadas ou a ambientes corrosivos. Por fim, provavelmente a consideração dominante estará relacionada aos fatores econômicos: quanto irá custar o produto final acabado? Pode ser encontrado um material que possua o conjunto ideal de propriedades, mas que seja proibitivamente - caro. Novamente aqui algum comprometimento é inevitável. O custo de uma peça acabada também inclui quaisquer despesas incorridas durante a fabricação para produzir a forma desejada. Quanto mais familiarizado estiver um(a) engenheiro(a) ou cientista com as várias características e relações estrutura-propriedade, bem como com as técnicas de processamento dos materiais, mais capacitado e confiante ele ou ela estará para fazer opções ponderadas de materiais com base nestes critérios. (Callister, Jr. 2002, 3-4)

1.6.1 Metais, cerâmicos, polímeros, compósitos, semicondutores, biomateriais e materiais avançados

Callister, Jr. reforça a classificação dos materiais sólidos em três grupos básicos mais três grupos adicionais:

Os materiais sólidos têm sido convenientemente agrupados em três classificações básicas: metais, cerâmicos e polímeros. Esse esquema está baseado principalmente na composição química e na estrutura atômica, e a maioria dos materiais se encaixa em um ou outro grupamento distinto, embora existam alguns materiais intermediários. Adicionalmente, existem três outros grupos de materiais importantes na engenharia — compósitos, semicondutores e biomateriais. Os compósitos consistem em combinações de dois ou mais materiais diferentes, enquanto os semicondutores são utilizados devido às suas características elétricas peculiares; os biomateriais são implantados no interior do corpo humano. Uma explicação sucinta dos tipos de materiais e suas características representativas é apresentada a seguir.

METAIS. Materiais metálicos são normalmente combinações de elementos metálicos. Eles possuem um número grande de elétrons não-localizados; isto é, estes elétrons não estão ligados a qualquer átomo em particular. Muitas propriedades dos metais são atribuídas diretamente a estes elétrons. Os metais são condutores extremamente bons de eletricidade e calor, e não são transparentes à luz visível; uma superfície metálica polida possui uma aparência lustrosa. Além disso, os metais são muito resistentes, e ainda assim deformáveis, o que é responsável pelo seu uso extenso em aplicações estruturais.



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

CERÂMICOS. Os cerâmicos são compostos entre os elementos metálicos e não-metálicos; eles são freqüentemente óxidos, nitretos e carbetos. A grande variedade de materiais que se enquadra nesta classificação inclui cerâmicos que são compostos por minerais argilosos, cimento e vidro. Estes materiais são tipicamente isolantes à passagem de eletricidade e calor, e são mais resistentes a altas temperaturas e ambientes abrasivos do que os metais e polímeros. Com relação ao comportamento mecânico, os cerâmicos são duros, porém muito quebradiços.

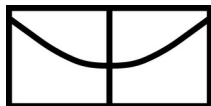
POLÍMEROS. Os polímeros compreendem os materiais comuns de plástico e borracha. Muitos deles são compostos orgânicos que têm sua química baseada no carbono, no hidrogênio e em outros elementos não-metálicos; além disso, eles possuem estruturas moleculares muito grandes. Estes materiais possuem tipicamente baixas densidades e podem ser extremamente flexíveis.

COMPÓSITOS. Vários materiais compósitos, que consistem em mais de um tipo de material, têm sido desenvolvidos pela engenharia. A fibra de vidro é um exemplo familiar, no qual fibras de vidro são incorporadas no interior de um material polimérico. Um compósito é projetado para mostrar uma combinação das melhores características de cada um dos materiais que o compõe. A fibra de vidro adquire resistência do vidro e flexibilidade do polímero. Muitos dos desenvolvimentos recentes de materiais têm envolvido materiais compósitos.

SEMICONDUCTORES. Os semicondutores possuem propriedades elétricas que são intermediárias entre aquelas apresentadas pelos condutores elétricos e pelos isolantes. Além disso, as características elétricas destes materiais são extremamente sensíveis à presença de minúsculas concentrações de átomos de impurezas, concentrações que podem ser controladas ao longo de regiões espaciais muito pequenas. Os semicondutores tornaram possível o advento dos circuitos integrados, que revolucionaram totalmente as indústrias de produtos eletrônicos e de computadores (para não mencionar as nossas vidas) ao longo das últimas duas décadas.

BIOMATERIAIS. Os biomateriais são empregados em componentes implantados no interior do corpo humano para a substituição de partes do corpo doentes ou danificadas. Esses materiais não devem produzir substâncias tóxicas e devem ser compatíveis com os tecidos do corpo (isto é, não devem causar reações biológicas adversas). Todos os materiais citados acima — metais, cerâmicos, polímeros, compósitos e semicondutores — podem ser usados como biomateriais.

MATERIAIS AVANÇADOS. Os materiais utilizados em aplicações de alta tecnologia (ou *high-tech*) são algumas vezes chamados de *materiais avançados*. Por alta tecnologia queremos dizer um dispositivo ou produto que opera, funciona utilizando princípios relativamente intrincados e sofisticados; são exemplos os equipamentos eletrônicos (videocassetes, aparelhos de CD etc), computadores, sistemas de fibra ótica, espaçonaves, aeronaves e foguetes militares. Estes materiais avançados são tipicamente materiais tradicionais cujas propriedades foram aprimoradas, ou então materiais de alto desempenho recentemente desenvolvidos. Além disso, eles podem ser de todos os tipos de materiais (por exemplo, metais, cerâmicos, polímeros), e em geral são relativamente caros. Os capítulos subseqüentes discutem as propriedades e aplicações de uma variedade de materiais avançados — por exemplo, materiais usados em *lasers*, circuitos



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

integrados, armazenamento magnético de informações, mostradores de cristal líquido (*LCDs*), fibras óticas, e o sistema de proteção térmica do Ônibus Espacial (*Space Shuttle Orbiter*). (Callister Jr. 2002, 4)

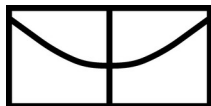
Na tabela 4, Angelo Fernandes Padilha apresenta o valor de mercado de materias frequentemente utilizados:

Tabela 4: Preço de alguns materiais de engenharia. Fonte: Padilha 2000, 25.

Material	Preço (US\$/tonelada)
Diamante industrial de alta qualidade	500.000.000
Platina	16.500.000
Ouro	14.500.000
Tungstênio	19.500
Titânio	8.300
Latão (60%Cu - 40%Zn)	3.750
Alumínio	2.400
Aço inoxidável	2.700
Aço doce	350
Carboneto de silício (cerâmica avançada)	27.500
Carboneto de silício (abrasivos)	1.400
Carboneto de silício (refratários)	750
Vidro	750
Borracha sintética	1.400
Borracha natural	870
Polietileno	1.100
PVC	1.000
Fibra de vidro	1.500
Fibra de carbono	45.000
Resina epoxídica	6.000
Madeira compensada dura	1.650
Madeira dura estrutural	530
Madeira mole estrutural	350
Vigas de concreto reforçado	330
Cimento	70
Silício monocristalino ("Wafers")	10.000.000
Silício metalúrgico	1.300

Segundo Callister, Jr., em alguns casos, o tipo de ligação interatômica nos permite explicar as propriedades de um material, tendo o carbono como exemplo:

Uma razão importante para se ter uma compreensão da ligação interatômica em sólidos se deve ao fato de que, em alguns casos, o tipo de ligação nos permite explicar as propriedades de um material. Por exemplo, considere o carbono, que pode existir tanto na forma de grafite como na de diamante. Enquanto o grafite é relativamente macio e "como graxa" ao tato, o diamante é o mais duro material conhecido. Essa disparidade drástica nas propriedades é atribuída diretamente a um tipo de ligação interatômica encontrada no grafite que não existe no diamante. (Callister Jr. 2002, 5)



DIAMANTE. À temperatura e pressão atmosférica ambientes, o diamante é um polimorfo metaestável do carbono.[...] Dessa forma, cada átomo de carbono se liga a quatro outros átomos de carbono, e essas ligações são totalmente covalentes. Isso é chamado, de maneira apropriada, de estrutura cristalina cúbica do diamante, e também é encontrada para outros elementos do Grupo IVA na tabela periódica[...]. As propriedades físicas do diamante o tornam um material extremamente atrativo. Ele é extremamente duro (o material mais duro conhecido) e possui uma condutividade elétrica muito baixa; essas características são devidas à sua estrutura cristalina [figura 49] e às fortes ligações interatômicas covalentes. Além disso, ele possui uma condutividade térmica anormalmente alta para um material não-metálico, é ópticamente transparente nas regiões visível e infravermelha do espectro eletromagnético, e possui um elevado índice de refração. Monocristais de diamante relativamente grandes são usados como pedras preciosas. Industrialmente, os diamantes são utilizados para triturar ou cortar outros materiais mais moles. (Callister Jr. 2002, 275)

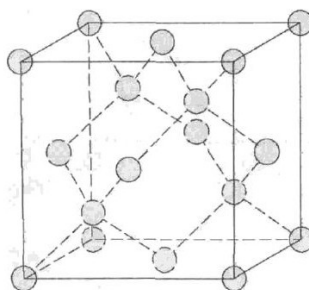


Figura 49: Uma célula unitária para a estrutura cristalina cúbica do diamante. Fonte: Callister Jr. 2002, 275.

GRAFITA. Um outro polimorfo do carbono é a grafita. [...] A estrutura da grafita é composta por camadas de átomos de carbono em um arranjo hexagonal; dentro das camadas, cada átomo de carbono está ligado a três átomos vizinhos coplanares através de fortes ligações covalentes. O quarto elétron de ligação participa em uma fraca ligação do tipo de van der Waals entre as camadas. Como consequência dessas fracas ligações interplanares, a clivagem interplanar é fácil, o que dá origem às excelentes propriedades lubrificantes da grafita. Ainda, a condutividade elétrica é relativamente alta em direções cristalográficas paralelas às lâminas hexagonais. Outras propriedades desejáveis da grafita são as seguintes: elevada resistência e boa estabilidade química a temperaturas elevadas e em atmosferas não-oxidantes, elevada condutividade térmica, baixo coeficiente de expansão térmica e alta resistência a choques térmicos, elevada adsorção de gases e boas usinabilidade. A grafita é usada frequentemente como elemento de aquecimento em fornos elétricos, como eletrodos para soldagem a arco, em cadinhos metalúrgicos, em moldes de fundição para ligas metálicas e cerâmicas, para materiais refratários e isolamentos de alta temperatura, em bocais de foguetes, em reatores de reação química, para contatos elétricos, escovas e resistores, como eletrodos em baterias e em dispositivos de purificação do ar [figura 50]. (Callister Jr. 2002, 275-76)

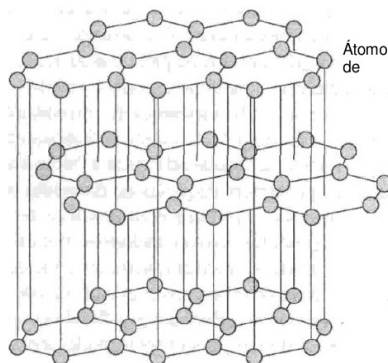


Figura 50: A estrutura da grafita. Fonte: Callister, Jr., 2002, p. 276.

FULLERENOS. Uma outra forma polimórfica do carbono foi descoberta em 1985. Ela existe como uma forma molecular discreta, e consiste em um aglomerado esférico oco contendo sessenta átomos de carbono [figura 51]; uma única molécula é representada por C_{60} . Cada molécula é composta por grupos de átomos de carbono que estão ligados uns aos outros de modo a formar configurações geométricas tanto hexagonais (com seis átomos de carbono), como pentagonais (com cinco átomos de carbono). Uma dessas moléculas, [...], consiste em 20 hexágonos e 12 pentágonos, arranjados de tal modo que não existe o caso em que dois pentágonos compartilham um mesmo lado; a superfície molecular exhibe dessa forma a simetria de uma bola de futebol. O material composto por moléculas de C_{60} é conhecido por buckminsterfullereno, em homenagem a R. Buckminster Fuller, o inventor do domo geodésico. Cada molécula de C_{60} é simplesmente uma réplica molecular de tal domo, que é conhecido pelo nome abreviado de "bola de bucky" (*buckyball*). O termo fullereno é usado para identificar a classe dos materiais que são compostos por esse tipo de molécula. O diamante e a grafita são o que pode ser chamado de *sólidos de rede cristalina*, no sentido em que todos os átomos de carbono formam ligações principais com átomos adjacentes ao longo de toda a extensão do sólido. De maneira contrária, os átomos de carbono no buckminsterfullereno se ligam uns aos outros de modo a formar essas moléculas esféricas. No estado sólido, as unidades de C_{60} formam uma estrutura cristalina e se compactam em um arranjo cúbico de faces centradas [...]. (Callister Jr. 2002, 276)

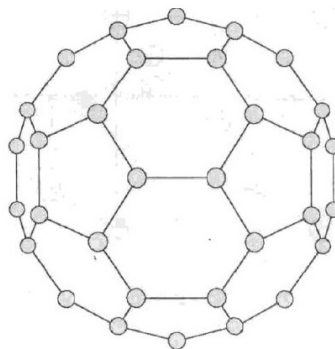
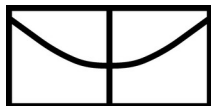


Figura 51: A estrutura de uma molécula de C_{60} . Fonte: Callister Jr. 2002, 276.



No livro *Compósitos Estruturais: ciência e tecnologia* (Editora Blucher, 2016), Flamínio Levy Neto & Luiz Cláudio Pardini abordam o assunto a partir de exemplos naturais:

Embora a associação do termo compósitos esteja ligada às chamadas tecnologias de ponta, nas quais peças e dispositivos oriundos desse material são empregados em componentes utilizados em satélites; aeronaves e helicópteros; implantes ortopédicos e odontológicos biocompatíveis; veículos de fórmula 1; plataformas marítimas de petróleo; pontes; telescópios; instrumentos musicais; e estruturas inteligentes em geral, a origem desta importante classe de materiais remonta a incontáveis milhares de anos, uma vez que as madeiras, os ossos e os tecidos musculares são exemplos notáveis em termos de eficiência estrutural dos chamados compósitos naturais (Hull, 1996). Nestes materiais também pode-se distinguir uma fase de reforço, normalmente na forma filamentar, e outra aglutinante (a matriz), a qual permite que os reforços transfiram esforços mecânicos entre si e trabalhem de forma integrada [figura 52]. (Neto, Pardini 2016, 19-20)

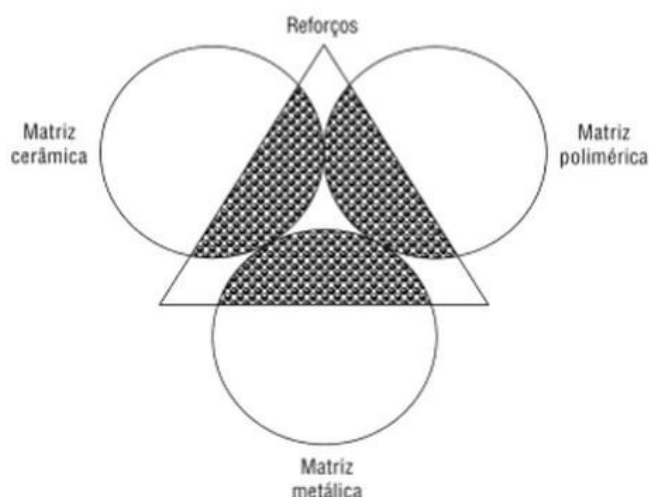
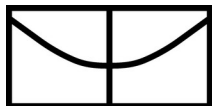


Figura 52: Representação das combinações possíveis em compósitos com matriz cerâmica, metálica ou polimérica. Fonte: Neto, Pardini 2016, 21.

Apesar do difícil modelamento mecânico-matemático, os compósitos atendem os requisitos específicos de um projeto:

[...] pode-se verificar que os compósitos, em relação aos materiais estruturais isotrópicos tradicionais (materiais metálicos), apresentam um grau de complexidade inerente significativamente maior. Os materiais metálicos apresentam propriedades bem definidas, repetitivas e previsíveis a partir de processos clássicos de fabricação já consolidados tecnologicamente ao longo de muitas décadas. Por outro lado, as propriedades dos compósitos são significativamente influenciadas por um número de fatores e variáveis. Mas, se por um lado este fato torna o modelamento matemático do comportamento mecânico dos compósitos mais difícil e trabalhoso, por outro pode possibilitar a liberdade de



ajustar a manufatura do material compósito dotando de propriedades adequadas à necessidade, atendendo a uma requisito específico de projeto. Dessa forma, o compósito pode ser efetivamente projetado simultaneamente ao componente estrutural de que se necessita para uma dada aplicação, dotando-o de propriedades únicas, de forma a atender aos requisitos de projeto específicos exigidos. (Neto, Pardini 2016, 21)

Os compósitos podem ser reforçados com fibras ou partículas. Como exemplos de compósitos naturais associados ao corpo humano, são citados: a cartilagem hialina (nariz) reforçada com partículas; ligamentos, tendões, cordas vocais, fibrocartilagens (joelho) com camada única de fibras; os músculos e ossos com multicamadas de fibras.

Os compósitos com camadas isoladas podem ser com fibras contínuas ou fibras curtas. Os compósitos multicamadas são divididos em: (i) compósitos laminados (um único tipo de fibra mas que podem apresentar orientações definidas e distintas entre as lâminas), e (ii) compósitos híbridos (dois ou mais tipos de fibra de reforço são utilizadas ou também intercaladas com lâminas metálicas, como o “CARAL”, *carbon reinforced aluminum*, e o “GLARE”, *glass aluminum reinforced*).

Os compósitos obtidos a partir de lâminas reforçadas com fibras unidirecionais e tecidos bidirecionais (Figuras 1.3a e 1.3b, respectivamente), tendem a ser muito mais eficientes estruturalmente (ou seja, mais resistentes e rígidos) em relação aos compósitos obtidos com fibras picadas e mantas contínuas (Figuras 1.3c e 1.3d). No caso 1.3a, a resistência mecânica e a rigidez teriam maiores valores na direção longitudinal, em relação ao caso 1.3b, no qual os resultados de resistência mecânica e rigidez apresentariam valores intermediários. Nos casos 1.3c e 1.3d, os valores de resistência mecânica e de rigidez seriam menores que nas situações anteriores. Entretanto tal fato só se verifica para esforços mecânicos *longitudinais*. Se os esforços fossem aplicados transversalmente (direção horizontal), o melhor desempenho ocorreria na situação 1.3b, e os piores desempenhos, nos casos 1.3a, 1.3c e 1.3d. No caso 1.3a, em particular, a máxima resistência ocorre quando o esforço é paralelo às fibras, conforme mostrado na figura 1.3. Porém, se o esforço for perpendicular (transversal) às fibras a resistência será mínima ou seja, o reforço unidirecional longitudinal [...] só será o mais eficiente quando o carregamento de tração uniaxial também for longitudinal. Essas tendências indicam que a orientação das fibras em relação aos esforços aplicados, considerando-se o fato de serem contínuas ou não, influenciam significativamente as propriedades mecânicas dos compósitos. Desta forma, arranjos distintos e combinações de fibras conferem aos compósitos diferentes características e propriedades [figura 53]. (Neto, Pardini 2016, 23-24)

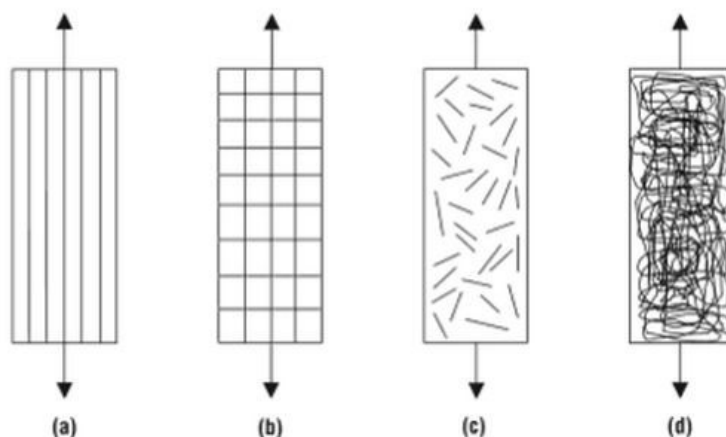


Figura 53: Lâminas com reforço tipo: (a) unidirecional; (b) tecido bidirecional balanceado; (c) fibras picadas; e (d) manta contínua, submetidos a esforços de tração uniaxial longitudinais. Fonte: Neto, Pardini 2016, 23.

1.6.2 Madeiras aplicadas na construção civil e na construção de instrumentos musicais

No livro *Tecnologia Mecânica: processos de fabricação e tratamento* (Editora McGraw-Hill, 1986), Vicente Chiaverini analisa a estrutura (figura 54) e as propriedades das madeiras e suas fibras, dentre outros materiais, e estuda a correlação desses característicos entre si e com as condições de fabricação.

1-Introdução. “[...] A madeira é inesgotável. A floresta não é uma mina que um dia se esgotará, mas sim uma área cultivada. A madeira fornecerá para sempre à humanidade o material de que venha a precisar, desde que as árvores sejam tratadas como uma plantação, e a floresta manejada apropriadamente. (Egon Glesinger. *A próxima Era da Madeira*, Grijalbo 1968)

2-Constituição da Madeira. A madeira se origina das árvores e é constituída por um conjunto de tecidos que forma a massa de seus troncos. O *tronco* é a parte da árvore donde se extrai a madeira. Situado entre as raízes e os ramos, o tronco é composto de células alongadas, de várias naturezas, segundo sua idade e suas funções, reunidas por uma matéria intercelular. A figura [...] mostra o corte transversal de um tronco de árvore. Na parte externa, o tronco compreende a *casca*, que se subdivide em casca externa e casca interna. A casca é uma camada protetora que protege e isola os tecidos da árvore contra os agentes atmosféricos. Debaxo da casca, situa-se o *liber*, que é um tecido cheio de canais que conduzem a seiva descendente. Debaxo do liber, encontra-se o *alburno* (ou câmbio) que é uma camada viva de formação recente, formada de células em plena atividade de ploriferação, igualmente cheia de canais, que conduzem a seiva ascendente ou seiva bruta; sua espessura é mais ou menos grande, segundo as



espécies. Sob o alburno, encontra-se o *cerne*, formado por madeira dura e consistente, impregnada de tanino e linhina. O cerne é a parte mais desenvolvida da árvore e a mais importante sob o ponto de vista de material de construção. É formado por uma série de anéis concêntricos de coloração mais clara e mais escura alternadamente; são os anéis ou camadas anuais, que possibilitam conhecer a idade da árvore, sobretudo nos países temperados, onde são mais nítidos. Finalmente, no centro do tronco, encontra-se a *medula*, constituída de material mole. A madeira é constituída quimicamente por celulose e linhina. Sua composição química é aproximadamente 50% de carbono, 42 a 44% de oxigênio, 5 a 6% de hidrogênio, 1% de nitrogênio e 1% de matéria mineral que se encontra nas cinzas. Para se apreciar a estrutura da madeira, são realizados no tronco, três tipos de corte: transversal ou perpendicular ao eixo maior do tronco, que permite verificar a natureza do cerne e do alburno; longitudinal ou por um plano que passa pelo eixo, que permite apreciar a fibrosidade da madeira; e tangencial ou segundo uma corda tangencial a qualquer dos anéis de crescimento, que mostra o curso das fibras.

No livro *Manual de Tecnologia da Madeira* (Editora Blucher, 2011), Nennewitz, Nutsch, Peschel, & Seifert apresentam de forma sucinta, visual e esquemática aspectos da estrutura e das propriedades da madeira (figura 55):

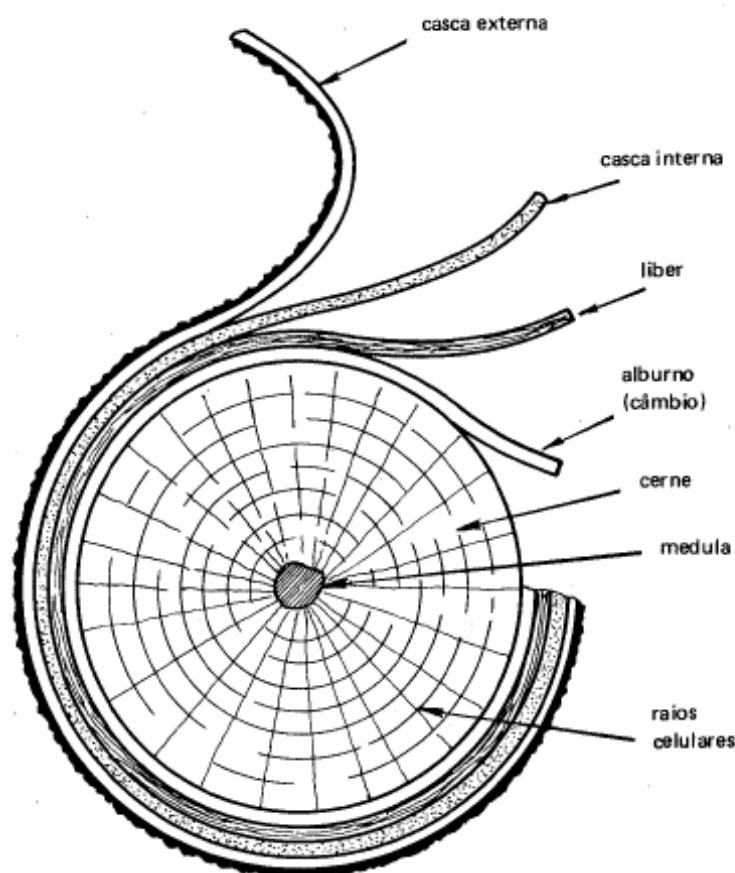
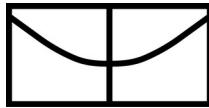


Figura 54: Corte transversal de um tronco de árvore. Fonte: Chiaverini 1986, 316.

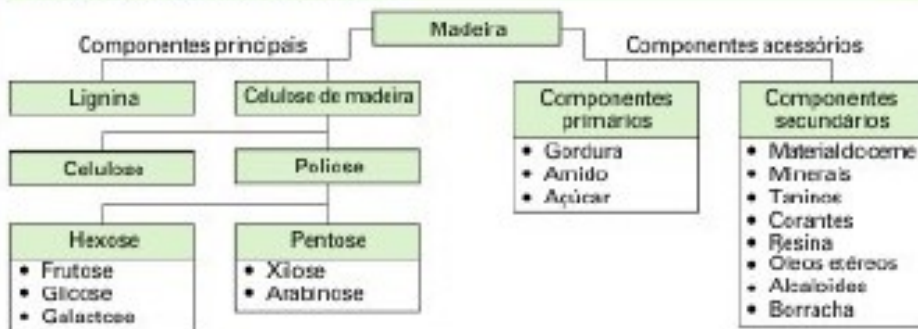


2 Madeira e derivados de madeira

2.1 Estrutura e corte

A madeira é um material que cresce naturalmente. Ela é basicamente não homogênea porque é constituída de diversas tipos de células. O material é pronunciadamente anisotrópico já que suas propriedades no sentido das fibras são totalmente diversas das que têm no sentido transversal às fibras. Também no sentido tangencial e radial as propriedades divergem entre si.

Composição química da madeira



Estrutura e direção dos cortes da madeira

Medula	1	Insignificante para a árvore	
Anel de cresc.	2	Zona de crescimento de um período de vegetação	
Lenho precoce	3	início da formação do lenho em abril	
Lenho tardio	4	final da formação do lenho em setembro	
Raios do lenho		Células de armazenagem iniciam na medula ou mais distante no raio e terminam na região da entrecasca (células parenquimáticas)	
Raio primário	5		
Raio secundário	6		
Câmbio	7	Zona de crescimento, área de geração das células	
Entrecasca	8	Anel interno	
Casca	9	Anel externo	
Corte transversal	0	Corte de testa, perpendicular ao eixo do tronco	
Corte radial	R	Corte simétrico, paralelo ao eixo do tronco, na direção dos raios do lenho	
Corte tangencial	T	Corte de veio ou fibra, paralelo ao eixo do tronco, transversal aos raios do lenho	

Esquema da estrutura microscópica de madeira

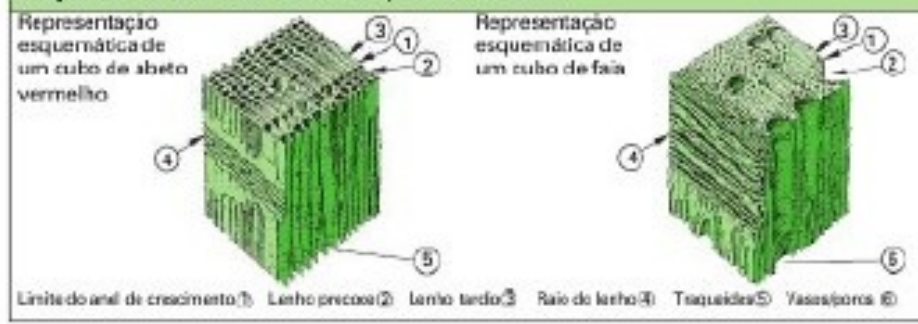
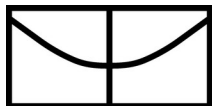


Figura 55: Madeira e derivados de madeira. Fonte: Nennewitz, Nutsch, Peschel e Seifert 2011, 53.



De volta a abordagem conceitual de Chiaverini, vejamos como ele discorre sobre classificação, características físicos e mecânicos das madeiras, e espécies brasileiras para construção civil e naval:

3-Classificação das Madeiras. As madeiras, pela sua estrutura anatômica, compreendem dois grandes grupos: *coníferas* ou resinosas, da classe botânica das gminospermas; *frondosas*, da classe botânica das angiospermas dicotiledôneas. Às coníferas pertencem o pinho e o pinheirinho. Às frondosas pertence a maioria das madeiras utilizadas, tais como aroeira-do-sertão, sucupira amarela, [...], cedro, jequitibá-rosa etc.

4- Característicos físicos e mecânicos da madeira. São característicos físicos a umidade, o peso específico e a retratilidade. São característicos mecânicos às resistências à compressão, à tração, à flexão, ao cisalhamento, ao fendilhamento e ao choque.

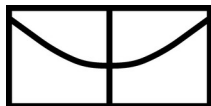
A *umidade* afeta grandemente a resistência mecânica da madeira, de modo que é importante a sua determinação. As madeiras, logo após o corte, ou seja, ainda “verdes”, apresentam 80% ou mais de umidade. Com o tempo, secam, perdendo inicialmente a água chamada embebição, alcançando o ponto de saturação a ar: cerca de 25% de umidade. Continuando a secar, as madeiras perdem a água de impregnação, contida nas fibras e paredes dos vasos, resultando contração. A secagem ao ar, ao abrigo das intempéries, ocasiona perda de umidade até o seu teor alcançar equilíbrio com o grau higrométrico do ar. A secagem em estufa, a 105°C, durante determinado tempo, pode ocasionar total evaporação da água de impregnação, chegando a umidade a 0%. [...].

O *peso específico* [densidade] das madeiras varia de 0,30 a 1,30 g/cm³, dependendo da espécie da madeira, da árvore de origem, da localização do corpo de prova retirado da madeira em exame etc. As madeiras comerciais brasileiras apresentam pesos específicos que variam de 0,35 a 1,30 g/cm³.

A *retratilidade* corresponde às contrações lineares e volumétricas e sua determinação é feita em corpos de prova retirados da madeira com vários teores de umidade: madeira verde, madeira seca ao ar e madeira seca em estufa.

Quanto às propriedades mecânicas propriamente ditas, elas dependem do teor de umidade da madeira e, principalmente, do seu peso específico. As propriedades que interessam, sob o ponto de vista prático são: resistência à compressão paralela às fibras, módulo de elasticidade à compressão, resistência à flexão estática, módulo de elasticidade à flexão, resistência à flexão dinâmica ou ao choque, resistência à tração normal às fibras, resistência ao fendilhamento, dureza, e resistência ao cisalhamento.

A seguir, indicam-se algumas das principais madeiras encontradas no Brasil, com os respectivos pesos específicos, variáveis dentro dos limites assinalados e aplicações comuns: *acapu* ou *angelim de folha larga*, com peso específico entre 0,85 e 1,00 g/cm³, ocorrente no Pará e Amazonas, aplicada em móveis, acabamentos internos, assoalhos, compensados, construção naval e civil etc. [demais madeiras] *almecegueira* ou *breu*, *amendoim* ou *amendoim bravo*, *angélica*



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

ou angélica-do-Pará, *angico-preto* ou angico preto rajado, *angico-vermelho* ou angico verdadeiro, *araputangaí* ou mogno, *aroeira-do-sertão* ou aroeira legítima, *cabreúva-parda* ou bálsamo, *canela* ou canela-clara, *caroba* ou jacarandá-caroba, *carvalho brasileiro* ou cedro rajado, *castanheiro* ou castanheiro-do-Pará, *copaíba* ou óleo-copaíba, *faveiro* ou sucupira-branca, *freijó* ou frei-jorge, *jenipapo* ou jenipapeiro, *grumixava* ou salgueiro, *guaraiúva* ou quebra-quebra, *guarantã* ou pau-duro, *imbuia* ou canela imbuia, *ipê-pardo* ou piúva do cerrado, *jacarandá-do-litoral* ou jacarandá do brejo, *jatobá* ou farinha, *jequitibá-rosa* ou pau-caixão, *pau-ferro* ou muirapixuna, *pau-marfim* ou marfim, *peroba* ou amargoso, *peroba-do-campo* ou ipê-peroba, *pinho brasileiro* ou pinho do Paraná, *sucupira-parda* ou sucupira, *vinhático* ou amarelinho. (Chiaverini 1986, 315-320)

Nennewitz, Nutsch, Peschel, & Seifert (2011) apresentam de forma sucinta, visual e esquemática os defeitos da madeira (figura 56):

















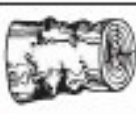




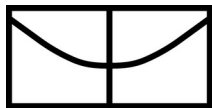
2.3 Defeitos da madeira			
<p>Defeitos da madeira são desvios de crescimento, de propriedades e de características em relação à madeira desenvolvida normalmente.</p>			
Defeitos no formato do tronco			
	<p>Conicidade Diminuição do diâmetro do tronco de mais de 1 cm por metro linear.</p>		<p>Tortuosidade Crescimento tortuoso do tronco. Estrangulado, tronco curvado para um lado. Não é possível serrar cortes planos através do tronco.</p>
	<p>Bifurcação Nascem dois brotos principais. Pode ocorrer em todos os tipos de madeira.</p>		<p>Tronco acanalado Depressões ou partes ocas que ocorrem abaixo dos pontos de início dos galhos, também dos mortos. São frequentes na faixa.</p>
Defeitos na seção transversal			
	<p>Sapopernas Protuberâncias na direção do eixo do tronco, provocam uma disposição irregular dos anéis de crescimento.</p>		<p>Crescimento excêntrico Medula deslocada do centro do tronco, geralmente associado a um pronunciado desvio da forma circular.</p>
Defeitos na estrutura anatômica da madeira			
	<p>Lenho de reação, compressão Na parte inferior de coníferas tortas forma-se um lenho de reação, no caso, de compressão, de cor avermelhada. Não há diferenciação entre o lenho precoce e o lenho tardio.</p>		<p>Lenho de reação, tração Na parte superior de árvores folhosas forma-se um lenho de reação, no caso, de tração, de cor branca ou prateada (lenho branco).</p>
	<p>Nodosidade Número, tamanho, formato e posição de nós no tronco ou na madeira aparelhada. Nós circulares, irregulares, orlados.</p>		<p>Fibras espiraladas/torcidas Desenvolvimento espiralado das fibras em torno do eixo do tronco. Podem ser no sentido horário ou anti-horário.</p>
	<p>Bolsas Espaços vazios da madeira preenchidos com resina. Bolsas de resinas, praticamente só nas coníferas.</p>		<p>Bolsas Espaços vazios preenchidos com minerais. Geralmente incluem dióxido de silício (SiO₂) e carbonato de cálcio (CaCO₃).</p>
	<p>Bulbos Brotos lesados que não crescem provocam desenvolvimento irregular (entrelaçado) das fibras.</p>		<p>Cerne falso Da formação de tilos e da oxidação resulta um cerne escuro em árvores desprovidas de cor. Cerne vermelho, cerne marrom.</p>
	<p>Crescimento selvagem Designação genérica para alguns defeitos, como crescimento pronunciado das fibras em espiral com grandes deformações.</p>		<p>Anomalia na estrutura Desenvolvimento irregular, ondulado das fibras ou dos anéis de crescimento.</p>
Defeitos devidos a ações externas			
	<p>Régua de geada Engrossamento longitudinal provocado por constantes fissuras de geada.</p>		<p>Anéis de lua Devido à ação da geada por vários anos, a formação do cerne ficou reprimida. Defeitos em forma de anel ou foice resultam em madeira com pouca utilidade.</p>
	<p>Fissuras Fissuras de seca, de cerne e de reação têm sentido radial. Fissuras de anel ocorrem ao longo dos anéis de crescimento.</p>		<p>Compressão das fibras Fibras sobrecarregadas pela pressão do vento ou da neve, resultam numa fissura transversal. A ruptura influencia a resistência.</p>

Figura 56: Defeitos da madeira. Fonte: Nennowitz, Nutsch, Peschel e Seifert 2011, 65.



A *NBR 7190 Projeto de estruturas de madeira* publicada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) (1997), fixa as condições gerais que devem ser seguidas no projeto, na execução e no controle das estruturas correntes de madeira, tais como pontes, pontilhões, coberturas, pisos e cimbres. Apresenta uma série de conceitos relacionados à segurança, desenho, determinação das propriedades das madeiras, dimensionamento, determinação de resistências das ligações mecânicas, valores médios usuais de resistência e rigidez de algumas madeiras nativas e de florestamento. Dentre as recomendações sobre a durabilidade das madeiras, citamos:

D.3 Especificação de preservativos em função das Situações de risco de biodeterioração

Métodos Preventivos

D.3.1 Métodos preventivos. A preservação da madeira pode ser feita pela aplicação dos seguintes recursos: pincelamento; aspersão; pulverização; imersão; banho quente-frio; substituição de seiva; autoclave.

D.3.2 Tipos de preservativos. Os quatro preservativos de ação prolongada responsáveis por cerca de 80% da madeira tratada no mundo são: creosoto; pentaclorofenol; CCA (Cromo - Cobre - Arsênio); CCB (Cromo - Cobre - Boro).

Os preservativos de ação temporária hidrossolúveis são: fungicidas; inseticidas.

D.3.3 Preservação mínima recomendada. Até a elaboração de norma específica a respeito da preservação da madeira, recomenda-se o seguinte.

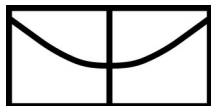
Em virtude da grande variabilidade da incidência de agentes biológicos de deterioração da madeira, bem como pela existência de espécies com boa durabilidade natural, recomenda-se, na falta de outras informações, os seguintes procedimentos mínimos de preservação: dicotiledôneas: pincelamento; coníferas: impregnação em autoclave. (ABNT NBR 7190, 89)

Chiaverini (1996) exemplifica a necessidade do tratamento da madeira a partir de uma situação real, e menciona algumas aplicações das madeiras:

5-Enfermidades. Quanto às enfermidades das madeiras, os principais agentes destruidores são fungos, bactérias, insetos, moluscos e crustáceos marinhos.

Os fungos que atacam a celulose e a linhina são os mais nocivos. A madeira saturada com água ou com umidade inferior a 20% é mais difícil de ser atacada pelos fungos.

Há moluscos que atacam as madeiras de embarcações, de diques e outras construções navais, incrustando-se na madeira e abrindo galerias verticais. O meio



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

de combatê-los consiste em tratar a madeira com creosoto. Depois de atacadas por esses moluscos, as madeiras podem ser tratadas com sulfato de cobre. [...]

7-Aplicações das madeiras. Além das aplicações normais, principalmente em construção civil, carpintaria, marcenaria, na indústria mecânica e nas indústrias de transporte ou de veículos em geral, sobretudo na forma de acabamentos, uma importante aplicação da madeira é feita em forma de compensados e contraplacados. (Chiaverini 1986, 322)

No artigo *Avaliação das espécies madeireiras da Amazônia selecionadas para a manufatura de instrumentos musicais* (INPA, 1993), Hany Jan Van Der Slooten & Mário Rabelo de Souza selecionaram um considerável número de espécies de madeira tropical da Amazônia com aptidões para a fabricação de instrumentos musicais. As espécies aprovadas de acordo com os requisitos de instrumentos e componentes são as seguintes:

1. Instrumento de corda

a. Violinos, violas, etc.

Tampo: freijó, marupá, morototó e munguba

Fundo e lados: amapá doce, tauari e ucuúba

Escala, cauda, queixeiros: coração de negro, gombeira

Arco: louro chumbo (*Licaria cayennensis Kosterm*)

b. Violões

Tampo: freijó, marupá, morototó e munguba

Fundo e lados: faveira folha fina, jacarandá do Pará,

macacaúba, muiracatiara

Braço: cedro, mogno e urucú da mata

Escala e ponte: coração de negro, gombeira e muirapixuna

2. Instrumentos de sopro

a. Clarinetas, oboés, flautas: coração de negro, gombeira, preciosa e muirapixuna

b. Fagotes: muiracatiara

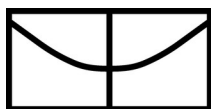
3. Pianos

Tampo de ressonância: marupá, morototó

Mecanismo: faveira folha fina, munguba, tauari e ucuúba (Slooten, Souza 1993, 36)

No apêndice do artigo, os autores forneceram as especificações das máquinas usadas em testes de trabalhabilidade, e as fichas técnicas das madeiras analisadas.

Como metodologia, realizaram pré-seleção de espécies de madeira amazônica para diferentes instrumentos musicais e seus componentes, amostragem e processamento do material de teste, testes para determinação das características gerais, características físicas, propriedades mecânicas, métodos de secagem de madeira serrada para instrumentos de corda,



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

métodos de secagem de madeira para instrumentos de sopro, estabilidade dimensional das madeiras, propriedades acústicas. E finalmente, a comparação com as madeiras tradicionais para uso em instrumentos musicais.

A seguir (tabelas 5-8), vejamos a apresentação das características gerais, físicas, mecânicas e acústicas das espécies pré-selecionadas:

Tabela 5: Características gerais das espécies pré-selecionadas. Fonte: Slooten, Souza 1993, 13.

NOME COMUM	FIGURA	TEXTURA	GRÃ	LUSTRE
Amapá doce	Distinta, listras conspicuas	média	entrecruzada	fraco
Cedro	Ausente	coarse	direita	médio
Coração de Negro	Listras fracas (anéis de crescimento)	fina	direita to irregular	fraco
Envira preta	Listras fracas (anéis de crescimento)	média	direita	fraco
Faveira folha fina	Listras fracas (anéis de crescimento)	média	cruzada irregular	médio
Freijó verdadeiro	Distinta, listras conspicuas	média	direita	forte
Gombeira	Ausente	fina	direita	médio
Jacarandá	Distinta, listras conspicuas	média	direita to wavy	forte
Macacacúba -	Distinta, listras conspicuas	fina	direita to wavy	forte
Marupá	Ausente	média	direita	médio
Mogho	Distinta, listras conspicuas	média	entrecruzada	fraco
Morotólo	Listras fracas (anéis de crescimento)	média	direita	médio
Muiracatiara	Listras irregulares, muito conspicuas	fina	direita	médio
Muirapixuna	Listras fracas (anéis de crescimento)	fina	direita	médio
Munguba	Ausente	média	direita	fraco
Pará-Pará (Caroba)	Ausente	média	direita	fraco
Preciosa	Ausente	fina	direita à irregular	médio
Tachi preto	Distinta, listras onduladas conspicuas	média	irregular	forte
Tauari	Distinta, listras conspicuas	média	direita	médio
Ucuúba da terra firme	Ausente	média e fina	direita	fraco
Urucú da mata	Listras fracas (anéis de crescimento)	média	direita	médio

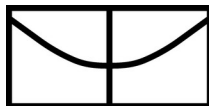


Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

Tabela 6: Propriedades físicas das madeiras pré-selecionadas. Fonte: Slooten, Souza 1993, 14.

NOME COMUM	PESO ESPECÍFICO BÁSICO (PESO SECO, VOLUME VERDE) G/CM ³	CONTRAÇÕES			
		VOLUMÉTRICA	TANGENCIAL	RADIAL %	RAZÃO (C _T /C _R)
Amapá doce	0.54	13.3	7.9	4.9	1.61
Cedro	0.37	12.2	6.7	4.3	1.56
Coração de Negro	1.00	17.0	10.0	6.5	1.55
Envira preta	0.54	15.4	8.6	6.0	1.44
Faveira folha fina	0.77	12.7	7.8	4.5	1.75
Freijó verdadeiro	0.49	14.5	8.1	5.7	1.43
Gumbeira	0.83	17.1	10.5	5.8	1.80
Jacarandá	0.92	12.7	8.1	4.2	1.94
Macacaúba	0.74	6.6	4.6	2.6	1.8
Marupá	0.40	10.7	6.6	3.4	1.94
Mogno	0.48	9.9	5.7	3.3	1.73
Morotó	0.51	23.0	13.2	8.1	1.62
Muiracatiara	0.72	12.9	7.4	4.6	1.61
Muirapixuna	1.03	11.0	7.7	4.9	1.61
Munguba	0.50	13.3	10.0	4.5	2.23
Pará-Pará	0.33	16.1	9.0	6.0	1.50
Preciosa	1.02	15.2	8.7	5.7	1.53
Tachi preto	0.63	13.8	8.4	4.7	1.77
Tauari	0.49	11.3	6.4	4.2	1.51
Ucuúba da terra firme	0.50	13.7	8.3	4.6	1.79
Urucú da mata	0.30	9.7	6.1	3.1	1.97



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

Tabela 7: Propriedades mecânicas das madeiras pré-selecionadas. Fonte: Slooten, Souza 1993, 15.

Espécies	Peso específico (peso seco, volume verde) g/cm ³	Flexão estática		Compressão		Tensão		Dureza (Janka)		observações
		MOR kg/cm ²	MOE 100kg/cm ²	c # máxima resistência kg/cm ²	c.L esforço Lim. Prop. kg/cm ²	I max. resistência kg/cm ²	Golha mento máxima resistên- cia kg/cm ²	Dureza (Janka)		
								para- lela		
Amapá doce <i>Brasiliam parinaroides</i>	0.57 (0.54)	1043	115	581	82	30	102	734	567	
Cedro <i>Cedrela odorata</i>	0.36* (0.37) (0.43)**	553	70	312	-	-	-	-	227	*wood handbook
Envira preta <i>Gynocheteum amazonicum</i>	0.84 (0.54)	1265	140	710	64	29	104	822	695	**Technical Series n° 6
Faveira folha fina <i>Piptadenia suaveolens</i>	0.72 (0.77)	1285	134	697	115	51	126	733	785	
Frujó verdadeiro <i>Cordia goeldiana</i>	0.48 (0.49)	932	104	517	62	31	85	608	452	
Macaçuba <i>Ptymiocium ukri</i>	0.75**	1038	106	543	111	60	98	914	811	Green conditions ***Technical Series n° 6
Manupá <i>Simeruba amara</i>	0.38 (0.40)	664	82	352	47	32	71	439	267	
Mogno <i>Swietenia macrophylla</i>	0.52 (0.48)	562	66	323	72	49	89	517	435	
Moroloto <i>Schefflera morototoni</i>	0.39 (0.51)	725	113	405	46	62	105	489	357	
Muracábara <i>Azironium lecoisler</i>	0.72** (0.75)	1026	115	531	113	69	100	672	684	**Technical Series n° 6
Para-Pará <i>Jacaranda copeia</i>	0.31 (0.33)	562	89	313	31	29	61	336	194	
Preciosa <i>Aniba canellla</i>	0.92 (1.02)	1875	181	997	206	28	188	1500	152	8
Tachi preto <i>Tachigala myrmecophylla</i>	0.53 (0.63)	1070	112	578	93	40	122	762	562	
Taupari <i>Couatari oblongifolia</i>	0.49 (0.49)	905	108	477	62	37	87	542	380	
Ucúba da toma fina <i>Viola micheli</i>	0.50 (0.50)	872	121	522	80	49	101	671	472	
Urucú da mata <i>Bixa arborea</i>	0.32 (0.30)	555	77	365	40	24	64	396	198	

* WOOD HANDBOOK. FPL. FOR SERVICE U.S. DEPT OF AGRICULTURE Nº 72 1974

** ESPÉCIES FLORESTAIS DA AMAZÔNIA, SÉRIE TÉCNICA Nº 6, PNUI/FACIBDF/BRA-48. 1976

OUTROS DADOS: MADEIRAS DA AMAZONIA, VOLUME 1. FLORESTA NACIONAL DO TAPAJÓS, IBDF/CNPq, 1981

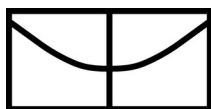


Tabela 8: Propriedades acústicas das espécies pré-selecionadas para instrumentos de cordas (segundo RABELO, LPF, Brasília). Fonte: Slooten, Souza 1993, 29.

NOME COMUM	Fr Hr	Fr 1º Hr	Fr 2º Hr	DL m/sa c.	C m/sec.	Peso específico a base de 12% T.U. g/cm³
I Espécies adequadas para fabricação do "tampo"						
European spruce	187	514	1014	0.021	4977	0.33-0.47-0.68-0.47
Envira Preta	186	504	992	0.019	4945	0.62
Freijó	195	535	1044	0.014	5173	0.51
Marupá	170	466	921	0.021	4519	0.43
Moroloto	202	549	1064	0.020	5361	0.52
Munguba	178	478	934	0.021	4733	0.57
Pará-Pará	187	480	938	0.022	4978	0.44
Unuci-da Mata	172	485	950	0.020	4572	0.34
II Espécies adequadas para fabricação do "fundo"						
European maple	148	404	784	0.026	3928	0.53-0.63-0.79* 0.56-0.65-0.81**
Amapá doce	186	575	998	0.023	4959	0.69
Cedro	142	408	800	0.025	3770	0.44
Faveira folha fina	170	469	912	0.020	4526	0.82
Jacandá	170	496	962	0.017	4599	1.02
Macacaúba	176	518	1014	0.017	4675	0.75
Mogno	166	446	871	0.019	4422	0.53
Muiracatara	180	488	952	0.020	4804	0.76
Tachi-preto	176	484	942	0.020	4687	0.72
Tauari	172	472	926	0.027	4571	0.52
Ucuúba	186	508	1012	0.023	4955	0.84

*Bergahorm
**Spitzahorm

Parâmetros

Fr = Frequência de ressonância

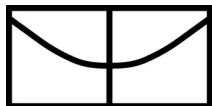
Fr 1º = Frequência de ressonância (1st harmônica)

Fr 2º = Frequência de ressonância (2nd harmônica)

DL = Decaimento logarítmico

C = Velocidade de propagação do som

A pesquisa de Hany Jan Van Der Slooten & Mário Rabelo de Souza possibilitou a que *luthiers* e fábricas utilizassem madeiras amazônicas em seus instrumentos de uma forma mais científica e acertiva. Incluímos nesta relação os *luthiers* Rubens Gomes, Hugo Martínez, Raul Lage e a OELA.



2 LUTERIA, VIVÊNCIA E CONTEXTOS

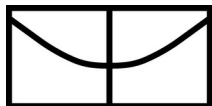
O ponto de partida desta pesquisa consiste de todos os itens coletados como expressão factual da realidade dos *luthiers* estudados.

Coletas de documentos e instrumentos musicais foram realizadas *in loco*, a saber: Oficina Escola de Luteria da Amazônia (OELA) (Manaus/AM) por meio de entrevista, questionário, fotografias, dispositivos de construção, viola caipira, violões de 6, 7 e 13 cordas construídos por Gomes ou Laje; oficina do *luthier* Jêsus *Luthieri* – discípulo de Hugo Martínez (Goiânia/GO), por meio de entrevista, questionário, acervo com todos os moldes, ferramentas e instrumentos históricos, violões de 6, 7, 8 e 10 cordas, curso *Escola Martínez de Luteria Tradicional do Violão* (2 anos); residência de Luísa Matos (viúva de Martínez) em Pedra de Guaratiba/RJ, por meio de entrevista, questionário, documentos pessoais, fotografias, pinturas, esculturas, artigos de jornais e revistas, biblioteca pessoal, dispositivos e ferramentas de construção, gravações.

Quando da impossibilidade financeira de ir até o local, a coleta foi realizada à distância, através da cooperação de familiares, amigos e profissionais e pesquisadores, a saber: Dr^a Miriam Escudero (Havana/Cuba) - bibliografia, estratégia de aproximação aos órgãos governamentais cubanos; Anastasia Gonzales - viúva de Raul Lage (Havana/Cuba) - entrevista, questionário, fotografias; Edson Ribeiro, Gean Dantas, Renato Montalvão, Dennis Maquiné - discípulos de Raul Lage - questionários, fotografias pessoais, fotografias de violões de 6, 7, 8 e 13 cordas.

Quando da impossibilidade de conseguir cooperadores, salvamos documentos localizados em repositórios de órgãos oficiais hospedados na rede mundial de computadores (internet), como o *Museo Nacional de la Música* (Cuba), dentre outros.

Estes itens foram submetidos ao processo da abstração para que se pudesse identificar, detectar, localizar os processos sinalizados pelos mesmos. Verificou-se também o vínculo entre eles, a natureza determinante desses vínculos, bem como as possíveis mediações ou teorias resultantes. Em sendo o pensamento o que constrói o conhecimento, podemos falar em concreto pensado assim como Marx. (Netto 2002, 135)



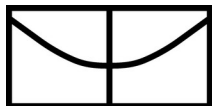
Em relação a Gomes e Lage, a análise de fatos históricos e itens materiais se deu a partir da experiência pessoal do autor junto aos mesmos durante ocasiões de trabalho ao longo de vinte e dez anos respectivamente. Quanto a Martínez, por não o ter conhecido pessoalmente, foi necessário um exercício exegético mais complexo para compreender a formação do movimento de resistência cultural uruguaio nas décadas de 1960-70, e como os ideais desse movimento se fizeram presentes nas ações do *luthier*.

2.1 Rubens Gomes: sustentabilidade, luteria, música e empreendedorismo social na Amazônia brasileira

Em 1998, na cidade de Belém/PA, assisti uma matéria do Jornal da TV Cultura de São Paulo sobre um projeto social em Manaus, no qual adolescentes e jovens eram ensinados a construir violões utilizando espécies de madeira da floresta Amazônica. Tratava-se da OELA – Oficina Escola de Luteria da Amazônia, dirigida pelo *Luthier* Rubens Gomes. Fiquei impressionado com a originalidade e o alcance social da proposta.

No ano 2000 estava lecionando na Escola de Música Walquíria Lima à convite da Fundação de Cultura do Estado do Amapá. Ao conhecer o trabalho da Profa. Nezilda Campos, então coordenadora do curso de Ciências Sociais da Universidade Federal do Amapá, propus a ela que convidássemos Rubens Gomes para participar de uma série de eventos. Realizamos então palestras e concertos relacionando Sociologia, Luteria e Música. Além disso, uma mostra de violões construídos por Rubens Gomes.

Em 2009, fui um dos oito violonistas selecionados pela Divisão Nacional de Música do SESC, para realizar a turnê do Projeto Sonora Brasil “Violão Brasileiro”. Como a minha pesquisa tratava da obra para violão de compositores nascidos na região Norte do Brasil, imaginei que seria interessante interpretá-las com “sonoridades que emanassem de violões produzidos com madeiras da floresta Amazônica”. Então, perguntei a Rubens Gomes sobre a possibilidade da OELA construir esses instrumentos. O *Luthier* Cubano Raul Lage, na época professor do curso de luteria e chefe da unidade de produção, realizou o projeto físico-mecânico de um violão de 6 cordas e dois violões de 13 cordas. Estes instrumentos foram construídos em Manaus pelo próprio *luthier* juntamente com seus alunos mais avançados.



Experimentei os violões durante a referida turnê de 87 concertos em 22 unidades da federação.

2.1.1 Uma luteria ambientalmente e socialmente responsável

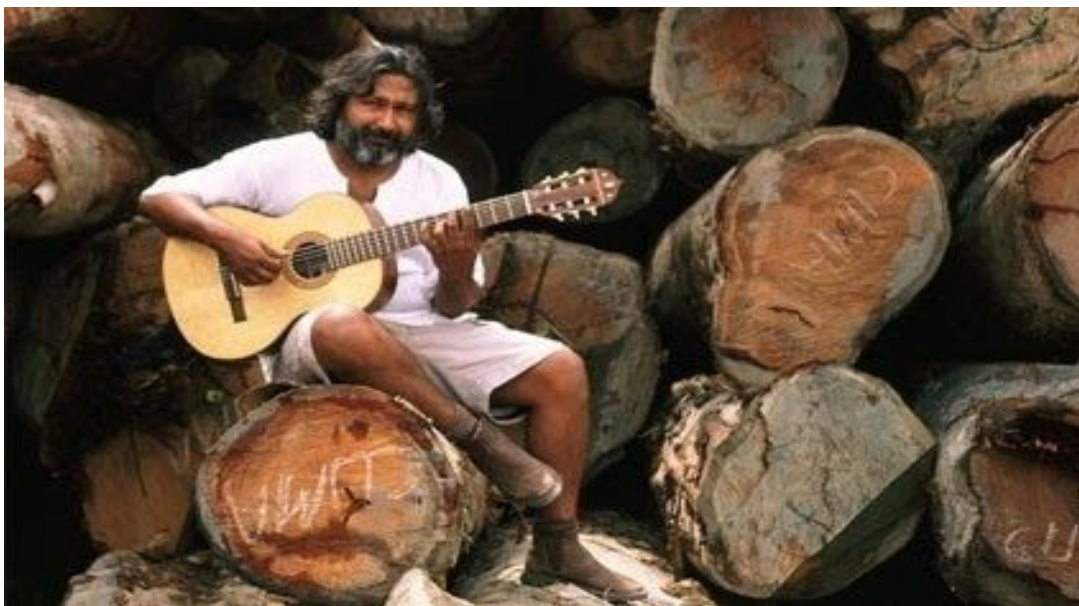
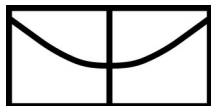


Figura 57: Rubens Gomes, seu violão sustentável e toras oriundas de área de manejo florestal FSC. Fonte: Rubens Gomes.

No ano de 2015, o *luthier* Rubens Gomes (figura 57) nos concedeu uma entrevista na qual várias questões em torno da luteria foram abordadas:

Aluísio Laurindo Jr.: Você poderia nos contar um pouco de sua história como luthier?

Rubens Gomes: Meu primeiro contato com a luteria foi durante o meu curso técnico em música no Centro de Atividades Musicais da Universidade do Pará – SAM, fazendo pequenos reparos no contrabaixo que eu estudava. No SAM, recebia atendimento de um afinador Português de quem me tornei amigo, e que começou a me ensinar a afinar e regular pianos; 1980 – fui trabalhar como professor de música na cidade de Rio Branco/AC e foi o ano em que montei o Atelier Rubens Gomes – trabalhava com pequenos reparos e restaurava, regulava e afinava os pianos; 1983 – fui fazer um curso de construção, regulagem e afinação de piano na Fábrica Essenfelder em Curitiba e atuei como técnico na região norte por décadas; 1993 – me formei no Curso de Luteria do Violão na Fundação de Ensino Superior de São João Del Rey/MG; 1994 – fui contratado pelo Centro de Arte da Universidade do Amazonas – UA como professor de Luteria; 1998 – sai da UA e montei a Oficina Escola de Luteria da Amazônia – OELA.



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

A.L.J.: Como foi o processo de idealização e formação da OELA?

R.G.: A OELA se constrói no conflito social e ambiental. i) foi a transferência do Atelier Rubens Gomes para a Casa de Passagem de Menores Infratores da Cidade de Rio Branco/AC. A iniciativa não tinha pretensões de profissionalização, mas, de aproximação com os detentos no sentido de ganho de confiança para a retomada do processo de ressocialização na saída deles da casa. ii) devido ao alto grau de violência entre os grupos de jovens da periferia da Zona Leste da Cidade de Manaus, este movimento das galeras foi preponderante para a escolha do local para a instalação da OELA - “uma nova galera no pedaço”, desta vez, positiva, há 17 anos. iii) a floresta Amazônica perdia anualmente mais de 20 mil quilômetros quadrados de florestas que iam para o chão, sem gerar riqueza e bem estar para a sua população. Um desperdício absurdo de recursos florestais.

A.L.J.: Onde ela está inserida?

R.G.: A OELA está inserida fisicamente em regiões vulneráveis da cidade de Manaus. Hoje mantemos 4 Unidades na Cidade de Manaus, sendo: a sede que continua funcionando no Bairro do Zumbi II (Zona Leste da Cidade de Manaus), um Centro de Referência de Esporte Educacional na Colônia Antônio Aleixo, o Atelier OELA que está instalado no Distrito Industrial de Pequenas Empresas e uma Unidade, e mais um Centro Cultural no Bairro Grande Vitória. O Centro de Referência de Esporte Educacional capacita gestores de 8 municípios do Estado do Amazonas. A OELA preside a Rede GTA (Grupo de Trabalho Amazônico) que atua diretamente em toda Amazônia Legal e indiretamente, nos temas: meio ambiente, clima, direitos humanos e biodiversidade (atua mundialmente).

A.L.J.: Qual a sua finalidade?

R.G.: A missão - executar ações que visem o desenvolvimento sustentável, a formação cidadã e educacional do público com qual trabalha. A visão: ser um centro de referência e de oportunidades que contribui na formação de cidadãos críticos, participativos e comprometidos com a sustentabilidade. Os valores: ética, respeito, transparência, coesão, igualdade, engajamento e sustentabilidade.

A.L.J.: Qual a importância da educação ambiental para a manutenção da vida?

R.G.: Não deve haver dicotomia entre o ser humano e o ambiente, é fundamental a integração de ambos.

A.L.J.: Com quais organizações nacionais e internacionais pró-preservação do meio ambiente a OELA mantém parceria?



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

R.G.: Fundo Vale, Ashoka, Avina, ICCO, GIZ, Unicef (criança e adolescentes)
Precious Woods, Rainforest Alliance, INPA, OAK Foundation.

Estas organizações selecionam projetos com grande potencial sustentável e que conjuguem inclusão social, utilização inteligente de recursos naturais e desenvolvimento criativo de produtos para a autonomia financeira de indivíduos e comunidades. Os projetos selecionados podem receber capacitação técnica, equipamentos e ou verbas destinadas para aplicações específicas. Cada organização ou agência de fomento tem estatuto e critérios próprios. Porém, geralmente, uma equipe rigorosa e multidisciplinar seleciona, fiscaliza a execução e a prestação de contas por parte das pessoas físicas ou jurídicas responsáveis pelos projetos.

A.L.J.: Você poderia comentar sobre a capacidade criativa dos Amazônidas em transformar a madeira nativa em artefatos, incluindo instrumentos musicais?

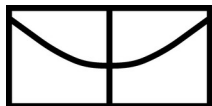
R.G.: É talento do povo brasileiro. A adversidade e as desigualdades impostas na sociedade Brasileira propiciam a criatividade de nosso povo. Ou se vira, ou se vira! Não há alternativas. Agora, quanto à transformação das madeiras em instrumentos musicais, é o acesso à ciência e às informações técnicas específicas disponíveis em nossa Escola, que é livre a todos. Faz falta mais iniciativas como esta na Amazônia Brasileira.

A.L.J.: Qual a importância da mão de obra especializada e remunerada na cadeia produtiva da luteria?

R.G.: A luteria é a Arte e a Ciência da construção de instrumentos musicais, portanto, não é atividade para curioso. Requer conhecimentos específicos de Tecnologia da Madeira, Botânica (Dendrologia), Acústica Musical, Ecologia, Desenho Técnico, Física Acústica, e de outras disciplinas.

A.L.J.: Você poderia comentar sobre seu pioneirismo ao utilizar espécies de madeiras amazônicas nativas em substituição às espécies tradicionais na construção de instrumentos musicais de corda dedilhada?

R.G.: A Amazônia é uma das maiores florestas tropicais do planeta. Com uma diversidade impressionante, chega a ter mais de mil espécies por hectare. A grande maioria das espécies florestais permanece sem aplicação comercial, e como se sabe, ninguém vai proteger algo para o que não se dá o devido valor econômico. Então, a primeira estratégia é a da conservação, ou seja, usar de forma sustentável. O que não aconteceu com as espécies tradicionais, pois, no caso específico para a construção de violões de concerto, as 4 espécies mais utilizadas, encontram-se sob



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

pressão. O jacarandá-da-Bahia (*Dalbergia nigra*) está com seu comércio proibido desde 1992. O Ébano, segue o mesmo destino. Os grandes construtores de instrumentos de qualidade dos Estados Unidos, encomendaram um estudo a um especialista que concluiu que se não houver uma mudança na forma de extração do Pinho, em 10 anos não teremos mais pinho para construir instrumentos de qualidade. O resultado foi que os construtores criaram um movimento para ajudar os índios Canadenses, donos das mais ricas florestas de pinho do hemisfério norte a aderirem ao bom manejo florestal certificado pelo FSC. Retornando ao Brasil, mais de 60% das florestas públicas da Amazônia Brasileira estão destinadas a povos e comunidades tradicionais, seja por meio de Terras Indígenas, Assentamentos ou Unidades de Conservação, um volume aproximado de 160 milhões de hectares de florestas. Como se sabe, esta população vive numa pobreza absurda e ao mesmo tempo é mantenedora deste magnífico potencial econômico. A estratégia da OELA é continuar a pesquisar novas espécies para ajudar a viabilizar economicamente o manejo florestal comunitário.

A.L.J.: O que é “Cadeia de Custódia”?

R.G.: É o processo de controle que possibilita a rastreabilidade da madeira oriunda do manejo florestal certificado FSC.

A seguir temos o documento chamado *Certificado do Instrumento* (figura 58). Este certificado se refere ao *Violão Clássico Especial “Manaós”*, com corda pulsante em 657 mm. Na tabela de especificações técnicas, temos na 3ª coluna a indicação do número de cada peça oriunda de manejo florestal, utilizada para a confecção dos componentes do violão. Ao inserir o número de peça de madeira no sítio FSC localizado na *internet*, é possível localizar a origem da mesma.



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

OELA
Obras de Luthier de Brasília
12 anos

FSC
SW-COC-247

Fontes Mistas
Grupo de produtos provenientes de florestas bem manejadas e outras fontes controladas
www.fsc.org Cert no. C-COC-1082
© 1996 Forest Stewardship Council

CERTIFICADO DO INSTRUMENTO
Laboratório de Linha de Produção Semi-Industrial de Lutheria
Número do Instrumento: 01/2009 Tipo de Instrumento: VIOLÃO CLÁSSICO-ESPECIAL "MANAÓS",
657 mm - OELA - SW-COC-247.
Fonte da Madeira - SW-FM/COC-019

Descrição do Instrumento: VIOLÃO CLÁSSICO-ESPECIAL "MANAÓS" 657 mm, construído no Laboratório de linha de Produção Semi-Industrial, com resíduos de madeiras Amazônicas, certificadas pelo FSC, representando uma porcentagem >99%, oferecido especialmente ao Sr. Aluísio Laurindo da Silva Júnior

Responsável(s) pela Montagem: **Luthier José Renato Montalvão de Lima.**
Responsável pelo Controle de qualidade e Monitoramento: **Mestre Luthier Raul Zacarias Lage Garcia.**
Responsável pela Cadeia de Custódia: **Luthier José Renato Montalvão de Lima.**

Peça	Espécie (c / nc)*	Número da Peça	Fase	Data do Início	Data do Término
Braço	Breu branco ©	93727	Montagem	01/07/09	13/07/09
Voluta	Tauri ©	Resíduo	Acabamento	13/07 /09	30/07/09
Escala	Coração de Negro ©	84132	Verniz	01/08/09	05/08/09
Tampo	Marupá ©	63830	Polimento	06/08 /09	06/08/09
Fundo	Tauri ©	787992	Encordoamento	06/08/09	06/08/09
Laterais	Tauri ©	787992	Controle Qualidade	08/08/09	08/08/09
Roseta	Industrial (n/c)	-----			
Cavalete	Coração de Negro ©	Resíduo			
Contrafaixa	Marupá ©	Resíduo			
Travessas	Marupá ©	Resíduo			
Leques	Marupá ©	Resíduo			
Barra Harmônica	Marupá ©	Resíduo			
Culatra	Marupá ©	Resíduo			
Filete	Tauri ©	Resíduo			

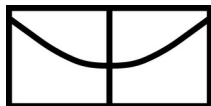
c = certificada; nc* = não certificada.

Rubens Gomes Luthier
Rubens Gomes Luthier
Manaus, 08 de agosto 2009

APOIO INSTITUCIONAL

APOIO TÉCNICO

Figura 58: Certificado do Violão Clássico Especial “Manaós” incluindo cadeia de custódia. Fonte: OELA.



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

A.L.J.: Qual foi a contribuição do *luthier* Cubano Raul Lage para a OELA?

R.G.: A contribuição foi de uma enorme grandeza para a educação da luteria no Brasil. O *Luthier* Raul Lage, o mais importante *Luthier* de Cuba em atividade, teve a oportunidade de ser orientado por grandes mestres da luteria na Espanha [Manuel Cáceres], assim como os grandes mestres do violão de Cuba, cito Leo Brouwer e Jesús Ortega.

A.L.J.: Qual o significado do selo FSC?

R.G.: O FSC, Forest Stewardship Council, é uma organização independente, não governamental, sem fins lucrativos, criada para promover o manejo florestal responsável ao redor do mundo. Visa o controle social através de operação florestal com olhar de especialista externo, embasado nos princípios socioambientais.

A.L.J.: Qual a importância da OELA ter sido a primeira luteria no mundo a receber o selo FSC?

R.G.: É fundamental que as iniciativas de luteria responsável sejam propagadas mundo afora. Assumir compromisso com a sociedade e com o ambiente, deveria ser dever de todos.

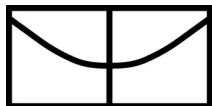
A.L.J.: Qual a contribuição da tese de doutorado de Marcelo Santos Portela para a OELA?

R.G.: De grande importância para a luteria e para a OELA, e mais, para o Brasil. Quando seu estudo qualifica uma espécie florestal da Amazônia Brasileira [marupá (*Simarouba amara*)], que é um ativo florestal nacional, esta madeira passa a ter valor agregado.

A.L.J.: Quantos instrumentos musicais de corda dedilhada foram produzidos durante a existência da OELA?

R.G.: Não temos esta informação precisa, foram muitos. Uma escola que produziu e experimentou muitos instrumentos para avaliar o desempenho das espécies florestais. Mesmo que certas características das espécies florestais tropicais sejam semelhantes às das espécies tradicionais, há peculiaridades únicas às madeiras das florestas tropicais.

A.L.J.: Quais prêmios a OELA recebeu e quando?



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

R.G.: Prêmio FINEP de Inovação: Etapa Região Norte/Categoria Tecnologia Social – 2010,- Etapa Nacional /Categoria Tecnologia Social – 2010; Prêmio Ford Motor Company de Conservação Ambiental/Meio Ambiente nas Escolas – 2009; Prêmio Chico Mendes de Meio Ambiente/Categoria Organização da Sociedade Civil – 2009; Prêmio Planeta Casa, Categoria Ação Social - Revista Casa Claudia – 2008; Prêmio “Inovação em Sustentabilidade” - Instituto Ethos – 2008; Prêmio Afro Reggae “Orilaxé” / Categoria Projeto Social – 2007; Prêmio Jorge Marskell “Em defesa das águas, da floresta e dos povos que nela vivem” – 2002; Prêmio “Cidadania” Banco Mundial – 2002.

A.L.J.: Que agências de fomento mantém ou mantiveram parceria com a OELA?

R.G.: Fundo Vale, Ashoka, Avina, ICCO, GIZ Cooperação Alemã, Unicef, Precious Woods, Rainforest Alliance, OAK Foundation, AMBEV e PETROBRAS.

A.L.J.: Quantos estudantes se formaram no curso de luteria?

R.G.: Creio que 150.

A.L.J.: Você poderia citar nomes de ex-alunos que estão se destacando como *luthier*?

R.G.: Edson da Silva Ribeiro, Gean Dantas, Genesivan, Elielson Samana e Renato Montalvão.

A.L.J.: Quais os instrumentos que a OELA produz?

R.G.: Todos os instrumentos de corda dedilhada.

A.L.J.: Quais os artistas Brasileiros e estrangeiros que usam instrumentos OELA?

R.G.: Lembro de alguns Brasileiros: Gilberto Gil, Lenine, Milton Nascimento, Rappa (Marcelo Negrão) e Aluísio Laurindo Jr..

A.L.J.: Qual é a sua maior referência política? E Por que?

R.G.: Amigo, o Chico Mendes deu uma lição ao mundo. Eu tive oportunidade de conhecê-lo e de certa forma acompanhar sua caminhada. O mais impressionante era que o Chico não lutava só pela sua colocação, pelo seu território. Ele tinha uma visão humanista altamente sofisticada. A luta era pela defesa plena dos direitos dos



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

povos da floresta, não era uma luta classista, era uma luta pela vida, tanto das pessoas quanto do ambiente integral com fauna, flora e pela manutenção da paisagem. Contemporâneos como Marina Silva e eu tiveram a oportunidade de conviver e conhecer este aprendizado, sendo que ela era parceira direta do Chico. Claro que cada um adotou estas lições de forma diferente. A Marina fez a escolha de continuar a luta do Chico na política, o fez muito bem e nos representa. Lembro que, algumas vezes, fui convocado juntamente com uma das lideranças culturais do Estado na época, a aglutinar o maior quantitativo de som e reunir os músicos para promovermos o maior barulho em frente à casa do governador. Houve discursos e muita música para sensibilizá-lo a mandar soltar os companheiros que estavam presos por terem participado de algum embate até em terras de gente muito importante da sociedade Acriana. (Rubens Gomes, entrevista a Aluísio Laurindo Júnior. GOIÂNIA/MANAUS, 15-17 de dezembro de 2015)

Mairis Monteiro foi uma das *luthiers* formadas pela OELA e ela nos relatou um pouco de sua experiência de aprendizagem:

Aluísio Laurindo Jr.: Você poderia descrever como foi sua experiência com Rubens Gomes enquanto professor de luteria? Qual aspecto mais importante da luteria que ele ensinou?

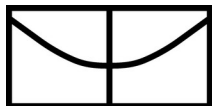
Mairis Monteiro: No decorrer do tempo, Rubens Gomes apresentou-me em teorias e práticas seus projetos ambientais, estudos com madeiras da Amazônia para a confecção de instrumentos musicais, desenvolvidos através da prática de manejo florestal, sim, politicamente correto e economicamente viável.

Seu trabalho sendo mundialmente reconhecido, me trouxe grandes oportunidades de descobrir sobre música, arte, desenvolvimento sustentável e empatia. A importância de confiar e exigir de si mesmo, tornando-se profissional e evoluindo todos os dias.

(...) Um dia, num reencontro por acaso [figura 59], falei pra que eu seria mãe em breve, ele respondeu: Deixa de orgulho, traz teu filho para conhecer. Esse Projeto foi seu e vai ser do seu filho que vai ter a oportunidade de conviver com os povos numa floresta de pé!



Figura 59: Rubens Gomes e a ex-aluna e luthier Mairis Monteiro. Fonte: Monteiro.



A.L.J.: Como você se percebe sendo uma *luthier* mulher, numa atividade exercida majoritariamente por homens?

M.M.: Ser mulher na área de luteria é abrir mão das vaidades, enfrentar os que muitas vezes nos julgam incapazes de desenvolver um produto tecnicamente viável e de qualidade, é dar toque e leveza fazendo arte [figura 60]. (Monteiro. Goiânia/Manaus: 2021)

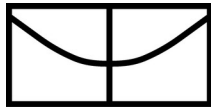


Figura 60: Mairis Monteiro e Taiene Quinto fundeando violões. Manaus: 2009. Fonte: Monteiro.

2.1.2 Processo construtivo do violão moderno segundo Gomes

A.L.J.: Qual é a cadeia produtiva da luteria, desde a extração da madeira até a venda do instrumento finalizado?

R.G.: Na OELA a escolha das madeiras deve ocorrer prioritariamente a partir do bom manejo florestal certificado pelo FSC. O que significa que as madeiras não vêm de área de degradação ambiental, de trabalho escravo, de trabalho infantil e nem manchadas por sangue de trabalhadores da floresta. Para a escolha das espécies amazônicas, é feita uma rigorosa análise comparativa das propriedades físico-mecânica e acústica da madeira em relação às características das espécies tradicionais. O desdobro das toras [figura 61] dar-se-á em 4 partes centrais, com corte radial em blocos de 2,20 metros de comprimento. Estes blocos serão fatiados e empilhados tabicados, possibilitando a circulação do ar para a devida secagem. Hoje, o tempo de estágio das fatias de madeira na OELA é de aproximadamente 15 anos, estocados à sombra. Estas peças ficam armazenadas em câmaras



desumidificadas para baixar ao máximo a umidade interna da madeira, chegando ao *lúmen*, que é a célula mais interna da madeira.

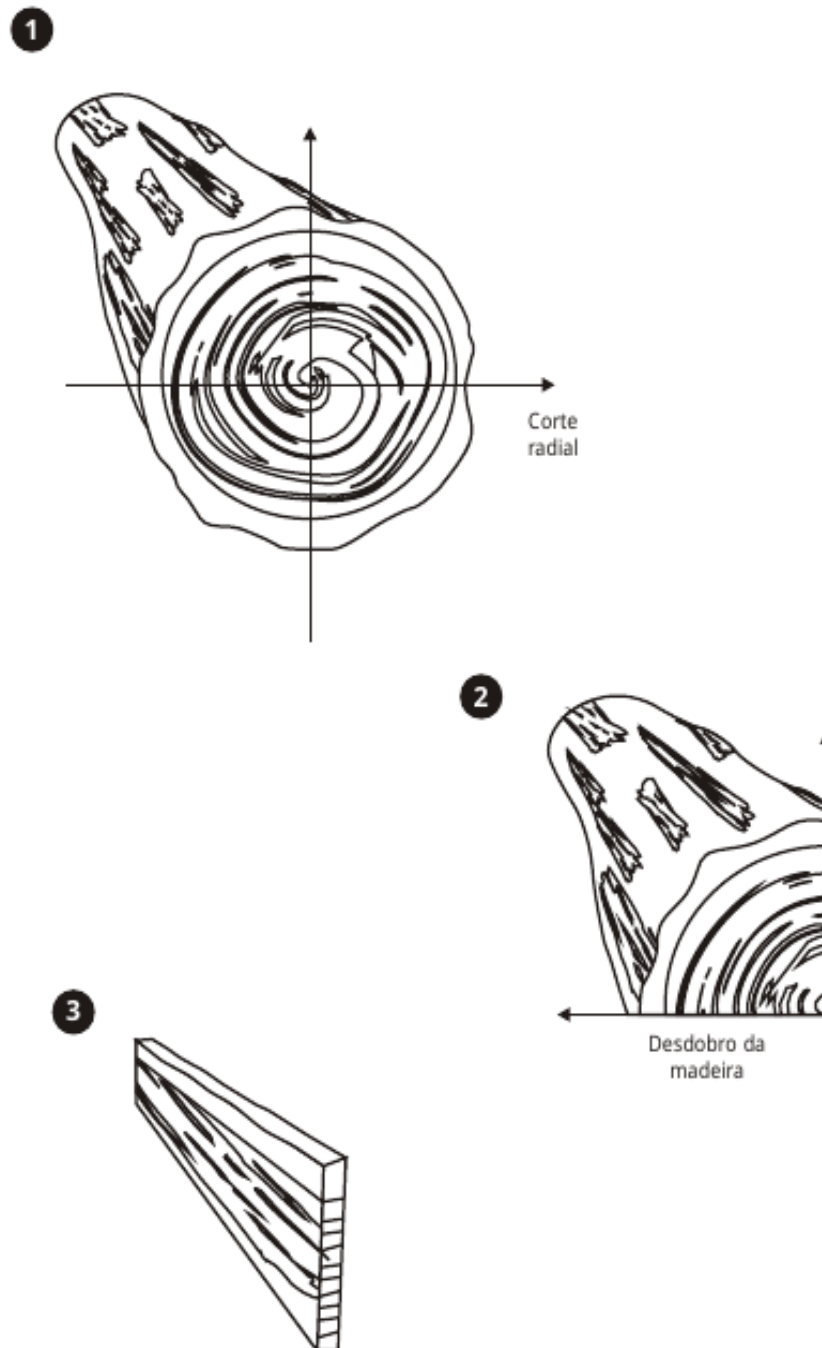


Figura 61: Desdobro de uma tora de madeira. Fonte: Gomes et al. 2004, 18.



Após este rigoroso processo, faz-se a escolha das fatias de madeira que irão compor os instrumentos:

1- Tampo - as duas peças são aparadas para efetuar o processo de colagem (duas tábuas abertas a partir de uma única fatia) [figura 62];

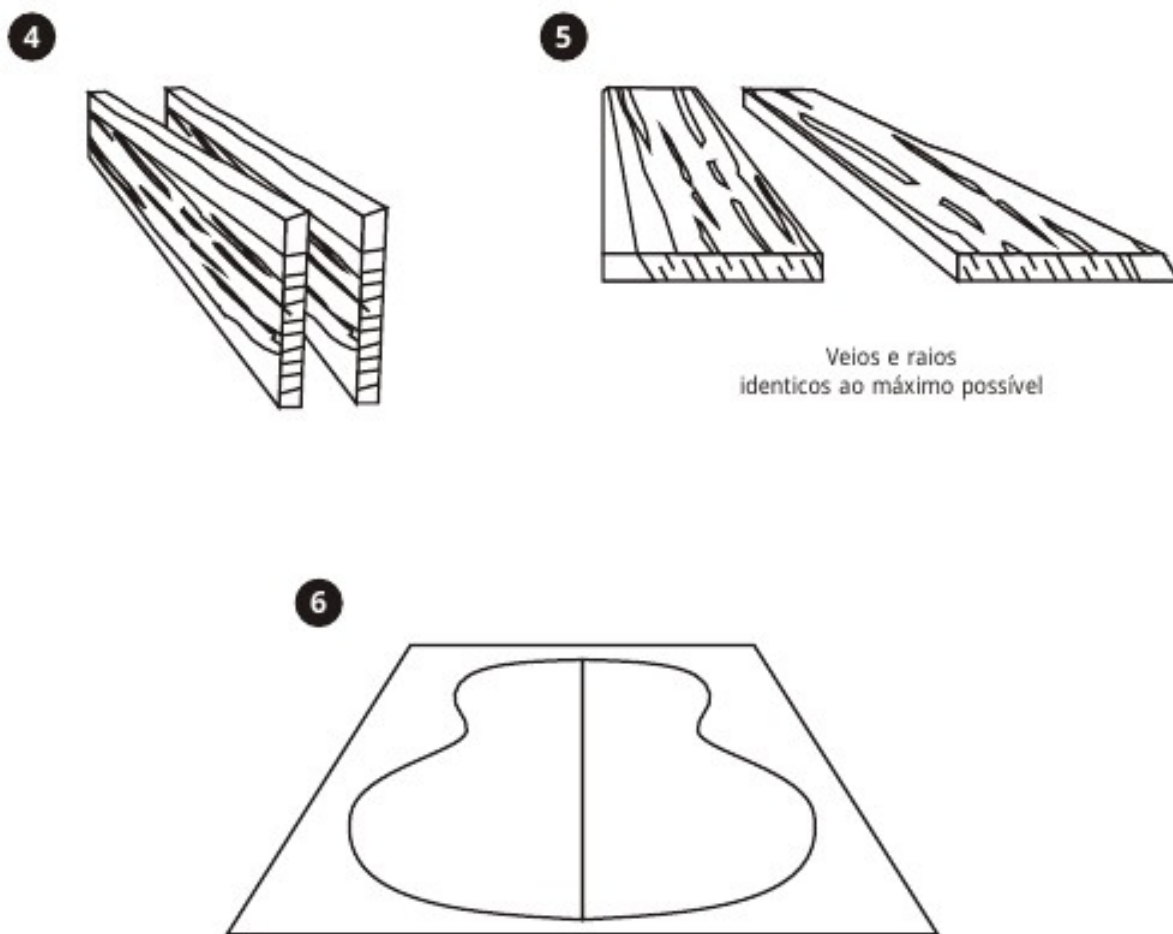
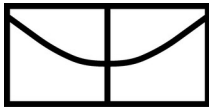


Figura 62: Confeção do tampo. Fonte: Gomes et al. 2004, 19.



2- Após a secagem da cola, aplica-se o mosaico (roseta) [figuras 63-66];

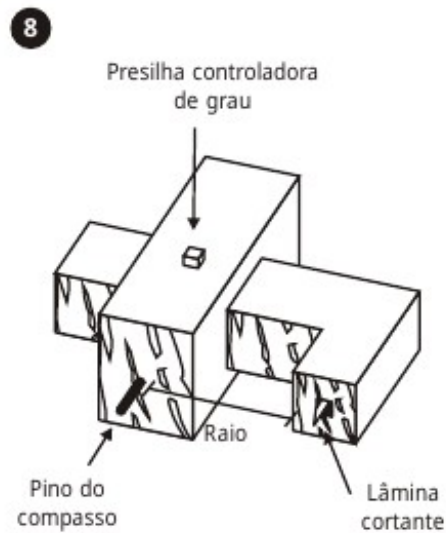
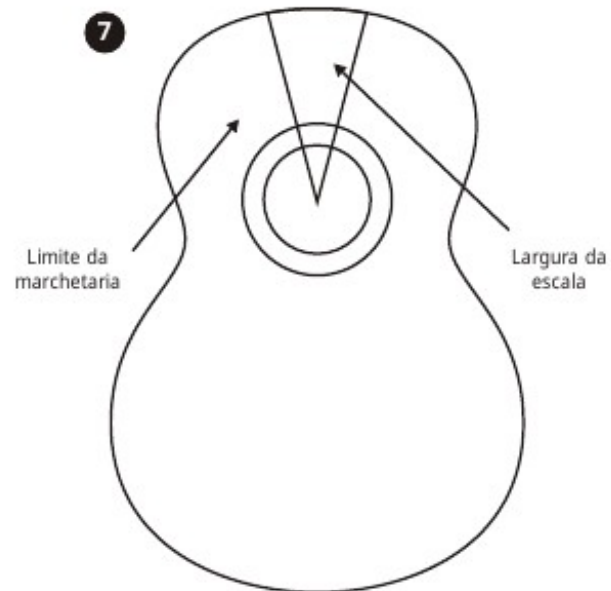


Figura 63: Aplicação da roseta no tampo. Fonte: Gomes et al. 2004, 20.

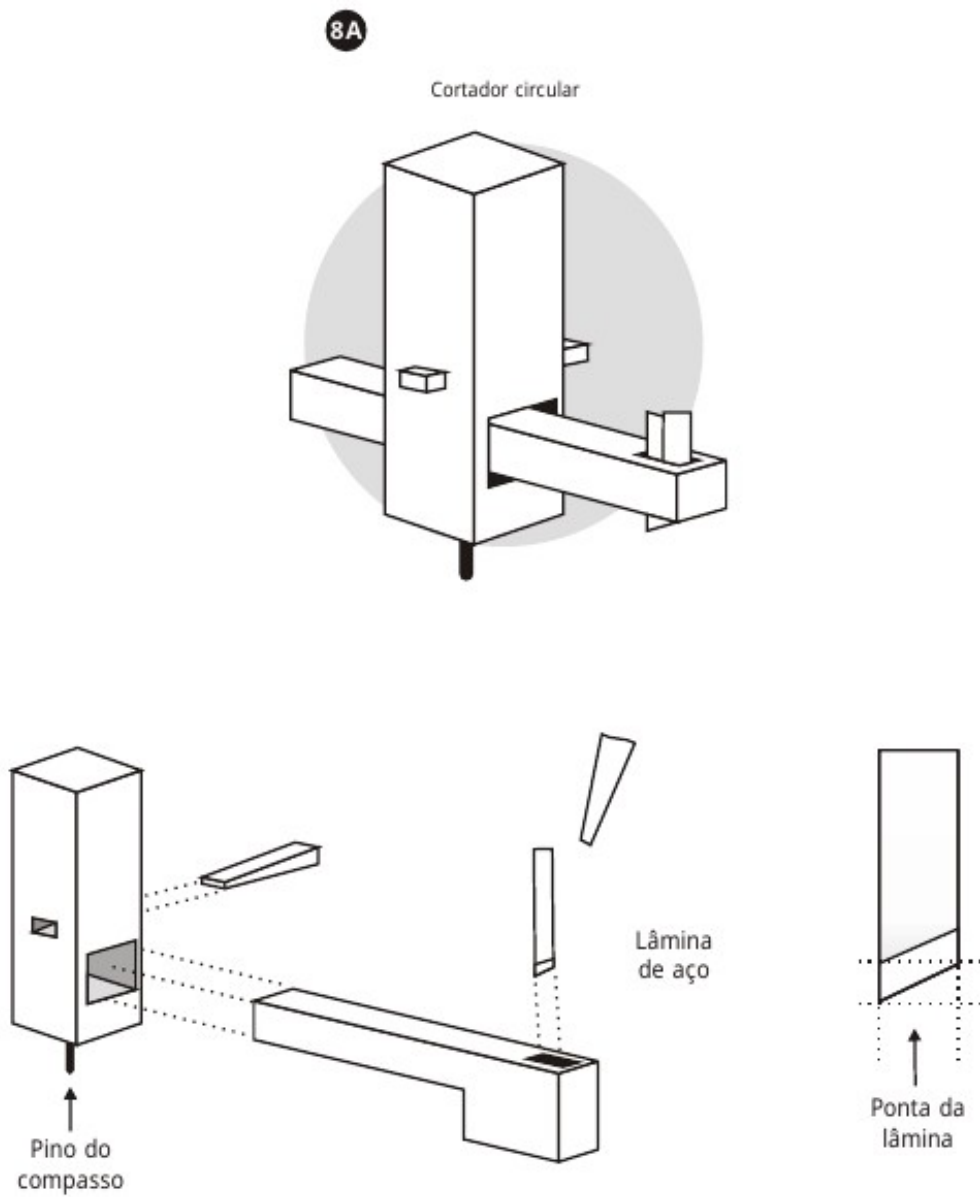
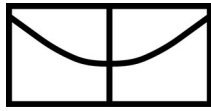


Figura 64: Detalhes do cortador circular. Fonte: Gomes et al. 2004, 21.

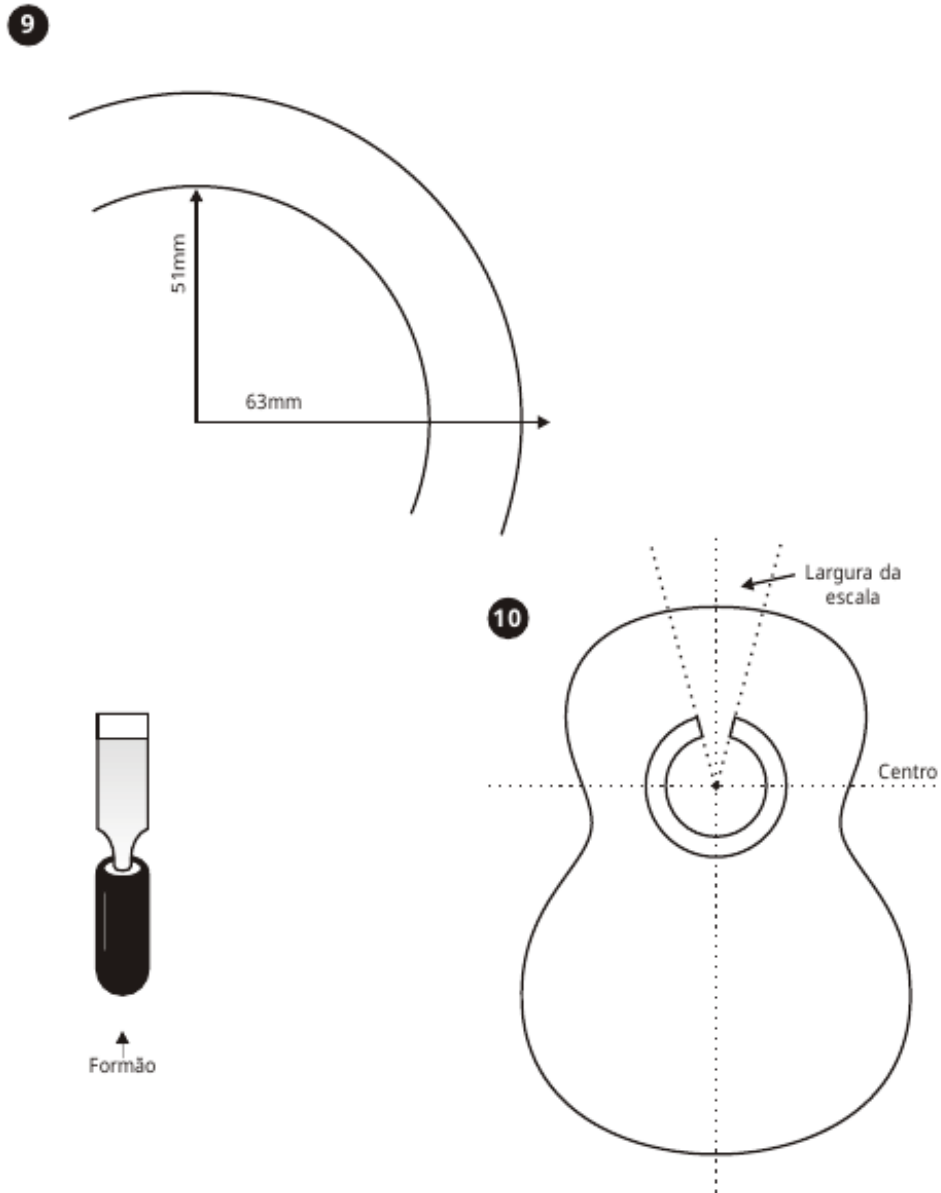
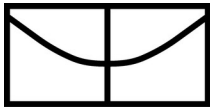
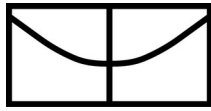


Figura 65: Raios interno e externo da roseta e sua localização no tampo. Fonte: Gomes et al. 2004, 22.



11

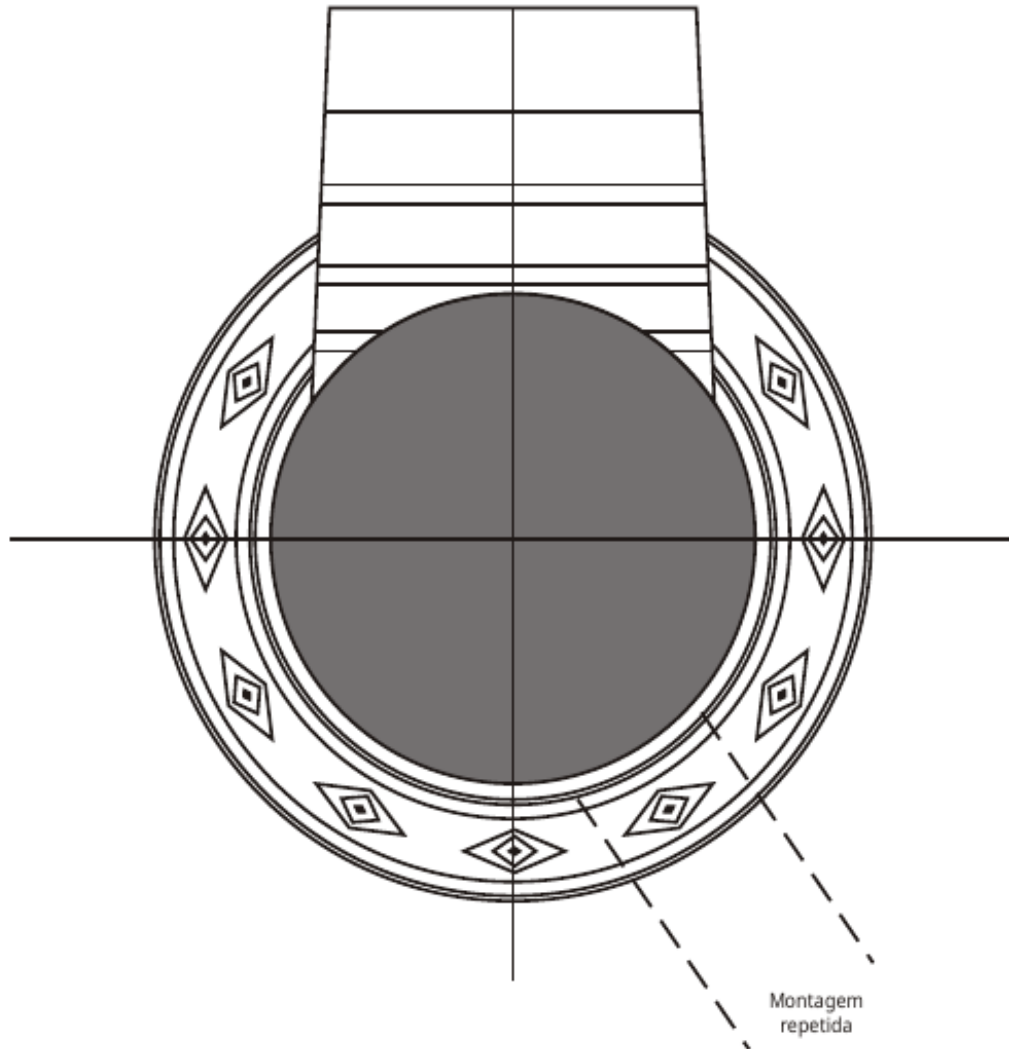
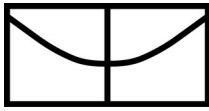


Figura 66: Montagem da roseta por repetição de padrões. Fonte: Gomes et al. 2004, 23.



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

3- Lixamento para baixar até a espessura ideal, em média 2,0 a 1,8 milímetros;

4- Escolha da madeira para leques e travessas de reforço, seguida da preparação e aplicação dos mesmos no tampo [figuras 67-69];

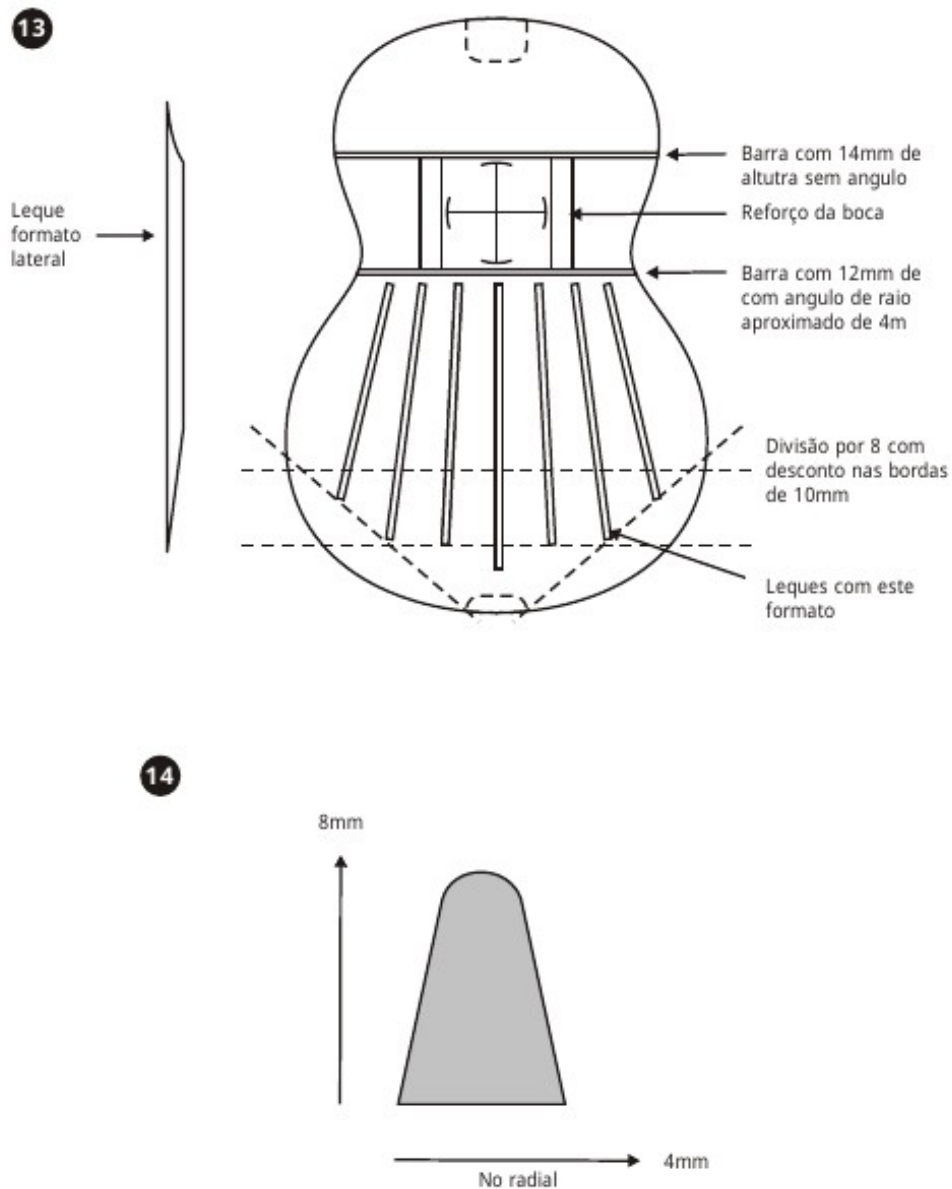


Figura 67: Planta do tampo, salto, culatra, barras harmônicas. Fonte: Gomes et al. 2004, 25.

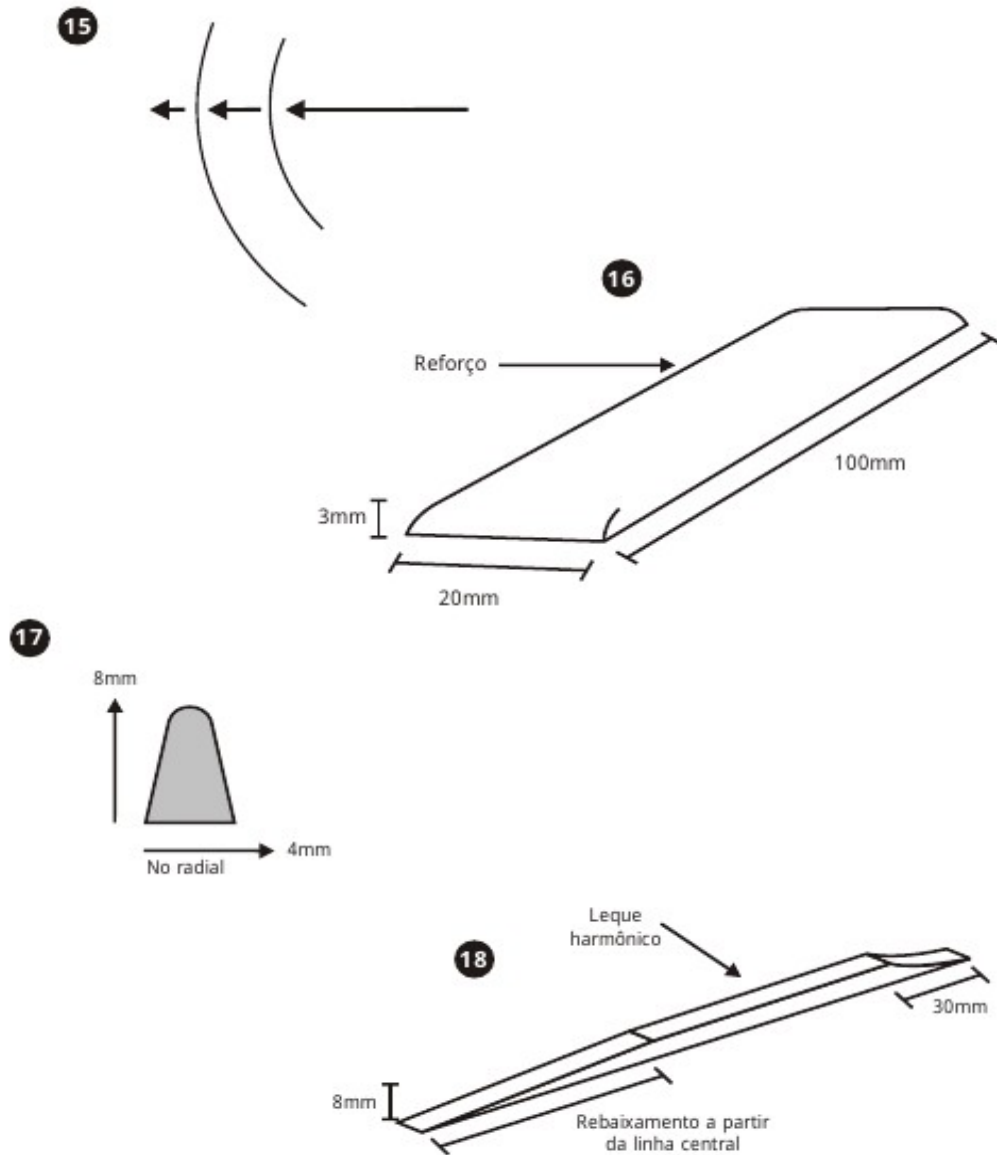
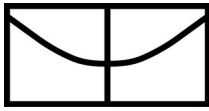


Figura 68: Planta do leque harmônico e do reforço da boca. Fonte: Gomes et al. 2004, 26.

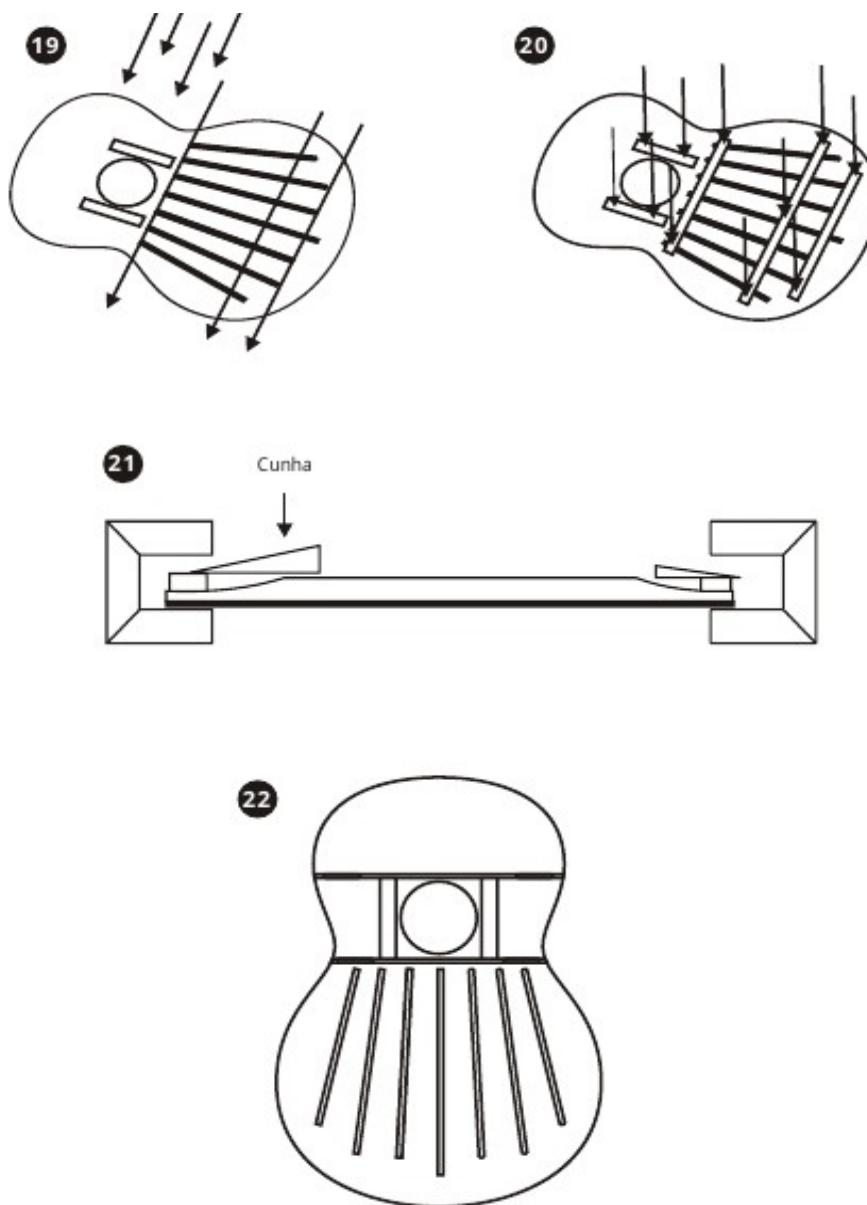
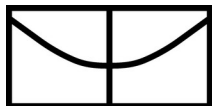
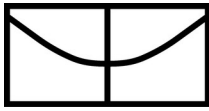


Figura 69: Esquema para colagem de barras, varetas e reforço da boca. Fonte: Gomes et al. 2004, 27.



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

5- Escolha da madeira para a construção do braço, depois plainamento (*sic*) para deixar no esquadro, corte para a construção da mão (voluta) e colagem com o ângulo escolhido. Após a secagem, inicia-se o processo de esculpir o braço. Cola-se a peça do salto interno e externo. Após a secagem do processo de colagem, esculpe-se o salto externo [figuras 70-73];

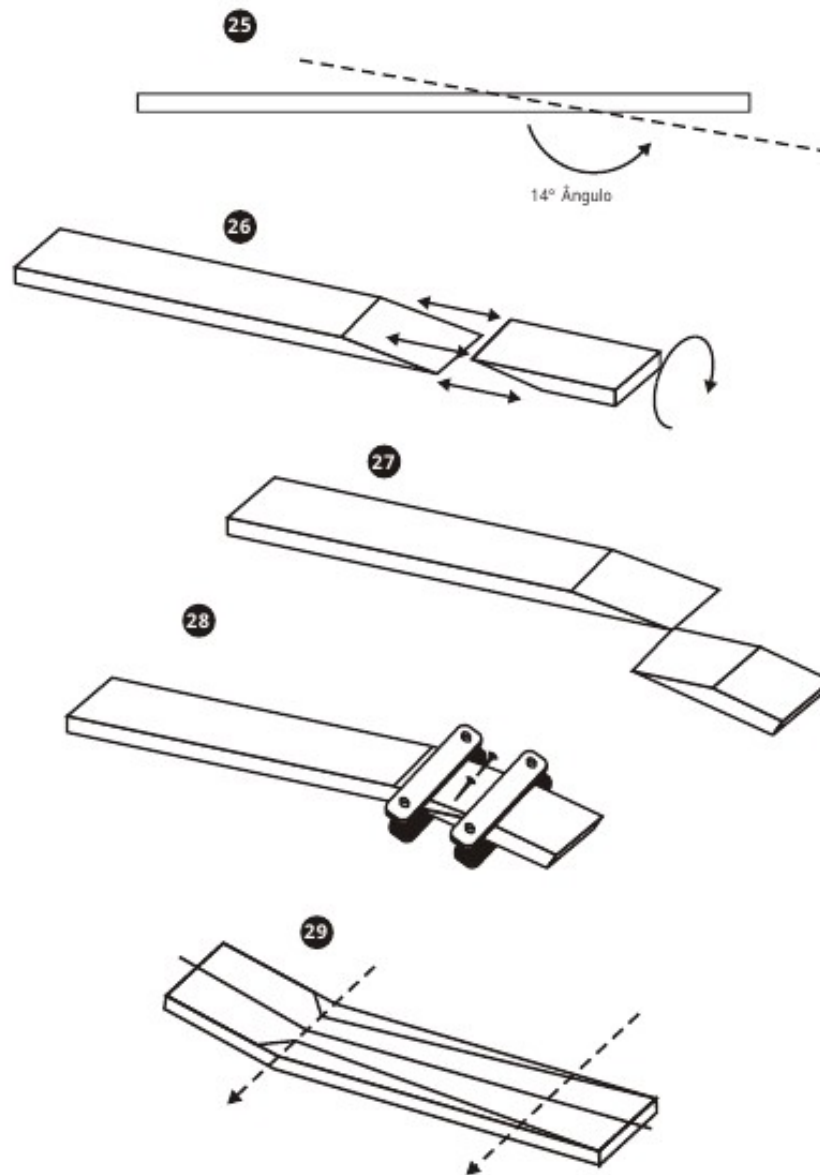
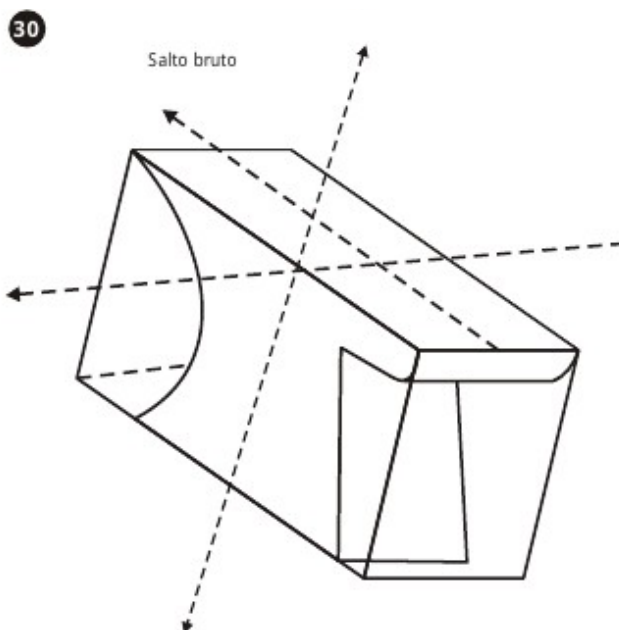
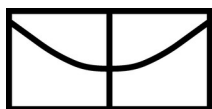


Figura 70: Corte e colagem da mão (voluta). Fonte: Gomes et al. 2004, 29.



Faça o alinhamento do salto com o braço e cole prensando com grampos de marceneiro (sargentos), por um período de 24 horas, para a cura da cola, veja figura 31.



Figura 71: Colagem do bloco de madeira no braço para posterior confecção do salto. Fonte: Gomes et al. 2004, 30.

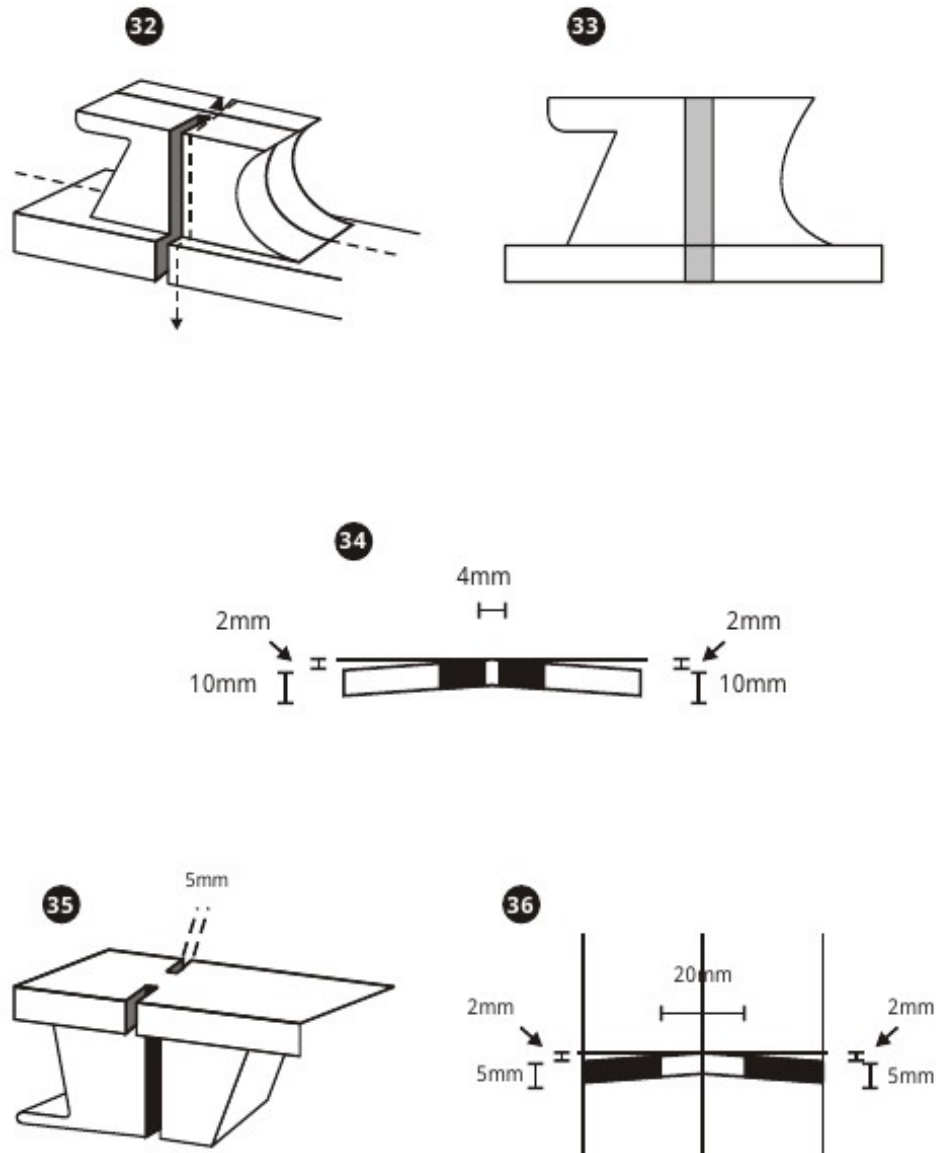
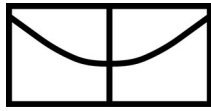
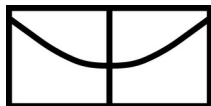


Figura 72: Cortes para encaixe das laterais e cunhas para prendê-las. Fonte: Gomes et al. 2004, 31.



Esculpir o salto utilize um formão bem afiado, veja as figuras 37, 38,39,40,41,42.

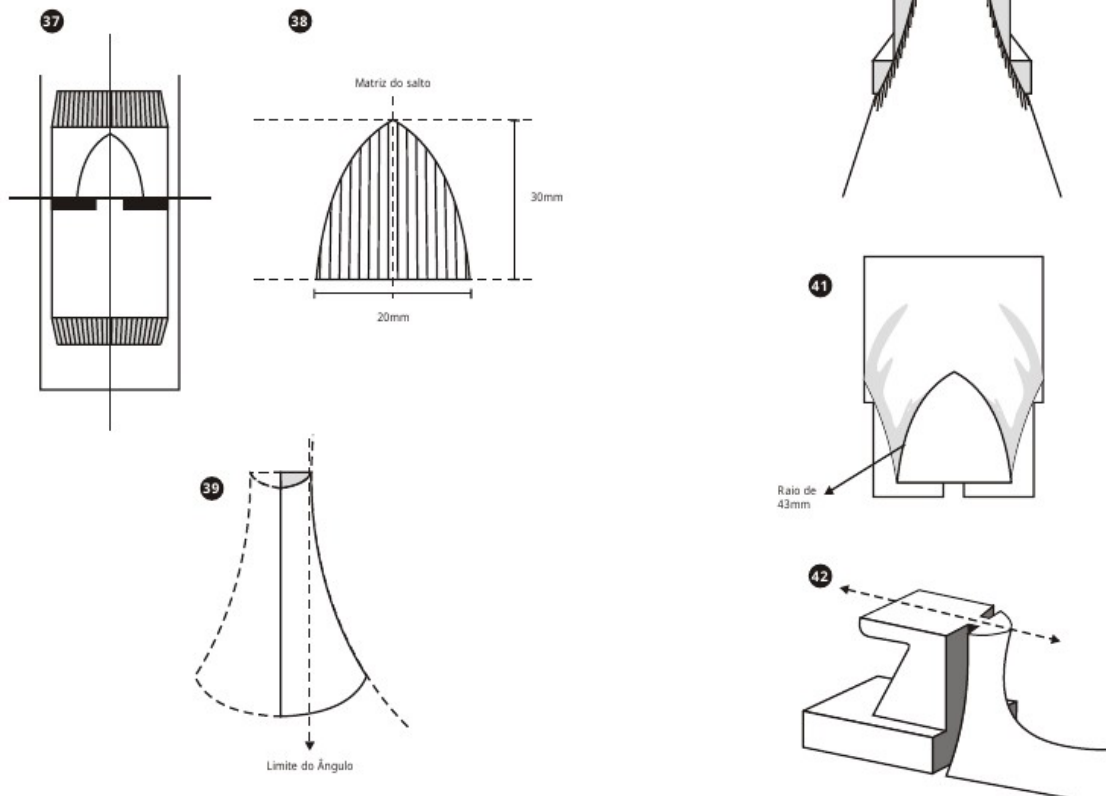
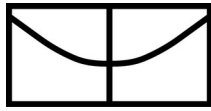


Figura 73: Desenho, esculpimento com formão e forma final do salto. Fonte: Gomes et al. 2004, 32-33.

6- Na escola espanhola, cola-se o braço ao tampo;

7- Escolha das madeiras para a construção das laterais – após isto, plainamento até deixar na espessura desejada, e moldagem aquecida das laterais a 98 graus Celsius;

8- Aplicação das laterais moldadas sobre o tampo encaixando-as no salto interno. A junção das duas peças das laterais, se dará com a colagem da culatra [figuras 74-75];



VI - Laterais



É a parte que define a silhueta e une o tampo com o fundo e o braço do instrumento, fechando a caixa de ressonância. A madeira da lateral é a mesma utilizada para a confecção do fundo, e observe, sempre com o corte radial, veja figura 5. Uma vez fatiado em serra de fita ou circular, faz-se uma seleção por pares de corte e com veios iguais. Calibre com lixa de grão 80, 100, 120, 150 e no acabamento final com grão de 180, 220 e 240. Ficando com uma espessura de 1,8 a 2,0 mm, dependendo da densidade da madeira utilizada, veja figura 54.

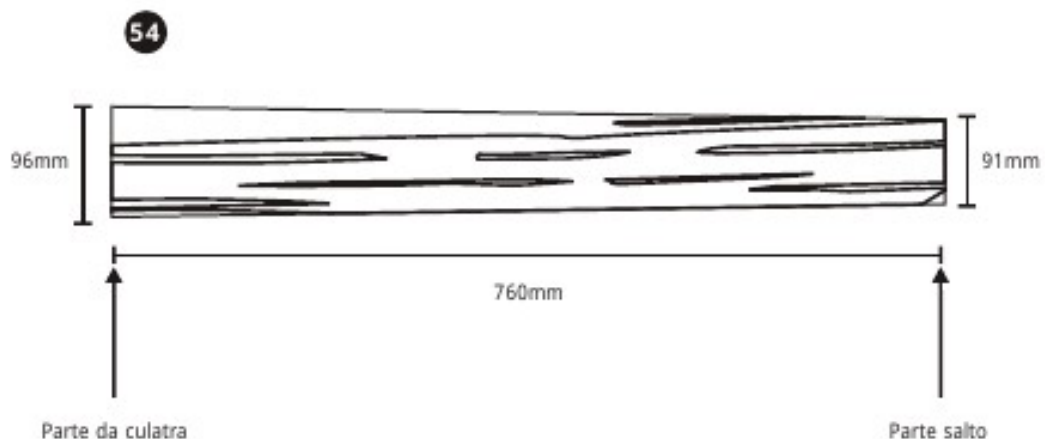
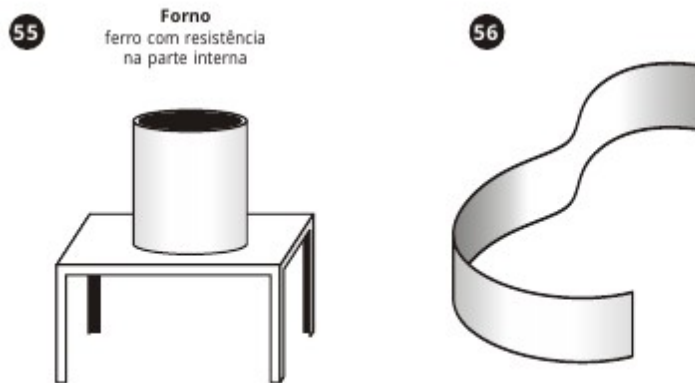
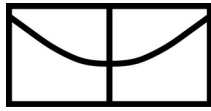


Figura 74: Medidas e calibragem das laterais. Fonte: Gomes et al. 2004, 38.



VII - Culatra



Peça de madeira de baixa densidade, que reforça a união do tampo, fundo e laterais, veja figura 57.

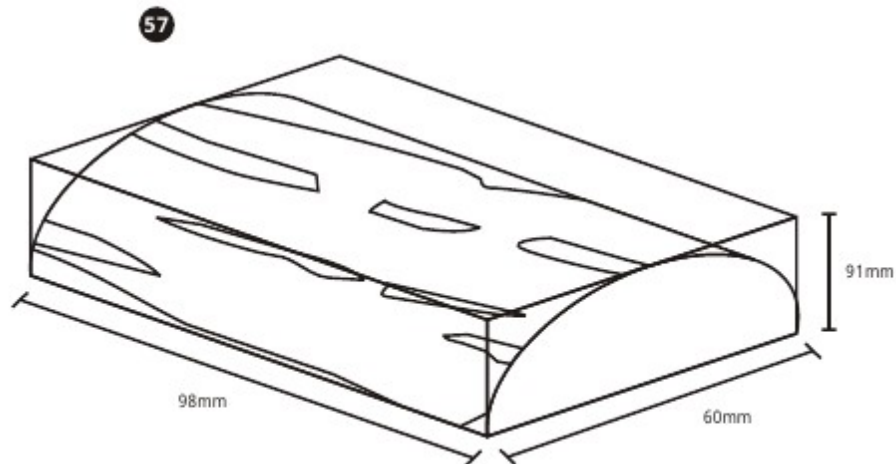
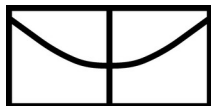


Figura 75: Dobramento das laterais com forno elétrico e desenho da culatra que irá uni-las. Fonte: Gomes et al. 2004, 39.



9- Escolha das madeiras para a construção do fundo dos instrumentos. Após o nivelamento das bordas laterais, efetua-se a colagem, mas, antes aplica-se um filete central para ajudar no acabamento do fundo. Após a secagem da emenda, cola-se as travessas. Após a secagem, o fundo está pronto para ser colado, fechando o instrumento [figura 76];

V - Fundo do violão



A função do fundo do violão é refletir o som produzido pelo tampo, e é construído com uma espécie de madeira mais densa. Para a construção do fundo, serão necessárias duas peças de madeira, com corte radial, na seguinte medida; 550 mm de comprimento, por 200 mm de largura por 0,4 mm de espessura, veja figura 5. (madeira para o tampo).

O processo do preparo para a colagem das peças que compõem o fundo, e o mesmo do tampo, e deve ser colado com um filete ao centro, composto de uma lamina de madeira branca, de menor densidade, para garantir uma boa colagem.

Aplique um reforço central na junta (área colada), observando os veios da madeira do reforço no sentido perpendicular aos veios da madeira do fundo, e deve ter; 15 mm largura e 2 mm de espessura, cole até 5 mm antes do salto e 5mm antes da culatra. Para garantir a rigidez necessária aplique 3 travessas ou barras transversais, veja figuras 52.53.

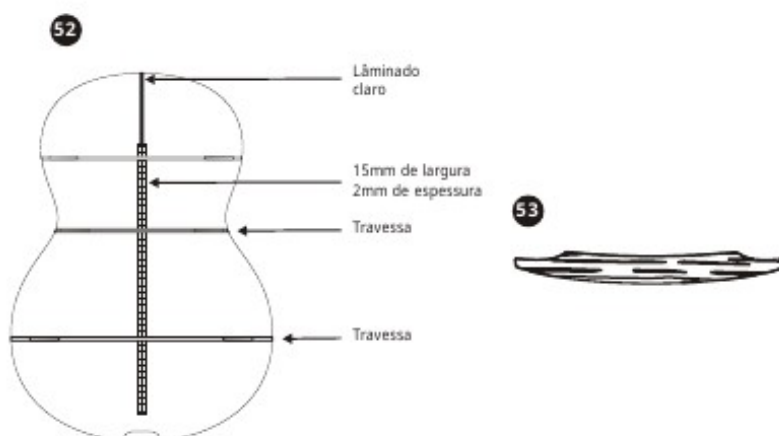
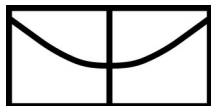


Figura 76: Especificações e processo de construção do fundo do violão. Fonte: Gomes et al. 2004, 37.



10- Inicia-se a etapa de acabamento com lixas de granulação 120 a 320;

11- Após a escolha da madeira para a ponte [cavalete] e para a escala, efetua-se o plainamento para deixá-la na espessura ideal e corta-se os trastes. Concluída esta etapa, cola-se a escala no instrumento [figuras 77-80];

IX - Cavalete



Peça de madeira, confeccionada da mesma espécie e densidade da escala e com corte radial.

É a peça do instrumento que sustenta as cordas, suportando grande tensão, aproximadamente 40 kg.

Além de sustentar as cordas, tem a função de transmitir através do rastilho, feito de osso de canela de boi, a vibração das cordas para o tampo e conseqüentemente para a caixa de ressonância. As seqüências de sua construção, veja as figuras 62,63,64,65,66, 67,68.

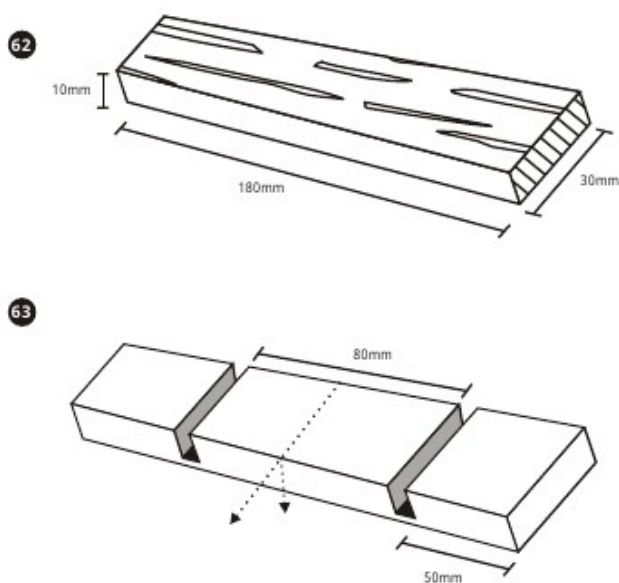
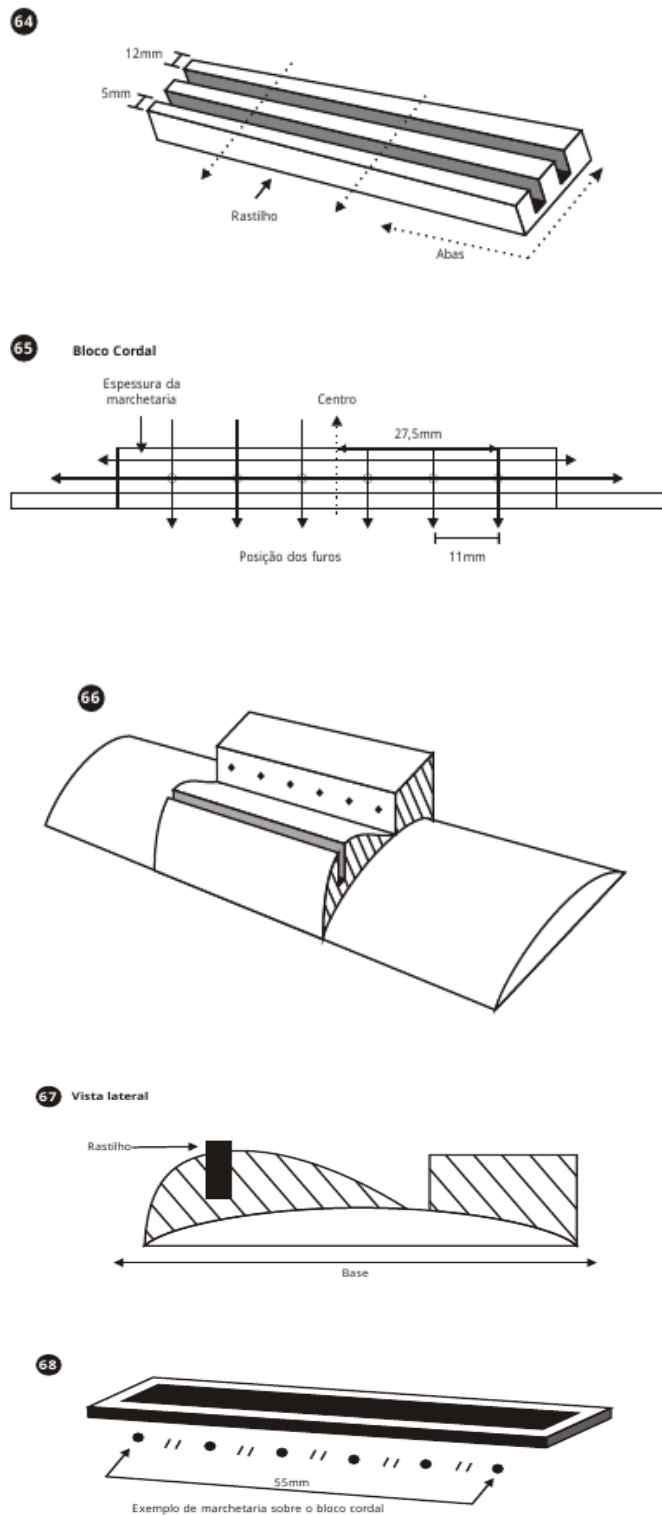
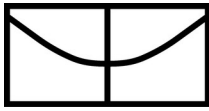
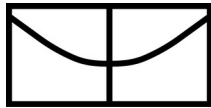


Figura 77: Medidas do paralelepípedo inicial e início da construção do cavalete. Fonte: Gomes et al. 2004, 43.



A base inferior do cavalete tem que estar plana, sem defeito, para uma colagem perfeita.

Figura 78: Medidas das abas, furos, rebaixos, vista lateral e marchetaria do cavalete. Fonte: Gomes et al. 2004, 44-45.

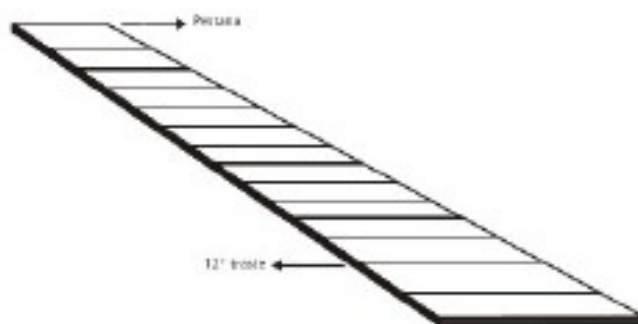


VIII - Escala



É confeccionada por uma espécie de madeira densa e escura, e é colada sobre a frente do braço até a boca do instrumento. Sua função é receber os 19 trastes, necessários para um violão, distribuídos mediante cálculos matemático, para garantir a afinação do instrumento, veja figura 58.

58



Deve ser respeitadas sua forma e dimensão, veja figura 59,60,61.

59



60



61

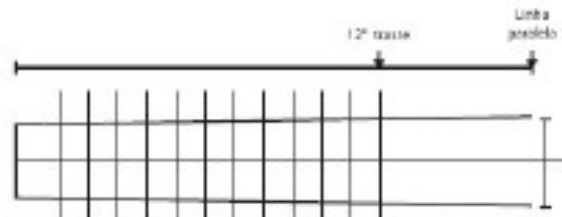
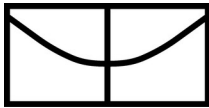


Figura 79: Requisitos e medidas da escala. Fonte: Gomes et al. 2004, 40-41.



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

Para determinar a distância de um traste a outro, utilize esta fórmula matemática $12\sqrt{2} = 1.059463$ ao que nomearemos Fator K de proporcionalidade.

Exemplo: cálculo da escala de um Violão Clássico 650mm.

Comprimento de corda pulsante = 650 mm	
Fator K = 1.059463	= 613,51835
650 - 613,51835	= 36,48 1º traste
613,51835/1.059463	= 579,08426
613,51835 - 579,08426	= 34,43 2º traste
579,08426/1.059463	= 546,5828
579,08426 - 546,5828	= 32,50 3º traste
546,5828/1.059463	= 515,9055
546,5828 - 515,9055	= 30,67 4º traste
E assim sucessivamente, até o 19 traste.	

Figura 80: Fator K de proporcionalidade na distância entre os trastes. Fonte: Gomes et al. 2004, 42.

12- Acabamento com lixamento dos cortes dos trastes e do braço;

13- Inicia-se o processo de envernização (*sic*). As espécies utilizadas na OELA normalmente precisam de 8 demãos de verniz. A cada aplicação remove-se o produto lixante (*sic*) do verniz e sempre se reduz a granulação da lixa, até chegar à lixa 2000;

14- Após a última demão de verniz, espera-se 24 horas para cura total do verniz e inicia-se o polimento;

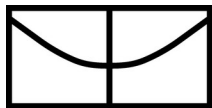
15- Instala-se as mecânicas (tarraxas), o rastilho e a pestana para encordoar o instrumento;

16- Feito isto, inicia-se o processo de regulagem final e controle de qualidade;

17- O violão está pronto para ser tocado.

2.1.3 Análise de dispositivos e instrumentos

No mês de abril de 2000, Rubens Gomes foi à cidade de Macapá convidado pela socióloga Nezilda Campos e pelo violonista Aluísio Laurindo Jr., para participar de um evento



Universidade de Brasília

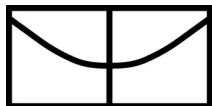
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

transdisciplinar entre Luteria, Música e Sociologia (figura 81). Numa parceria entre a Universidade Federal do Amapá (UNIFAP) e o SESI, estudantes universitários, artistas locais e empresários estiveram presentes para ouvir e falar sobre as relações entre estas três áreas do conhecimento e do trabalho. Gomes compartilhou os fundamentos de uma ação inovadora que naquele momento começava a obter o apoio de instituições internacionais. Levou dois violões autorais para o evento, sendo: o violão híbrido, construído com combinação de espécies de madeira europeia e amazônica; e o violão *Manaós*, feito exclusivamente com espécies de madeira da Amazônia. Ambos serão contextualizados e descritos em seguida. As imagens utilizadas foram extraídas de uma gravação original em VHS, e tomadas em situações tecnicamente não ideais para análise de cordófonos segundo os protocolos da organologia. Faz vinte anos desde que esses instrumentos foram vendidos e não conseguimos localizar seus atuais proprietários.



Figura 81: Rubens Gomes ministrando palestra no Encontro Transdisciplinar Luteria, Música e Sociologia. UNIFAP/SESI, Macapá, 2000. Fonte: ALJ.

Através da leitura de catálogos podemos afirmar que ao longo do século XX, fábricas brasileiras enfatizaram algumas espécies: *Di Giorgio* (pau-ferro), *Giannini* (imbuia), *Del Vecchio* (mogno), dentre outras. Em Manaus, o *luthier* Rochinha foi um dos pioneiros segundo contou seu filho José Martins Rocha:



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

Ele tinha um compadre que morava no interior, na época da enchente, esse compadre vinha até Manaus num barco e deixava peças de macacaúba, cedro e marupá. O pinho era retirado das caixas de bacalhau, doadas pelo Sr. Armindo, da Casa Renascença, na Avenida Joaquim Nabuco. Um dia, deixaram de embalar os bacalhaus com o pinho e ele teve que substituir essa madeira pelo regional marupá. (Ferreira 2011)

Gomes não somente reconhecia a contribuição de Rochinha como passou a divulgar e apoiar o seu trabalho.

2.1.3.1 Violão Rubens Gomes – híbrido

Este violão representa uma fase de transição conceitual na carreira de Gomes, ao combinar espécies de madeira da Europa com espécies amazônicas (figuras 82-87). Dentre outros, também construiu um violão de 7 cordas com combinação semelhante de espécies por ocasião de sua conclusão do curso de luteria ministrado por seu professor José João do Nascimento na Fundação de Cultura de São João del-Rei em 1994.

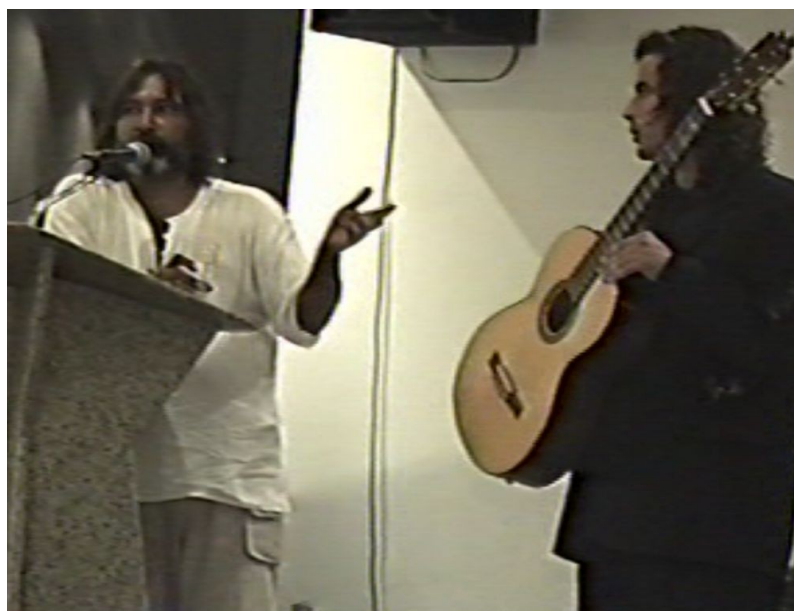
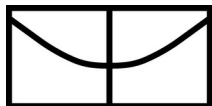


Figura 82: Rubens Gomes descrevendo o violão híbrido. Fonte: ALJ 2000.



Universidade de Brasília

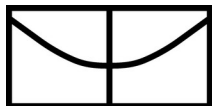
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA



Figura 83: Violão híbrido Rubens Gomes. Tampo em pinho abeto europeu (*Picea abies*) com 15 anos de corte, ponte e escala em gombeira (*Melanoxylon brauna*). Fonte: ALJ 2000.



Figura 84: Violão híbrido Rubens Gomes. Roseta em estilo de grafismo indígena e marajoara. Fonte: ALJ 2000.



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA



Figura 85: Violão híbrido Rubens Gomes. Voluta com desenho da arquiteta acreana Edunyra Assef, capas de voluta em contraste de cores e área mais aprofundada representando o encontro das águas dos rios Negro e Solimões. Fonte: ALJ 2000.



Figura 86: Violão híbrido Rubens Gomes. Fundo e laterais de jacarandá do Pará (*Dalbergia spruceana*), braço de cedro (*Cedrela odorata*). Fonte: ALJ 2000.

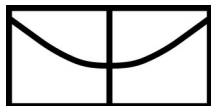


Figura 87: Aluísio Laurindo Jr. interpretando o Prelúdio I de Heitor Villa-Lobos no violão híbrido de Rubens Gomes. Fonte: ALJ 2000.

2.1.3.2 Violão Manaós 1999

Violão construído coletivamente por alunos da Oficina Escola de Luteria da Amazônia (OELA), no ano de 1999, utilizando exclusivamente espécies de madeira amazônica oriundas de área de manejo florestal (figura 88-92). Estes alunos tinham entre 14 e 21 anos de idade, e Rubens Gomes os chamava carinhosamente *de nossas crianças*:

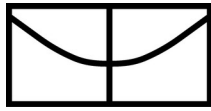
Nós temos este instrumento e vocês verão na execução que ele funciona. Não só parece, é realmente um grande instrumento. Este instrumento esteve em novembro participando de um evento nos Estados Unidos, num festival que a *Rainforest* promove só com instrumentos com madeira certificada. Eles chamam os grandes mestres pra tocar esses instrumentos pra angariar recursos pra financiar projetos no mundo todo, de cunho ambiental, social e econômico. Esse violão foi tocado pelo James Taylor. Então, uma coisa fantástica porque as crianças quando ficaram sabendo disso não tinham nem ideia de quem era James Taylor mas, agente teve que mostrar uma pequena discografia do James Taylor, [...] do Sting, quem era Sting. Já serviu pra ampliar a área de conhecimento deles. Os nossos professores de música tiveram essa tarefa. (Rubens Gomes, *Transdisciplinariedade: Luteria, Música e Sociologia*. Macapá: UFAP/SENAI, 2000)



Figura 88: Rubens Gomes descrevendo o violão Manaós. Fonte: ALJ, 2000.

Segundo Gomes, este instrumento não poderia ter apenas um nome (de autor) por ter sido um trabalho coletivo. Então eles escolheram o nome Manaós:

Os *Manaó* constituíam o grupo étnico mais importante da área, habitando as duas margens do baixo rio Negro, desde a foz do rio Branco até a ilha Timoni. No momento da invasão colonial pareciam estar em pleno processo de expansão territorial em direção ao Oeste, espalhando-se pela região do rio Japurá. Sua população foi estimada, já decrescida após os violentos choques armados com os portugueses no século XVIII, em mais de 10 mil almas. (Freire 1987, 7)



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA



Figura 89: Violão *Manaós*. Tampo de marupá (*Simarouba amara*), ponte e escala de preciosa (*Aniba canelilla*). Roseta representando as bandeiras que formam a cúpula do Teatro Amazonas. Fonte: ALJ 2000.



Figura 90: Violão *Manaós*. Voluta cujo desenho é uma apologia à cúpula do Teatro Amazonas. Fonte: ALJ 2000.

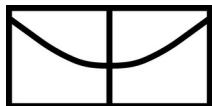
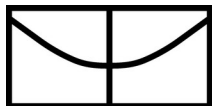


Figura 91: Violão Manaós. Fundo e laterais de macacaúba (*Platymiscium ulei*). Fonte: ALJ, 2000.



Figura 92: Aluísio Laurindo Jr. interpretando a Fantasia VII de John Dowland no violão *Manaós*. Fonte: ALJ 2000.

Tendo o desenho do Chiavi/Miolin *13-string guitar* como modelo, o *luthier* Cubano Raul Lage desenvolveu o projeto físico-mecânico do instrumento e o construiu juntamente com seus alunos mais avançados em Julho de 2009. Eis (figura 93) o primeiro violão de 13 cordas no mundo construído exclusivamente com espécies de madeira nativa da floresta Amazônica, certificadas com o selo FSC: tampo em marupá, laterais e fundo em tauari, escala e ponte em coração de negro, braço em breu branco. O uso sustentável das madeiras e a arte da voluta em



Universidade de Brasília

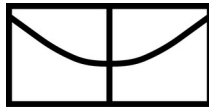
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

alusão à cúpula do Teatro Amazonas, são concepções de Rubens Gomes. A voluta em estilo *Torres Once Cuerdas*, tem na parte de trás o selo FSC impresso à ferro quente.



Figura 93: Violão de 13 cordas N° 1 OELA/Raul Lage (Manaus, 2009). Voluta com forma alusiva à cúpula do Teatro Amazonas e utilização de espécies amazônicas sustentáveis. Fonte: ALJ 2009.

Veremos (figura 94) o certificado do violão de 13 cordas Lage/OELA N° 1, no qual há especificações técnicas detalhadas e também a identificação do número e origem de cada peça de madeira sustentável utilizada para as partes do instrumento. Cadeia de custódia na lutheria!



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA



OELA
Oficina de Luthieria da Amazônia
10 BNS



FSC
SW-COC-247



Fontes Mistas
Grupo de produtos processados de florestas bem manejadas e outras fontes controladas.
www.fsc.org Cert no: C-1196 Forest Stewardship Council



CERTIFICADO DO INSTRUMENTO
Laboratório de Linha de Produção Semi-Industrial de Lutheria
Número do Instrumento: 01/2009 Tipo de Instrumento: VIOLÃO ESPECIAL 13 CORDAS "MANAÓS",
657 mm - OELA – SW-COC-247.
Fonte da Madeira – SW-FM/COC-019

Descrição do Instrumento: VIOLÃO ESPECIAL 13 CORDAS "MANAÓS" 657 mm, construído no Laboratório de linha de Produção Semi-Industrial, com resíduos de madeiras Amazônicas, certificadas pelo FSC, representando uma porcentagem **>99%**, oferecido especialmente ao Sr. Aluísio Laurindo da Silva Júnior

Responsável(s) pela Montagem: **Luthier José Renato Montalvão de Lima.**
 Responsável pelo Controle de qualidade e Monitoramento: **Mestre Luthier Raul Zacarias Lage Garcia.**
 Responsável pela Cadeia de Custódia: **Luthier José Renato Montalvão de Lima.**

Peça	Espécie (c / nc)*	Número da Peça	Fase	Data do Início	Data do Término
Braço	Breu branco ©	93727	Montagem	01/07/09	13/07/09
Voluta	Tauari ©	Resíduo	Acabamento	13/07 /09	30/07/09
Escala	Coração de Negro ©	84132	Verniz	01/08/09	05/08/09
Tampo	Marupá ©	63830	Polimento	06/08 /09	06/08/09
Fundo	Tauari ©	787992	Encordoamento	06/08/09	06/08/09
Laterais	Tauari ©	787992	Controle Qualidade	08/08/09	08/08/09
Roseta	Industrial (n/c)	-----			
Cavalete	Coração de Negro ©	Resíduo			
Contrafaixa	Marupá ©	Resíduo			
Travessas	Marupá ©	Resíduo			
Leques	Marupá ©	Resíduo			
Barra Harmônica	Marupá ©	Resíduo			
Culatra	Marupá ©	Resíduo			
Filete	Tauari ©	Resíduo			

c = certificada; nc* = não certificada.



Rubens Gomes
Luthier

Manaus, 08 de agosto 2009

APOIO INSTITUCIONAL







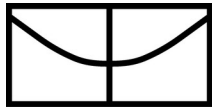

APOIO TÉCNICO







Figura 94: Certificado do Violão Especial 13 Cordas "Manaós" 657mm incluindo cadeia de custódia.



2.2 Hugo Martínez: a presença dos ideais socialistas nas ações de prática, ensino e pesquisa em luteria

2.2.1 Da origem em Carmelo para Berlim Ocidental

Hugo Odílio Martínez nasceu em Carmelo (Uruguai) no dia 20 de setembro de 1940. Tinha o sonho de fazer instrumentos de alta qualidade, com sonoridade apurada, baseado na tocabilidade de Andrés Segovia³. Por volta de 1950, Martínez ainda era uma criança e estava de férias na casa de uma tia. Ao ouvir pela primeira vez um LP de Segovia, teve uma crise de choro⁴. Na verdade, ele se apaixonou pelo som! Foi se aprimorando enquanto autodidata e com o tempo, se tornou um prodígio da luteria⁵. [...] Martínez estudou no Uruguai com o mestre artesão Alfredo Camblong (figura 95) e aos 22 já fazia seus instrumentos, trabalhando junto com o concertista também uruguaio Roberto Cabrera⁶.



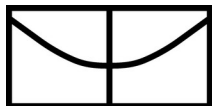
Figura 95: Martínez e Mestre Camblong - Atelier de Martínez. Colonia del Sacramento, Uruguai, 1961.
Fonte: Luiza Matos.

³ Luthieri, Jêsus. *Entrevista para Aluísio Laurindo Júnior* (Goiânia 2016).

⁴ Matos, Maria Luiza Guedes. *Entrevista para Aluísio Laurindo Júnior* (Pedra de Guaratiba: 2016).

⁵ Luthieri, Jêsus. *Entrevista para Aluísio Laurindo Júnior* (Goiânia: Julho de 2016).

⁶ O Globo, Jornal. *As sonoras obras-primas de Martínez* (Rio de Janeiro: Globo, 1989).



Atuou como docente na *Universidad del Trabajo del Uruguay* (UTU), nas cadeiras de Marcenaria, Tecnologia da Madeira, Ciências Aplicadas à Construção Náutica de Competição e Construção da Habitação. Nesta mesma instituição foi professor do curso de luteria durante 25 anos. Provavelmente este tenha sido o primeiro curso acadêmico de luteria da América Latina, que segundo relato do atual coordenador do curso de *violería* da UTU, Juan Carlos Alves, teve como fundador o *luthier* Juan Carlos Santurión na década de 1950.

Na matéria publicada por um jornal local, provavelmente na década de 1970 antes de seu exílio político, o *luthier* revela um idealismo artístico, profissional e patriótico:

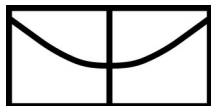
QUE COMEÇO DISTANTE – Esta paixão pela fabricação de guitarras nasceu há muitos anos quando construí, com falhas lógicas por ser meu primeiro trabalho como “*luthier*”, uma guitarra para meu uso. O desejo de expressar-me musicalmente me levou a construir o que seria o primeiro elo de uma corrente a qual espero, ainda falte muito para terminar - expressa Martínez afavelmente.

Após este primeiro passo, e já tocando a fundo pelo desafio que representava para mim introduzir-me em um mundo maravilhoso como o é o da seleção de madeiras, criar um instrumento e estar em xeque até o momento de ouvir seu som, como quem espera a primeira palavra de um filho, ao lado de Alfredo Camblong na cidade de Carmelo, entrei definitivamente na aprendizagem dos segredos da fabricação de guitarras.

Após algum tempo junto a esse amigo inesquecível, logo me transferi para a cidade de Colônia [*del Sacramento*], onde comecei a trabalhar de forma definitiva na construção de guitarras e no reparo de instrumentos de cordas - recorda Hugo Martínez enquanto suas mãos acariciam sua última obra como se se tratara de um ser vivente.

A VIAGEM À EUROPA - Para chegar a isto - explica - eu viajei por um longo caminho. Ensaio com madeiras distintas buscando o ideal de um instrumento com aspecto clássico e sonoridade que manifesta a qualidade do instrumento. Há alguns meses atrás viajei para a Europa e na Espanha, Alemanha, Holanda, Dinamarca visitei os mais famosos fabricantes de guitarra do mundo. Tentei internalizar os passos que estes fabricantes tradicionais seguem para alcançar a apresentação e o som que fizeram famosos seus instrumentos no planeta. E, embora eles falem muito pouco, apesar de serem muito gentis, logicamente não vão colocar sobre a mesa os seus segredos, se é que os tem, cheguei a conclusões que em seguida coloquei em prática na minha oficina e creio que, finalmente, eu cheguei bem perto e o resultado está à vista – nos disse enquanto seus olhos demonstram afeição por seu trabalho.

MADEIRAS IMPORTADAS E ARTESANIA - Na construção desta guitarra - aponta - empreguei madeiras de elevado valor. Para o tampo abeto alemão, laterais e fundo de *palo santo*, escala e ponte de ébano da Índia. Unido a estas madeiras de mui difícil localização usei alpaca alemã para os trastes. É também de salientar que, na construção da mesma não empreguei qualquer tipo de ferramenta



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

mecânica. Tudo é fruto de um trabalho manual feito com tremendo carinho - nos segue informando Hugo Martínez [figura 96].

[...] A apresentação e a sonoridade da guitarra que trago não tem nada a invejar às que constroem os grandes mestres. Ela tem também o sabor de coisa nossa, porque provém do interior, desse litoral oeste com montanhas e rios que guardam os sonhos de seus homens. Sonhos que se fazem realidade nas mãos de Hugo Martínez, criando guitarras para que o Uruguai se sinta orgulhoso. Orgulhoso de um homem que nasceu em Juan González – nas redondezas de Carmelo – e se fixou em Colônia para fabricar guitarras para o mundo. (Colônia s.d.)

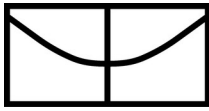


Figura 96: Primeira guitarra feita para exportação. Fonte: Luiza Matos.

No artigo *Hugo Martínez – Y... su guitarra triunfadora* (figura 97) encontramos informações sobre o reconhecimento internacional de seu trabalho:

[...] nosso conterrâneo Hugo Martínez, um menino inquieto e acima de tudo vitorioso, deveria ter se aposentado pelo fato de que uma guitarra construída por ele neste lugar ganhou o primeiro prêmio na Alemanha - e único, como ele diz - da América Latina entre dez mil participantes. (Waldo 1981, 253)

A citação do jornal se refere à participação de Hugo Martínez na 15ª Exposição de Importadores em Berlim, Alemanha, em 1977, onde seu violão foi considerado o melhor da



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

América Latina, e um dos 5 melhores do mundo, sendo aprovado para o comércio mundial - um instrumento com alta riqueza sonora e construído totalmente com ferramentas manuais.



Figura 97: Primeiro prêmio de luteria na Alemanha, 1977. Fonte: Luiza Matos.

Ao retornar para o Uruguai, Martínez montou um ateliê no teatro *Sala de los Suspiros* que serviu de cenário para um concerto de violões e apresentação de artistas plásticos locais e internacionais. Na ocasião, presentou a guitarra premiada para o concertista Roberto Cabrera (figura 98), o qual realizou arranjos e gravações para *El Sabalero* - um dos ícones do movimento de resistência cultural uruguaio:

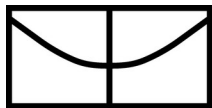


Figura 98: Martínez à esquerda, sendo aplaudido ao entregar a guitarra premiada em Berlim Ocidental para Roberto Cabrera, segurando o instrumento à extrema direita da foto. *Teatro de los Suspiros*, 1977.
Fonte: Luiza Matos.

Coriún Aharonián analisa o contexto sociocultural uruguaio do qual Martínez era um militante ativo:

Um. Como resposta à invasão estado-unidense a *Playa Guirón* ou *Bahía de Cochinos*, o compositor e intérprete popular estado-unidense Pete Seeger lança, em pleno Carnegie Hall de Nova York, a *Guantanamera* de Joseito Fernández com versos de José Martí.

Este gesto, transformado em símbolo poderoso, parece mais previsível na área da música popular que na da culta. Sem dúvida, a área culta também compartilha desde sempre o compromisso com a sociedade da qual surge e na qual deveria estar inserida. A própria tradição europeia, inventora da dicotomia entre música culta e popular, conserva esse compromisso permanente. Podemos citar hoje em dia compositores já “clássicos” da segunda metade do século [XX], como o italiano Luigi Nono, ou seu discípulo alemão Helmut Lachenmann. [...]

Em nosso país, o papel dos criadores de música tem sido muito mais poderoso e significativo do que - as resenhas acadêmicas habituais (e as páginas culturais de BRECHA) não sabem ao certo por que - é permitido supor.

Dois. Há uma relação muito estreita entre memória e música. Nas culturas orais, parâmetros musicais são utilizados para reter textos na memória individual e na coletiva. Essa foi a via de transmissão, através dos séculos, dos poemas homéricos, dos textos bíblicos e dos épicos. Este mecanismo denunciado por culturas orais continua coletivamente nas culturas letradas, embora a capacidade de



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

memorizar textos é drasticamente reduzida no indivíduo, sobretudo no adulto letrado. A memória musical, mesmo fragmentária, age como um gatilho para uma memória mais geral, e é preservada como um símbolo dos fatos associados a essa memória musical. O fenômeno se faz mais complexo na música com texto, a canção, na qual interagem a memória que se refere à linguagem da palavra, com a memória que se refere à linguagem da música, ambas linguagens baseadas na articulação e estruturação sonora.

Os autores de canções ou de música sem texto são, em seu momento criativo, reflexo potencial (voluntário ou não) de uma sociedade a qual esses autores pertencem (ou de certo setor dessa sociedade). Se seu produto resulta efetivamente um reflexo do que o agrupamento humano sente e pensa, a mera referência, na ponta da memória, a esse produto, atingirá a desencadear, nos membros da comunidade, o reencontro dialético com a soma de conteúdos refletidos.

Três. Isto é, em alguns casos, a música – com texto ou não, pode atuar:

*como cronista de um momento vivido, o qual nos voltará a ser contado cada vez que se a reescute (*sic*);

*como denunciante de uma situação, que nos voltará a ser denunciada – ou que descartaremos enquanto superada;

*como meditação acerca de uma circunstância, que pode servir de generalização acerca de outras similares, ou se manterá circunscrita àquele particular de origem;

*como portadora de conteúdos que não se canalizam por outras vias, ou que não conseguem encontrar outros atores sociais que os veiculem, comunicando-os;

*como referência possível para uma circunstância que queria esquecer ou queira silenciar;

*como levantamento de um projeto societário – político ou não.

Quatro. Na música culta, geralmente menos imediata no cotidiano, e a princípio mais passível de ser escutada como linguagem abstrata, a intenção será por vezes explicitada pelo título, de forma aberta ou mais ou menos oculta. [...]

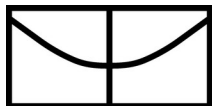
Em outros países, o título é neutro, e o compositor confia na comunicação dos conteúdos sem o apoio relativo desse.

Cinco. Na música popular, a possibilidade de uma interação com a linguagem da palavra dá, durante os tempos mais sombrios, predomínio à canção, com uma ampla paleta que será:

*desde a reflexão sobre a razão de ser [...]

*até o questionamento da própria sociedade e de seus atores [...].

Em nosso país, os cenários serão mui diversos: o recital na sala teatral, ou em local desportivo ou em cooperativa de habitações ou em salão paroquial, ou a atuação em algumas vinícolas e café-concertos existentes. Alguns cenários excêntricos,



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

como os do Carnaval, serão o lugar para desafiar a censura por várias *Murgas* [manifestação cultural popular de rua].

Haverá evidentemente várias linhas de ação. Às vezes, o ato de resistência se dará através de um símbolo quase impossível de censurar. Um deles, será a referência à grande pátria Latino-americana, já estabelecida como bandeira na década de 1960 [...]. Às vezes, como em vários dos antecedentes dos anos sessenta e do começo dos setenta, se aproveitará para estender o simbólico à figura do autor, explicitado ou mantido em um relativo anonimato [...]. Outro mecanismo, suficiente para que o público detecte mensagens de heroísmo e rebeldia, será o resgate de personagens e feitos históricos, vinculados principalmente ao Partido Nacional, linha que também havia sido aberta nos anos sessenta [...]. Lá, canções interessantes negligenciam, mas, também, chocam interesses mais conservadores com as posições francamente rebeldes.

Seis. O contexto repressivo provoca uma potencialização das entrelinhas, que músicos e espectadores vão estabelecendo aos poucos em forma cúmplice. Dialeticamente, tal contexto - com sua possibilidade permanente de cárcere e tortura, e até mesmo de morte - passa a constituir uma exigência permanente de sutileza para os criadores, que se somava à auto exigência de qualidade que tinha sido instalada tacitamente nesses jovens. Houve, logicamente, gritadores de palavras que arrancaram aplausos, alguns inocentes e outros nem tanto, mas eram poucos os que lutaram contra o fácil e conseguiram níveis admiráveis de refinamento e elaboração. Por outro lado, jovens músicos recorriam frequentemente a textos já escritos por poetas, ou ao aporte de outros que acompanham a aventura.

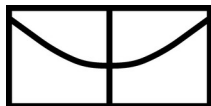
Sete. É quase impossível, de tão extenso, realizar um inventário de situações levantadas pelas canções criadas (e estreadas e gravadas) neste período. Como tentativa, devem ser registradas no inventário situações criativas muito dissimilares, que refletem de algum modo as mui variadas formas de resistência que estavam adotando. [...]

[...] Há em seguida situações criativas que vem de um desenvolvimento anterior, como por exemplo:

1. O acompanhamento dos processos de tomada de consciência política, preanunciando-os com frequência, como em boa parte da produção de Daniel Viglietti entre 1967 y 1973, [...] como em várias das [canções] de José Carbajal, *El Sabalero* [...];
2. A proposta para a ação [...];
3. Ou a ternura de uma canção de ninar, enquanto denúncia da injustiça e veículo para a esperança [...];

E situações criativas novas ou renovadas, próprias - de algum modo - dessa diferente etapa político-militar e sociocultural:

4. O registro da desolação [...];



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

5. A declaração de gerações, com o enfrentamento crítico, porém solidário dos erros do passado [...];
6. A denúncia do jogo ambíguo da emigração [...];
7. A persistência, apesar da censura ferrenha, na denúncia da injustiça social [...];
8. O desafio ao poder opressor [...];
9. A constância da permanência no credo político-social;
10. A provocação dos mecanismos pensantes [...];
11. O alento à esperança que se converte em grito de resistência [...];
12. A função de *tábano* [inseto díptero que pica – semelhante à uma mosca] da consciência social [...];
13. O testemunho desafiador da barbárie [...];
14. A esperança na justiça ao final da escuridão [...]

(Aharonián 2004, 23-24)

A partir da análise de Coriún Aharonián, podemos observar que o movimento uruguaio de resistência cultural está centrado nos saberes tradicionais, no conhecimento científico e no engajamento social. Busca-se assim a afirmação do país perante o mundo, através de uma forma elaborada de sociedade e arte.

Martínez, enquanto um dos expoentes deste movimento, sempre se dedicou ao estudo da luteria quer seja como autodidata, discípulo de Camblong ou em seus intercâmbios internacionais. Apesar de em 1977 ter sido considerado um dos cinco melhores construtores de violão mundo, sempre atribuiu suas conquistas à sociedade que o educou.

[...]Todo grande pensador, todo pensador seminal de sêmen, aquele pensador que lança as bases de uma concepção teórica, de uma tendência metodológica significativa, todo grande pensador, sendo uma voz individual, resultado das suas experiências, da sua biografia, das suas aspirações, do seu horizonte cultural, apesar disso ele vocaliza os interesses e as aspirações de um grupo, de um segmento ou de uma classe social. (Netto 2002, *transcrição nossa*)

Ele poderia ter presenteado o violão premiado para Andrés Segovia, seu ídolo e um dos maiores concertistas em atividade naquele momento. Porém, escolheu Roberto Cabrera,



grande concertista uruguaio e parceiro musical de *El Sabalero*, para receber o melhor violão da América Latina. Amplia-se assim, a função icônica da imaginação, do labor e da erudição uruguaia desde a música até a luteria.

Outro aspecto importante é que Martínez buscou mercados internacionais para a comercialização de seus instrumentos. Enquanto cidadão de um país da América do Sul, continente que naquele momento encontrava-se sob forte embate político, militar e cultural, bem como distante dos grandes centros europeus e dos EUA, não lhe restava outro caminho que não o da competência. Ao receber o reconhecimento de seu trabalho em Berlim ocidental, promove uma inversão de paradigma cultural, da periferia para o centro, também possível de coexistir junto a outras opções de qualidade estabelecidas inclusive historicamente do centro para a periferia.

2.2.2 Do exílio político na Europa para o movimento musical na cidade do Rio de Janeiro

Segundo Maria Luiza Guedes Matos, Martínez nunca comentou a respeito das causas que resultaram no seu exílio pela ditadura militar Uruguaia. Residiu na Alemanha e na Áustria trabalhando principalmente com a construção de barcos. Transferiu-se para o Brasil em 1978, com uma estada rápida em Porto Alegre. Fixou residência em Pedra de Guaratiba, na cidade do Rio de Janeiro, motivado pela pesquisa sonora das madeiras brasileiras (figuras 99-101).

A seguir, uma breve descrição de sua oficina de luteria:

[...] Para comprar este violão, o músico é obrigado a viajar até Pedra de Guaratiba, onde Martínez vive em uma casa simples, acompanhado de dois cachorros, na Rua Belchior da Fonseca 665, casa 2, no caminho para a praia. O que era a garagem foi modificado para abrigar um improvisado ateliê que com o passar do tempo se transformou no definitivo.

Nas paredes há recortes de jornais colados com as fotos dos músicos que usam violões confeccionados por ele. A serragem no chão fica dourada pela luz amarela forte e quente que Martínez deixa acesa durante toda a tarde para secar a madeira empilhada em uma prateleira junto às lâmpadas.

Sobre os móveis se espalham pedaços de madeira, arames, latas de cola e tinta que impregnam o ambiente com seu cheiro forte. O pesado molde de violão, feito de madeira, é passado de um canto ao outro do ateliê enquanto Martínez trabalha. Outros violões, fabricados industrialmente, estão esperando a vez de serem consertados. (O Globo 1989)

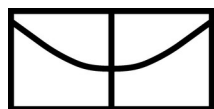


Figura 99: Casa/oficina de luteria de Hugo Martínez & Luiza Matos. Pedra de Guaratiba, 2016.
Fonte: ALJ.



Figura 100: Oficina de luteria Hugo Martínez em Pedra de Guaratiba, década de 1980.
Fonte: Luiza Matos.

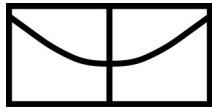
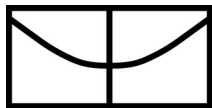


Figura 101: Hugo Martínez desbastando a extremidade da barra do fundo. Fonte: Jornal O Globo. Domingo, 30/10/1994. Fonte: Luiza Matos.

No Rio de Janeiro, tornou-se um *luthier* requisitado por grandes concertistas como Nélio Rodrigues, Sebastião Tapajós, Zé Menezes, Paulo de Sá, Marco de Carvalho, Mara Moreira e Sérgio Nascimento (figuras 107-109). Nélio Rodrigues foi o violonista que mais se envolveu



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

com as pesquisas de Martínez. Durante anos testou instrumentos na oficina do *luthier* em Pedra de Guaratiba e tornou-se seu melhor amigo (figura 102).

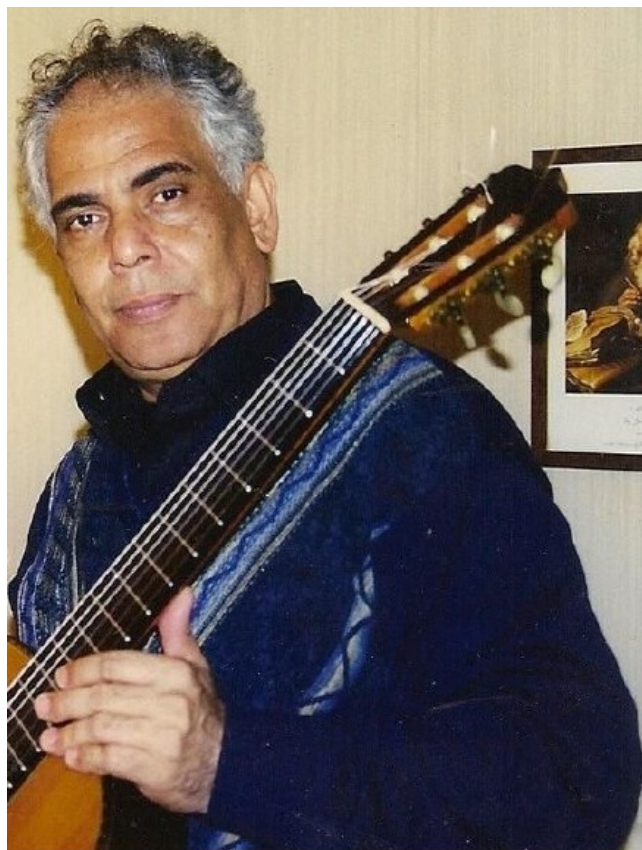


Figura 102: Violonista Nélio Rodrigues. Fonte: Nélio Rodrigues

Profundo estudioso da literatura e da técnica violonística, e considerado por Guerra-Peixe como “intérprete principal de minhas obras,” Nélio realizou vários concertos no Brasil e no exterior, divulgando o nome de Martínez de forma explícita e documental (figuras 103-104) conforme lemos abaixo nas figuras abaixo:

[...] *Luthier* – musikinstrumentenmacher von dern Hotz zum Instrumet Martinez (Rodrigues 1998)

[...] avec deux guitarres fabriqués a la Pedra de Guaratiba, Rio de Janeiro Brésil, pour le célèbre *luthier*, H. Martinez. (Rodrigues 1999)



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA



Figura 103: Panfleto de divulgação do concerto de Nélío Rodrigues em Koblenz, Alemanha, 1998. Fonte: Luiza Matos.



Figura 104: Programa do concerto de Nélío Rodrigues em Paris, França, 1999. Fonte: Luiza Matos.



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

Sebastião Tapajós utilizou vários violões de Martínez em seus concertos e gravações mundiais. Na ficha técnica localizada na contracapa (figura 105) do LP *Visões do Nordeste* (1986), encontramos a seguinte citação:

[...]Instrumento - Violão Martinez Fabreau. Rio de Janeiro (Julho/86)

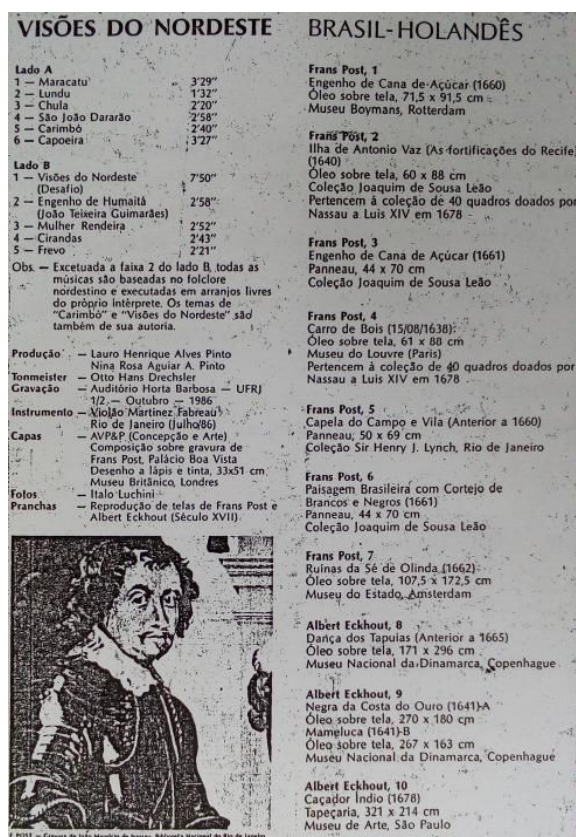
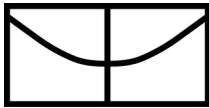


Figura 105: Contracapa do LP *Visões do Nordeste*, 1986. Fonte: Luiza Matos.

Foi Martínez quem buscou aproximação com Tapajós. Na transcrição de parte de uma matéria realizada por Carolina Menezes para o Jornal *O Liberal* (figura 106), de Belém-PA, o *luthier* e o violonista relatam como se conheceram, e quais as qualidades profissionais que reconhecem no trabalho um do outro:

“Eu buscava algo que fosse mais brasileiro, que eu tocasse e dissesse: esse é o *meu violão*”, lembra o músico. Enquanto isso, o *luthier* Hugo Martínez, uruguaio radicado no Brasil, pedia a um amigo em comum que lhe apresentasse aquele “violonista que eu vi na TV tocando com um violão europeu”. “Esse meu amigo era maestro e ficou impressionado porque eu reconheci o violão em que ele tocava! E por isso mesmo eu quis que ele conhecesse meu trabalho”, lembra Martínez.



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

Ele morava no Rio de Janeiro e na casa dele sempre tinha festa, sempre tinha muita gente. Então, eu o conheci em um churrasco, fazendo um som”, conta Tapajós. “Eu morava na Pedra de Guaratiba, a dez, quinze minutos da Barra e ali ficamos amigos”, lembra Martínez. “Quando toquei o violão dele pela primeira vez, vi que era um instrumento de qualidade, com uma sonoridade perfeita, um timbre maravilhoso. Sabe, quando se é músico, se tem algumas exigências... E no violão dele, eu achei tudo o que precisava”, justifica. “Em tudo o que tocamos, deixamos uma marca. O Sebastião criou um estilo, ele não é o melhor do mundo, mas ele é muito bom e é isso o que eu procuro fazer também: algo muito bom. Não é competição, só queremos fazer um bom trabalho”, diz o *luthier*.

De tão amigos, Tapajós virou uma ponte para que os instrumentos criados por Martínez fossem vendidos também fora do Pará, onde ele já mora há vários anos depois de chegar em Santarém, a convite de Sebastião, e não deixar mais o Estado. “Tinha um violãozinho leve dele comigo que a Beth Carvalho quis. Eu disse pro Hugo o quanto ela queria pagar. Me deu uma pena, eu queria aquele violão pra mim!”, lembra o violonista. (Menezes 2008)



Figura 106: Matéria de jornal sobre lançamento do CD *Cordas do Tapajós*. Belém, 2008. Fonte: Luiza Matos.

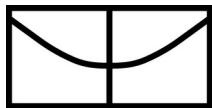
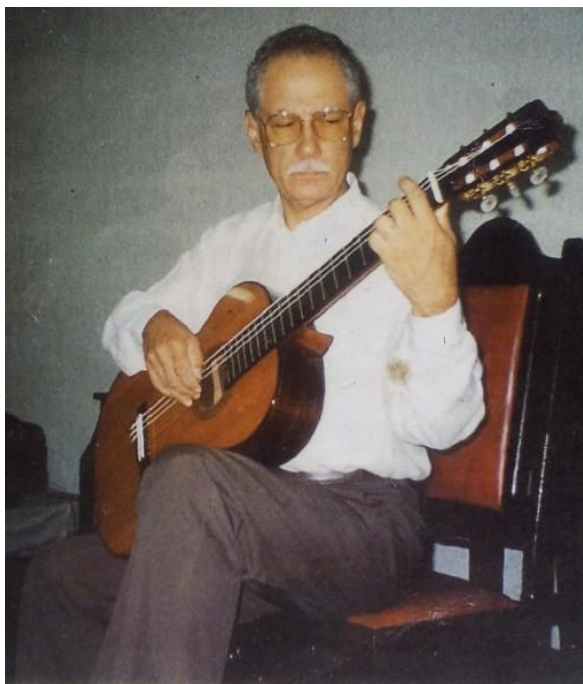


Figura 107: Violonista Sebastião Tapajós e o violão amazônico que Hugo Martínez fez especialmente para ele. Tampo (tauari), laterais, fundo, cavalete e escala (jacarandá do Pará), braço (cedro). Fonte: Luiza Matos.



Figura 108: Violonista Mara Moreira. Violão Martínez Norminha. Fonte: Mara Moreira.



**Figura 109: Professor do Conservatório Brasileiro de Música (CBM), RJ. Nome não identificado.
Fonte: Luiza Matos.**

Também confeccionou instrumentos para compositores da MPB a saber Moraes Moreira (*classicão & brasileiro*), Chico Buarque de Holanda, João Nogueira (amigo de Hugo Martinez – música *O Poder da Criação*), Nonato Buzá, Beth Carvalho, Rosa Passos, Paulinho Boca de Cantor, Carlinhos Vergueiro, Vera Versiani, dentre outros. A sonoridade de seus violões, bandolins e cavaquinhos pode ser apreciada em várias gravações destes artistas.

Em sua fase Amazônica, desenvolveu instrumentos para Rui Anastácio e Salomão Habib e Ricardo Smith. Segundo Maria Luiza Matos, ela e Martínez estavam em uma exposição de instrumentos do *luthier* no SESC-Centro em Macapá/AP, quando foram surpreendidos por Cardo Mith, o qual trouxe consigo um violão adquirido junto a Sebastião Tapajós. Tal instrumento foi construído por Martínez para Tapajós nos anos de 1990 (figuras 110-112).

Em função desta dissertação de mestrado temos tido o prazer de analisar e tocar o violão Martínez de 8 cordas (figura 113), descrito na próxima seção deste artigo.

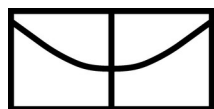
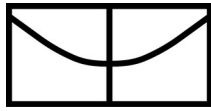


Figura 110: Viola Brasileira (*Martianas*) de Rui Anastácio e Martínez. Detalhe do cavalete suspenso e do rastilho suspenso. Fonte: Rui Anastácio.



Universidade de Brasília

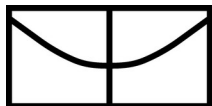
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA



Figura 111: Violonista Salomão Habib. Sesc Sonora Brasil *Violão Brasileiro*, 2009. Fonte: SESC.



Figura 112: Violonista Ricardo Smith. Fonte: Ricardo Smith.



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA



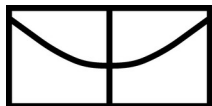
Figura 113: Violonista Aluísio Laurindo Jr.. Violão Martínez de 8 cordas. Fonte: ALJ, 2017.

Em outro cartaz de divulgação (figura 114) lemos:

Exposição *As sonoras obras-primas de Martinez*. 1ª RIOCULT 95 – Feira de Cultura e Negócios. Instituto Cultural CESGRANRIO, Ministério da Cultura, Ministério das Relações Exteriores, Ministério da Indústria e Comércio SETS/EMBRATUR, Governo do Estado do Rio de Janeiro, Prefeitura Municipal do Rio de Janeiro. RIOCENTRO, Dezembro de 1995.



Figura 114: Cartaz da Exposição *As sonoras obras-primas de Martinez*. 1ª RIOCULT 95. Fonte: Luiza Matos.



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

Conforme havia feito na década de 1970, quando ainda estava no Uruguai, o *luthier* retoma a estratégia de concorrer às oportunidades de negócios geradas por políticas públicas municipais, estaduais e federais. Seria o momento oportuno para expandir suas demandas para além do meio musical carioca.

Apesar de que no mundo dos negócios o violão é considerado um produto, para Martínez se trata também de uma obra de arte. No caso mais específico dele, devido a todo o aparato conceitual envolvido: uma obra-prima! Do ponto de vista dialógico ou dialogal, se identificava mais com seus amigos artistas plásticos do que com os que eram músicos de palco – estes últimos, salvo raras exceções, fascinados por técnicas de execução instrumental e apreensão da atenção do público por intermédio da figura mítica do virtuose.

Esta concepção do violão enquanto obra de arte, se fortalece na exposição de artes plásticas MARTÍNEZ MIRTILLA (figura 115):



Figura 115: Cartaz da Exposição de Artes Plásticas MARTÍNEZ MIRTILLA. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFFRJ), 1994. Fonte: Luiza Matos.

Segundo Luiza Matos, Martínez gostava de conversar mais com artistas plásticos do que com músicos. Um de seus amigos era o artista plástico Jean Toulrier, peruano radicado no Rio de Janeiro. Veremos a pintura e a dedicatória que Toulrier fez para Martínez (figuras 116-117):

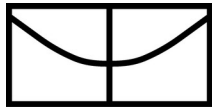


Figura 116: Pintura de Jean Toulhier em homenagem a Hugo Martínez. Rio, 1995, Fonte: Luiza Matos.

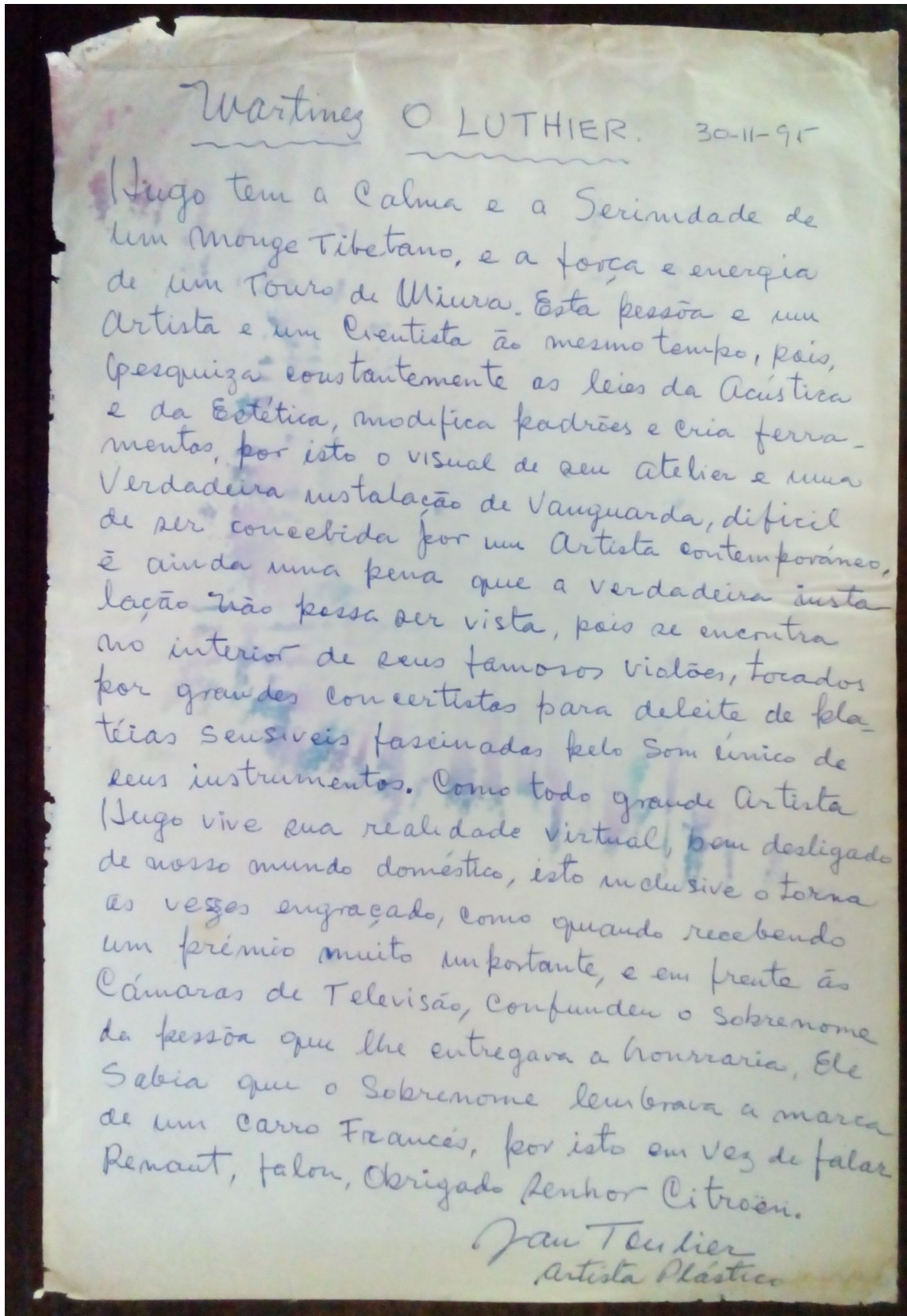
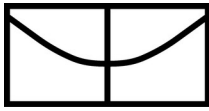
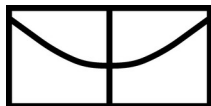


Figura 117: Dedicatória de Jean Toulhier para Hugo Martínez. Rio, 1995. Fonte: Luiza Matos.



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

Participou também da exposição *Luthier* – I Simpósio Internacional de Música Brasil – Alemanha em Niterói (figura 118), 2003:

Certificamos que Hugo Martinez participou como expositor de *Luthier* – I exposição nacional de construtores de violões, de 22 de outubro a 5 de novembro [de 2003], na sala Carlos Couto – Teatro Municipal de Niterói, como parte das atividades do I Simpósio Internacional de Música Brasil/Alemanha. GUITARRENAKADEMIE DER MUSIKSCHULE DER STADT KOBLENZ [&] UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE – Mestrado em Ciência da Arte.

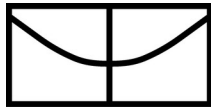


Figura 118: Certificado da I Exposição Nacional de Construtores de Violões. Niterói-RJ, 2003. Fonte: Luiza Matos.

Foi convidado para realizar palestra e exposição de seus instrumentos no SESC-Centro em Macapá – AP (figura 119), tendo sido recebido por um comitê multidisciplinar de professores da Universidade Federal do Amapá (UNIFAP).



Figura 119: Panfleto de divulgação da exposição Hugo Martínez escultor de som. Macapá-AP, 2008. Fonte: Luiza Matos.



2.2.3 Professor de luteria no Uruguai e no Brasil

Enquanto professor de luteria na *Universidad del Trabajo del Uruguay* (UTU), Martínez utilizou seus conhecimentos de Ciências Aplicadas à Construção Náutica e da Habitação. Implementou uma abordagem interdisciplinar (figura 120) incluindo Marcenaria (domínio das ferramentas), Tecnologia da Madeira (Biomecânica e Bioacústica). Seu legado permanece até hoje, conforme o currículo do curso de *Violería* da UTU:

ASIGNATURAS	CARGA HORARIA SEMANAL POR AÑO	
	1º	2º
Taller	18	18
Dibujo	6	6
Tecnología	1	1

Perfil de egreso
Conocer y trabajar maderas preciosas. Utilizar herramientas manuales de carpintería en lutería y su afinado. Labrar y tallar la madera con precisión. Realizar manualmente ajustes y ensambles con exactitud. Utilizar máquinas grandes (opcional). Reparar y restaurar guitarras. Conocer y aplicar distintos tipos de lustre a muñeca. Finalizar la construcción de una guitarra de concierto ornamentada, lustrada, calibrada y afinada. Evaluar diferentes calidades de guitarras. Mecánica, técnica, pequeñas obras para guitarra y lecto-escritura básica. Historia de la guitarra e instrumentos musicales. Diferentes corrientes musicales y artísticas del siglo XX. Evolución de la guitarra relacionada con las corrientes artísticas. Producción y propiedades del sonido, tipos de onda, propagación y cajas acústicas. Trazar y seguir planos para realizar las partes de la guitarra. Diseñar nuevos instrumentos. Investigar acústicamente sonidos con las diferentes texturas de madera y diseño de estructuras. El arte y la ciencia del sonido. Reglas y precauciones de seguridad.

Figura 120: Currículo interdisciplinar do curso de *violería* da UTU.

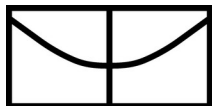
Fonte: *Universidad del Trabajo del Uruguay* (UTU).

Numa matéria publicada pelo Jornal o Globo, no domingo, dia 11 de Julho de 1993, encontramos a citação:

Preocupado com o futuro dos luthières (*sic*), Hugo Martinez – um dos mais conhecidos artesãos de violão do país – “Preparei o curso para que possa transmitir meus conhecimentos, pois quero conseguir alguém que continue o meu trabalho. [...] Quero despertar nas pessoas o mundo mágico do **luthier**.” (O Globo 1993)

Apesar do sucesso profissional que havia alcançado na cidade do Rio de Janeiro, aceita o convite de Sebastião Tapajós e decide se mudar para a Amazônia no ano de 2001. Seu intuito era o de pesquisar as madeiras da floresta e ensinar a arte e ciência da luteria para jovens da região (figuras 121-125):

[...] O projeto em Santarém do Pará começou muito bem, com a Prefeitura pagando o custo do aluguel de residência para Martínez e sua esposa, o estabelecimento da oficina de luteria, os salários do professor e de seus monitores.



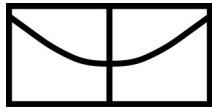
Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

Infelizmente o Governo municipal deixou de cumprir com o que foi combinado e ele desconfiou que havia algo errado acontecendo. Uma vez foi ao IBAMA, que fez uma doação de jacarandá extraído de seu pátio de reserva de madeiras para o projeto de luteria. Martínez teve a oportunidade de ir ao pátio e escolher a madeira. A madeira foi cedida para o projeto, porém não chegou até lá, e foi direcionada para outros fins. O projeto começou a entrar em crise e a Prefeitura passou a não pagar o salário e o aluguel da residência dele, e também o salário dos monitores. Com isso chegou-se num entrave e Martínez não tinha mais saída. Ele fazia alguns instrumentos para clientes no Brasil e no exterior, e com isso tirava o seu sustento. Claro que não tinha parado a escola ainda e os monitores estavam em trabalho. Mas ele não desistiu! Chegou o momento em que teve que recorrer aos amigos e montar a Associação dos Empreendedores da Amazônia. Apesar disso, a tendência foi o decaimento do número de apoios. Os artistas da cidade não o apoiavam mais. Chegou o momento em que teve que deixar a cidade e decidiu ir para Belém do Pará. (Luthieri 2016)



**Figura 121: Casarão Tapajônico. Diferentes ambientes da Escola de Luteria Martínez. Santarém-PA.
Fonte: Luiza Matos.**



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA



Figura 122: Casarão Tapajônico. Exposição de instrumentos Hugo Martínez. Santarém-PA. Fonte: Luiza Matos.



Figura 123: Alunos da Escola de Luteria Martínez. Santarém/PA. Fonte: Luiza Matos.

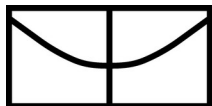


Figura 124: Apresentação no Conservatório de Música Violonista Sebastião Tapajós & Escola de Luteria Martínez. Santarém-PA. Fonte: Luiza Matos.



Figura 125: Visitantes ilustres Ney Conceição & Danilo Caymmi. Santarém-PA. Fonte: Luiza Matos.

Prosseguindo em seu relato, Luthieri acrescenta que:

Em Belém, recebeu uma proposta do Sistema Rômulo Maiorana de Comunicação para montar uma escola de luteria com finalidade socioeducativa no centro da



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

cidade. No começo houve um incentivo muito grande e Martínez via a possibilidade de realizar um grande projeto. Fizemos exposições de luteria no Espaço São José Liberto e que foram muito bem aceitas pela população. A TV Cultura e a TV Liberal fizeram reportagens sobre o projeto causando grande repercussão e aceitação na sociedade. Após seis meses de funcionamento, o Sistema Rômulo Maiorana de Comunicação não deu mais prosseguimento ao projeto. Novamente deixado de lado pelos sistemas público e privado, foi pedir ajuda aos Padres Salesianos.

Martínez conversou com o Padre o qual aceitou que o curso de luteria fosse ministrado na Escola Salesiana do Trabalho. Sendo que na EST havia disciplinas como Mecânica, Marcenaria dentre outras, o Padre entendeu que seria muito bom encampar o curso porque capacitaria os jovens a exercer esse ofício e portanto, abraçou a causa! A EST cederia o espaço para a instalação da oficina, custearia sua estadia na instituição, porém, Martínez deveria buscar outro mantenedor para o projeto. O mesmo tentou, mas não conseguiu e o Padre disse que não seria possível seguir adiante pois o custo estava alto para a EST [figura 127]. Martínez teve que novamente se desprender desse sonho! Houve uma oportunidade em Cachoeira do Arari, município Paraense localizado na Ilha do Marajó.

Eu já fazia isso desde Santarém e meu sonho sempre foi ter uma luteria unida com um conservatório, porque acho que os resultados podem ser muito superiores se você unir aqueles que tem o dom musical com esse conhecimento completo e físico do instrumento - entende o *luthier*. (Luthieri 2016)

No prospecto de divulgação do Curso de Luteria do projeto Timbres da Amazônia (figura 126), é mencionado o seguinte conteúdo:

[...] Nestes cursos, além de ensinar a fazer, também será ensinado como administrar, empreender um negócio, oficina ou uma cooperativa, com cidadania e respeito ao meio ambiente, enfim, ensinar a ganhar dinheiro com a profissão que estão aprendendo para que o aluno possa, no menor espaço de tempo, começar a produzir e se autossustentar.

E também, uma importante citação sobre a Oficina Escola de Luteria da Amazônia (OELA):

[...] Em Manaus uma experiência como esta (www.oela.org.br) já formou mais de 50 lutiês, jovens entre 16 e 19 anos, que estão trabalhando, sustentando-se e ajudando suas famílias fabricando instrumentos musicais. (Menezes 2008)



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

A ESCOLA SALESIANA DO TRABALHO, o INSTITUTO CRIANÇA VIDA, a EMPREENDA, a UFPA-ICA e o SEBRAE-PA uniram-se para dar esta oportunidade a esses jovens. Em 2007 foi implantado o projeto chamado "TIMBRES DA AMAZONIA", que está funcionando na Escola Salesiana do Trabalho, na Pedreira. O projeto "TIMBRES DA AMAZONIA" oferece 2 cursos aos alunos da escola e da comunidade:

1 - CURSO DE MÚSICA: com especialização em violão, cavaquinho, bandolim, e deverá formar jovens com competência para atuarem no campo da música, seja clássica ou popular; para ter acesso ao mercado musical como instrumentistas em bares e restaurantes, orquestras e conjuntos musicais, estúdios de gravação, ou ainda seguir carreira em um curso superior de música e entrar no mundo da música erudita.

2 - CURSO DE LUTERIA: uma profissão e uma arte cuja missão é construir instrumentos musicais. No nosso caso, estamos ensinando a construção de instrumentos também como o violão, o cavaquinho e o bandolim. A profissão de luthier ainda é meio desconhecida no Pará, embora já tenhamos vários luthiers atuando no mercado de Belém, consertando ou construindo instrumentos musicais por encomenda. Existe muito espaço a ser conquistado neste mercado de trabalho.

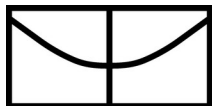
Nestes cursos, além de ensinar a fazer, também será ensinado como administrar, empreender um negócio, oficina ou uma cooperativa, com cidadania e respeito ao meio ambiente, enfim, ensinar a ganhar dinheiro com a profissão que estão aprendendo para que o aluno possa, no menor espaço de tempo, começar a produzir e se auto-sustentar.

Em Manaus uma experiência como esta (www.oela.org.br) já formou mais de 50 luthiers, jovens entre 16 e 19 anos, que estão trabalhando, sustentando-se e ajudando suas famílias fabricando instrumentos musicais.

Figura 126: Prospecto de divulgação do projeto Timbres da Amazônia, promovido pela Escola Salesiana do Trabalho, Instituto Criança Vida, Emprenda, UFPA-ICA e SEBRAE-PA, 2008. Fonte: Luiza Matos.



Figura 127: Formandos do Curso de Luteria do Projeto Timbres da Amazônia & Escola Salesiana do Trabalho (EST). Belém/PA, 2008. Fonte: Luiza Matos.



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

Apesar de todo empreendedorismo social de Martínez, sua morte prematura foi um desfecho trágico a semelhante trajetória:

Apesar de todo esse processo de descontinuidades, e por ser uma pessoa de fibra, ele acreditou e foi para Cachoeira do Arari. Com o apoio da Prefeitura ensinou jovens a fazer instrumentos. Quando as coisas estavam funcionando aconteceu dele ser cruelmente assassinado por um jovem e dois adolescentes infratores. Assim se encerra a saga de Martínez na Amazônia! (Luthieri 2016)

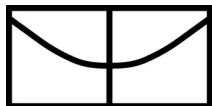
Rui Anastácio, que era aluno de luteria e gestor cultural de Martínez, nos relatou que em uma conversa telefônica o *luthier* o confidenciou ser o homem mais feliz do mundo por morar em Cachoeira do Arari. Além de estar no paraíso, se alegrava ao ensinar os músicos de comunidades tradicionais da região a realizar a manutenção de seus instrumentos musicais de cordas.

O discípulo Jêsus Luthieri nos relata um pouco de sua experiência com o professor de luteria Hugo Martínez:

Eu estive muito próximo a ele e com propriedade posso dizer que Martínez era extremamente disciplinado. Nunca conheci alguém tão disciplinado na luteria como ele. Tudo o que fazia era super organizado observando os padrões estéticos, a qualidade e as técnicas de corte da madeira. Ele não era um *luthier* que utilizava madeira beneficiada por terceiros, ao contrário, tinha o prazer de pegar a madeira bruta e traçar metas de acordo com o direcionamento, a finalidade, o envelhecimento e a implicação acústica de cada fibra.

Seu ensinamento era extremamente didático, uma fonte que jorrava sem nenhuma restrição de conhecimento, sem constrangimento de passar “o pulo do gato”. Ele queria que o conhecimento estivesse à pronta-entrega para o aluno. Exigia responsabilidade em relação ao cumprimento de horários. Me lembro muito bem que todos os dias começávamos a montar os instrumentos e ao terminar de montá-los, guardávamos todas ferramentas e aparatos, e realizávamos uma faxina geral na escola. O Martínez era um cara brilhante e eu me espelhei nele em relação a essas coisas. Hoje, eu sou um *luthier* que segue os princípios dele. (Luthieri 2016)

Quais os motivos que levaram Martínez a abdicar de uma vida estável no meio artístico carioca para se dedicar de forma Franciscana aos jovens de algumas cidades da Amazônia? Para tentar responder esta questão, nos valeremos de algumas reflexões do Prof. Dr. José Paulo Netto sobre a obra de Karl Marx. Segundo Netto, a herança de Marx exige a reflexão crítica e a ação revolucionária:



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

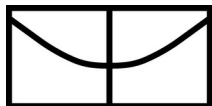
Entre a preparação ideológica da Revolução Francesa e 1848 - ou seja, do iluminismo à onda revolucionária que sucedeu à insurgência operária -, construiu-se um bloco cultural progressista, que procurava apanhar com objetividade a dinâmica da sociedade e da história. Trata-se de um pensamento que valoriza a racionalidade, sustenta que a realidade pode ser conhecida e que não há motivos para escamotear as contradições que nela surgem. Neste bloco cultural, expressão mais alta das expectativas dos setores burgueses mais esclarecidos, destacavam-se basicamente duas vertentes: a economia política inglesa e a filosofia clássica alemã.

Considerando-se os traumatismos causados pela implantação da ordem burguesa, compreende-se que esse veio cultural não fosse nem único nem homogêneo. Às suas diferenças internas somava-se a existência paralela de um pensamento restaurador e um protesto romântico. O pensamento restaurador, de claras conotações católicas e ranços místicos, lamentava a “anarquia” trazida pela revolução burguesa e a liquidação, pelo capitalismo, das “sagradas instituições” da feudalidade - e recusava firmemente as novas formas sociais embasadas na dessacralização do mundo e no intercâmbio mercantil. O protesto romântico, criticando a prosaica realidade burguesa, escapava dos dilemas sociais do presente mediante a idealização da Idade Média e, em face das misérias contemporâneas, refugiava-se num passado idílico.

A inflexão histórica de 1848, circunscrevendo o espaço sociopolítico da burguesia e explicitando a natureza de classe da sua dominação, selou a sorte do bloco cultural progressista: suas conquistas foram apropriadas pelos revolucionários e isso bastou para que os representantes da ordem rechasassem a sua influência. A partir daí, os ideólogos burgueses, para responder ao movimento operário e combater a perspectiva da revolução, recorrem cada vez mais ao arsenal de ideias contidas nas propostas restauradoras e românticas.

Como se vê, a evolução do pensamento sobre a sociedade burguesa tem em 1848 um divisor de águas: desde então, ele se fratura em dois campos opostos — o que se vincula à revolução e o que contrasta com ela. Mesmo que este não seja um corte absoluto e que o desenvolvimento de ambos se conecte com insuspeitada frequência, aqueles dois campos delimitam o terreno das grandes matrizes da razão moderna: a teoria social de Marx e o pensamento conservador, produto da conjunção dos veios restauradores e românticos.

O que se pretende enfatizar com essas observações é um fenômeno histórico de extrema significação: a intercorrência, no fim da primeira metade do século 19, de um específico movimento cultural com um específico componente sociopolítico — a intercorrência da cultura produzida pelos melhores intelectuais do Ocidente (dos iluministas a Smith, Ricardo, Goethe e Hegel) com as demandas socioeconômicas e políticas dos operários euro ocidentais. Trata-se do decisivo encontro do universo da cultura com o universo do trabalho, a cultura como conhecimento e projeção da sociedade, os representantes do trabalho como agentes revolucionários. (Netto 2016, 13-15)



Oriundo de família rica, Martínez teve educação de alto nível segundo os padrões burgueses uruguaios de seu tempo. Por motivos ideológicos de vocação artística, e também de visão política, decidiu romper os laços com seu pai. Configurou-se assim, uma nova realidade: a dupla necessidade de se aprimorar em seu ofício e ao mesmo tempo obter o seu sustento. Conforme lemos na primeira seção deste artigo, obteve êxito profissional e conseguiu estabilidade econômica tanto no Uruguai quanto no Brasil.

Enquanto homem culto e bem relacionado no meio artístico carioca, retornaria à sua condição inicial de burguês se apenas mantivesse o *status quo* alcançado. Porém, o desejo em desbravar a Floresta Amazônica e ser útil aos que nela habitam, ressuscitou nele o ímpeto científico e revolucionário.

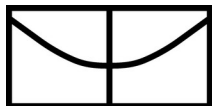
Apesar de ser um santuário ecológico, de abrigar grandes metrópoles como Belém e Manaus, a região amazônica carece de políticas públicas que objetivam a cidadania, principalmente nas áreas interioranas. O coronelismo ainda é uma realidade que se coloca paralelamente às instituições democráticas ou ainda disfarçadamente dentro delas.

Conscientes deste paradoxo capitalista/feudal, Martínez e Luiza acreditaram que seria possível agregar conhecimento local à cultura racional do *luthier*. E numa via de mão dupla, munir os jovens talentosos da região com uma ferramenta poderosa, potencialmente capaz de torná-los conscientes em abstração, acústica e mecânica da madeira, arte e economia: a profissão de *luthier*! Muitos jovens aproveitaram essa rara oportunidade.

Neste contexto, o ser pacificador e carismático gera incômodo, o ser crítico e capacitador é visto como ameaça, tratado com indiferença e violência pelo ser impositor. A ação revolucionária consiste na decisão deliberada em promover a libertação do outro através da ciência, mas também posicionar-se publicamente contra as desigualdades e injustiças sociais.

Um dos jovens envolvidos no assassinato (latrocínio) de Martínez em Cachoeira do Arari, frequentava suas oficinas. Portanto, o que podemos fazer para que o martírio de vidas como as de Chico Mendes, Dorothy Stang e Hugo Martínez não tenha sido em vão? Qual a práxis das ações cidadãs promovidas por eles? Como contextualizar estas ações na nossa realidade ecológica, social, científica e artística?

Ou sai uma nova sociedade ou desaparecem as classes em luta.
(MARX & ENGELS- Manifesto do partido comunista – 5º parágrafo, 1848)



2.2.4 Pesquisador de materiais e modificações estruturais

Na coleta de materiais na casa de Martínez em Pedra de Guaratiba, encontramos um cartaz contendo os dizeres:

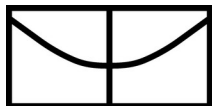
Palestra A arte na construção de violões: Hugo Martínez Luthier – do tronco ao instrumento. UFRRJ – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Decanato de Pesquisa e Pós-Graduação. Dia 23 de Setembro de 1994, 15h, Auditório Prof. Gusmão (Salão Azul)

Segundo nos relatou Luiza Matos, Martínez se negou a realizar a palestra no auditório Prof. Gusmão porque todas as paredes, teto e chão eram acarpetados, parecendo uma sala de espera de aeroporto. Ele pediu para que o evento fosse transferido para a sala de matemática, o que aconteceu (figura 128).

Este fato demonstra a unidade conceitual em torno do fenômeno da vibração, que perpassa os estágios de matéria prima (tronco), de artesanania (luteria do violão), de execução do instrumento (gesto performático) e de audição (ambiente). Além do mais, a sala de matemática se constitui num espaço de legitimação para uma abordagem quântica e complexa da cadeia produtiva em torno do violão.



Figura 128: Palestra A Arte na Construção de Violões: do tronco ao instrumento. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), 1994. Fonte: Luiza Matos.



A concepção interdisciplinar de Martínez (figura 129) enquanto pesquisador em luteria pode ser novamente constatada na citação abaixo:

[...] Entrando num terreno dos sons, encontramos o uruguaio Hugo Martinez que constrói instrumentos musicais desde que tinha 10 anos de idade. Aos 68 anos e há sete no Pará, o renomado *luthier* reprova quem teima em chamar a atividade de artesanal, já que a luteria precisa de um estudo minucioso e aprimorado para que os instrumentos sejam construídos com as medidas exatas, com material adequado e de alta qualidade. “Para ter o conhecimento de hoje, estudei marcenaria, física, desenho industrial, arquitetura e engenharia.” (O Liberal 2008, *Tropo*)

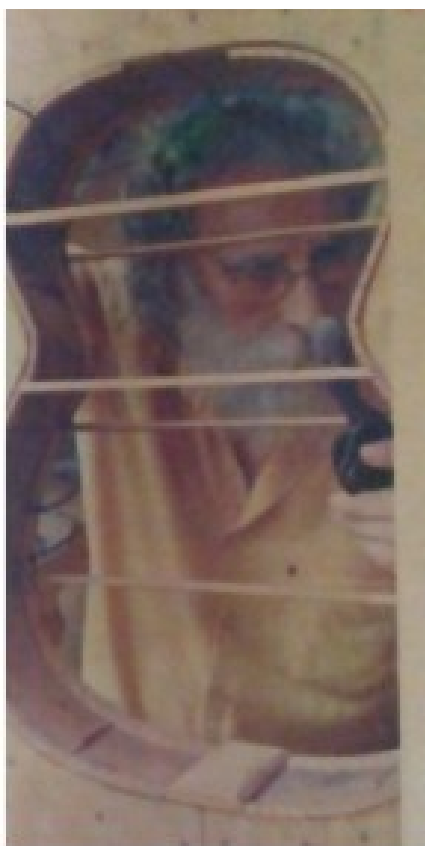


Figura 129: Matéria no Jornal *O Liberal*. Belém, 2008. Fonte: Luiza Matos.

Dentre os princípios construtivos de Martínez, destacamos:

- Que cada *luthier* deve ser capaz de construir uma bancada de trabalho que atenda às necessidades específicas do processo de construção de violão, viola, cavaquinho ou bandolim. E também fazer ferramentas manuais (figura 130).

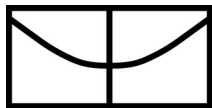
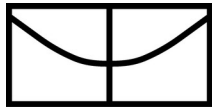


Figura 130: Plainas manuais construídas por Hugo Martínez. Fonte: ALJ.

- Lógica e ordenação geométrica na construção das partes estruturais internas e externas do instrumento. Das estruturas retas (varetas, reforço das laterais, reengrosso das laterais, reforço da boca, passando pelas curvas (laterais dobradas, tampo e fundo) até as de geometria complexa (culatra, tróculos interno e externo, braço ou pescoço, voluta e cavalete).
- O gesto escultural consiste da intenção direcional, temporal, cinestésica e periódica do luthier ao usinar manualmente uma placa ou um sarrafo de madeira até moldar a estrutura desejada. Para além de mecanicamente preciso, o gesto deve incorporar a plasticidade coreográfica (figura 131).



Figura 131: Jêsus Luthieri demonstrando o domínio do formão e a plasticidade coreográfica ao esculpir barras arqueadas para o fundo do violão. Fonte: ALJ.



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

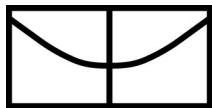
- Fator espanhol para distanciamento de escala $D=653\text{mm}$, e um fator diferencial $K=17.817$, trazendo uma aproximação dentro da margem absoluta de afinação das frequências sonoras;
- Travessões em forma cônica proporcionando leveza e resistência (figs. 132-33);



Figura 132: Travessas das laterais do violão Martínez/Luthieri 10 cordas, 2017. Fonte: ALJ.



Figura 133: Culatra do violão Martínez/Luthieri 10 cordas. Leveza da forma e o posicionamento de fibras, em sentido longitudinal, com reforço em sentido inverso. Fonte: ALJ.



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

- Construção de laterais, trócolo interno e culatra em direção longitudinal das fibras, promovendo o fluxo longitudinal das vibrações ao longo da caixa acústica (figs. 134-138);

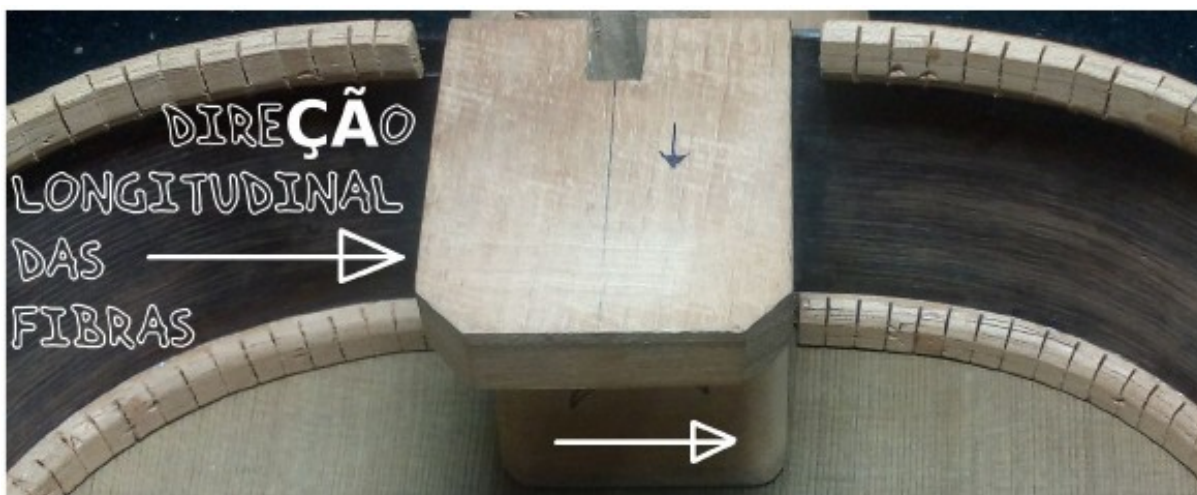


Figura 134: Trócolo do violão Martínez/Luthieri de 10 cordas. Direção longitudinal das fibras na junção das laterais com o trócolo interno. Fonte: ALJ.



Figura 135: Culatra do violão Martínez/Luthieri de 10 cordas. Direção longitudinal das fibras na junção das laterais com a culatra. Fonte: ALJ.

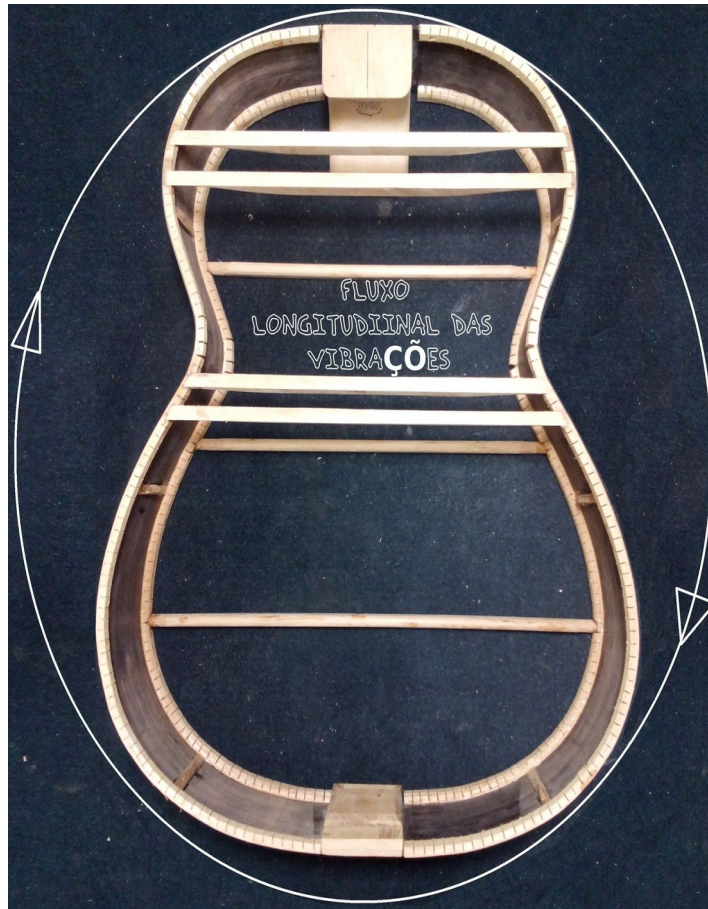
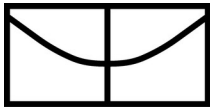


Figura 136: Fluxo longitudinal das vibrações ao longo da caixa acústica. Fonte: ALJ.



Figura 137: Caixa de ressonância. Processo de construção semelhante a uma casa de madeira. Fonte: ALJ.

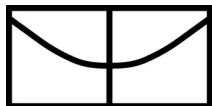


Figura 138: Pilar retangular de conexão entre trócolo interno e externo com corte radial para transmissão das vibrações em cadeia. Fonte: ALJ.

- Sistema de montagem simples e eficiente (figuras 139-141);



Figura 139: Molas em “C” no processo de colagem do reengrosso. Fonte: ALJ.

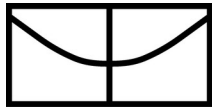
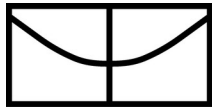


Figura 140: Molas em “C” no processo de colagem de tampo e fundo. Fonte: ALJ.



Figura 141: Molas em “C” no processo de colagem de filetes.

- Ajuste do tampo como membrana para que quando colado, não fique duro, chapado e vibre mais. Espessura do centro para as bordas: 3mm-2,5mm;
- Cavalete reduzido e suspenso (figuras 142-143). Na estética, há características



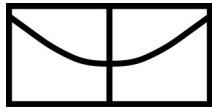
Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

visualmente notáveis em relação ao violão, cavaquinho e outros: uma redução de tamanho numa margem de 30% em relação ao tradicional, com cortes na área de contato com o tampo permitindo maior aproveitamento de suas fibras; O primeiro violão com cavalete suspenso, na forma dos Arcos da Lapa, foi batizado com o nome Norminha, em homenagem à sogra de Martínez e mãe de sua esposa Luiza Matos. Este instrumento pertence a Mara Moreira, concertista e professora da Escola de Música Villa-Lobos no Rio de Janeiro.



Figura 142: Do paralelepípedo inicial até a forma final do cavalete. Fonte: Luiza Matos



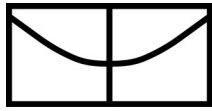
Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA



Figura 143: Etapas de fixação do cavalete reduzido e suspenso. Fonte: Jêsus Luthieri.

- Goma laca com pó de pedra-pomes para preenchimento dos poros da madeira. Fechados os poros, aplica-se outras demãos de goma laca até obter a proteção e o brilho desejados. Hugo Martínez encerrava o processo com uma demão de verniz laca nitrocelulose.



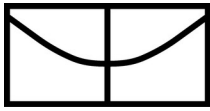
Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

Desta forma aumenta-se a proteção do instrumento contra as mudanças de temperatura e umidade, porém, afetando muito pouco as vibrações do tampo. A resina sintética ou verniz poliuretano (PU) amortece demais as vibrações do tampo, além de causar malefícios à saúde do *luthier* e maior impacto ao meio ambiente. O gesto pictórico é a intencionalidade do *luthier* segurar a boneca de pano e aplicar a goma laca com movimentos circulares curtos ou longos, fracos ou fortes, lentos ou rápidos. Várias trajetórias são realizadas e permanecem somente até o momento em que o álcool evapora, dando lugar à textura e à cor homogêneas que caracterizam toda a superfície trabalhada (fig. 144-145).



Figura 144: Acabamento. Boneca de pano embebida em goma laca indiana. Fonte: ALJ.

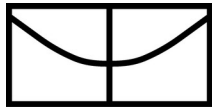


Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA



Figura 145: Acabamento. Aplicação de goma laca indiana no tampo, laterais, fundo, braço e voluta.
Fonte: ALJ.



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

- Caixa acústica com dimensões maiores que as habituais, para maior volume e profundidade sonora;
- Rastilho e pestana de osso de búfalo (figura 146). O osso de búfalo não foi mexido geneticamente, assim como o marfim de elefante. Considerando a cultura pecuária em torno do Búfalo na Ilha do Marajó, o aproveitamento de seus ossos para fins de luteria se configura numa ação sustentável ao evitar o desperdício e também, acústica ao contribuir para uma sonoridade mais rica e regional;

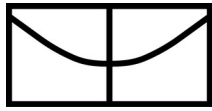


Figura 146: Hugo Martínez. Afinadores, rastilhos e pestanas de diferentes materiais. Fonte: Luiza Matos.

- Rastilho e pestana de cristal de quartzo (figura 147). A ideia surgiu a partir de uma conversa de Luiza Matos com um amigo gemólogo. O cristal de quartzo já foi madeira anteriormente e é o que tem maior memória;



Figura 147: Hugo Martínez. Pestana de cristal de quartzo. Fonte: Luiza Matos.



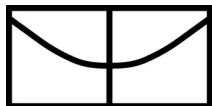
Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

- Rastilho e pestana de Jarina (Marfim Vegetal) – A ideia estava no cronograma de experimentos, mas não foi realizada devido à morte de Martínez;
- *Accordatura* em função de resistência mecânica do instrumento, material e comprimento de corda vibrante;
- Transtorno Sonoro – resulta da interação entre séries harmônicas geradas pelos dedos/unhas, cordas, rastilho, cavalete, tampo, laterais, fundo, braço e o vão da caixa de ressonância;
 - Escuta, avaliação e ajustes mecânicos (processo intuitivo);
 - Análise auditiva do comportamento acústico na caixa de ressonância - visualização da trajetória da nota fundamental e dos harmônicos em figuras geométricas (processo intuitivo);
 - Análise tátil do comportamento mecânico da caixa de ressonância - tateamento de tampo, laterais e fundo com a ponta dos dedos para perceber formas e direcionalidade das vibrações (processo intuitivo);
 - Ajustes mecânicos a partir de alterações dos dados do projeto original.
 - *Violão mudo* (figura 148). Dispositivo para o violonista exercitar técnicas de mão direita quando estiver em situações de viagem;



Figura 148: Hugo Martínez. Violão Mudo. Fonte: Luiza Matos.



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

- *Violão requinto* com cavalete flutuante (não colado ao tampo) e cordal à maneira do violino (figura 149). Exposição na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), década de 1990.

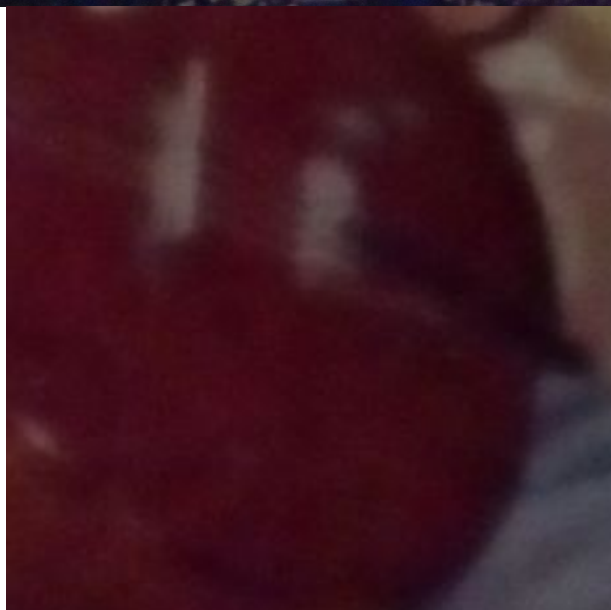
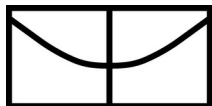


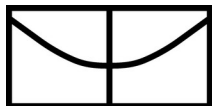
Figura 149: Hugo Martínez. *Violão requinto* com ponte flutuante e cordal à maneira do violino. Fonte: Luiza Matos.



• *Violão Guará* (soprano) ou cavaquinho de 6 cordas (figura 150). Certa vez o compositor, cantor e multi-instrumentista Moraes Moreira pediu a Hugo Martínez que desenvolvesse uma solução para a seguinte situação: Moraes Moreira gostava muito de cavaquinho, porém suas mãos e dedos eram muito grandes em relação ao pequeno distanciamento entre as cordas e os trastes na escala padrão do instrumento. Sendo assim, Martínez idealizou um cavaquinho com escala maior o suficiente para acomodar os dedos de Moraes Moreira. Além disso, acrescentou mais 2 cordas graves. Caso afinado uma oitava acima do violão de concerto, pode ser considerado um violão soprano. Caso afinado com a primeira corda em ré e as cinco demais cordas uma oitava acima do violão de concerto, pode ser considerado um cavaquinho com duas cordas adicionadas para o médio agudo. Outra característica importante é a existência de uma pequena boca circular na região do ombro da lateral direita, para que haja continuidade longitudinal das fibras do tampo e maior velocidade na projeção das frequências da região superaguda.



Figura 150: Hugo Martínez. *Violão Guará* (homenagem à Pedra de Guaratiba/RJ). Fonte: Jêsus Luthieri.



2.2.5 Análise de instrumentos

2.2.5.1 Violão de 8 Cordas Hugo Martínez

Segundo Luiza Matos e Jêsus Luthieri, este foi o último instrumento construído por Martínez. O *luthier* uruguaio, sempre rigoroso na seleção das madeiras, combinou a resposta rápida e ressonante do pinho norueguês com as cores, o alto desempenho estrutural e sonoro das espécies amazônicas. Neste violão de 8 cordas (figura 151) encontramos as seguintes características: caixa de ressonância larga, extensão do fundo até a base do tróculo externo, cavalete reduzido e suspenso, roseta com motivos marajoaras, barras harmônicas e varetas do leque harmônico em formato triangular, tróculos interno e externo articulados por chaveta de madeira, pescoço mais desbastado que o tradicional nas junções com o tróculo e com a cabeça, e pescoço com nervuras (tensores) de jacarandá do Pará embutidos. Vejamos as medidas (tabela 9) e a planta do violão de 8 cordas (figura 152):

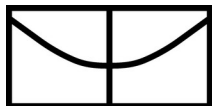
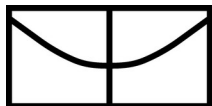


Figura 151: Violão de 8 cordas Hugo Martínez. Fonte: ALJ.

Tabela 9: Medição do Violão de 8 Cordas Hugo Martínez. Fonte: ALJ.

Especificações	Valores
1) Longitude total	1005,8 mm
2) Longitude de corda vibrante	666 mm
3) Longitude da caixa de ressonância	497 mm
4) Ombros	293 mm
5) Cintura	242 mm
6) Quadril	376,5 mm
7) Longitude da cabeça	171,3 mm
8) Largura da cabeça	59,9 74,2 66,9 mm
9) Longitude da pestana	67 mm
10) Sistema de afinação	8 tarrachas mecânicas (2x4)



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

11) Largura da pestana	4,5 mm
12) Longitude do pescoço	333 mm
13) Largura do pescoço na pestana	67 mm
14) Largura doo pescoço no zoque	80,8 mm
15) Longitude da escala	335 446 461 mm
16) Largura da escala na pestana	68,4 mm
17) Largura da escala no zoque	80,8 mm
18) Longitude da ponte	164,7 mm
19) Largura da ponte	29,2 mm
20) Longitude do rastilho	98 mm
21) Largura do rastiho	2 mm
22) Diâmetro da roseta	92 134 mm
23) Diâmetro da boca	87 mm
24) Distância boca - culatra	286 mm
25) Distância boca - zoque	65 mm
26) Distância ponte - culatra	126 mm
27) Elipse maior	$\varnothing 1=376,5$ $\varnothing 2=276$ mm
28) Elipse menor	$\varnothing 1=293$ $\varnothing 2=200$ mm
29) Altura do cavalete	13 mm
30) Altura do rastilho	8,2 mm
31) Longitude das laterais	742,65 mm
32) Largura das laterais na culatra	103,1 mm
33) Largura das laterais na cintura	97,4 mm
34) Largura das laterais no zoque	92,4 mm
35) Espessura do pescoço no 1º traste	22,7 mm
36) Espessura do pescoço no 9º traste	26 mm
37) Espessura da cabeça	21,5 mm
38) Ângulo pescoço/cabeça	16 graus
39) Peso sem & com cordas	1,785 Kg / xxx
Análise Dimensional Linear Tradicional Local: Estúdio de Aluísio Laurindo Jr. Data: Goiânia, 26 de Agosto de 2021. Hora: 19:00 – 22:00 Condições de Temperatura e Unidade: Inicial = 30,5°C / 32% Mínimo = 30,2°C / 34% Máximo = 30,5°C / 32% Orientador: Prof. Dr. Bruno Fagundes Ferreira Faculdade de Tecnologia “SENAI” Ítalo Bologna Aluno: Aluísio Laurindo da Silva Júnior	Instrumentos de Medição: Paquímetro Universal Analógico Capacidade 150mm e Resolução 0,05mm Mitutoyo 530-104BR -Goniômetro Universal Mitutoyo 200mm em aço inox -Régua com escala de aço inox 500mm 0,5mm Vonder -Termo-higrômetro digital Incoterm -Balança digital Bestfer

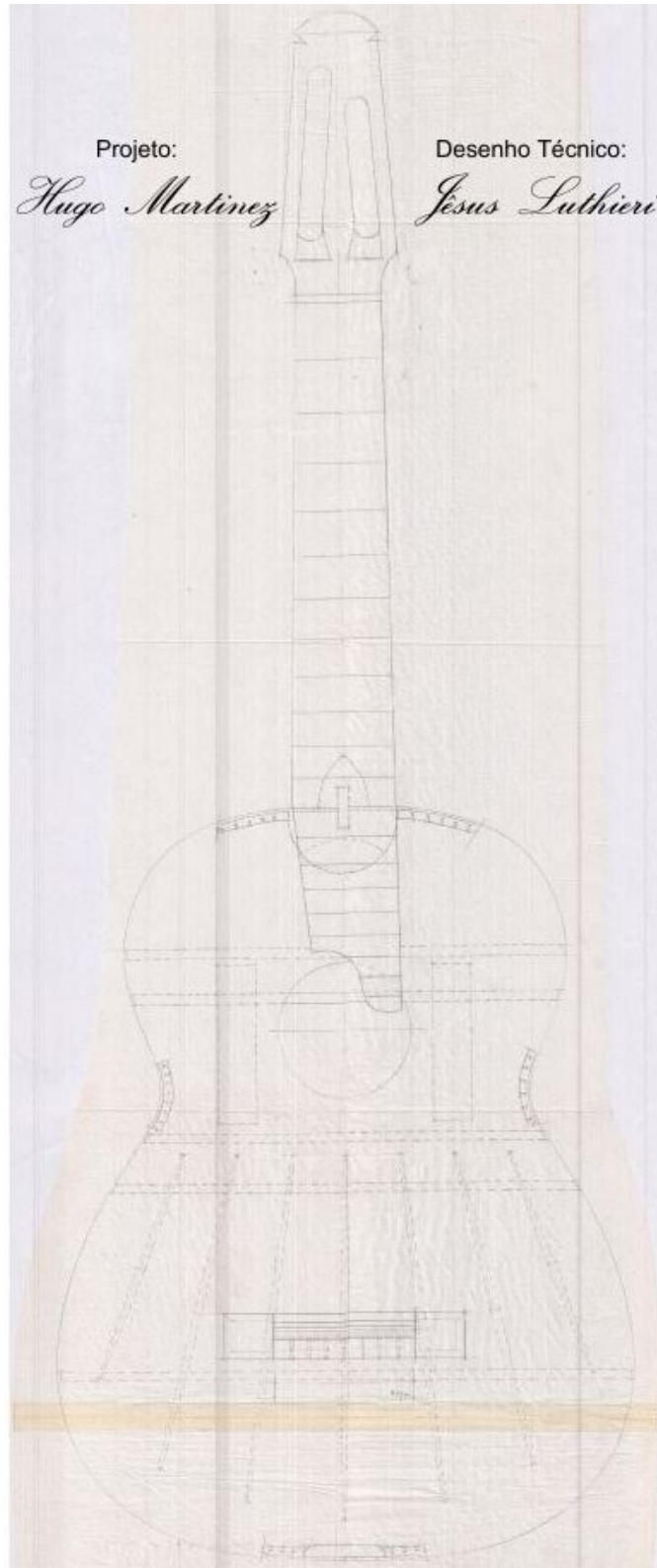
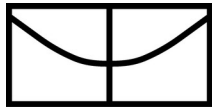
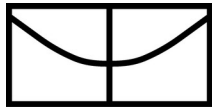


Figura 152: Planta dos Violões de 7 e 8 Cordas Hugo Martínez. Fonte: Jêsus Luthieri.

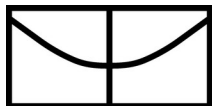


2.2.5.2 Violão de 10 Cordas modelo *Narciso Yepes* (Morros Pão de Açúcar)

O violão de 10 cordas construído por Hugo Martínez em homenagem ao violonista espanhol Narciso Yepes (figura 153). Datado entre 1978-79, provavelmente tenha sido o primeiro exemplar desta espécie feito em território brasileiro. Na pesquisa de campo realizada na residência de Martínez e Luiza Matos em Pedra de Guaratiba, coletamos fotografias e relatos sobre este instrumento, o qual está atualmente guardado no acervo do *luthier* na cidade de Goiânia/GO, sob a responsabilidade de Rui Anastácio e Jêsus Luthieri.



**Figura 153: Violão de 10 cordas Hugo Martínez modelo *Narciso Yepes* (Morros Pão de Açúcar).
Fonte: ALJ.**

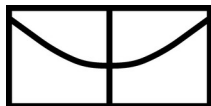


Uma das características mais marcantes é o desenho da voluta representando os Morros Pão de Açúcar, um dos pontos turísticos da cidade do Rio de Janeiro. Destacamos também o cavalete tradicional fixado ao tampo harmônico com cola e cinco cavilhas internas de madeira, bem como o sistema de leque do mesmo tampo consistindo em duas varetas anteriores e cinco posteriores ao reforço interno do cavalete. O comprimento de corda vibrante em 645 mm, é mais curto que os 665 mm do primeiro violão moderno de 10 cordas construído por Paulino Barnabé e José Ramirez III, de acordo com o projeto de Narciso Yepes. Com cordas mais curtas diminui-se a carga de forças no instrumento, possibilitando utilizar uma estrutura com dimensões muito próximas às de um violão de 6 cordas. O prolongamento e a colagem do fundo na base do tróculo externo, à semelhança de *escuela granadina*, aumenta a resistência às forças de tração promovidas pelas cordas quando afinadas. Além disso, estica o fundo e demais partes da caixa de ressonância, promovendo, juntamente com o tróculo articulado, um deslocamento suficiente para integrar todo o instrumento em um campo vibratório, contudo, sem interferir na afinação.

A seguir temos a tabela 10 contendo as medidas do violão de 10 cordas Hugo Martínez modelo *Narciso Yepes* (Morros Pão de Açúcar).

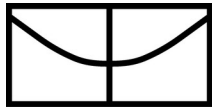
Tabela 10: Medição do Violão de 10 Cordas Hugo Martínez. Fonte: ALJ.

Especificações	Valores
1) Longitude total	1057 mm
2) Longitude de corda vibrante	650 mm
3) Longitude da caixa de ressonância	490 mm
4) Ombros	289 mm
5) Cintura	245 mm
6) Quadril	380 mm
7) Longitude da cabeça	219 / 237 mm
8) Largura da cabeça	79,4 / 91,85 mm
9) Longitude da pestana	84,45 mm
10) Sistema de afinação	10 tarrachas mecânicas (2x5)
11) Largura da pestana	5 mm
12) Longitude do pescoço	325 mm
13) Largura do pescoço na pestana	84,45 mm
14) Largura doo pescoço no zoque	93 mm



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

15) Longitude da escala	341 / 436 / 461 mm
16) Largura da escala na pestana	84,45 mm
17) Largura da escala no zoque	94,45 mm
18) Longitude da ponte	215 mm
19) Largura da ponte	32,6 mm
20) Longitude do rastilho	107,8 mm
21) Largura do rastilho	2 mm
22) Diâmetro da roseta	93 / 133 mm
23) Diâmetro da boca	90 mm
24) Distância boca - culatra	279 mm
25) Distância boca - zoque	35 mm
26) Distância ponte - culatra	118 mm
27) Elipse maior	Ø1=380 / Ø2=291 mm
28) Elipse menor	Ø1=289 / Ø2= 199 mm
29) Altura do cavalete	10 mm
30) Altura do rastilho	11,55mm 10,4mm
31) Longitude das laterais	740 mm
32) Largura das laterais na culatra	104 mm
33) Largura das laterais na cintura	98 mm
34) Largura das laterais no zoque	98 mm
35) Espessura do pescoço no 1º traste	22 mm
36) Espessura do pescoço no 9º traste	23,5 mm
37) Espessura da cabeça	22,35 mm
38) Ângulo pescoço/cabeça	28 graus
39) Peso sem & com cordas	1,830 Kg / xxx
Análise Dimensional Linear Tradicional Local: Acervo Hugo Martínez - Oficina de Luteria de Jesus Luthieri Data: Goiânia, 27 de Junho de 2021. Hora: 09h00 - 11h00 Condições de Temperatura e Umidade: Inicial = 20,8°C / 42% Mínimo = 20,8°C / 42% Máximo = 26,1°C / 28% Orientador: Prof. Dr. Bruno Fagundes Ferreira Faculdade de Tecnologia "SENAI" Ítalo Bologna Aluno: Aluísio Laurindo da Silva Júnior	Instrumentos de Medição: Paquímetro Universal Analógico Capacidade 150mm e Resolução 0,05mm Mitutoyo 530-104BR -Goniômetro Universal Mitutoyo 200mm em aço inox -Régua com escala de aço inox 500mm 0,5mm Vonder -Termo-higrômetro digital Incoterm -Balança digital Bestfer



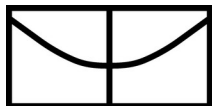
2.2.5.3 Violão de 10 cordas Hugo Martínez / Jêsus Luthieri (2017)

O projeto deste violão de 10 cordas foi idealizado por Hugo Martínez, porém, devido à sua morte, não pode realizá-lo. Sendo assim, seu discípulo Jêsus Luthieri se dispôs a construí-lo exclusivamente para nossa pesquisa. Descreveremos o instrumento juntamente às imagens a seguir (figuras 154-156).

O instrumento tem tampo em cedro canadense; cavalete, escala, capa de voluta ou cabeça, laterais e fundo em jacarandá do Pará; pescoço em três partes, sendo as duas partes em cedro rosa entremeadas por um tensor de jacarandá do Pará; filete composto de seguimentos de jacarandá indiano e *maple* alternados; acabamento em goma laca indiana e verniz nitrocelulose:



Figura 154: Violão de 10 cordas Hugo Martínez / Jêsus Luthieri (2017). Vistas frontal, lateral esquerda e dorsal. Fonte: ALJ.



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

Também apresenta o desenho da voluta no formato *Morros Pão de Açúcar*:

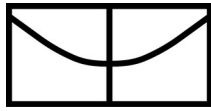


Figura 155: Violão de 10 cordas Martínez/Luthieri (2017). Desenho da voluta no formato *Morros Pão de açúcar*. Fonte: ALJ.

A etiqueta *Gran Luthier* é uma homenagem a Martínez:



Figura 156: Etiqueta *Gran Luthier* desenhada em homenagem a Martínez. Fonte: Jêsus Luthieri.



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

Na imagem 157, Luthieri demonstra o pescoço ou braço esculpido a partir de um sarrafo combinado em cedro/jacarandá do Pará/cedro, o sistema de encaixe entre os tróculos interno e externo por meio de uma chaveta de madeira, o sistema de ancoragem do cavalete por meio de sete pontos com sapatas de madeira e mini parafusos Phillips em aço carbono, as duplas barras harmônicas acima e abaixo da boca, bem como o sistema de leque harmônico formado por dez varetas.



Figura 157: Jêsus Luthieri demonstrando as estruturas internas da caixa de ressonância do violão de 10 cordas Martínez/Luthieri. Fonte: Jêsus Luthieri.

Tendo como referência o pesquisador espanhol Aaron Garcia Ruiz, em sua tese de doutorado *La escuela granadina antigua de construcción de guitarras: propuesta de un protocolo para el estudio de cordófonos* (2017), realizamos a medição (tabela 11) do violão de 10 cordas Martínez/Luthieri.

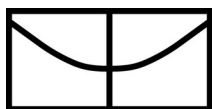


Tabela 11: Medição do violão de 10 cordas Martínez/Luthieri. Fonte: ALJ.

Especificações	Valores
1) Longitude total	1062mm
2) Longitude de corda vibrante	1ª corda - 10ª corda = 664mm
3) Longitude da caixa de ressonância	490mm
4) Ombros	294,2mm
5) Cintura	242,5mm
6) Quadril	380,9mm
7) Longitude da cabeça	233,3mm
8) Largura da cabeça	78,2mm 105,1mm 96,3 mm
9) Longitude da pestana	96,6mm
10) Sistema de afinação	10 tarraxas mecânicas (2x 3+2)
11) Largura da pestana	Base = 8,8mm Ressalto = 5,70mm
12) Longitude do pescoço	332,5mm
13) Largura do pescoço na pestana	97,55mm
14) Largura do pescoço no zoque	111mm
15) Longitude da escala	Ponto central = 444mm Contorno da boca = 514mm
16) Largura da escala na pestana	97,5mm
17) Largura da escala no zoque	111mm
18) Longitude da ponte	222,8mm
19) Largura da ponte	32,7mm
20) Longitude do rastilho	130mm
21) Largura do rastilho	2,5mm
22) Diâmetro da roseta	93-133mm
23) Diâmetro da boca	85mm
24) Distância boca - culatra	286,5mm
25) Distância boca - zoque	72,1mm
26) Distância ponte - culatra	125,7mm
27) Elipse maior	Ø1=380,9 / Ø2=293 mm
28) Elipse menor	Ø1=294,2 / Ø2=197 mm
29) Altura do cavalete	12,5mm
30) Altura do rastilho	11,55mm 10,4mm
31) Longitude das laterais	742,3mm
32) Largura das laterais na culatra	105mm
33) Largura das laterais na cintura	101mm



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

34) Largura das laterais no zoque	96,35mm
35) Espessura do pescoço no 1º traste	21,8mm
36) Espessura do pescoço no 9º traste	25,9mm
37) Espessura da cabeça	23,5mm
38) Ângulo pescoço/cabeça (graus)	15°
39) Peso sem & com cordas	2,400Kg / 2,445Kg
Análise Dimensional Linear Tradicional FATEC - Faculdade de Tecnologia SENAI Ítalo Bologna - Laboratório de Metrologia Data: Goiânia, 12 de junho de 2021 Hora: 15:00 – 18:00 Condições de Temperatura e Umidade: Inicial = 24,9°C / 52% Mínimo = 24,9°C / 52% Máximo = 26,4°C / 53% Orientador: Prof. Dr. Bruno Fagundes Ferreira Aluno: Aluísio Laurindo da Silva Júnior	Instrumentos de Medição: - Paquímetro Analógico de Bico Longo Capacidade 0 - 500mm Exatidão $\pm 0,13\text{mm}$ Graduação 0,05mm/ 1/128” Mitutoyo 534-102; - Paquímetro Universal Analógico Capacidade 150mm e Resolução 0,05mm Mitutoyo 530-104BR - Goniômetro Universal Mitutoyo 200mm em aço inox - Régua com escala de aço inox 500mm 0,5mm Vonder - Termo-higrômetro digital Incoterm - Balança digital Bestfer

No projeto de construção a seguir (figura 158), é possível localizarmos inovações como barras harmônicas duplas acima e abaixo da boca, e o cavalete reduzido e suspenso. O comprimento de corda vibrante em 664 mm, bem como a área da caixa harmônica do instrumento se aproximam da *guitarra de tablao* e da *guitarra de diez cuerdas* produzidas nas *Casas Ramirez*. Portanto, o modelo *Martínez/Luthieri* implementa uma estrutura mais robusta em relação ao modelo *Martínez Narciso Yepes* (Morros Pão de Açúcar).

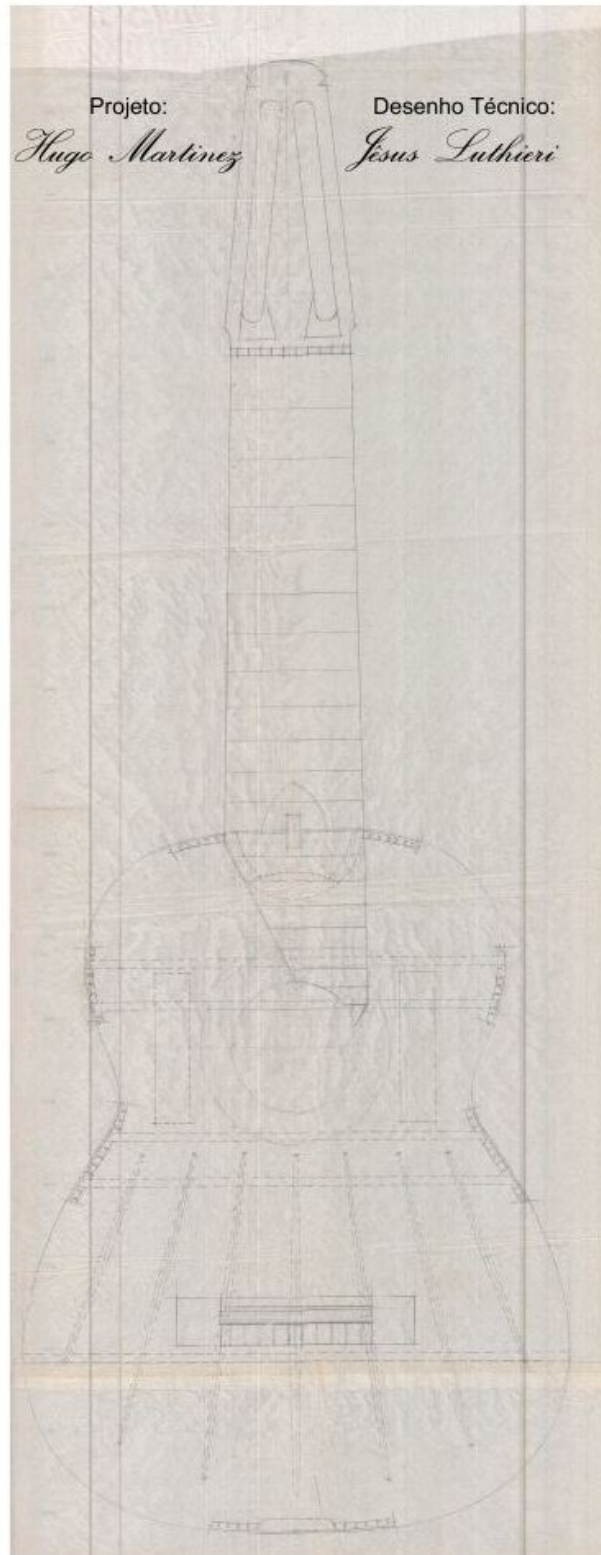
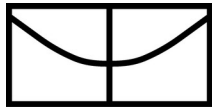
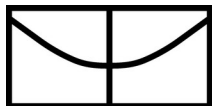


Figura 158: Planta do violão Hugo Martínez de 10 cordas. Fonte: Jêsus Luthieri.



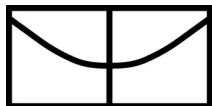
2.2.6 Cosmologias em torno do violão e do som

Martínez buscava clareza, equilíbrio e harmonia sonora nos instrumentos que construía. Para isso, retirava a maior massa possível das estruturas, resultando num instrumento leve. Ao considerar a caixa acústica enquanto campo vibratório, concebeu-a a partir de corte radial da madeira para transmissão das vibrações sonoras em cadeia. Condenava o uso desnecessário da marchetaria, que provoca descontinuidade no fluxo das vibrações. A disposição longitudinal das fibras de todas as partes do instrumento faz com que o mesmo vibre por inteiro, instigando novas sensações no instrumentista.

Tinha como lema “do tronco ao violão”. Ele compreendia este processo como o conceito de *Escola de Mistérios* de Pitágoras aplicado na luteria. Sua esposa Luiza Guedes Matos, engenheira têxtil de formação, viveu alguns anos em Israel e no Egito, aprimorando seus conhecimentos sobre a Kabalá e a Numerologia. Juntos, entenderam que o violão é uma continuidade da natureza e do ser humano.

Pitágoras aceitou a recomendação de Tales de ir para o Egito, mas lá chegando, não encontrou poesia na matemática egípcia. Os objetos geométricos eram entidades físicas. Uma linha era a corda que o *harpedonopta* (o esticador de corda) arrastava, ou a borda de um campo. Um retângulo era o limite de um pedaço de terra, ou a face de um bloco de pedra. O espaço era lama, solo e ar. Cabe aos gregos, e não aos egípcios o crédito pela ideia que traz romantismo e metáfora à matemática: a de que o espaço pode ser uma abstração matemática e, também importante, que a abstração pode ser aplicada a muitas circunstâncias diferentes. Algumas vezes uma linha é somente uma linha. Mas a mesma linha pode representar a aresta de uma pirâmide, a divisa de um campo, ou a trajetória de um corvo que voa. O conhecimento sobre uma é transferido para outra. (Mlodinow 2005, 29)

O processo de construção engloba seleção de espécies de madeira, preparação e esculpimento das partes estruturais, montagem e acabamento. Porém, o conceito advém da abstração poética do desenho e do som. Por exemplo: o violão de 8 cordas representa o infinito, em função do número 8, materializado na forma da caixa de ressonância e no número de cordas. Tal instrumento possui grande sustentação sonora. O violão de 10 cordas representa recomeço, início de um novo ciclo de vida, de realizações, tal qual os números 1, 10, 100, etc. Foi um marco na carreira de Martínez, em 1978-79. Um novo ciclo se iniciou em 2016 com a realização de um projeto exclusivo de Martínez por seu discípulo Jêsus Luthieri. Trata-se de um modelo de violão de 10 cordas, empregando cavalete reduzido e suspenso,

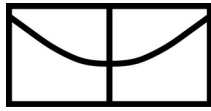


rastilho e pestana de cristal de quartzo, bem como inovações estruturais internas à caixa de ressonância.

Sendo assim, como que nossa consciência quântica do cosmos pode aprimorar a escolha de materiais, formas e proporções do violão transformando-o num microcosmo? Qual a relação entre a harmonia das esferas e o comportamento dos harmônicos dentro e fora da caixa de ressonância? Qual o fundamento de Martínez para a criação dos dispositivos *violão mudo*, *ponte reduzida*, *ponte suspensa*, *rastilho de osso de búfalo* como substituto do marfim de elefante, *cavalete* e *rastilho de cristal de quartzo*?

Apesar de que durante esta pesquisa, não localizamos anotações de cálculos realizados por ele, a qualidade de seus instrumentos musicais, sua experiência como professor de Ciências Aplicadas e também como projetista/construtor de barcos de competição e habitações em madeira, compreendemos que seus experimentos tem fundamentação científica. Demonstram a liberdade de um homem para expressar sua criatividade a partir do que é universal e histórico. Uma cientificidade que utiliza a mecânica para: perpetuar o gozo da intuição, aguçar a experiência estética da audição, e ainda, afirmar através da artesanaria do *luthier* a indissociabilidade entre natureza, ciência e arte. É a busca do fenômeno da vibração por excelência! A socialização ampla da geometria Pitagórica na plasticidade do som pode contribuir para a associação da matemática à vida, libertando o pensamento e capacitando melhor o indivíduo para o mundo do trabalho. Pode conduzir ao uso mais prazeroso e consciente dos recursos sonoros do violão, independentemente se para uso terapêutico, artístico, pedagógico ou ideológico.

A arte é o homem acrescentado à natureza; à natureza, à realidade, à verdade, mas com um significado, com uma concepção, com um caráter, que o artista ressalta, e aos quais dá expressão, “resgata”, distingue, liberta, ilumina. [Carta 130]. (Vincent Van Gogh 2002, 43)



2.3 Raul Lage: das fábricas e escolas cubanas para o ensino e produção de instrumentos musicais de corda dedilhada no Brasil

2.3.1 *Luthier* das fábricas e escolas cubanas

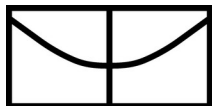
Raul Zacarias Lage Garcia (figura 159) - Nasceu em 06 de setembro de 1946 no município de Florida, província de Camagüey - Cuba. Aos dois anos de idade seus pais mudaram-se para Havana, capital de Cuba onde ainda hoje existe sua residência.



Figura 159: Luthier Raul Lage. Fonte: Raul Lage.

Iniciou sua carreira aos 15 anos de idade trabalhando numa pequena fábrica posteriormente convertida na fábrica Fernando Ortiz, onde permaneceu durante 38 anos (1962-2000). Durante este período realizou assessorias técnicas em fábricas iniciantes e em ateliês particulares.

Ainda na fábrica Fernando Ortiz (La Habana), dirigiu durante anos a linha de produção de instrumentos de corda, criando dispositivos e sistemas para funcionamento da mesma.



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

Foi durante dois anos responsável pela manutenção dos instrumentos de corda do Instituto Superior de Arte (ISA), bem como do *Museo Nacional de la Música* (figura 160), instituições localizadas em *La Havana*.



Figura 160: *Museo Nacional de la Música – La Habana, Cuba. Fonte: Museo Nacional de la Música.*

Assessorou a Fábrica de violinos de Minas de Camagüey e a Fábrica Sindo Garai de Santiago de Cuba.

De 1980 a 1983 participou da assessoria para construção de instrumentos de corda no Centro de Artes de Massaya, Nicarágua.

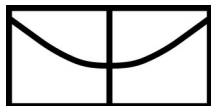
Entre 1983-89 viajou para Valencia – Espanha, para selecionar e comprar materiais e acessórios utilizados nas fábricas cubanas de instrumentos musicais e em seu próprio atelier.

Durante 1989-90 assessorou o Ministério da Cultura de Moçambique na elaboração do projeto para a criação de uma fábrica de instrumentos musicais em Maputo.

A partir do relato de Damarys Romero, uma de suas discípulas, poderemos compreender sobre a importância de Raul Lage na produção e na educação da *Lutheria* em Cuba:

1) Qual tem sido sua trajetória como *luthier*, desde o início até o presente?

Resposta: Tudo começou em 1984, quando eu estava estudando no ensino médio e não quis uma bolsa pré-universitária, que era no campo e eu não poderia estudar o que queria. No ano seguinte, matriculei-me em um curso de trabalhador qualificado em marcenaria, em *Ciudad Libertad*. Eu saí de lá satisfeita porque tinha capacidade para mais. Quando terminei me colocaram em outro curso de



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

cenografia, mas suspenderam para depois e para não ficar parada, fui para a fábrica de *guitarras Cerro Fernando Ortiz*. Lá conheci o professor Raúl Lage e outros muito bons *luthiers* com domínio do ofício. Eles fizeram belas obras que foram tocadas por músicos experientes e nós cuidamos dos alunos em um lugar que faz você se apaixonar. Muitos rapazes e moças começaram a querer aprender, mas apenas aqueles com mais habilidades permaneceram. Foi lá que começou o bichinho da curiosidade de fazer meu próprio instrumento e ver como soava. Passando por muitas dificuldades, trabalhava em casa e comecei a consertar instrumentos para aprender a superar as deficiências e resolver o que se apresenta. Isso te dá muita visão e inteligência. Mais tarde estudei desenho técnico mecânico e também me dei muitas ferramentas para este ofício de criar dispositivos que ajudem a desenvolver as peças de trabalho e peças que se quebram. E procura-se desenvolver-se com outros mecânicos embora confesse que é difícil porque nem todos ajudam, especialmente quando se é mulher. Meu marido, amigo íntimo da família Lage, também me ajudou muito para que eles reconhecessem o trabalho que realizamos durante 30 anos cheios de problemas mas satisfeitos com a opinião de músicos e clientes que vêm salvar suas *guitarras* e outros instrumentos. Sem nós a música não é possível e nem a existência de bons instrumentos!

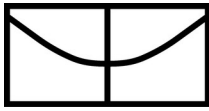
2) Desde que ano você é *luthier* da *Fábrica de Instrumentos Musicales Fernando Ortiz*? Quais são suas funções?

Resposta: Primeiro fui aprendiz e quando consegui passar em todos os cursos me tornei *luthier*. Ainda estou ciente da fábrica e de seus problemas, pois embora trabalhe de forma privada e faça a restauração dos instrumentos do *Museo de la Música*, não estou desvinculada de como a produção está indo e sempre que posso, eu visito a fábrica. No momento, eles estão procurando uma logística para que os *luthiers* que saíram possam ser reorganizados e trabalhem para a fábrica a partir de suas oficinas.

3) Qual a importância de Raúl Lage para a história da *Lutheria* em Cuba, na segunda metade do século XX?

Resposta: Raúl Lage desenvolveu a indústria da *guitarra* no país porque contribuiu com o seu conhecimento, mudou os sistemas de trabalho até para poder aumentar os salários que eram muito baixos e por isso, não se conseguia uma força de trabalho estável. Ele conseguiu reunir os *luthiers* mais experientes na linha de *guitarra*. Embora muitos já estivessem em idade de aposentadoria, continuaram contribuindo para que essa bela profissão não se perdesse. Ele amava ajudar na formação dos *luthiers* e além de ensinar trouxe *luthiers* estrangeiros para ministrar cursos e desenvolver o conhecimento.

Até a linha de *guitarras* para estudantes foi transformada para melhorar a qualidade e bons instrumentos foram feitos para o *ISA Universidad de las Artes* em 1994. Foram construídas *guitarras* de luxo que ainda estão em bom estado de conservação. Elas tinham tampo maciço de pinho abeto, laterais e fundo feitos de



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

compensado de sapele (*Entandrophragma cylindricum*) [mogno africano] e escala e ponte de palissandro [pau santo]. As guitarras ficaram muito boas!

Foi para a Nicarágua e o Brasil e também ajudou a divulgar que essa arte já não é somente das famílias que aprendem de pai para filho. Teve o apoio do Ministério da Cultura e do decano da *guitarra*, Jesús Ortega, e professor da *Universidad de las Artes*. Preocupou-se com tudo o que acontecia para que Cuba, apesar dos problemas, não ficasse atrás do que se fazia no mundo. Ele até teve a possibilidade de trabalhar em casa. Naquela época não se podia fazer trabalhos privados e ele obteve permissão.

4) Em que aspectos o maestro Raúl Lage contribuiu para a sua formação profissional na luteria?

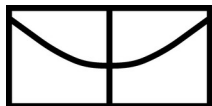
Resposta: A resposta 3 está ligada à 2 porque foi ele quem ministrou os cursos e teve todo o apoio dos *luthiers* e músicos do país, foi ele mesmo quem foi à Espanha comprar matéria-prima para fazer instrumentos de concerto.

5) Sabemos que Raul Lage desenvolveu dispositivos mecânicos para a *Fábrica de Instrumentos Musicales Fernando Ortiz*. Você poderia nos fornecer fotos e descrições desses dispositivos (figuras 161-166)?

Resposta: Este é um dobrador de laterais de violão, só tem um na fábrica e esse que eu tenho. Há outro também para fazer *tres cubano*. Isso foi feito graças aos seus modelos e foto.



Figura 161: Dobrador de laterais. Modelo de Raul Lage. Fonte: Damarys Romero.



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

Este é outro dobrador mais simples feito também através das informações que ele nos ofereceu:



Figura 162: Dobrador elétrico simples. Fonte: Damarys Romero.

[Grampos giratórios de ferro em “L” com molas acopladas para colagem do reengrosso]. Foi Lage quem o adaptou para poder montar todos os instrumentos apenas mudando o modelo. Esse molde é o tradicional.



Figura 163: Luthier Damarys Romero demonstrando o perfil com grampos em “L” de ferro e molas de pressão acopladas, para colagem do reengrosso nas laterais. Fonte: TV CubaInformación.

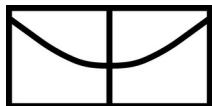
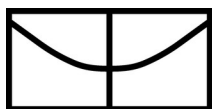


Figura 164: Molde tradicional e perfil com grampos em “L” de ferro e molas acopladas. Fonte: *Rodin*.

Este mesmo modelo de molde e perfil é utilizado até hoje nas linhas de montagem das fábricas cubanas de instrumentos musicais, conforme podemos constatar a seguir na imagem dos *luthiers* da fábrica em Minas de Camagüey:



Figura 165: *Luthiers* cubanos da *Fábrica de Violines en Camagüey* montando *guitarras de estudio* com molde tradicional e perfil acoplado em ferro, criado por Raul Lage. Fonte: *TV Camagüey*.



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

Presilhas para colar as escalas dos instrumentos. Todos os dispositivos da linha foram idealizados e desenvolvidos por ele, enquanto que Juaquin Briñas e outros trabalhadores desenvolveram gabinetes e aparatos de madeira.

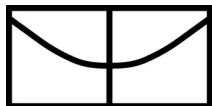


Figura 166: Presilhas de ferro para colar a escala no braço (pescoço) dos cordófonos.
Fonte: Damarys Romero.

6) Conversei muito com Lage sobre os critérios de ajuste dimensional ao substituir espécies de madeira tradicionais por espécies exóticas. Ele respondeu que a compensação era baseada na densidade de cada espécie. Ele usou o mesmo princípio quando projetou cordófonos brasileiros de madeiras amazônicas.

Resposta: Olha, um dos problemas era e ainda é a madeira. O palissandro, o pinho abeto, o pau-rosa, o jacarandá-da-Bahia e o ébano são madeiras caras que não estavam à nossa disposição. Pois bem, depois de regressar de Angola, local de onde essas espécies eram trazidas, já não se encontrou e decidiu-se experimentar outras. Ele gostava muito de experimentar, fazia nos cursos que dava e trazia muitos *luthiers* da Espanha, México e Holanda. Repare que não tinha a lima de perfil para retificar os trastes e preparou uma invenção com uma serra de arco. Ele e o filho são muito inteligentes e tentaram muitas coisas aqui. Teve o Pablo Quintana que fez *guitarras* maiores com tudo que a clássica e a de concerto necessitam. E Lage gostava de fazer instrumentos no estilo espanhol porque dizia que tudo já foi inventado. Aqui nos festivais de *guitarra*, muitos conhecedores e talentos da *guitarra* se encontraram. Lage estava sempre buscando conhecimentos e os colocava em prática. Isso é o que eu mais gostei nele.

7) Você poderia citar os nomes de outros *luthiers* cubanos ativos, também formados por Raul Lage?



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

Resposta: Barbara Reyes, Jorge Lescalle, Natividad Valdivia, Tania Sotomayor, Raul Lage (filho), Francisco Thomson, na família de Enrique Castillo são dois filhos, os irmãos Vicente e Jorgito Borton.

8) Vocês *luthiers* cubanos têm um grande domínio das ferramentas manuais, têm um amplo conhecimento de tudo o que é necessário para fazer instrumentos de alta qualidade. Eu sou um grande admirador da sua proficiência em luteria e música! O que você me diz a respeito disso?

Resposta: Aqui tudo tem que ser reinventado com dispositivos e outras máquinas americanas ou russas, que duram. Porque hoje tudo é para um curto período de vida útil. Demonstra-se a defesa das nossas raízes e tudo o que se tem feito para mantê-las.

9) Há muitas coisas importantes sobre as matrizes culturais cubanas, de cordófonos espanhóis a morfismos cubanos que resultaram no *laúd*, no *tre* e por que não, na *guitarra de concierto cubana*.

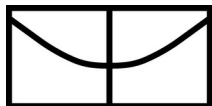
Resposta: Se faz o que se pode, mas tenho certeza que existem alguns *luthiers* capazes de mostrar o quanto aprenderam. Você pode conseguir muitas informações sobre a nossa cultura no *Museo de la Música* e com a *Fábrica Fernando Ortiz*. Eles trabalham juntos para preservar todas as informações.

10) As fábricas cubanas são responsáveis pelo fornecimento de instrumentos musicais de alta qualidade para escolas, estudantes e profissionais. Como manter essa tradição diante do fenômeno mundial da invasão de instrumentos chineses de baixa qualidade e baixo custo?

Resposta: Acredito que não exista nenhum país onde os instrumentos chineses não tenham chegado e prejudiquem a produção de bons instrumentos e, portanto, nos preços que fixam para produzir. Um instrumento não é barato e as pessoas questionam porque o feito à mão custa mais do que aqueles que existem nas lojas de música. Isso causou problemas para nós fabricantes. Os chineses trabalham com materiais baratos e produzem milhares porque é mão de obra barata e tecnologia de ponta. Guitarras feitas por um *luthier* sempre têm mais valor porque são manufaturadas.

11) Os instrumentos produzidos na *Fábrica Fernando Ortiz* podem ser adquiridos por músicos profissionais residentes em outros países?

Resposta: Eles podem fazer isso, mas como existem leis que não permitem a negociação tem muitos obstáculos. Além da qualidade do acabamento que não tem sido alcançada por falta de recursos e mal feito, também parte da ineficácia de tomar providências para poder vender e competir. Os instrumentos ficam apenas



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

para as escolas ou feiras de música que são realizadas, e sempre vendidos porque são melhores que os chineses.

12) Como você se sente enquanto mulher *luthier* de destaque (figura 167), em uma profissão exercida principalmente por homens?

Resposta: Sinto-me feliz porque as pessoas ficam surpresas ao ver uma mulher neste ofício. Eu sempre digo que não estou só e também na história há outras: a esposa de Torres era quem envernizava e o ajudava. Desde o ano de 1984 até eu sair em 2011, a linha de produção da Fábrica Fernando Ortiz utilizava mão de obra feminina, inclusive na carpintaria também. Natividad Valdivia, que hoje é diretora e foi aluna de Lage, trabalhou na serra garlopa. Em suma, aprendemos a fazer tudo desde um simples tampo. Me sinto reconhecida pela sociedade embora não tenhamos apoio para conseguir tudo o que precisamos, apenas o prazer de continuar exercendo este ofício e negócio tão necessários. (Romero 2021, 1-6)

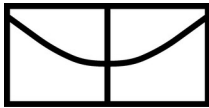


Figura 167: Luthier Damarys Romero e seu *tre cubano*. Havana, 2021. Fonte: Damarys Romero.

A partir do relato de Raul Lage a seguir, poderemos compreender um pouco da gênese sincrética da cultura, da música e da luteria em Cuba:

1) Qual a relação do catolicismo, das religiões indígena e afro-cubana, e do materialismo filosófico [ateísmo] com a revolução cubana?

Resposta: Em cuba só existia duas religiões: a católica e a africana, já que os aborígenes foram extinguidos totalmente e substituídos por negros escravos para a exploração das minas de ouro. Por não haver mulheres brancas, os soldados espanhóis começam a ter relação sexual com as escravas negras, e assim surgiu nossa nova população, crescendo entre duas crenças, uma a [espanhola] católica, e



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

a africana Candomblé, predominando a católica. Suas relações não foram antagônicas já que grande parte acreditava em ambas. No ano de 1959, a imensa maioria da população era católica. Nessa época, uma grande parte da igreja respondia aos interesses dos ricos e participou das atividades contra a revolução. Começaram a tomar medidas contra aqueles falsos católicos que amparavam contra revolucionários e assassinos, criando uma imagem de perseguição ao catolicismo e acusando os governantes de ateus. Essa situação durou até a visita do Papa João Paulo II a Cuba em 1998, normalizando as relações. Tudo isso foi testemunhado por um religioso brasileiro, Frei Beto, em seu livro *Fidel e a Religião*.

2) Como era a convivência entre esses grupos?

Resposta: a relação e a convivência entre católicos e candomblecistas foi de muito respeito. Em geral estimo que nunca existiu dois grupos já que a maioria dos que praticam o Candomblé são católicos.

3) Os cordófonos estão presentes na prática musical de quais religiões ou movimentos de pensamento em Cuba?

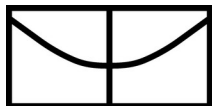
Resposta: Existem três famílias de cordófonos a saber: 1) cordófonos de cordas pulsadas (violão, etc.); 2) cordófonos de cordas friccionadas (violino, etc.); 3) cordófonos de cordas percutidas (piano, etc.). Os mais usados são os de corda pulsada (dedilhada), já que contém um amplo registro harmônico, são fáceis de transportar e relativamente mais baratos e populares. São majoritariamente usados em igrejas evangélicas.

4) Qual é o posicionamento pessoal de Raul Lage sobre a questão religiosa?

Resposta: Acredito que a religião católica predomina. Não sou assíduo a igrejas. Minha fé não precisa de propaganda ou declarações de crença. Ela me permite sentir um grande respeito por todos os membros das diferentes religiões que não ferem a dignidade humana, e que respeitam igualmente as outras que divergem da sua.

5) Na sua opinião, qual foi a importância de José Martí, Che Guevara e Fidel Castro para a revolução cubana?

Resposta: Em minha opinião, os três foram importantes para a revolução, cada um em sua época e contexto. José Martí foi um revolucionário importante na guerra de libertação colonialista, deixando um legado como maestro e guia, que ainda hoje está vigente e pelo que é chamado *o pai da pátria*. Ernesto Che Guevara participou da luta armada da revolução com muita coragem, sendo exemplo de maturidade política, lealdade, ideais e internacionalismo total. Fidel Castro - um jovem advogado de filiação política ortodoxa, sua grandeza não se radicalizou somente



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

em fazer a revolução se não, em mantê-la firme com coragem e inteligência, convertendo Cuba em farol da América Latina e exemplo para o mundo.

6) Qual era o apreço de Fidel Castro pelos cordófonos em geral?

Resposta: Sei de sua preocupação pela cultura em geral. Pelo violão em particular eu não sei. (Lage 2017, 1-3)

2.3.2 *Luthier* de artistas e eventos cubanos

Em 1994, a diretoria da Fábrica Fernando Ortiz conjuntamente com o instituto da música do Ministério da Cultura de Cuba, decidiram desvinculá-lo totalmente das atividades de direção da fábrica, para se dedicar exclusivamente à produção de instrumentos de alta qualidade para o Ministério da Cultura.

No filme *Buena Vista Social Club* (figuras 168-169), o instrumento de 7 cordas tocados por Compay Segundo ou Máximo Francisco Repilado Muñoz Telles (1907 - 2003), e outros músicos, foi criado por Compay e desenvolvidos por Raul Lage, a saber: o *Armónico de Compay Segundo*. Foram construídos 3 exemplares deste instrumento.

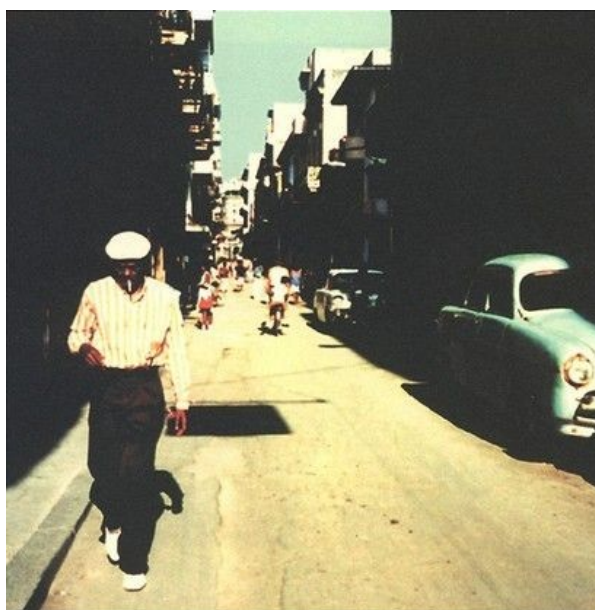


Figura 168: Capa do LP *Buena Vista Social Club*. World Circuit 1997.

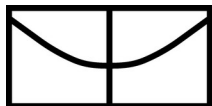


Figura 169: Compay Segundo e seu *Armónico*. Fonte: Documania. Cuba s.d..

Nas edições de 1994-96-98 do *Festival Nacional de Guitarras de La Habana*, foram ofertados como prêmio principal um violão do *luthier* Masaru Konu (Japão) e violões clássicos de seis e oito cordas construídos por Raul Lage especialmente para o festival.

Dentre os instrumentos europeus antigos que construiu podemos destacar duas *vihuelas*, sendo uma encomendada pelo poeta, compositor e cantor internacional Silvio Rodriguez, e outra pelo maestro Jêsus Ortega (*Doutor Honoris Causa* pelo Instituto Superior de Arte (ISA), Havana - Cuba).

Assim como seu filho Raulito Lage, também construiu instrumentos para o hoje internacional *Conjunto de Música Antigua Ars Longa* (figuras 170-171):

Uma nova etapa na construção de instrumentos antigos de corda é a realizada pelo *luthier* Raul Lage. Dedicado à fabricação de cordófonos cubanos (*guitarra, tres, laúd campesino*) por quase uma década, é especialista – com a assessoria de Aland López e importantes artistas internacionais como Pedro Llopis – na fabricação de instrumentos históricos de corda cujos exemplares são exibidos nesta amostra: guitarras renascentista e barroca, uma harpa dupla e uma *fídula* (exemplares únicos em Cuba). (Escudero 2009, 1)

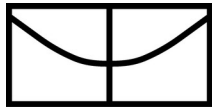


Figura 170: *Conjunto Música Antigua Ars Longa*. À esquerda uma guitarra barroca construída por Raulito Laje. Ao centro uma guitarra renascentista construída por Raul Laje. Musicóloga Miriam Escudero na 2ª posição da direita para a esquerda. Fonte: Arquivo *Ars Longa*.



Figura 171: Teresa Paz e Aland López segurando a guitarra barroca construída por Raulito Laje. Fonte: arquivo *Ars Longa*.



2.3.3 Ensino e produção de instrumentos musicais de corda dedilhada no Brasil

Veio para o Brasil em 2001 com a função de ensinar aos jovens alunos do ensino básico da Oficina Escola de Luteria da Amazônia (OELA), a construção de instrumentos musicais de corda dedilhada de uma forma mais prática (figura 172). Coordenou a Unidade II (semi-industrial) instalada na Escola Agrotécnica Federal de Manaus até 2011, bem como a unidade semi-industrial localizada no Polo Industrial de Manaus.

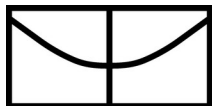
Escreveu o *Manual de Luteria: curso básico* juntamente com o também *luthier* Rubens Gomes e a educadora Arminda Mourão. Esta obra foi publicada pela UNICEF em 2004, tendo como principal objetivo:

subsidiar trabalhos futuros, socializando uma experiência tão rica como a desenvolvida pela Oficina Escola de Luteria da Amazônia. Ao profissionalizar, a OELA contribui para forjar cidadãos que podem contribuir para o desenvolvimento sustentável da Amazônia. (Gomes, Laje, e Mourão 2004, 7)

Além do mencionado Manual, Laje recomendava aos seus alunos o estudo do livro *Antonio de Torres, Guitar Maker: His Life and Work*, escrito por José Luis Romanillos em 1987.



Figura 172: Alunos e trabalhadores da OELA com Raul Lage agachado na 2ª posição da direita para a esquerda. Fonte: arquivo OELA 2011.



O professor Lage compartilha a seguir alguns princípios educacionais:

7) O Senhor contribuiu para a afirmação estatal, profissional e docente da luteria em Cuba durante a segunda metade do século XX. Posteriormente, trouxe este conhecimento para a OELA, na cidade de Manaus, fomentando um grande marco na luteria brasileira e mundial no século XXI. Como se sente por ter contribuído historicamente com esses dois países?

Resposta: É difícil explicar pois muitos ex-alunos meus hoje são profissionais e estão disseminados por vários países. Já é quase normal que, graças à maravilha da internet, se comunicam plenos de alegria, ou te encontram caminhando pelas ruas e te chamam de maestro com demonstração de orgulho, e te confessam que já são profissionais com ateliê e clientela próprios, graças à minha orientação, ensinamentos e exigências. Isso reafirma ainda mais que valeram a pena as dificuldades, os sacrifícios e os relacionamentos com pessoas falsas e desonestas, capazes de qualquer ação para viver do trabalho dos outros. Por sorte, estes foram muito poucos. Resumindo, acho que cumpro com o legado de José Martí quando na década de 1880 falou que todo homem ao nascer tem direito a ser educado e em pagamento, contribuir com a educação de outros homens.

8) Qual o motivo de ter compartilhado sua experiência com centenas de alunos de luteria em Cuba e no Brasil?

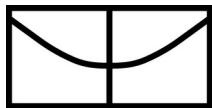
Resposta: Eu acredito que o motivo é minha formação Martiana, pelo legado de mestre que ele deixou. (Lage 2017, 3)

A ex-aluna e *luthier* Mairis Monteiro (figura 173) também teve o privilégio de estudar com Raul Lage. Ela nos relatou sobre sua experiência de aprendizagem:

Aluísio Laurindo Jr.: Você poderia descrever como foi sua experiência com Raul Lage enquanto professor de luteria? Qual aspecto mais importante da luteria que ele ensinou?

Mairis Monteiro: Pouco antes de concluir o Curso Básico de Luteria, comecei a frequentar a outra unidade, que ficava na Escola Agrotécnica Federal de Manaus. A princípio senti dificuldade devido ao Maestro cubano Raul Lage, falar portunhol (risos) e eu pouco o compreendia. Após essa fase de adaptação, senti-me muito protegida e com ele aprendi desde coisas simples como pegar num martelo corretamente, até processo de secagem de madeira, e processo de acabamento de instrumentos.

O Maestro, sendo grande profissional e carregando uma enorme humildade, nos ensinava a teoria de que ninguém sabe tudo. Passamos a vida toda para aprender, todos dias buscamos um pouco mais. Ele também confiava ao seu discípulo *luthier* Renato Montalvão, repassar processos de montagem de instrumentos, e me



conduzir em diversos outros processos. Sou muito grata por ter dividido seus conhecimentos comigo. (Monteiro. Goiânia/Manaus, 2021)



Figura 173: Mairis Monteiro confeccionando contra-faixas. Manaus: 2009. Fonte: Monteiro.

Além do conhecimento, cooperação, eficiência com recursos de baixo custo, oportunidades iguais para homens e mulheres, há outros traços que representam a presença da lutheria cubana no Brasil através de Lage. Ele utilizou certos padrões geométricos em cordófonos cubanos e os transferiu para cordófonos brasileiros. Fazemos uma comparação entre duas fotografias de instrumentos (figura 174) sendo à esquerda um *laúd cubano* Lage (1973), e à direita um bandolim brasileiro (Lage) OELA (2011). É possível perceber a presença dos efes e da pequena boca sonora losangular em ambos os instrumentos.



Figura 174: Comparação entre *laúd cubano* Lage (Havana, 1973) e bandolim brasileiro Lage/OELA (Manaus, 2011). Fonte: Museo de la Música (Cuba) e OELA (Brasil).



2.3.4 Teorias sobre o comportamento acústico nos instrumentos de cordas dedilhadas

Raul Lage participou de cursos ministrados por *luthiers* reconhecidos mundialmente como por exemplo, Manuel Cáceres (Espanha) (discípulo de Manuel Ramirez) e Abel Garcia (México).

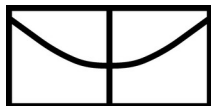
A partir de sua amizade e intercâmbio de 3 anos com o físico chileno Luis Molina, desenvolveu uma série de teorias sobre o comportamento acústico nos instrumentos de cordas. Como resultado, produziu 495 instrumentos (alaúde barroco, *laúd cubano*, *vihuela*, *tres cubano*, *cuatro venezuelano*, harmônico, requinto, ukelêle, charango, cavaquinho, bandolim, viola caipira, violões de 6-7-8-12-13 cordas, baixolão, contrabaixo elétrico, guitarra elétrica sólida e semiacústica) de timbre balanceado, boa projeção, porém mantendo sempre o som espanhol.

Como viabilizar a implementação de fábricas manuais e semi-industriais levando em consideração a realidade dos países da América Latina? Para Lage, é possível implementar fábricas de baixo custo otimizando o uso de recursos materiais regionais, bem como criando dispositivos e sistemas geometricamente funcionais às modalidades de força requeridas no processo de construção do instrumento. Quais são e como atuam estes dispositivos e sistemas?

Quais os fundamentos teóricos e práticos capazes de libertar a criatividade do *luthier* e ao mesmo tempo atender às demandas do instrumentista? Lage compartilha mais um pouco de sua experiência:

10) Qual o fundamento para o *luthier* atender às demandas corporais e técnicas do instrumentista e ao mesmo tempo, obter um instrumento com forças equilibradas e sonoridade balanceada?

Resposta: O mais importante para um bom instrumento é fazer com que o músico possa tocar sem esforço, naturalmente. Para isso seria necessário levar em conta o ângulo de ataque, a força da pegada, e as dimensões e abertura das mãos, já que um bom violão pode ser muito cômodo para um instrumentista e nem tanto para outro. O próximo fundamento é projetar o violão de acordo com o uso e as madeiras à utilizar. O dado importante é conhecer as propriedades das madeiras o máximo possível. Por exemplo, o cedro: densidade ($0,43 \text{ g/cm}^3$); propriedade acústica -



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

frequência de ressonância (142Hz), primeiro harmônico (406Hz), segundo harmônico (800 Hz), velocidade de propagação do som (3.770 m/s). O outro fundamento é obter uma boa sincronização ao calibrar as madeiras, respeitando as teorias de Pitágoras.

11) De que maneira um músico de alto nível pode colaborar com o *luthier* no desenvolvimento de um instrumento musical?

Resposta: Eu não concebo a formação profissional de alto nível em luteria sem a participação de um bom violonista, sem suas críticas positivas, sem suas exigências em geral para lograr uma execução rápida e precisa, já que o *luthier* não fabrica violão para si próprio. Eu sempre trabalhei com a participação de músicos profissionais como Jêsus Ortega, maestro, violonista e professor do *Instituto Superior de Arte – ISA*, a quem agradeço muito pelas sugestões, críticas positivas e brigas de pai para filho. O músico sabe o que precisa para a execução de seu instrumento.

12) Dentre todas as gravações e apresentações em que utilizaram seus instrumentos, quais as que te deixaram realizado?

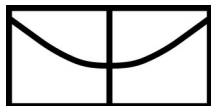
Resposta: Foram muitas durante minha vida como *luthier*. Porém há duas que me marcaram emocionalmente por seu resultado e pelo profissionalismo dos músicos para os quais os instrumentos foram feitos. Primeiro, o violão que construí ainda muito jovem para o grande maestro e violonista Idelfonso Acosta, batizado de *La Liona*. Segundo, o violão de 13 cordas encomendado para uma série de concertos nacional chamada *Sonora Brasil 2009 – Violão Brasileiro*, executado pelo maestro Aluísio Laurindo Júnior. Este instrumento me emocionou imensamente, reforçando minha teoria da importância da parceria do *luthier* com o músico.

Podemos ouvir o som do violão de 13 cordas nº 2 na seguinte gravação:

<https://soundcloud.com/aluisio-laurindo-jr/marabaixo-js-bach-at-amazon-river?in=aluisio-laurindo-jr/sets/13-string-and-6-string-guitar>

13) Quais são as suas teorias de construção?

Resposta: Primeiro, nunca fazer algo sem conhecer o porque. Segundo, estudar alguns conceitos de Física Acústica, sobretudo os conceitos e teorias de Pitágoras tal qual no livro *Ciência e Música*. Terceiro, sempre lembrar que luteria é 50% arte e 50% ciência (Física).



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

14) Como relacionar comprimento e afinação de corda vibrante com o dimensionamento das partes do instrumento?

Resposta: Esta técnica foi o produto de anos de estudo, análise, discussão e trabalho de um excelente *luthier* e amigo pessoal, o qual passava noites quase completas em minha casa. Nos baseando no tipo de silhueta em forma de oito, que creio ter sido desenvolvida pelo maestro Antonio Torres, consideramos que tal silhueta era formada por duas elipses (ovais). Estudamos suas propriedades acústicas e de reflexão do som usando uma teoria de Pitágoras. Esse grande *luthier* e amigo se chama Enrique Castilho. Eu posso compartilhar essa técnica pessoalmente com outros *luthiers* que respeitem e amem nosso ofício.

15) Como equilibrar a relação resistência de materiais/frequência sonora ao empregar espécies de madeiras da América Latina, em substituição às historicamente consagradas na Europa?

Resposta: Primeiramente estabelecer uma comparação entre madeiras de ambas regiões. Todas as madeiras tem propriedades físicas, mecânicas e acústicas. Já que cada parte do violão tem suas próprias exigências, estabelecer uma listagem de espécies das mais semelhantes com as tradicionais seria a parte técnica. A parte da arte é construir as peças e conferir o resultado. (Lage 2017, 4-6)

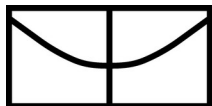
2.3.5 Análise de dispositivos e instrumentos

2.3.5.1 Violão de 13 cordas nº 1 Raul Lage/OELA (2009)

Em 2009 desenvolveu o projeto físico-mecânico de construção do violão de 13 cordas encomendado e executado pelo violonista e compositor Aluísio Laurindo Jr. nos 87 concertos da turnê SESC Sonora Brasil “Violões Brasileiros”. Trata-se do primeiro exemplar no mundo construído exclusivamente com madeiras amazônicas certificadas com o selo FSC, em parceria com a OELA. O *luthier* Lage nos revela sua impressão sobre esse instrumento:

9) Dentre os cordófonos cubanos e brasileiros que o senhor construiu, quais deles mais te encantam pela sonoridade e repertório?

Resposta: Em minha vida como construtor em Cuba fabriquei violões de 8 cordas e no Brasil, de 7 cordas. Os mesmos têm muitos recursos ainda inéditos e são usados por bons profissionais. Porém, confesso que o que mais me impressionou foi o violão de 13 cordas desenhado e planejado por mim, e tocado magistralmente pelo violonista e professor Laurindo. (Lage 2017, 4)



O referido instrumento foi construído coletivamente (figura 175):

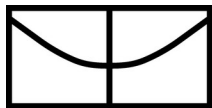
Aluísio Laurindo Jr.: Você participou do processo de construção do primeiro violão de 13 cordas do mundo construído exclusivamente com espécies de madeira amazônica com selo FSC. Como ocorreu este processo?

Mairis Monteiro: No Projeto Luteria na Amazônia vivemos constantes experiências. A Fábrica de instrumentos OELA, sendo linha experimental, contou com grandes *luthiers* como Renato Montalvão, Josemir Ribeiro, Geilson Lopes além de Raul, claro. O violão 13 cordas foi construído em processo de equipe, com toda a dedicação e compartilhamento de conhecimentos específicos, onde cada um se orgulha do outro pela evolução na luteria amazônida. Sinto-me honrada em fazer parte desse processo histórico. (Monteiro. Manaus, 2021)



Figura 175: À esquerda, Sandro Hernández utiliza a *solera* e os grampos de madeira em “L” com molas acopladas para colagem do fundo do violão na Fábrica Fernando Ortiz (Cuba). À direita, Mairis Monteiro e Renato Montalvão montando violões de 6 e 13 cordas na OELA com os mesmos dispositivos desenvolvidos e aplicados por Lage nestes locais. Fonte: *CubaInformación* e OELA.

Ambos instrumentos seguem o padrão do violão moderno de Antonio de Torres, tanto na silhueta quanto no número de 7 varetas do leque harmônico. O fechamento da caixa de ressonância com a colagem do fundo, também é uma tradição espanhola. Ajustes finos nas dimensões das partes são realizados para compensar diferenças de densidade básica em relação às espécies utilizadas tradicionalmente para a construção de violões. Raul Lage adotou no violão de 13 cordas uma culatra mais larga e extensa, inclusive com pé espanhol acoplado maior do que o usual para assim, tornar o instrumento capaz de suportar cerca de 90 quilogramas/força de tração e compressão na região entre o braço e a caixa de ressonância.



Universidade de Brasília

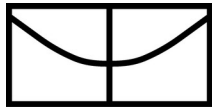
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

Esta imagem é também representação da lutheria cubana através de Raul Lage no Brasil. À esquerda, Sandro Hernández utiliza a *solera* e os grampos de madeira em “L” com molas acopladas para colagem do fundo do violão na *Fábrica Fernando Ortiz* (Cuba). À direita, Mairis Monteiro e Renato Montalvão montando violões de 6 e 13 cordas na OELA com os mesmos dispositivos desenvolvidos e aplicados por Lage nestes locais.

Vejamos os violões de 13 cordas Raul Lage/OELA 1 e 2 montados (figuras 176-177):



Figura 176: Vistas frontal e dorsal do violão de 13 cordas Raul Lage/OELA nº 1. Manaus, 2009. Baseado no desenho da 13-string guitar de Ermano Chiavi e Anders Miolin, com projeto físico-mecânico de Raul Lage. Fonte: ALJ.



2.3.5.2 Violão de 13 cordas nº 2 Raul Lage/OELA (2009)



Figura 177: Violão de 13 cordas Raul Lage/OELA nº 2 (2009). Vistas frontal, lateral esquerda e dorsal.
Fonte: ALJ.

Tendo como referência o pesquisador espanhol Aaron Garcia Ruiz, em sua tese de doutorado *La escuela granadina antigua de construcción de guitarras: propuesta de un protocolo para el estudio de cordófonos* (2017), realizamos a medição do violão de 13 cordas nº 2 (tabela 12).

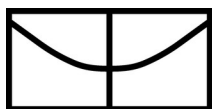
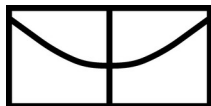


Tabela 12: Medição do violão de 13 cordas nº2 Raul Lage/OELA. Fonte: ALJ.

Especificações	Valores
1) Longitude total	1060mm
2) Longitude de corda vibrante	1ª corda = 660mm / 13ª corda = 664mm
3) Longitude da caixa de ressonância	487,6mm
4) Ombros	279,2mm
5) Cintura	236,7mm
6) Quadril	359,3mm
7) Longitude da cabeça	253,4mm
8) Largura da cabeça	59mm / 120mm
9) Longitude da pestana	114,5mm
10) Sistema de afinação	13 cravelhas para viola de arco
11) Largura da pestana	6mm
12) Longitude do pescoço	334,2mm
13) Largura do pescoço na pestana	112,8mm
14) Largura do pescoço no zoque	131,7mm
15) Longitude da escala	509mm
16) Largura da escala na pestana	112,8mm
17) Largura da escala no zoque	131,7mm
19) Longitude da ponte	232mm[menor] / 245,3mm[maior]
20) Largura da ponte	27,5mm[menor] / 35,6mm [maior]
21) Longitude dos rastilhos	r1=87mm r2=77mm
22) Largura do rastilho	4,5mm
23) Diâmetro da roseta	90-98mm
24) Diâmetro da boca	58,3mm [falso raio] / 84,3mm
25) Distância boca - culatra	351mm
26) Distância boca - zoque	8mm
27) Distância ponte – culatra	101,2mm
28) Elipse maior	Ø1=359,3 / Ø2=279,2 mm
29) Elipse menor	Ø1=279,2 / Ø2=208,4 mm
30) Altura da ponte	Lóbulo = 10,3mm Cordal = 9,2mm
31) Altura dos rastilhos	r1=12-13mm r2=13-14,35mm
32) Longitude das laterais	720,9mm
33) Largura das laterais na culatra	100,6mm
34) Largura das laterais na cintura	94,1mm

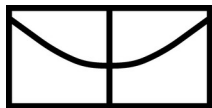


Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

35) Largura das laterais no zoque	90,5mm
37) Espessura do pescoço no 1º traste	22mm
38) Espessura do pescoço no 9º traste	24mm
39) Espessura da cabeça	17mm
40) Ângulo pescoço/cabeça (graus)	15°
41) Peso sem & com cordas	2,215 Kg / 2,305 Kg
Análise Dimensional Linear Tradicional FATEC - Faculdade de Tecnologia SENAI Ítalo Bologna Laboratório de Metrologia Data: Goiânia, 29 de Agosto de 2020. Hora: 09:43 – 15:00 Condições de Temperatura e Umidade: Inicial = 26,4°C / 45% Mínimo = 26,4°C / 42% Máximo = 31,1°C / 46% Orientador: Prof. Dr. Bruno Fagundes Ferreira Aluno: Aluísio Laurindo da Silva Júnior	Instrumentos de Medição: -Paquímetro Analógico de Bico Longo Capacidade 0 - 500mm Exatidão ±0,13mm Graduação 0,05mm/ 1/128” Mitutoyo 534-102; -Paquímetro Universal Analógico Capacidade 150mm e Resolução 0,05mm Mitutoyo 530-104BR -Goniômetro Universal Mitutoyo 200mm em aço inox -Régua com escala de aço inox 500mm 0,5mm Vonder -Termo-higrômetro digital Incoterm - Balança digital Bestfer

Para a construção dos violões de 13 cordas nº1 e nº2 foram utilizadas as espécies marupá (*Simaruba amara*) para o tampo, tauari (*Couratari tauari*) para laterais e fundo, breu branco (*Protium spp.*) para o braço e coração de negro (*Swartzia laxiflora*) para escala e ponte. A eficácia no emprego das espécies de madeira amazônica nas construções de instrumentos de corda dedilhada foi cientificamente comprovada nas pesquisas do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), bem como na tese de doutorado de Marcelo Santos Portela *Estudo das propriedades acústicas da madeira amazônica Marupá para tampo de violão* (2014). Portela utilizou como objeto de sua análise vibracional um violão de 6 cordas projetado por Raul Lage para a OELA.



3 LUTERIA COMO RESPONSABILIDADE SOCIAL

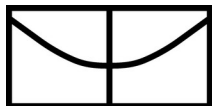
3.1 Música e luteria na Amazônia - ações de resignificação e criatividade

Ao percebermos todos os eventos sonoros que ocorrem no ambiente da floresta, e em nosso corpo humano de forma involuntária, poderíamos considerá-los enquanto manifestações de uma musicalidade implícita e anterior às nossas formulações de significados e sistematizações. Sendo assim, o ser humano se dedicaria predominantemente ao ato da escuta de sons que são dados pela própria condição autossustentável do universo.

Nesse sentido, as árvores e os sons da floresta coexistem, coabitam o mesmo espaço e são dependentes mutuamente para a continuidade do planeta terra. Ainda que a proposta de *Paisagem Sonora* (Schafer 1991) considere gravações dessas manifestações enquanto possível material composicional, elas não têm dono, não tem expoente primeiro, não tem civilização, nem necessidade de dominação. Resulta da força da vida manifesta na natureza e em nós e portanto, privilégio da própria existência.

A partir do momento em que essas sonoridades são percebidas por nossos tímpanos e pela nossa pele (Caesar 2008), e memorizadas no cérebro, passam a fazer parte do nosso repertório mental de fenômenos sonoros. A intenção em imitar esses sons através de outros recursos antecede até mesmo o conceito de Romantismo Musical. Segundo Matthias Lewy (2015), o animismo está caracterizado a partir do momento em que os índios *kisêdjê* (Suya), localizados no Xingu, realizam a Festa do Rato se percebendo e se expressando como tal através de suas vestes, danças e cantos.

Iniciativas de compreensão dessa categoria de relação com o som são fortalecidas através do trabalho de antropólogos e etnomusicólogos, tendo como objeto de pesquisa comunidades Indígenas e afro-brasileiras da região Amazônica. Particularmente me chamou a atenção o estudo que Tiago Oliveira Pinto (2006) realizou sobre a música das comunidades afro-brasileiras do Amapá. Tiago fez o registro sonoro do *Encontro dos Tambores* - grupos de canto, dança e percussão representam suas comunidades (Curiaú, Laguinho, Marzagão, etc.) realizando apresentações onde se alternam durante horas, madrugada adentro. Além do registro sonoro, Tiago analisou o significado, os nomes das danças, dos cantos, dos



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

instrumentos de percussão a partir da vivência e linguagem dos membros das comunidades. Uma atitude visando aprender sobre o outro e não, ensinar o outro sobre ele mesmo.

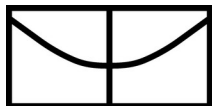
As árvores, aqui, foram transformadas em caixas de marabaixo, tambores e pandeirões, assim como os sons percussivos, vocálicos e as danças expressam formas de criação empírica a partir do universo que os cerca.

Albery Albuquerque Jr. (2000) realiza em *Música Viva da Floresta* a análise e classificação de cantos de pássaros, grunhidos de onças e outros sons de animais de acordo com formas de expressão, escalas e modos. Compõe várias obras para violão solo, pequeno grupo instrumental e orquestra sinfônica onde as formas são resultantes da compreensão das intenções comunicacionais das espécies da fauna, bem como de texturas sonoras da floresta em um momento específico. Para isso é necessário que o compositor faça uma imersão no contexto de sons e significados próprio dos animais. A proposta de Albery Albuquerque Jr. implementa musicologicamente a pesquisa ornitológica de Johan Dalgas Frisch, maior pesquisador das espécies de aves Brasileiras. Em minha modesta opinião, Albery sucede mundialmente Olivier Messiaen, dado a espécie de material sonoro e o alto nível criativo de suas composições.

Emanuel Cordeiro, atualmente professor de arranjo e composição na Universidade do Estado do Amapá, escreveu dissertação de mestrado na UFBA sobre aplicação do serialismo ao canto dos pássaros. Foi um dos vencedores do Prêmio Funarte de Composição Clássica 2014 com a obra *Transformações Uirapurinas*.

A Hungria teve seus acervos musical e instrumental de concerto destruídos em função da primeira guerra mundial. Kodály e Bartók mapearam o país em duas partes e viajaram para registrar com fonógrafo e em partituras a música folclórica de seu povo. Após o registro, analisaram e sistematizaram o conteúdo musical para aplicação pedagógica e artística. Kodály se destacou pelo método sistemático para o ensino da música nas escolas (*Bicínias Hungaricas*). Bartók aplicou a pesquisa em composições que conciliavam a expressão melódica e rítmica do folclore com sistemas contrapontísticos e harmônicos complexos (*Mikrokosmos*).

Na Amazônia Brasileira houve iniciativas semelhantes através de Waldemar Henrique, Meneleu Campos, Altino Pimenta e outros pianistas/compositores/professores dos antigos



Universidade de Brasília

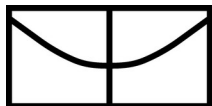
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

Conservatório Carlos Gomes e SAM-Serviço de Atividades Musicais (UFPA). É neste nicho que o violão se desenvolve para além da prática de acompanhamento de canções. Tó Teixeira, Sebastião Tapajós, Salomão Habib, Catiá, Sebastião Mont'Alverne, Nonato Leal, Albery Albuquerque e Emanuel Cordeiro são violonistas/compositores que adaptaram as técnicas contidas nos métodos de Tárrega, Pujol e Carlevaro para expressar a musicalidade do Carimbó, Marabaixo e de sonoridades advindas da floresta.

Em 2009, Aluísio Laurindo Jr. escreve a *Suíte Amapaense para Violão de 13 Cordas*, com destaque para a primeira dança *Marabaixo*. Conciliou procedimentos composicionais e idiomáticos da Suíte BWV 996 de J. S. Bach para alaúde barroco, e fragmentos motivicos do canto e da percussão do Marabaixo – dança afro-amapaense. Considerando a contemporaneidade dos fatos históricos a saber, apogeu de J. S. Bach no Barroco alemão, e a construção da Fortaleza de São José do Amapá no século XVIII pelos escravos Africanos, o compositor se permite fantasiar no mundo abstrato da arte musical: Bach navegando de canoa no Rio Amazonas, em frente à cidade de Macapá, contemplando os escravos construindo a Fortaleza, desembarcando na cidade, convivendo com os escravos, ouvindo, cantando, dançando e percutindo suas canções e por último, compondo para representar o impacto desta outra musicalidade em si mesmo.

Outras mudanças culturais ocorreram por influência dos meios de comunicação. O jazz é um bom exemplo desse fenômeno. Em Belém, Álvaro Ribeiro, Moacir Rato, José Sagica, Magrus Borges, Paulo Barilow, Mariano Primo, Cowboy, Juista Kzam, Kzam Gama, Luiz Pardal, Bob Freitas, Careca Braga, Nelson Neves, João Marcos Mascarenhas, Paulo Levi, Antonio Abenatar, Esdras de Souza, Mini Paulo Medeiros, Calibri, Adelbert Carneiro, Ney Conceição, Augusto Castro, Gileno Foinquinos dentre outros, são exemplos de instrumentistas/compositores/improvisadores que estudaram música com auxílio de LPs, fitas de áudio e vídeo K-7, CDs, DVDs, e livros publicados principalmente na Europa e nos Estados Unidos. Posteriormente criaram músicas mesclando regionalismo amazônico e linguagem jazzística.

Assim como madeiras são transformadas em violões e pianos por meio de técnicas avançadas de engenharia do instrumento, as sonoridades primeiras e os cantos nativos são desenvolvidos em artefatos musicais elaborados e complexos.



Devido às nossas atitudes inconsequentes em relação à natureza, já não podemos mais prever certos eventos climáticos, sem uso de tecnologia, como faziam nossos antepassados. Da mesma forma, devido algumas décadas sem ensino formal de música nas escolas, os brasileiros cultivaram mais o hábito de consumir do que de produzir música. As universidades e os conservatórios tem menos influência no gosto musical das pessoas do que a mídia, em sua maioria comprometida com o lucro fácil através de músicas de baixa qualidade temática, literária, vocal, instrumental e composicional. Não se trata aqui de uma visão etnocêntrica, mas sim de um grito para, assim como desejava e agia Zoltan Kodály, que a música pertença a todos! Que todos tenham o direito de conhecer o poder transdisciplinar, ecossistêmico e libertador da música. Se não cuidarmos da reprodução das espécies da floresta nativa em breve viveremos em desertos áridos, solos arenosos e não profícuos. Se não cuidarmos em gerar formas abertas de executar, compreender, fazer e ensinar música, seremos vítimas de nosso próprio egoísmo, soberba e contradição, enfraquecidos diante do relativismo e do materialismo crescentes.

3.2 Luteria sustentável e cidadã

A partir da contextualização dos fatos históricos e do relato de Rubens Gomes, podemos concluir que os violões de 13 cordas OELA/Raul Lage significam que é possível: utilizar madeiras oriundas do bom manejo florestal FSC, promovendo a continuidade da reprodução das espécies; desenvolver técnicas eficientes de processamento de materiais e de construção capazes de gerar instrumentos com boa tocabilidade, estética e projeção sonora; criar um instrumento que ajuda a definir uma sonoridade para a música violonística da Amazônia e ao mesmo tempo, permite a execução de obras mundiais compostas para guitarras com cordas múltiplas; realizar parcerias com instituições para implementar projetos socioambientais com acesso gratuito; capacitar profissionalmente adolescentes e jovens na arte e ciência da luteria; vender instrumentos de qualidade por um valor mais acessível aos estudantes e profissionais de música.

Portanto, sua finalidade é promover a vida e a arte musical em toda a sua plenitude e universalidade, como que contextualizando, atualizando e expandindo no tempo e no espaço, os ideais Renascentistas.

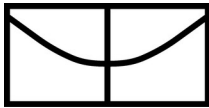


3.3 Plasticidade do Som

Para fomentar nossa conclusão, nos valeremos de outra reflexão do Prof. Dr. José Paulo Netto:

O ponto de partida em Marx é sempre um fato ou um conjunto de fatos. O ponto de partida é a expressão factual, é a expressão empírica, é a expressão fenomênica da realidade. [...] Insisto na ideia de ponto de partida porque, para Marx, o conhecimento, e agora estamos nos referindo estritamente a conhecimento teórico, o ponto de partida do conhecimento sem o que o conhecimento é impensável, é alguma expressão fática, é alguma expressão empírica. Marx não é um pensador para o qual os fatos não contem. [...] Marx está nas antípodas do empirismo, Marx recusa o empirismo. Mas a recusa do empirismo não significa de forma alguma que Marx desconsidere a realidade empírica, a expressão empírica do real. E por que isso? Porque pra Marx, a factualidade, que é a aparência, que é a expressão fenomênica da realidade ou do real, conta, é importante. Pra Marx a aparência não é uma espécie de casca – a casca da maçã: eu descasco e tenho a maçã! Para Marx o conhecimento parte da aparência e a aparência é importante. Mas a aparência é o ponto de partida. Marx sempre insistiu em que se a aparência dos fenômenos revelasse a sua estrutura íntima, se a aparência dos fenômenos revelasse a sua essência, toda ciência, toda reflexão teórica seria desnecessária. Se a aparência revelasse a essência, bastava olhar, não é? Bastava deitar o olhar sobre a realidade, e as coisas referentes ao conhecimento estariam resolvidas. A aparência para Marx, ou seja, a expressão fática, ela mostra, ela sinaliza, ela revela. Mas ela também esconde, ela também mistifica, ela também oculta. Por isso, conhecer é para Marx: negar a aparência, negar a factualidade, negar a empiria. Atenção pra essa noção de negar! Negar não é cancelar, não é ignorar. O conhecimento parte da aparência mas ultrapassa a aparência, vai além da aparência. E esse ir além da aparência consiste na negação da factualidade. [...] Eu queria insistir nisso por duas razões: 1) porque a descrição, a sistematização, a organização dos fatos, das evidências da empiria é absolutamente importante para o conhecimento, mas não constitui o conhecimento teórico na ótica de Marx; [...] 2) porque é indispensável para o conhecimento teórico, é indispensável para a elaboração teórica, é indispensável para a reconstrução teórica, o conhecimento minucioso, rigoroso, circunstanciado dos elementos empíricos a partir dos quais se constrói o conhecimento. Entretanto, essa é uma operação que não constitui a particularidade ou a especificidade da elaboração teórica. Eu estou insistindo nisso porque num tempo de empirismo brutal como esse em que nós vivemos hoje nas ciências sociais, se apresenta frequentemente como elaboração teórica, como produto teórico, cuidadosas e sistemáticas descrições de realidade. Elas são importantes, mas são importantes como ponto de partida para a elaboração teórica.

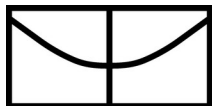
Mas eu dizia: Marx parte dos fatos, Marx parte da aparência. Mas o que é a aparência para Marx? É um sinal, é um marco, é um indicador de processo ou, eu diria mais exatamente de processos. Factualidade para Marx, a empiria, é a expressão coagulada, a expressão fática de processos. Neste sentido se retoma a herança Hegeliana. Ser é processo, ser é movimento. Por isso pra Marx, toda expressão fática, toda coisa [...], os fatos são expressões empíricas coaguladas de processos. O primeiro passo do conhecimento teórico é tomar a factualidade como



indicadora de processos. E cabe à razão identificar esses processos. Mais exatamente, cabe à uma faculdade racional, a faculdade da abstração, cabe à razão num movimento de abstração, ir além da factualidade para a identificação dos processos que a explicam e a implicam, a identificação dos processos de que ela é a aparência. [...] Sem processos abstrativos, sem a capacidade de abstrair-se do fato dado, é impossível a construção teórica. [...] É pelo processo da abstração, ou seja, a faculdade racional de descolar-se do imediato, do experiencial, do dado, pelo movimento que nos leva para além do dado, que é possível identificar, detectar, localizar os processos que são sinalizados por aquela forma fática, por aquela forma factual/empírico/fenomênica que põe a possibilidade do conhecimento. [...] É nesse movimento, movimento notem, propiciado pela faculdade, pela propriedade, pelo atributo histórico/humano/intelectivo da abstração, é só por esse movimento que se pode abandonar o domínio do abstrato. É pelo movimento da abstração intelectual que se torna possível abandonar o nível do abstrato. É através do movimento da abstração que se inicia aquilo que se constitui o essencial do método Marxiano, que é a elevação do abstrato ao concreto. É precisamente o processo da abstração que permite à razão que investiga, à razão que pesquisa, superar o caráter abstrato da expressão fática, da expressão factual. [...]

O pensamento identifica, localiza, encontra, detecta, explora processos. Mas esses processos não estão perdidos no espaço. Eles estão conectados a outros processos. Pelo caminho da abstração, estes outros processos devem ser identificados, devem ser localizados, devem ser analisados pelo investigador. Mas esses outros processos por sua vez, se expressam empiricamente, eles têm sinais fáticos. O pensamento partiu de um dado fático, abstraiu-se desse dado, identificou, localizou os processos que esse dado sinaliza, vinculou-os a outros processos, e agora retorna ao domínio da empiria. Identifica os fatos, os fenômenos, as formas empíricas que sinalizam esses outros processos. Então o pensamento, na verdade o pesquisador, retorna à forma factual, à forma empírica donde partiu. Claro que essa forma empírica continuou a mesma, ela não mudou em nada. A teoria nada produz! Na ótica Marxiana, a teoria reproduz idealmente o movimento do objeto real. O objeto está lá, o fato ou os fatos, o fenômeno ou os fenômenos a partir dos quais se iniciou o processo cognitivo, nesse retorno estão lá, do mesmo jeito, o movimento teórico não os modificou. Entretanto, este fato é agora tomado pelo pensamento em dimensões absolutamente não assumidas pelo pensamento, não apreendidas pelo pensamento quando do ponto de partida. O fenômeno, a expressão empírica está lá do mesmo jeito. Só que depois dessa longa viagem, o investigador pode ver no fato, na expressão empírica, aquilo que inscrito no fato não é evidente ao olhar que não se sustenta nesse circuito analítico.

[...] O que eu fiz nesse caminho de volta [circuito analítico], foi encontrar determinações. Investigação, pesquisa na ótica de Marx, é a busca, é a procura das determinações. [...] Marx não trabalha com a lógica das definições. Quem quiser procurar por “Marx define”, está dizendo besteira! Marx opera pelo processo da saturação de determinações. A expressão saturação é felicíssima. [...] O conhecimento implica a saturação máxima de determinações. E essas determinações só são encontradas no processo da pesquisa. Esse caminho, o caminho que, pela abstração, me permite sair do imediato, saltar, negá-lo, é um processo de procura, de busca das determinações. Conhecer algo, é conhecer as suas determinações, determinações insisto que, no contato imediato do investigador com o objeto, no contato com a evidência, com a empiria do objeto,

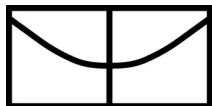


não são visíveis. Os fatos nada dizem, os fatos não são eloquentes. O teórico pode apreender a sua voz que é inaudível na relação imediata. Aqui o que se faz é buscar determinações. O conhecimento é o conhecimento das determinações. Mas notem vocês que essas determinações são de múltiplas naturezas, de múltiplas ordens. [...] Para que as determinações as constituíssem [objeto], essas determinações foram metamorfoseadas no processo de constituição real [do objeto]. Passa-se de uma determinação a outra, não por um processo de soma, não por um processo de adição, de aglutinação. Há uma imbricação e uma mútua interação entre essas determinações. Encontrar as determinações e suas relações é buscar as mediações. [...] O conhecimento teórico é o encontro das determinações, é a localização das mediações. O conhecimento teórico é a ultrapassagem do imediato. O conhecimento teórico é a elevação do dado imediato, que é o abstrato, aquilo que dissolvida a sua imediaticidade, é uma síntese de muitas determinações. À síntese de múltiplas determinações Marx chamava o concreto. [...] Quando eu tomo [o objeto] concretamente, esse concreto aparece como resultado do movimento do meu pensamento. Foi o meu pensamento que localizou determinações, mediações. Parece que foi o meu pensamento que pôs, que construiu essa concreção. Não é verdade! Essa concreção já estava dada, mas, a imediaticidade da relação com o objeto impedia que essa concreção imergisse. Não é o pensamento que gesta o concreto...é o pensamento que reproduz, reconstrói o processo de constituição do concreto. É por isso que Marx algumas vezes falava em concreto pensado. Esse concreto é produto do movimento do pensamento, mas não produto do movimento do pensamento [...], [o objeto]. (Netto 2002) [transcrição de Aluisio Laurindo Jr.]

O ponto de partida para Martínez foi a sonoridade que Segovia extraiu do violão durante a transmissão de sua apresentação pela estação de rádio. Notemos: a expressão empírica do real e portanto, objeto da apreensão imediata de Martínez, é o som, e não a imagem do violão tocado por Segovia naquele momento. Emocionado e mesmo ainda sendo uma criança, Martínez não sabia que o desejo de fazer um violão era o início da busca de uma vida inteira pela revelação do fenômeno sonoro através das cordas e das madeiras.

Quais os processos indicados na resultante sonoro/violonística? É no exercício de sua faculdade de abstração que busca possibilidades para esta questão. Além da origem familiar logosófica, recebeu orientação de Mestre Camblong e posteriormente realizou intercâmbios com renomados construtores europeus. Os processos identificados e explorados por Martínez foram descritos minuciosamente nesta dissertação e relacionam silvicultura, resistência de materiais, geometria, desenho técnico, marcenaria, escultura, acústica e bioacústica, pintura, numerologia e esoterismo.

Num circuito analítico que foi interrompido apenas pela morte, buscou a saturação de determinações em diferentes divisões sociotécnicas do trabalho, quer como construtor,



professor ou pesquisador. Na verdade, concebia estas funções e seus respectivos espaços epistemológicos, enquanto essencialmente e necessariamente mediáveis pelo fenômeno da vibração.

Portanto, forjou um corpo teórico capaz de elevar a condição empírica do objeto violão ao nível concreto pensado. Escolheu a Dialética Marxiana enquanto método de abstração aplicado à vida. Encarnou o espírito revolucionário cujas armas são ações concretas de capacitação do outro, para a construção de uma sociedade solidária, competente, criativa e autônoma.

Agradeço imensamente à parceria da Sra. Maria Luiza Guedes Matos, viúva do *luthier*, aos discípulos Jêsus Luthieri e Rui Anastácio. Desejo que este documento sobre Marx/Martínez traga luz a todos que o lerem, assim como aconteceu comigo ao escrevê-lo.

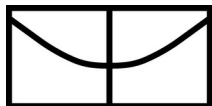
De Hugo Martínez (canto & guitarra romântica) para sua esposa Luiza Matos:

Alma, corazón y vida (Trio Los Panchos)

*Recuerdo aquella vez
que yo te conocí
recuerdo aquella tarde
pero no me acuerdo de como te vi.
Pero si te diré
que yo me enamoré
de esos tus lindos ojos
y tus labios rojos que no olvidaré.
Oye esta canción que lleva
alma, corazón y vida
esas tres cositas nada más te doy
porque no tengo fortuna
esas tres cosas te ofrezco
alma, corazón y vida y nada más.
Alma para conquistarte
corazón para quererte
y vida para vivirla junto a ti*

3.4 Dimensões controladas e equilíbrio sonoro

A obra de Raul Lage enquanto *luthier* tem relevância histórica, criativa e social. É histórica pois está atrelada ao estabelecimento da prática da luteria nas fábricas de instrumentos musicais e escolas de música cubanas no século XX, bem como à prática musical antiga, campesina e moderna em seu país. Cooperou pessoalmente e tecnicamente para que o mesmo fenômeno ocorresse na Nicarágua e Moçambique.



Durante os 12 primeiros anos do século XXI, trabalhou na Oficina Escola de Lutheria da Amazônia (OELA), ONG sediada em Manaus e dirigida pelo ambientalista, *luthier* e empreendedor social Rubens Gomes. Lá formou dezenas de *luthiers* e produziu centenas de instrumentos de corda dedilhada. Tamanha ação revolucionária através da arte e sustentabilidade resultou em protagonismo, prêmios e reconhecimento internacional. Trata-se de um marco na história da luteria no Brasil.

É criativa pois ultrapassa o limite da imitação de desenhos e técnicas de construção historicamente consagradas. Ainda que embargos econômicos de natureza política, ou instabilidades financeiras decorrentes da prática de livre mercado impossibilitem o acesso a espécies de madeiras de custo elevado, existe o caminho do conhecimento científico o qual conduz à utilização de espécies regionais mais acessíveis.

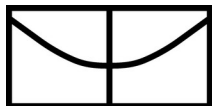
Apesar de possuir larga experiência profissional, Lage desejava verificar a eficácia de suas teorias mediante suporte tecnológico, principalmente em relação ao fenômeno vibracional mecânico. Estes objetos teóricos do desejo são questões capazes de instigar pesquisadores ao longo de vários anos.

Não obstante, é libertária ao compartilhar a verdade de fundamentos artístico/científicos com seus alunos cubanos e brasileiros, ofertando assim mais uma possibilidade de afirmação concreta da capacidade do ser humano latino-americano perante o mundo. “Ao vir à Terra todo homem tem o direito à educação, e, depois, em pagamento, o dever de contribuir para a educação dos demais”. (Martí 1975, t. 19, 375)

3.5 Um sistema organológico de cordófonos baseado na determinação preponderante no processo de criação

Baseado na inter-relação entre Carl Linnaeus, Magalhães-Castro (2007) e os três *luthiers* Gomes, Martínez e Lage, foi possível abstrair axiomas para outro possível sistema de classificação de cordófonos, conforme expomos:

Carl Linnaeus é famoso por seu trabalho em taxonomia, a ciência de identificar, nomear e classificar organismos (plantas, animais, bactérias, fungos, etc.). Ele nasceu em 1707, o mais velho de cinco filhos, em um lugar chamado Råshult, na Suécia. Seu pai, chamado Nils, era pastor e jardineiro. Ele costumava levar seu jovem filho Carl para o jardim com ele e ensiná-lo sobre botânica (o estudo das



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

plantas). Com cinco anos, Carl tinha seu próprio jardim, o que lhe dava uma grande sede de aprender sobre plantas e como elas funcionam.

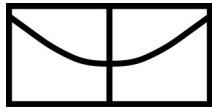
Linnaeus não apenas é considerado o *pai da taxonomia*, mas também foi pioneiro no estudo da ecologia. Ele foi um dos primeiros a descrever as relações entre os seres vivos e seus ambientes. Por que a taxonomia é importante? Como entendemos a biodiversidade? A resposta é classificação[...]. (The Linnean Society of London 2019)

Semelhantemente, por que a organologia é importante? como entendermos a *guitarro-diversidade* em nossa pesquisa? Classificando! Ao agrupar os instrumentos em hierarquias definidas e dando-lhes nomes individuais, criamos ordem que nos permite estudar mais facilmente o mundo aparentemente caótico dos instrumentos musicais.

Uma ideia interessante seria criar um sistema de nomear *guitarras* (violões) - um sistema que aproveite o que ainda usamos hoje. Este sistema poderia ser *trinomial + nº de série*, pelo qual cada instrumento ou *guitarra* recebe um *nome de gênero*, seguido de um *nome específico da determinação preponderante* em sua criação, seguido de um *nome de luthier* e por último, o *nº de série*. Com ambos os nomes, preferencialmente, na língua materna do local de origem do instrumento, e também em versões traduzidas para o latim, espanhol, francês, inglês ou outra língua de alcance mundial. Por exemplo, *Violão ecológico Gomes 1*. *Violão* é o instrumento, *ecológico* é o nome da determinação que preponderou na criação do instrumento, *Gomes* é o *luthier*, *1* o nº de série. Nas versões traduzidas temos: *Cithara oecologia Gomes 1* (latim), *Guitarra Ecológica Gomes 1* (espanhol), *Guitare écologique Gomes 1* (francês), *Ecological Guitar Gomes 1* (inglês). No caso de Gomes, provavelmente este violão seria construído exclusivamente com madeiras regionais de origem legal, certificada. Outras possibilidades: *Guitarra potente Martínez 1*, *Guitarra armónica Lage 1*.

3.6 Uma pequena análise modal e estática por Elementos Finitos do cavalete do violão de 13 cordas Lage/OELA

Antes de tratarmos sobre a análise propriamente dita, seria de fundamental importância nos referirmos ao *luthier* japonês Masaru Kohno (1926-1998). Kohno foi considerado um dos melhores *luthiers* da segunda metade do século XX. Após graduar-se Artesanato em Madeira pela *Tokyo College of Arts and Crafts*, decidiu se dedicar à construção de violões clássicos. Rapidamente se tornou conhecido por produzir instrumentos precisos e de excelente



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

acabamento. Não satisfeito, decidiu passar alguns meses na Espanha, para se aperfeiçoar com Arcángel Fernandez (Madrid). O mestre espanhol o autorizou a observar o processo diário de construção, porém sem realizar perguntas. E assim se sucedeu.

Ao retornar para o Japão, Kohno convidou o seu sobrinho Masaki Sakurai, o qual era um recém graduado em engenharia, para trabalhar na luteria construindo violões com abordagem mais científica. A seguir veremos uma imagem representativa do perfil de *luthier* artesão e cientista, ao verificar o desempenho acústico de um violão por meio de um analisador de espectro (figura 178).



Figura 178: Masaru Kohno avaliando o desempenho acústico de um violão que construiu, utilizando um analisador de espectro sonoro. Tokio: 1949. Fonte: *Gendai magazine*.

Conforme mencionamos nesta dissertação, o *luthier* cubano Raul Lage realizou um intercâmbio de três anos com o físico chileno Luis Molina. Lage também faz parte desse grupo de artesãos/cientistas e tinha grande admiração por Kohno. Os festivais de guitarra em Havana (1994-96-98), premiaram os vencedores com violões feitos por Kohno e Lage.

Nas figuras 179-180, veremos uma ponte ou cavalete construído por Kohno e outra por Lage, sendo ambas para violão de 6 cordas. Notemos que não se trata de uma forma retangular tradicional, e sim, de um hexágono convexo irregular.

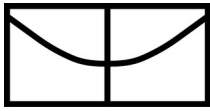


Figura 179: Cavalete Masaru Kohno (1983). Fonte: Savage Classical.



Figura 180: Cavalete Raul Lage (2018). Fonte: Neuton Corrêa.

Esta geometria é obtida pelo deslocamento do eixo longitudinal do retângulo, em suas faces extremas, para o lado posterior ao cavalete. Essa mudança de direção coincide com os focos da elipse, formada entre o quadril, a culatra e a boca do violão. Verificaremos em nosso pequeno estudo, como essa geometria colabora para com a variação direcional dos modos de vibração sonora.

Segundo o Manual de luteria: curso básico (Manaus: UNICEF, 2004), escrito por Rubens Gomes, Raul Lage e Arminda Mourão, o cavalete (figura 181) é uma:

Peça de madeira, confeccionada da mesma espécie e densidade da escala e com corte radial. É a peça do instrumento que sustenta as cordas, suportando grande tensão, aproximadamente 40 kg. Além de sustentar as cordas, tem a função de transmitir através do rastilho, feito de osso de canela de boi, a vibração das cordas para o tampo e consequentemente para a caixa de ressonância. (Gomes, Lage e Mourão 2004, 43)

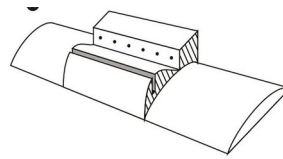
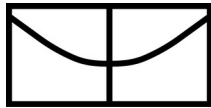


Figura 181: Cavalete do violão. Fonte: Gomes, Lage e Mourão 2004, 44.

Submetemos a geometria do cavalete do violão de 13 cordas Lage/OELA nº 2 (figura 182) à análise numérica por elementos finitos. O objetivo foi o de verificar o seu comportamento vibracional e estático mediante uma carga de aproximadamente 90 quilogramas/força, carga esta exercida pelas 13 cordas quando esticadas até que se obtenha a afinação padrão.

Para isso, utilizamos o FreeCAD, um programa para desenho assistido por computador, de distribuição gratuita, com interfaces de trabalho que integram desde o esboço inicial até a renderização colorida de mapas de calor, demonstrando-se uma excelente opção em relação aos similares disponibilizados comercialmente. Para configuração da malha de elementos finitos, utilizaremos os dados fornecidos por Elejabarrieta et al (2001) para estruturas a saber: elementos de construção de primeira ordem, sob condição de acoplamento total ao tampo, inclusão dos 9 componentes do módulo de elasticidade, [coração de negro (*Swartzia laxiflora*)], tamanho de 12 elementos por comprimento de onda.

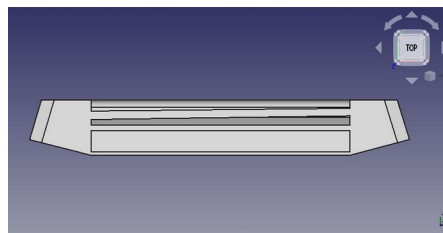


Figura 182: Desenho do cavalete do violão 13 cordas Lage/OELA nº 2. Fonte: ALJ

Primeiramente, uma análise das frequências naturais do cavalete é realizada, considerando que o mesmo está em condição de contorno livre, ou seja, é verificado o comportamento da peça, sem que a mesma esteja colada, parafusada ou apenas em contato com o tampo. O mapa de calor, com variações de cor desde o azul até o vermelho, indica a amplitude crescente e localizada das vibrações, de acordo com frequências naturais específicas. A seguir, veremos gráficos computacionais que representam cada modo de vibração (figuras 183-189) de duas maneiras: à esquerda a vista superior da peça com indicação dos pontos solicitados pelo modo de vibração e, à direita, com os deslocamentos realizados pelo modo de vibração:

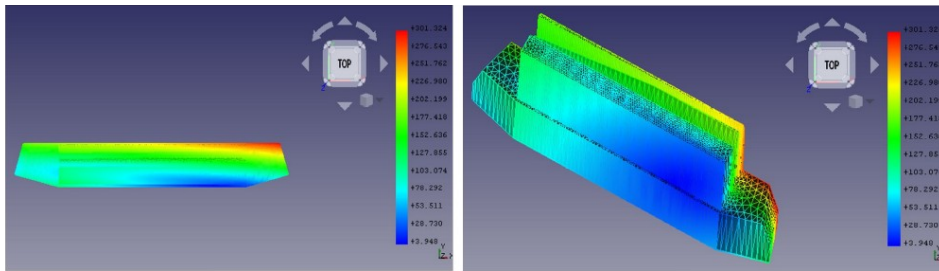
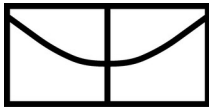


Figura 183: 4º modo / frequência= 731,37 Hz. Fonte: ALJ.

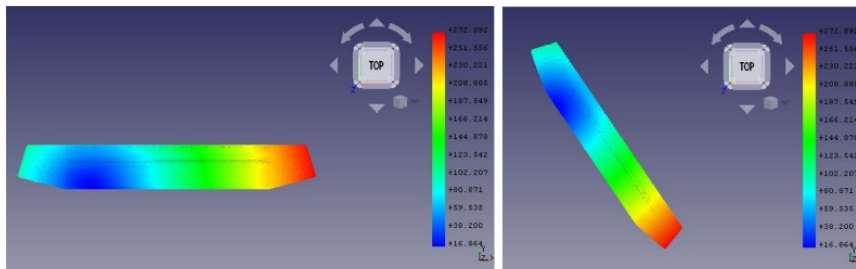


Figura 184: 5º modo / frequência= 12,62 Hz. Fonte: ALJ.

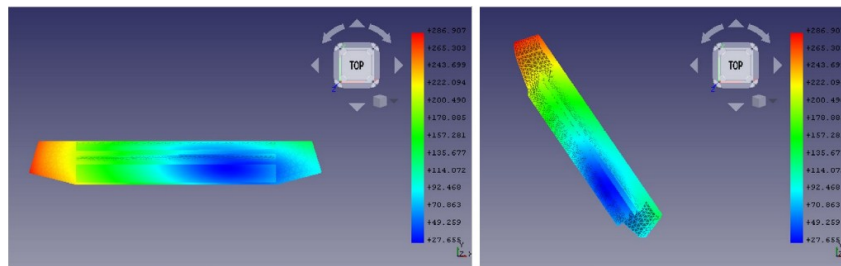


Figura 185: 6º modo / frequência= 16 Hz. Fonte: ALJ.

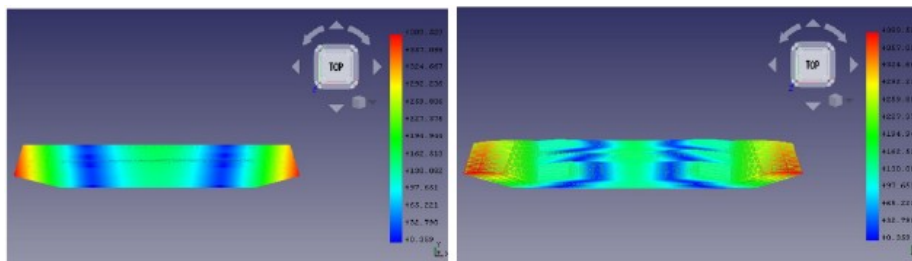


Figura 186: 7º modo / frequência= 968,03 Hz. Fonte: ALJ.

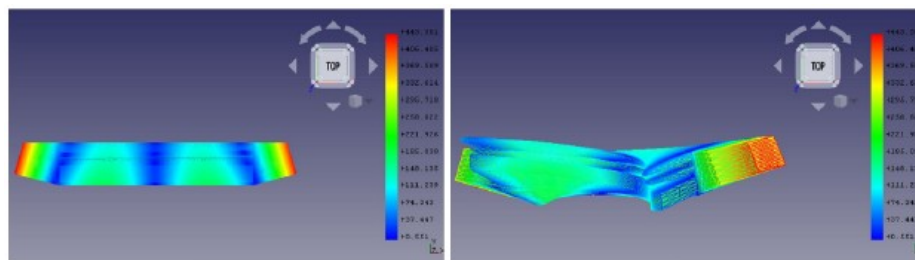


Figura 187: 8º modo / frequência= 2358,15 Hz. Fonte: ALJ.

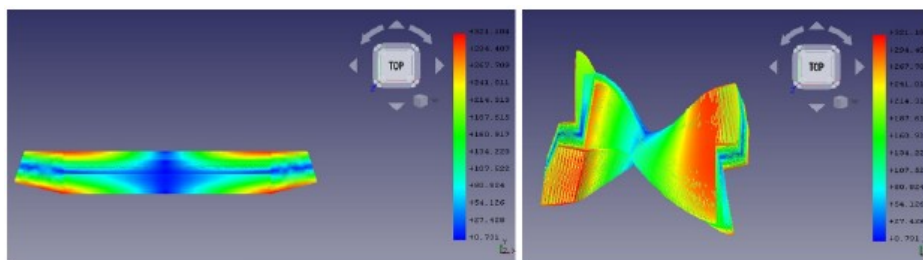
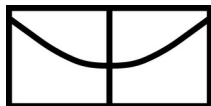


Figura 188: 9º modo / frequência= 2830,38 Hz. Fonte: ALJ.

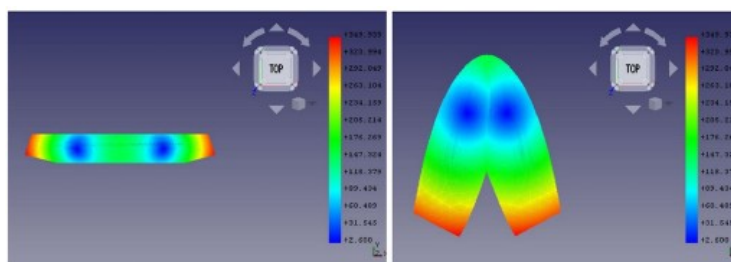


Figura 189: 10º modo / frequência= 3436,61 Hz. Fonte: ALJ.

Com base nos gráficos computacionais anteriores, podemos constatar que tanto a geometria quanto as propriedades físico-mecânicas do cavalete de coração de negro (*Swartzia laxiflora*) para violão de 13 cordas, resultaram em modos de vibração natural com diversidade de frequências, amplitudes e direcionalidades.

A partir do momento em que o cavalete tem sua face inferior fixada ao tampo, quer seja por cola e ou parafusos, o movimento livre da peça é restringido. Portanto, os deslocamentos agora inibidos podem se transformar em energia potencial transmitida na sequência para o tampo, ou mesmo inversamente para o rastilho e as cordas.

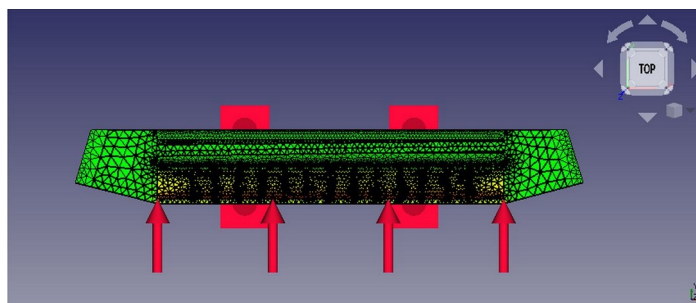
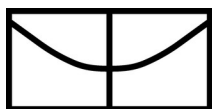


Figura 190: Deslocamento tangencial do cavalete em função de uma carga de 90 kg/força exercida por 13 cordas de violão esticadas. Fonte: ALJ.



Vejamos como se comportaria este mesmo cavalete fixado ao tampo harmônico (figura 190), agora recebendo uma carga tangencial ou de cisalhamento equivalente à 90 Kg/força ou 882,6 N, carga esta gerada por 13 cordas tensionadas em aproximadamente 6,9 Kg cada?

De acordo com a imagem computacional gerada, a região mais solicitada é a face frontal do cordal em vermelho, resultando em um deslocamento máximo de 571,69 nm (nanômetros). A região correspondente ao rastilho está estática, mantendo a precisão da afinação. Além disso, a área tensionada do cavalete corresponde a 38% de sua largura, acarretando um fator de segurança de 2,6:1.

Na imagem 191, é possível constatar que o maior deslocamento não foi suficiente para deslocar a peça em relação a posição inicial indicada pelas linhas em branco.

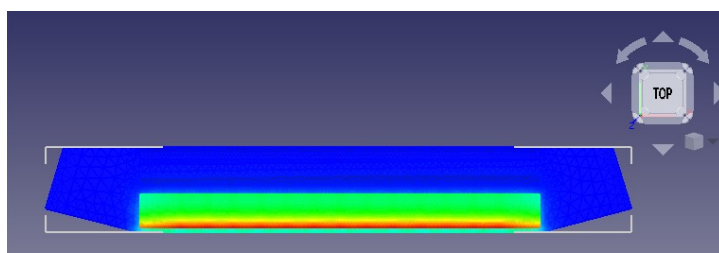
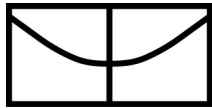


Figura 191: Relação entre o ponto anterior e o posterior ao deslocamento. Cavalete estável. Fonte: ALJ.

Sendo assim, mediante esta análise numérica por Elementos Finitos, podemos supor que o cavalete de coração de negro (*Swartzia laxiflora*), projetado por Raul Lage para o violão de 13 cordas Lage/OELA (2009), tem eficiência para irradiar tridimensionalmente as vibrações bem como resistência mecânica para suportar 90 kg/força equivalentes a 13 cordas esticadas em alta tensão. Essa análise é importante para avaliar a influência do tampo e dos outros elementos no modo de vibração e da vibração como um todo.

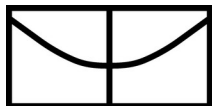


Considerações finais

Grande parte dos trabalhos científicos sobre cordófonos no Brasil, apesar de se referirem a um instrumento em específico, enfatizam mais os compositores, a literatura, os intérpretes e os professores do que, necessariamente, os *luthiers* e os instrumentos por eles construídos. Contudo, optamos por uma abordagem diferente em relação ao estado da arte que caracteriza este cenário. Foi nossa intenção tornar o *luthier* e o instrumento objetos da pesquisa, em articulação com o contexto histórico, social, ambiental, físico-mecânico e econômico. Mais especificamente, três *luthiers* latino-americanos arraigados na tradição espanhola de construção de guitarras para concerto, cada qual com um conjunto próprio de identidades, engajamentos, conceitos, materiais, ferramentas, técnicas e relações de trabalho. O esforço triplicado dedicado a este empreendimento de pesquisa, tem resultado em possibilidades complementares de compreensão da luteria no Brasil, inaugurando uma abordagem abrangente e interdisciplinar de luteria, mecânica e contexto socioambiental.

De certo que ao construir um determinado instrumento, o *luthier* deseja que o músico se agrade deste instrumento. O *luthier* não tem o poder de decidir quem tocará, nem que estilo musical será tocado, nem onde e para quem ocorrerá a execução musical. Este trânsito confirma a quase onipresença contextual dos cordófonos. Nos casos específicos dessa dissertação, instrumentos de autoria de Gomes, Martínez e Lage serviram à prática musical de camponeses, trovadores e concertistas. Portanto, a arquitetura e a engenharia da *lutheria* proporcionam uma espécie de paleta sonora unificadora das diferentes matrizes culturais, as quais a articulam mediante a técnica e a intenção expressiva de cada instrumentista.

Foi realizado um levantamento inicial dos músicos brasileiros, uruguaios e cubanos que utilizaram ou utilizam cordófonos construídos por Gomes, Martínez e Lage. A grande maioria desses músicos não foi objeto de uma etnografia. Os músicos encontrados nos conduziram ao levantamento das gravações. As gravações revelam a sonoridade de um repertório latino-americano imenso, de gênero instrumental e misto, de matriz folclórica, popular ou clássica. É oportuno que se realize um intercâmbio bibliográfico e discográfico entre instituições latino-americanas de pesquisa e ensino em música, a fim de que seja consolidada nossa identidade musical em nós mesmos e perante o mundo.



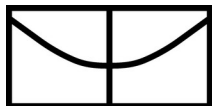
Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

As ex-colônias espanholas e portuguesas na América Latina sempre lutaram no sentido de reconhecer, compreender e afirmar sua própria identidade cultural e liberdade de escolha. Ainda que paradoxalmente, nem todos os traços identitários encontrados constituem um contraste em relação às matrizes culturais da Espanha ou Portugal. Alguns permaneceram espontaneamente no gosto popular, como no caso dos cordófonos, das canções e danças. A rigor, nós sociedades latino-americanas já conquistamos a independência política e cultural, porém, ainda nos esbarramos nas contradições entre o discurso e a prática social. Em pleno século XXI, é inaceitável o argumento de que as contradições existem porque somos mais jovens em relação aos considerados países de primeiro mundo. A desigualdade social pode ser consequência de um modelo de Estado que mantém o conhecimento e a prosperidade econômica sob o domínio exclusivo de poucos. Porém, em sendo o Estado a representação da vontade da sociedade (exceto nos Estados Totalitários), cada cidadão é corresponsável pela vigilância no sentido de que todos tenham acesso ao conhecimento e consequentemente estejam preparados para conduzir suas vidas num contexto competitivo e globalizante. Mas não basta cada cidadão vigiar o Estado! É necessário vigiar a si mesmo para não se deixar dominar pela indiferença social, que transforma a desgraça alheia numa espécie de parâmetro maldito do sucesso pessoal. Este tipo de contradição interna faz com que nós, cidadãos latino-americanos, sejamos ao mesmo tempo soberanos na política e nas artes, porém, colonizadores sociais de nós mesmos.

A atitude solidária e capacitadora da sociedade através da arte/ciência da *lutheria* é um elemento comum aos *luthiers* Rubens Gomes (Brasil), Hugo Martínez (Uruguai) e Raul Lage (Cuba). Ambos colaboraram para que artistas e estudantes galgassem novos patamares sociais, estéticos, técnicos e econômicos em suas comunidades latino-americanas de origem. Esta atitude foi consequência de uma consciência cidadã para além das expansões ou limitações geradas por políticas públicas de matriz socialista ou capitalista. Trata-se de um ato consciente de amor a arte e ao próximo, exercido paralelamente à busca pelo reconhecimento profissional e autonomia financeira numa atividade econômica complexa, exigente e competitiva.

Rubens Gomes iniciou a carreira de *luthier* realizando manutenção de pianos e restauração de instrumentos de corda friccionada e dedilhada. Após concluir o curso de *lutheria* da Fundação de Cultura da Universidade Federal de São João del-Rey (UFSJ), destacou-se pela



Universidade de Brasília

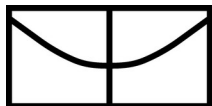
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

construção de violões com espécies de madeira nativa da Floresta Amazônica. Tornou-se um empreendedor socioambiental através da Oficina-Escola de Lutheria da Amazônia (OELA). Esta ONG de reconhecimento internacional, foi a primeira fábrica de instrumentos musicais no mundo a receber o selo de sustentabilidade da *Forest Stewardship Council* (FSC).

Hugo Martínez era de família abastada. Optou pela profissão de *luthier* e em função disso, foi necessário manter-se com o dinheiro oriundo da venda dos instrumentos que construiu. Lecionou *lutheria* na *Universidad del Trabajo del Uruguay* (UTU) e protagonizou o desenvolvimento de *guitarras de concierto* premiadas internacionalmente, atrelando este feito à capacidade criativa do povo uruguaio. Em função do exílio político, residiu em vários países da Europa construindo instrumentos musicais e barcos de madeira. Ao vir para o Brasil, morou em Porto Alegre e depois fixou residência em Pedra de Guaratiba, bairro da cidade do Rio de Janeiro. Nas décadas de 1980 e 1990 foi um *luthier* muito requisitado por músicos clássicos e populares. Martínez foi bem sucedido enquanto trabalhador autônomo. Ao mudar-se para a Amazônia, dedicou-se à pesquisa de madeiras nativas para a construção de instrumentos e implementou vários cursos inclusivos de *lutheria* em parcerias firmadas com secretarias municipais de cultura e escolas profissionalizantes.

Raul Lage foi muito responsável, competente e socialmente agregador enquanto funcionário público do regime socialista cubano. Este regime manteve uma estrutura funcional composta por *luthiers* e fábricas especializadas na construção de instrumentos musicais para alunos e professores das escolas, bem como para artistas cubanos. Ao vir para o Brasil por meio de um intercâmbio de transferência de tecnologia entre Cuba e a OELA, Lage trabalhou como funcionário do terceiro setor (ONGs) em regime de carteira assinada pela CLT. Ao residir no Rio de Janeiro, vivenciou a *mais-valia* ao viver exclusivamente da venda de instrumentos construídos sob encomenda, principalmente cavaquinhos e violões de 6 e 7 cordas.

O prospecto de atividades exercidas por Gomes, Martínez e Lage nos oferece diferentes modalidades de projeto de natureza ambiental, social e profissionalizante através da *lutheria*. Estes projetos podem ser implementados por políticas públicas geradas por sistema de governo socialista ou capitalista, pela iniciativa privada ou pelo terceiro setor.

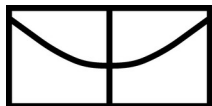


Apesar de que em nossos dias há cordófonos construídos com diferentes materiais (alumínio, fibra de vidro, fibra de carbono), a madeira ainda é o material preferido por instrumentistas e construtores. O acesso legal às espécies de madeira mais adequadas tem sido objeto de discussão em fóruns atuais de sustentabilidade e *lutheria*. Porém, tanto instrumentistas quanto gestores educacionais e culturais precisam estar mais atentos à origem dos instrumentos que utilizam ou escolhem para as instituições que estão sob sua responsabilidade.

Uma opção mais prática é adquirir junto a vendedores especializados as madeiras apropriadas e preparadas para a construção de instrumentos de corda dedilhada. Estas madeiras são classificadas de acordo com critérios de qualidade: tempo de corte, tempo e método de secagem (ao ar livre ou em estufa) e regularidade na orientação de suas fibras. A questão é que mesmo assim, não se tem o controle da origem e das condições ambientais e trabalhistas envolvidas na madeira comprada.

Rubens Gomes adotou um discurso e uma prática radicais em nome de uma *lutheria sustentável*. Dentre seus critérios podemos citar: 1) Comprar madeiras somente de fornecedores ou madeireiras credenciadas com o selo ambiental FSC. Sendo assim, é possível saber de que área de manejo florestal a madeira é oriunda, que não houve degradação ambiental nem utilização de mão de obra escrava ou infantil na produção da mesma. A prática ambiental e trabalhista criminosa em torno da madeira ainda é comum no Brasil, na África e na Ásia. *Não quero ser corresponsável pela destruição da floresta nem pelo derramamento do sangue de pessoas inocentes!* (Gomes); 2) Sempre quando possível, comprar toras oriundas de bom manejo florestal, desdobrá-las em formas geométricas adequadas às necessidades do projeto do instrumento e acondicioná-las em ambiente com controle de temperatura e umidade; 3) Vender o produto pronto (instrumento musical) para agregar valor à madeira e se tornar uma fonte de renda para os habitantes da região, e não a matéria-prima.

Em sua fase uruguaia nos anos de 1970, Hugo Martínez importava madeiras de diferentes países, de acordo com a melhor espécie tradicional para cada parte do instrumento. *Pinho alemão* (tampo), *jacarandá-da-Bahia* (laterais e fundo), *mogno* (braço), *ébanó africano* (escala e cavalete). Já em sua oficina em Pedra de Guaratiba/RJ, costumava adquirir *pinho norueguês*, *pinho alemão*, *cedro canadense* (tampas), bem como *jacarandá* (laterais e fundo)



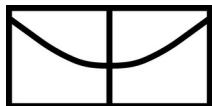
junto ao representante e engenheiro Dr. Eugenio Victor Follmann. Paralelamente, experimentava espécies da Mata Atlântica. Ao residir na Amazônia, recebeu doação de amostras de madeira nativa por parte do IBAMA e reciclava *cedro* oriundo da demolição de casarões neoclássicos antigos.

Raul Lage realizou viagens técnicas à *Valencia* (Espanha), em nome da República de Cuba, para adquirir madeiras nobres para as fábricas cubanas, principalmente tampos em *abeto alemão*. Considerando que até hoje é proibido comercializar madeiras de lei em Cuba, a solução era e ainda é utilizar principalmente as espécies nativas cubanas *caoba* (laterais e fundo), *cedro cubano* (braço), dentre outras. Esta restrição legal fez com que Lage buscasse fundamentação científica em Física para que realizasse a substituição das espécies tradicionais pelas espécies nativas cubanas da maneira mais eficaz possível. Ao trabalhar como professor de *lutheria* e chefe de produção da unidade semi-industrial da OEELA em Manaus, utilizou espécies de madeira nativa da Floresta Amazônica oriundas de manejo florestal FSC. Quando montou sua oficina no Rio de Janeiro, costumava comprar madeira para tampo junto ao fornecedor Oscar, sócio-proprietário da loja *Strings Comercial*.

Ao combinarmos as ações de Gomes, Martínez e Lage, conseguiremos manter as florestas de pé, dar preferência aos fornecedores e madeireiras com compromisso ambiental e trabalhista, evitar o desperdício ao reciclar madeiras nobres descartadas, além de utilizar de forma eficaz as espécies de madeiras regionais em substituição às tradicionais em processo de extinção, reduzindo o custo de produção, bem como valorizando o trabalho do *luthier* local.

Os aspectos comuns da *lutheria* em Gomes, Martínez e Lage são: a simplicidade visual em nome da otimização sonora; a funcionalidade estrutural; o domínio das ferramentas manuais; a construção de dispositivos mecânicos para otimizar o processo de fabricação; a invariância no número de varetas internas em 7, e na disposição das varetas em forma de leque segundo Antonio de Torres, maior representante da escola moderna da *guitarra* espanhola; e a experimentação com espécies de madeiras regionais.

A diferença em Rubens Gomes está em que **a radicalização da sustentabilidade amazônica determina o padrão moderno de Antonio de Torres**. Isto significa construir um violão com amostras legalizadas de espécies de madeiras nativas por aproximação de classificação, cor e densidade básica em relação às espécies tradicionais, mantendo o desenho

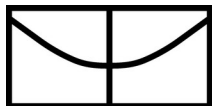


do *luthier* espanhol. Instrumentos de corda dedilhada feitos por Gomes, por alunos e *luthiers* da OELA possuem uma sonoridade advinda das madeiras da Floresta Amazônica, aqui utilizadas com uma nova consciência ambiental (FSC) a partir do Brasil para o mundo. Construiu dentre vários instrumentos violões de 6 e 7 cordas.

A diferença em Hugo Martínez está em que **a matriz de rigidez determina a matriz de ressonância**. Isto significa construir uma *guitarra* com grande potência sonora para ser tocada acusticamente (sem microfonação) nas salas de concerto. Para isso: concebeu o instrumento enquanto *campo vibratório* e confeccionou as estruturas com disposição longitudinal das fibras, promovendo o fluxo contínuo das vibrações ao longo do mesmo; desbastou as estruturas em pontos possíveis para diminuir a massa do instrumento tornando-o mais leve; aumentou o tamanho da caixa de ressonância semelhantemente a José Ramirez I na *guitarra de tabla*; diminui progressivamente a espessura do tampo do centro para as bordas tornando-o uma membrana mais elástica; reduziu o cavalete para focar a tensão das cordas o mais próximo possível do centróide da elipse maior do tampo; suspendeu o cavalete, ou seja, alternou áreas com e sem contato direto com o tampo para liberar mais fibras e enfatizar mais as frequências fundamentais do que os harmônicos. Construiu dentre vários instrumentos violões de 6, 7, 8 e 10 cordas.

A diferença em Raul Lage está em que **a matriz de ressonância determina a matriz de rigidez**. Isto significa construir um violão com harmonização frequencial entre as estruturas, gerando um timbre balanceado. Para isso: dimensionou as estruturas a partir do comprimento de corda pulsante; realizou ajustes dimensionais finos (calibragem) em função das frequências naturais e da densidade básica de cada espécie de madeira empregada nas estruturas (tal procedimento redundava numa aplicação mais eficaz de madeiras regionais e alternativas); estudou as implicações de ressonância e direcionalidade do som promovidas pela redução geométrica da caixa de ressonância em duas elipses justapostas. Construiu dentre vários instrumentos violões de 6, 7, 8 e 13 cordas.

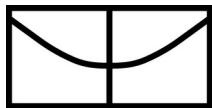
Acreditamos também termos realizado uma primeira abordagem sobre conceitos e técnicas pertinentes aos referidos *luthiers* e o vínculo das mesmas à escola espanhola de construção de guitarras (violões) multicordas e cordófonos em geral. Temos a consciência de que estes aspectos requerem um aprofundamento imediato de natureza físico-mecânica e acústica,



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

utilizando de forma sustentável não somente madeiras, como outros materiais. É essa consciência científica que à luz de Gomes, Martínez e Lage, possibilitará o emprego eficaz de espécies de madeiras nativas das diferentes regiões latino-americanas, a construção de guitarras multicordas e outros cordófonos com maior durabilidade, mais leveza e maior projeção sonora, timbre balanceado e um preço de venda mais acessível aos estudantes, músicos amadores e profissionais.



REFERÊNCIAS

Aharonián, Coriún. 2004. *La resistencia y la música uruguaya: memoria social y música*. Brecha.

Albuquerque Junior, Albery. s.d. *Música Transmórfica* [website].
<http://musicatransmorfica.jimdo.com/>

_____. 2009. *O Uirapuru e o Violão* [partitura editorada em computador – cópia fornecida pelo compositor]. Belém.

_____. 2009. *O Uirapuru e o Violão* [interpretação de Aluísio Laurindo Jr.]. Feira de Santana: Projeto SESC Sonora Brasil Violão Brasileiro. <https://soundcloud.com/aluisio-laurindo-jr/o-uirapuru-e-o-violao?in=aluisio-laurindo-jr/sets/13-string-and-6-string-guitar>

Alliance, Rainforest. s.d. [website]. <http://www.rainforest-alliance.org/>

Amazônia, Oficina Escola de Luteria da. s.d. [website] <http://www.oela.org.br>

Bach, J. S. 2012. *Suite BWV 996 para alaúde*. The solo lute works: edited and arranged for modern guitar by Frank Koonce: 2nd. Edition. San Diego: Kjos Publications.

Barbosa, Marco Aurélio Caldas. 1957. *Acústica e biologia aplicadas à música*. Rio de Janeiro: Universidade do Brasil.

Bartok, Bela. 2004. *Mikrokosmos: volumes 1-6*. Milwaukee: Boosey & Hawkes / Hal Leonard Corporation.

Bezerra, Pedro Augusto. 2019. *PROJETO DE LEI N.º 5.944 DE 2019*. Dia Nacional dos *Luthiers*. Brasília: Câmara dos Deputados. República Federativa do Brasil.

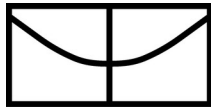
Boff, Leonardo. 1998. *O despertar da águia: o dia-bólico e o sim-bólico na construção da realidade*. Petrópolis: Editora Vozes.

Burger, Luiza Maria; Richter, Hans Georg. 1991. *Anatomia da madeira*. São Paulo: Nobel Editora.

Brasil. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 2006. “Classificação Nacional de Atividades Econômicas: CNAE 2.0”. *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística* (IBGE). Diário Oficial da União (DOU), 05/09/2006.

Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). 2010. “C614 Classificação Brasileira de Ocupações: CBO – 2010 – 3a ed”. Brasília: MTE, SPPE, v. 3, 196 p.

Caesar, Rodolfo. 2008. *O tímpano é uma tela?* (terceira versão). Texto p/ apresentação de Tristão & Isolda no catálogo da exposição Arte & Música, na Caixa Cultural. Rio de Janeiro.



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

Callister, Jr., William D. 2002. *Ciência e Engenharia de Materiais: uma introdução*. 5ª edição. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos Editora.

Chiaverini, Vicente. 1986. *Tecnologia Mecânica: processos de fabricação e tratamento*. 2ª ed. São Paulo: Editora McGraw-Hill Ltda.

Chiavi, Ermanno. [website] <http://www.chiaviguitars.com/en/>

Comércio, Serviço Social do. 2009. *Sonora Brasil SESC: Violão Brasileiro*. Departamento Nacional/RJ– Porto Alegre: SESC/RS, 53p.

Cordeiro, Emanuel Lima. 2014. *Música e Natureza: aplicação do serialismo ao canto dos pássaros*. Dissertação de Mestrado em Música – Composição Musical. Salvador: Universidade Federal da Bahia.

_____. *Transformações Uirapurinas*. [vídeo]. 2015. XXI Bienal de Música Brasileira Contemporânea. Orquestra Sinfônica Nacional/UFF. Regência: Claudio Cruz. Rio de Janeiro. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=f1sFRdJOCeg>

Council, Forest Stewardship. [website] <https://br.fsc.org/pt-br>

Ebersole, Barry. 2013. *The psaltery or kanon: cantigas de Santa Maria psaltery*. Toledo: Jubilatores.

Einstein, Albert. 2001. *Como vejo o mundo*. Tradução de H.P. de Andrade. Rio de Janeiro: Nova Fronteira.

Escudero, Miriam. 2009. *Exposición de instrumentos antiguos de cuerda*. Havana: Opus Habana – Oficina del Historiador de la Ciudad, 2009.

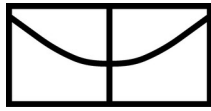
Freire, José Ribamar Bessa. 1987. *Barés, Manaós e Tarumãs*. História em Novos Cadernos. Manaus: UFAM.

Gallot, Henry François de. *Pièces de guitarre de differendes autheures recueillies par Henry François de Gallot (GB:Ob Ms.Mus.Sch.C94 – ca. 1660-70): doze peças para a guitare theorbée (f.100v-101v)[ma]*.

Geertz, Clifford. 1973. *The interpretation of cultures*. New York: Basic Books.

Granata, Giovanni Battista. 1659. *Soavi concerti di sonate musicali per la chitarra spagnuola*. Múnaco: Chanterelle. Ed. facs.: Bologna: Giacomo Monti.

Godwin, Joscelyn. 1974. “Eccentric Forms of the Guitar 1770-1850”. *The Journal of the Lute Society of America*, 7.



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

Gomes, Rubens, Raul Lage, e Arminda Mourão. 2004. *Manual de Luteria – curso básico*. Manaus: UNICEF.

González, Julián Navarro. 2007. *La enseñanza de la guitarra barroca solista: diseño de un instrumento para el análisis de su repertorio*. Directores: Dra. Teresa Lleixá Arribas, Dr. Josep Gustems Carnicer. Tesis Doctoral. Barcelona: Universitat de Barcelona.

Gough, C. 2007. “The violin: Schladni patterns, plates, shells and sounds”. *The European Physical Journal Special Topics*, 2007, Vol.145, pp.77-101. Published by: EDP Sciences, Springer-Verlag.

Guitar, 10-String. [website] <http://www.cathedralguitar.com/Articles.html>

Hall, Monica. 2011. “The chitarra atiorbata and the guittare theorbée: a reappraisal”. *Early Music*, February, Vol.39(1), pp.25-34+151. Oxford: Oxford University Press.

Klein, Yaron. 2009. *Musical instruments as objects of meaning in classical arabic poetry and philosophy*. Dissertation presented for the PhD degree. Cambridge: Harvard University.

Knight, Roderic C. 2015. *The Knight-revision of Hornbostel-Sachs a new look at musical instrument classification*. Oberlin: Oberlin College Conservatory of Music.

Kodály, Zoltan. 1958. *Bicinia Hungarica*, vol. 1-4. Budapest: Editio Musica.

Kzandjian, Fred. 1992. *The concept and development of the Yepes ten-string guitar: a preliminary investigation*. Dissertação de Mestrado em Música. Windhoek: University of Cape Town – Faculty of Music.

Lage, Raul. 2017. *Entrevista de Raul Lage para Aluísio Laurindo Jr.* Goiânia/Manaus.

Laurindo Júnior, Aluísio. 2009. *Marabaixo*. Suite amapaense para violão de 13 cordas [gravação]. Feira de Santana: Projeto SESC Sonora Brasil Violão Brasileiro. <https://soundcloud.com/aluisio-laurindo-jr/marabaixo-js-bach-at-amazon-river?in=aluisio-laurindo-jr/sets/13-string-and-6-string-guitar>

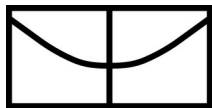
_____. 2011. *Leão Serva entrevista Aluísio Laurindo Jr.* Istambul/Rio de Janeiro: TRIP Linhas Aéreas.

_____. 2012. *Luthier Raul Lage: biografia resumida*. Rio de Janeiro.

Lewy, Matthias, Bernd Brabec de Mori, e Miguel A. García. 2015. “Sudamérica y sus mundos audibles: cosmologías y prácticas sonoras de los pueblos indígenas”. *Estudios INDIANA* 8. Berlim: Ibero-Amerikanisches Institut, Stiftung Preußischer Kulturbesitz.

Luthieri, Jêsus. 2016. Entrevista para Aluísio Laurindo Júnior. Goiânia.

Magalhães-Castro, Beatriz. 2007. *The ‘guitar’ in Ibero-American iconographic sources*: 264



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

iconological and organological methodological problems as perspectives of meaning in globalized contexts [paper]. Brasília.

_____. 2015. “Visualidade e construção de identidades na prática musical brasileira”. *Estudos luso-brasileiros em iconografia musical*, capítulo 1, 11. Salvador: Editora da Universidade Federal da Bahia.

Manjon, Antonio Jiménez. 1989. *Leyenda & Aire Vasco*. Edited by Simon Wynberg. Chanterelle Verlag.

Martí, José. 1975. *Obras completas*. La Habana: Editorial de Ciencias Sociales.

Marx, Carl, e Friedrich Engels. 1848 (1999) *O Manifesto Comunista*. Ed. Ridendo Castigat Mores.

Matos, Maria Luiza Guedes. 2016. *Entrevista para Aluísio Laurindo Júnior*. Rio de Janeiro.

Menezes, Carolina. 2018. *Jornal O Liberal: Magazine*. Belém.

Miner, Gregg. 2015. *A modern organology of historical and modern harp guitars and related instruments*. Tarzana: Harp Guitar Foundation.

Miolin, Anders. [website] <http://www.miolin.com/13string-guitar-sp-814912183>

_____. Azure Dream [video]. 28/01/2011. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=1a1Qqt2mrpM&index=16&list=PLDDF6C9214CCB3A10>

_____. Spring Dream in Beijing [video]. 28/01/2011. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=03F0h28_v20&list=PLDDF6C9214CCB3A10&index=5

_____. High Mountain & Flowing Water - Guan Shan Yue [video]. 29/01/2011. <https://www.youtube.com/watch?v=tp7wcqc0ZvQ&list=PLDDF6C9214CCB3A10&index=4>

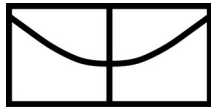
Mlodinow, Leonard. 2005. *A janela de Euclides – a história da geometria, das linhas paralelas ao hiperespaço*. Trad. Enézio E. de Almeida Filho. São Paulo: Geração Editorial.

Monteiro, Mairis. 2021. *Entrevista de Mairis Monteiro para Aluísio Laurindo Jr.* Goiânia/Manaus.

Musée, Collections du. Cité de la Musique: Philharmonie de Paris [website]. <http://philharmoniedeparis.fr/fr/musee-expositions/musee-de-la-musique/collection-en-ligne>

Nennewitz,, Nutsch,, Peschel,, e Seifert. 2011. *Manual de Tecnologia da Madeira*. 2ª ed. Brasileira. São Paulo: Editora Blucher.

Neto, Flaminio Levy. Pardini, Luiz Cláudio. 2016. *Compósitos estruturais: ciência e tecnologia*. 2ª edição revista e ampliada. São Paulo: Editora Blucher.



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

Netto, José Paulo. 2006. *O que é Marxismo*. São Paulo: Brasiliense.

_____. 2002. *O método em Marx – Dialética do Concreto [do concreto dado até o concreto pensado]*. Pós-graduação em Serviço Social da Universidade Federal de Pernambuco – UFPE. Aula 5, DVD 1, Recife: Ed. Prof. Guilherme Howes.

O Globo, Jornal. 1989. *As sonoras obras-primas de Martínez*. Rio de Janeiro: Globo.

Orientacion, Jornal. 1981. *Hugo Martínez – y su guitarra triunfadora*. Colonia.

Padilha, Angelo Fernandes. 2000. *Materiais de Engenharia: microestrutura e propriedades*. Curitiba: Hermus Livraria, Distribuidora e Editora S.A.

Pinto, Tiago Oliveira. 2006. *Encontro dos Tambores*. Registro fonográfico em CD da música das comunidades tradicionais Afro-Brasileiras do Amapá. Macapá/Berlim: FUNDECAP – Fundação de Cultura do Estado do Amapá & ICBRA – Instituto Cultural Brasileiro na Alemanha.

Portela, Marcelo Santos. 2014. *Estudo das propriedades acústicas da madeira amazônica Marupá para tampo de violão*. Tese (Doutorado). Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/132450>

Provenza, Francesco. 1991. *Desenhista de máquinas*. 46ª edição. São Paulo: Editora F. Provenza.

Pujol, Emilio. 1970. *El dilema of timbre on the guitar*. Buenos Aires: Ricordi Editora.

_____. 1956. *Escuela Razonada de la guitarra: baseada em los principios de la tecnica de Tarrega – Vls. 1-4*. Ricordi Americana: Buenos Aires.

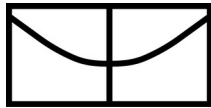
Read, Herbert. 1983. *Arte e Alienação: O papel do artista na sociedade*. Rio de Janeiro: Zahar.

Romanillos, José Luis. 1987. *Antonio de Torres, Guitar Maker: His Life and Work*. Shaftesbury: Element Books Ltd., 1987. Translated into German, Japanese, Italian & Spanish.

Romero, Damarys. 2021. *Entrevista de Damarys Romero para Aluísio Laurindo Jr.* Goiânia/Havana.

Ruiz, Aaron Garcia. 2017. *La escuela granadina antigua de construcción de guitarras: propuesta de un protocolo para el estudio de cordófonos*. Tese (Doutorado). Granada: Universidad de Granada.

Schafer, Raymond Murray. 1997. *A Afinação do Mundo: uma exploração pioneira pela história passada e pelo atual estado do mais negligenciado aspecto do nosso ambiente: a paisagem sonora*. Tradução Marisa Trench Fonterrada. São Paulo: Editora UNESP.



Universidade de Brasília

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MÚSICA

Schladni, Ernest Florens Friedrich. 1787. *Entdeckungen über die theorie des klanges*. Leipzig: Published by: Weidmanns Erben und Reich. Copyright: Max Plunch Institute for the History of Science.

_____. 1809. *Traité d'Acoustique*. Paris: Courcier. Bibliothèque nationale de France, Gallica.

Slooten, Hany Jan Van Der; Souza, Mário Rabelo de. 1993. *Avaliação das espécies madeireiras da Amazônia selecionadas para a manufatura de instrumentos musicais*. Manaus: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA).

Skilton, Graciela. s.d. *Numerologia: o futuro e a personalidade através dos números*. Buenos Aires: Editorial Agedit.

Szoni, Ester. 1996. *O método Kodály na Hungria*. Trad. Marli Batista Ávila. São Paulo: Sociedade Kodály do Brasil (SKB).

Tomlinson, Gary. 1984. *The web of culture: a context for Musicology*. 19Th Century Music VII/3. Oakland: University of California.

Ullmann, D. 2007. "Life and work of E.F.F. Schladni". *The European Physical Journal Special Topics*, Vol.145, pp.25-32. Published by: EDP Sciences, Springer-Verlag.

Van Gog, Vincent. 2002. *Cartas a Théo*. Porto Alegre: L&PM Editora.

Waldo. 1981. *Hugo Martínez – Y... su guitarra triunfadora*. *Jornal Orientacion*. Año 4 – Colonia, Febreró 14 – Nº 253.

Winberg, Simon. 1977. *A brief history of multi-string guitars from the renaissance to the present day*. Dissertação de Graduação [Bacharelado] em Música. University of the Witwatersrand.