

UNIVERSIDADE NOVA DE LISBOA
FACULDADE DE CIÊNCIAS SOCIAIS E HUMANAS
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS MÚSICAIS

Carlos Alexandre Mourão de Carvalho e Damas

Violino e Tecnologia
Origem e evolução tecnológica entre os séculos XV e
XXI

Para Obtenção do Grau de Mestre em Artes Musicais – Estudos em Música e
Tecnologias

Orientado por :
Prof. Doutora Isabel Pires

LISBOA
ANO UNIVERSITÁRIO DE 2011 / 2012

AGRADECIMENTOS

Agradeço a colaboração e auxílio das seguintes pessoas: Prof. Doutora Isabel Pires; Sr. Ralph Ashmead, fabricante e colecionador de arcos, Califórnia, E.U.A.; Sr. Pieter Afourttit, investigador e fabricante de arcos históricos, Holanda; Sr. José Vázquez, investigador, Fundação Orpheon, Áustria; Sra. Celia Willitt, Cooper Collection, Reino Unido; Sr. Justin Robertson, Robertson & Sons violin shop, Albuquerque, E.U.A.; Sr. Arian Sheets, National Music Museum, University of South Dakota, E.U.A.; Sr. John Silzel, professor associado da Biola University, Department of Chemistry, Physics & Engineering, La Mirada – California, E.U.A.; Sr. Suguro Goto, investigador, IRCAM, Paris.

SUMÁRIO

I. AS ORIGENS.....	6
1.1 As origens e evolução do violino até ao século XVI	7
I.1 As origens e evolução do arco até ao século XVI	19
II. MUDANÇAS TECNOLÓGICAS ENTRE OS SÉCULOS XVI E XIX.....	21
II.1 Evolução da forma e estrutura do violino	22
II.2 Evolução da forma e estrutura do arco	29
II.3 Principais <i>Luthiers</i>	32
III. PROTÓTIPOS, INOVAÇÕES E EXPERIÊNCIAS A PARTIR DO	
SÉCULO XIX	38
III.1 Félix Savart e o violino trapezoidal	39
III.2 Os modelos de François Chanot e Julius Zoller	41
III.3 O Violino Stroh	43
III.4 O Violino Electrico	45
III.5 O violino Electrónico de Max Mathews	48
III.6 O Violino Midi – “SuperPolm”	51
III.7 O projecto do “Augmented Violin”	53
III.8 Violinos e arcos em carbono	56
III.9 O uso de Desperdício e Recicláveis.....	57
IV. CONCLUSÃO.....	60
V. BIBLIOGRAFIA	62
VI. ANEXOS	68
VI.1 Anexo 1	68
VI.2 Anexo 2	81
VI.3 Anexo 3	82
VI.4 Anexo 4	88

INTRODUÇÃO

A evolução tecnológica que o violino foi sofrendo ao longo dos séculos, poderá ser justificada por necessidades artísticas e técnicas dos intérpretes, o fator estético e a beleza do instrumento, foram também, focos de interesse para colecionadores e fabricantes.

No presente trabalho, consideramos que o violino é um instrumento de corda friccionada com arco, assim, teremos em consideração não só a origem do violino em si, mas também a origem do arco - visto que, no contexto que definimos para este trabalho, só com o aparecimento do arco podemos determinar a origem do violino. Encontramos vestígios do violino em muitos continentes e civilizações, e para muitos especialistas este terá tido origem na Ásia central, no entanto, desde os primeiros estudos conhecidos sobre a história e evolução do violino, têm sido escritas teorias diversas sobre as origens deste instrumento. Assim parece-nos fundamental voltar a indagar sobre a proveniência e origem do violino, de forma a tentar clarificar as razões ou necessidades que levaram à evolução do instrumento.

Considera-se que o violino atingiu elevados níveis de perfeição com o aparecimento da escola italiana de *Luthiers* na segunda metade do século XVI, os seus mestres realizaram experiências tendo-se baseado em métodos científicos, e a fisionomia do instrumento não voltou a sofrer alterações consideráveis desde essa época, foram no entanto realizados alguns melhoramentos aquando do aparecimento de novos repertórios que exigiam do instrumento capacidades específicas. Neste contexto, questionamo-nos sobre o objetivo que se pretendia atingir com as alterações principais realizadas no instrumento até ao século XIX.

Através da investigação sobre a determinação geográfica e temporal da origem do violino, assim como o estudo da evolução tecnológica que o violino sofreu entre os séculos XVI e XIX, e a sua evolução a partir do séc. XIX, procuraremos clarificar as razões que levaram à evolução tecnológica do violino tal como aconteceu, assim como expor que objetivos procuravam atingir construtores e intérpretes com as alterações realizadas.

A investigação será realizada através do estudo da bibliografia existente incluindo uma recolha e análise de imagens de instrumentos que poderão ter estado na origem do violino. No capítulo II, dedicado ao período entre os séculos XVI e XIX, é meu objetivo identificar quais as principais alterações que o instrumento e respetivo arco sofreram, e porque razão foram realizadas. Pretendo também identificar o principal centro de construção de violinos e principais Luthiers do período compreendido entre os séculos XVI e XIX. Neste sentido será feita uma análise bibliográfica, de imagens, e irei contactar colecionadores ou especialistas que tenham material ou informações relevantes sobre o tema.

A partir do século XIX, começamos a assistir a mudanças radicais, nomeadamente experiências que implicaram a alteração profunda da forma e estrutura do instrumento. Paralelamente ao violino convencional, assistimos ao aparecimento de instrumentos nele baseados, mas com formas e estruturas distintas. O aparecimento da eletricidade e do fonógrafo foram marcantes na história do violino que deixou de ser necessariamente um instrumento unicamente acústico. Aparece o violino eletrificado e o elétrico, e a eletrónica abre caminho a novas utilizações do instrumento. São igualmente feitas tentativas de encontrar materiais alternativos à madeira na construção de violinos acústicos.

Analisando o período a partir do séc. XIX, o meu objetivo é reunir e documentar as inovações, experiências, protótipos realizados e sua integração nas novas realidades artísticas. Procederei à recolha de bibliografia, de imagens, e no caso de projetos ou experiências mais recentes procurarei contactar os seus autores.

I. AS ORIGENS

Neste capítulo procuramos reunir o máximo de dados possíveis relativos à origem, evolução do instrumento e arco ao longo da história, proceder à sua análise, detectar contradições ou pontos concordantes, com o objectivo de determinar a localização geográfica e temporal mais provável da origem do violino.

A sua origem, como alguns outros aspectos relacionados com a evolução do instrumento, parecem ter-se perdido ao longo da história da humanidade. William Sandys¹ e Simon Forster², afirmam que “[...] a história do violino – quer dizer, da família de instrumentos de corda tocados com arco - é um assunto de grande dificuldade, e a sua origem parece perdida na obscuridade [...]”.³

O livro intitulado *Die Fidiculus Bibliographia*⁴, de Heron-Allen's, contém uma lista de 130 ensaios, a maioria dos quais sobre a história do violino. Desde então houve um grande número de investigações sobre o tema. No livro *The Amadeus Book of the Violin*, Walter Kolneder⁵ divide os dados existentes até ao momento em três secções cronológicas; a pré-história do violino, até à primeira metade do séc. XV, período em que apareceram os primeiros instrumentos com algumas características do violino

¹ William Sandys nasceu em Westminster em 1792, faleceu em 1874. Foi Advogado de profissão, tendo escrito algumas obras relacionadas com a arte musical.

² Simon Andrew Forster (1801-1870), foi o quarto filho de William Forster, Luthier de renome.

³ “[...] the history of the violin - meaning thereby stringed instruments played on with a bow - is a subject of great difficulty, and the origin, like that of many other well known things, seems lost in obscurity [...]”, in Sandys, William. Forster, Simon Andrew, *History of The Violin*, p.5.

⁴ Obra de Heron-Allen's datada de 1890-1894.

⁵ Walter Kolneder, (Wels, 1 de Julho de 1910 – Karlsruhe, 30 de Janeiro de 1994). Foi um autor, editor e musicólogo Austriaco.

actual; os primórdios da história do violino, entre a primeira metade do séc. XV e o ano 1500; a história do instrumento tal como é conhecido na actualidade, período que que tem início no começo do séc. XVI. Analisarei em seguida as duas primeiras secções desta cronologia de Kolneder, a terceira secção será estudada no segundo capítulo deste trabalho.

1.1 As origens e evolução do violino até ao século XVI

Walter Kolneder considera que para incluir na pré-história do violino todos os instrumentos que se lhe assemelham, seria necessário iniciar o estudo nos tempos do homem primitivo. Na sua reflexão sobre esta questão, Kolneder considera que percutindo a corda dos arcos de caça, o homem primitivo pode ter-se apercebido do som musical, pode ter descoberto a produção de sons através da fricção de uma corda, se tal aconteceu, essa poderia muito bem ter sido a origem que permitiu a evolução tecnológica do violino. Consideramos no entanto a afirmação de Kolneder especulativa, não é possível determinar que tenha sido esse o início da história do violino.

Leopold Mozart, no seu *Treatise* datado de 1756, cita a seguinte afirmação de Zaccaria Tevo⁶: “Orpheus, o filho de Apollo, inventou o violino; a Poetisa Sappho concebeu o arco [...]”.⁷

Em *The Amadeus Book of the Violin*, Kolneder menciona a Enciclopédia *Die Musik in Geschichte und Gegenwart*⁸, onde se lê: “No Velho Testamento (Livro do Êxodos), Jubal (C.A. 2000 B.C.) é mencionado como o pai dos violinistas [...]”.⁹

Relativamente às civilizações Grega e Romana, vários autores como por exemplo Kolneder, Sandys e Forster, consideram que os instrumentos da família de

⁶ Zaccaria Tevo (1651-1709/1712), compositor e teórico italiano.

⁷ “The violin was invented by Orpheus the son of Apollo; the poetess Sappho conceived the bow [...]”, in Mozart, Leopold, *Treatise on Fundamental Principles of Violin Playing*, p.24.

⁸ *Die Musik in Geschichte und Gegenwart*, Enciclopédia, Kassel, ano de 1949.

⁹ “In the Old Testament (Book of Exodus) Jubal (C.A. 2000 B.C.) is mentioned as the father of fiddlers [...]”, in Kolneder, Walter, *The Amadeus Book of the Violin*, p.66.

arcos (corda friccionada) terão sido utilizados na Grécia e Roma antiga. E existem vestígios destes instrumentos nomeadamente em pinturas e esculturas da época, no entanto não são claras relativamente ao que representam, esta falta de clareza não permite considerá-las como dados factuais relativamente ao instrumento. Por exemplo a Fig.2 representa uma mulher a executar um instrumento que se assemelha a um *fiddle*¹⁰. Nesta imagem parece não existir nenhum arco, o instrumento parece ser tocado mediante a técnica da corda beliscada ou pinçada.

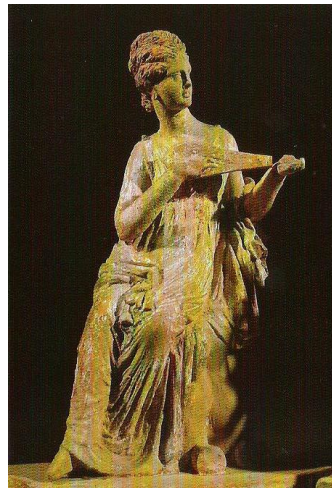


Fig.1. Representação de Aegina, Grécia¹¹

Em *History of the Violin* de Sandys e Forster, pode ler-se; “[...] diz-se que os *fiddles* eram talvez tocados pelos Gregos e Romanos, a lenda diz que Nero foi ouvido a tocar *fiddle* enquanto Roma ardia”.¹²

Muitas obras de arte do período Renascentista, representam figuras da antiga Grécia e do Império Romano a tocarem este tipo de instrumentos. Uma obra exemplificativa é o *Orpheu* do escultor Bertoldo¹³, nesta escultura o personagem toca

¹⁰ Fiddle, termo internacional utilizado para referir qualquer instrumento musical tocado com arco.

¹¹ Menuhin, Yehudi, *The Violin*, p.11.

¹² Sandys, William. Forster, Simon Andrew, op. cit., p.5.

¹³ Bertoldo di Giovanni, escultor Italiano nativo de Florença, nasceu por volta de 1420, faleceu em 1491.

uma espécie de violino, Kolneder refere: “[...] o seu *Orpheus* (também chamado *Apollo* ou *Amphion*) toca uma espécie de *fiddle*.”¹⁴

Analisando documentação recolhida, observamos que também terão existido, desde a antiguidade, instrumentos de corda friccionada a Oriente, segundo Pierre Sonnerat¹⁵, os Pandorans, membros de uma ordem religiosa da Índia (monges budistas que ainda hoje existem), faziam-se acompanhar de uma espécie de violino chamado Ravanastron. O seu nome terá derivado de uma figura mítica, um gigante de nome Ravenan, Rei da ilha do Ceilão, que terá inventado o instrumento há mais de cinco mil anos. O *Ravanastron* actual é executado com o auxílio de um arco.



Fig.2. Ravanastron¹⁶

No livro *Voyages aux Indes et à La Chine*¹⁷, Sonnerat afirma acreditar que os instrumentos de corda friccionada já eram tocados na antiguidade, e que o arco terá feito o percurso desde a Índia, passando pela Ásia menor até às civilizações Mediterrânicas. Segundo Sonnerat, instrumentos de corda friccionada como o Kemanghe e o Rebab foram utilizados pelos Persas e Árabes. O provérbio latino “*ex oriente lux*”, que

¹⁴ “[...] his *Orpheus* (also called *Apollo* or *Amphion*) plays a kind of *fiddle*.”, in Kolneder, Walter, op. cit., p.66.

¹⁵ Pierre Sonnerat (1748-1814), naturalista e explorador francês.

¹⁶ Abele, Hyacinth, *The Violin and its Story*, p.4.

¹⁷ Sonnerat, Pierre, *Voyage aux Indes Orientales et a la Chine*, 1782, ed. P. Sonnerat, Paris, France.

significa a luz encontra-se a oriente, que François-Joseph Fétis¹⁸ refere da seguinte forma, “nada existe no ocidente que não tenha sido originado no oriente”¹⁹ segue a linha de pensamento Sonnerat.

Julius Rulhmann²⁰, em *Die Geschichte der Bogeninstrumente*²¹, no entanto argumenta que é impossível comprovar que a origem dos instrumentos de corda friccionada tivesse tido lugar na Índia e na Pérsia. Rulhmann afirma que sujeitar uma corda à fricção era uma invenção tão básica, poderia ter sido criada por qualquer civilização.

No capítulo “Esquisse de l’histoire du violon”, inserido na obra *Biographical Notice of Nicolo Paganini, With and Analysis of His Compositions and a Sketch of the History of the Violin* (1851), François-Joseph Fétis faz a seguinte observação:

Em detrimento de todas as outras teorias, baseando-nos em evidências documentais, os instrumentos de corda friccionada eram desconhecidos nas antigas civilizações Oriental, Grega ou Romana. Não existem evidências da sua existência na Índia ou Egipto, nem em Itália ou outra qualquer parte do mundo antigo. Como pude constatar na minha *Philosophical Outline of Music History*, o arco teve origem no ocidente. Os nórdicos introduziram-no a toda a Europa. Esta teoria é fortemente justificada pelo *CRWTH* dos *Welsh Bard*, que instrumentos muito antigos, de acordo com várias fontes, eram tocados com um arco. As primeiras referências à sua existência, porém, foram escritos, nem instrumentos reais, nem registos pictóricos foram encontrados.²²

¹⁸ François-Joseph Fétis (1784-1871), musicólogo, compositor e crítico Belga.

¹⁹ “Nothing exists in the West that did not originate in the Orient.”, in Kolneder, Walter, op. cit., p.67.

²⁰ Julius Rulhmann, musicólogo alemão 1816-1877.

²¹ Rulhmann, Julius, *Die Geschichte der Bogen Instrumente*.

²² “In spite of all other claims, allegedly based on documentary evidence, bowed instruments were unknown in ancient, oriental, Greek, or Roman civilizations. No evidence exists in India and Egypt, nor in Italy or any other parts of the ancient world. As I have stated in my *Philosophical*

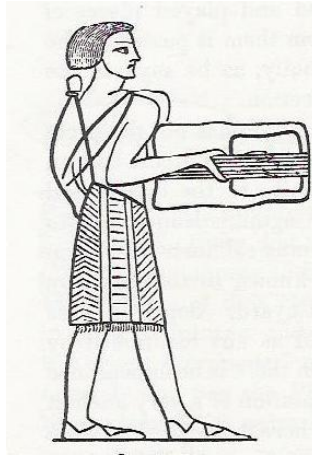


Fig.3. Representação Egípcia, de instrumento semelhante ao *CRWTH*.²³

Sandys e Forster, relativamente à civilização Egípcia, fazem a seguinte referência: “Os Egípcios foram músicos desde os primeiros tempos, mas os seus habituais instrumentos de corda parecem ter sido a harpa e a lira, dessa classe. Eles são repetidamente encontrados nas suas esculturas”.²⁴ Podemos encontrar evidências, da utilização de um instrumento semelhante ao *CRWTH*; este instrumento não era tocado com um arco mas com um *plectrum*, e por vezes somente beliscando as cordas. O número de cordas variava entre as três e as treze.

Os nomes *Ravanastron* e *CRWTH* aparecem frequentemente ligados à antiguidade, mas permanece a dúvida quanto á forma de execução: corda beliscada, percutida ou friccionada.

Outline of Music History, the bow originated in the west. Nordic peoples introduced it to all Europe. This theory was strongly supported by the *crwth* of Welsh Bards, which very ancient instruments, according to many sources, was played with a bow. The earliest references to its existence, however, were written; neither actual instruments nor pictorial records were found.”, in Fétis, François Joseph, *Notice Biographique sur Nicólo Paganini*, p.11.

²³ Sandys, William. Forster, Simon Andrew, op. cit., p.20.

²⁴ “The Egyptians were musical from the earliest times, but their usual stringed instruments appear to have been the harp and lyre, of that class. They are repeatedly found in their sculptures [...]”, *ibidem*, p.18.

Segundo Kolneder, a utilização do nome *CRWTH*, surge pela primeira vez numa referência feita por S. Fortunatus.²⁵ Ele faz a seguinte afirmação: “Os Romanos encantam com a lira, os Bárbaros com a harpa, os Gregos com a cítara, os Bretões com o *CRWTH*”²⁶. A primeira ilustração do *CRWTH* da qual se tem conhecimento, encontra-se num manuscrito de Limoges e data do séc. XI. Este documento encontra-se depositado na Biblioteca Nacional de Paris.



Fig.4. Rei David a tocar *CRWTH*, séc. XI²⁷.

No início da Idade Média na Europa, constatamos que todos os instrumentos de corda friccionada, eram originalmente de corda beliscada ou percutida. Em *Tristan e Isolde* (ca. 1210) de Gottfried de Strasbourg, os instrumentos *Lira* e *Rotta* são mencionados simultaneamente como instrumentos de corda friccionada e beliscada. Em Espanha existiam vários tipos de *Fiddles* (utilizados na música popular), os quais eram denominados de *Vihuela de mão* ou *Vihuela de arco*, dependendo da forma de execução. “Os nomes *fiddle* ou *fythele* (*fydele*) entre os anglo-saxões, e *fidula* com

²⁵ S. Fortunatus, membro do clero nascido no ano 530, falecido após o ano 600.

²⁶“Romanusque lyra plaudat tibi, Barbarus harpa Graecus Achilliaca, Chrotta Britanna cantat”, in Kolneder, Walter, op. cit, p.67.

²⁷Imagem presente num manuscrito da Abadia de Limoges, que se encontra arquivado na Biblioteca Nacional de Paris.

os escritores latinos, datam de muito cedo [...]”²⁸. Num capitel do século doze, em Boscherville²⁹, existiam onze figuras a tocar diferentes instrumentos; estas figuras encontram-se actualmente no museu de Rouen em França. Um destes instrumentos; (Fig.6); é seguro entre os joelhos do executante, e assemelha-se na sua forma a um violino. Tem três cordas, e quatro orifícios semelhantes aos “efes” do violino actual no tampo superior, mas não parece existir nem cavalete nem ponto.³⁰



Fig.5. Detalhe de um capitel de Boscherville³¹.

Desde a publicação da obra de Julius Ruhlmann³² em 1882, os investigadores continuaram a estudar a origem do arco. Nos primórdios da Idade Média, o termo *fiddle* indicava simplesmente instrumento de corda e não especificava a forma da produção sonora. O *Kemanghe* (Pérsia e Afeganistão) e o *Rebab* (Arábia e Etiópia) foram igualmente instrumentos de corda beliscada ou percutida antes de se tornarem instrumentos de corda friccionada por meio de um arco.

²⁸ “The names fiddle, or fythele (fydele), among the Anglo-Saxons, and fidula with the Latin writers, are of very early date [...]”, in Sandys, William, Forster, Simon Andrew, op. cit., p.36.

²⁹ Abadia de Saint-Georges de Boscherville, Abadia da ordem Beneditina localizada Saint-Martin de Boscherville, França, fundada em 1113.

³⁰ A ausência de alguns detalhes nas representações dos instrumentos, não deve ser tomada como evidência ou prova, estes podem ter sido omitidos pelo artista por achar que eram desnecessários, ou poderiam não existir.

³¹ Sandys, William. Forster, Simon Andrew, ibidem, p.57.

³² *Die Geschichte der Bogen Instrumente*, Braunschweig, ano de 1882.

Sandys e Forster em *History of the Violin*, fazem a descrição de vários episódios, de viajantes que relatam terem observado instrumentos que pareciam ser da família do violino.

Bowditch³³, em *Mission from Cape Coast Castle to Ashantee*³⁴, descreve uma espécie de violino dos nativos de Africa, feito com uma cabaça coberta por uma pele de veado, com dois largos orifícios semelhantes aos “efes” do violino actual, com uma corda feita de pele de vaca e um arco com cerdas feitas do mesmo material. Austen Henry Layard³⁵ mencionou em *Discoveries among the Ruins of Nineveh and Babylon*³⁶, que os Beduínos do médio oriente, o abordaram cantando acompanhados de um *fiddle* de uma só corda.

O príncipe Youssoupow³⁷, em *Luthomonographie*³⁸, relata ter-se cruzado com orquestras em digressão, de Persas, Turcos e Arménios constituídas por instrumentos da família do violino, mas que não tinham nem a sua sonoridade nem a sua forma. Esses instrumentos eram construídos com metade de uma cabaça ou pedaço de madeira escavado (para a caixa de ressonância), coberta com um pedaço de bexiga de animal, tinham normalmente três ou quatro cordas. Para Youssoupow, o violino tinha tido a sua origem no oriente, e só teria sido levado para o ocidente no séc. VIII, mais precisamente para Espanha. Esses instrumentos eram, segundo Sandys e Forster, do tipo da guitarra ou alaúde. Eles afirmam que “O príncipe é a favor da teoria da origem do violino a leste, pensando que foi trazido para a Espanha pelos mouros no século VIII, mas todos

³³ Thomas Edward Bowdich (1791-1824), foi um escritor e viajante Inglês.

³⁴ Bowdich, T. E, *Mission from Cape Coast Castle to Ashantee*, 1819, Routledge; New edition, Agosto 1966.

³⁵ Sir Austen Henry Layard (1817-1894), foi um viajante britânico, arqueólogo, historiador de arte, desenhador, colecionador, escritor, político e diplomata, mais conhecida como o arqueólogo de Nimrud.

³⁶ Layard, Austen H., *Discoveries among the Ruins of Nineveh and Babylon*, cap.XIV, p.320.

³⁷ Príncipe Nikolai Yusupov Borisovich (1750-1831), foi um nobre russo e colecionador de arte da casa de Yusupov. Um patrono das artes e um interessado viajante. Falava cinco línguas e se correspondiasse com Voltaire.

³⁸ Youssoupow, Prince Nicolaus, *Luthomonographie Historique et Raisonnée*, University of Michigan Library, Janeiro 1856.

os instrumentos que os mouros tinham eram provavelmente mais do tipo da guitarra ou alaúde³⁹.

Du Halde⁴⁰ em *Description de L'Empire de La Chine et de la Tartarie Chinoise*⁴¹, refere uma espécie de violino com três cordas de seda, que era usado na China.

Kolneder em *Amadeus Book of the Violin* menciona Sir Joseph Banks⁴², que na sua correspondência diz ter visto na Islândia um instrumento semelhante ao violino, com uma forma desproporcional, com quatro cordas e trastes. Sir Edward Belcher⁴³ refere “[...] os esquimós asiáticos, e as suas habilidades com os violinos de seu próprio fabrico.”⁴⁴

Na obra sobre a história do violino, Sandys e Forster referem que “Os camponeses Russos têm uma espécie de violino rude [...] chamado Gudok com três cordas [...] nem os Gregos nem Romanos parecem ter quaisquer representações

³⁹ “The prince is in favor of the eastern origin of the violin, thinking it was brought to Spain by the Moors in the eight century, but whatever instruments they had were probably more of guitar or lute kind.”, in Sandys, William. Forster, Simon Andrew, op. cit., p.11.

⁴⁰ Jean-Baptiste Du Halde (1674-1743), foi um historiador jesuíta francês especializado na China. Embora nunca tivesse ido à China, recolheu relatos dos missionários jesuítas.

⁴¹ Du Halde, Jean-Baptiste, *Description géographique, historique, chronologique, politique, et physique de l'empire de la Chine et de la Tartarie Chinoise*, vol.3, p.329

⁴² Sir Joseph Banks (nasceu a 13 Fevereiro de 1743, em Londres, faleceu a 19 de Junho de 1820, Isleworth, Londres). Explorador britânico, naturalista, durante muito tempo presidente da Royal Society, conhecido pela sua promoção da ciência. Banks foi educado em Harrow School e Eton College antes de assistir Christ Church College, Oxford, 1760-1763. Herdou uma fortuna considerável de seu pai em 1761. Banks viajou intensivamente, colhendo plantas e espécimes da história natural, em viagens que realizou à Terra Nova (1766), na volta ao mundo com o capitão James Cook (1768-1771), e à Islândia (1772).

⁴³ Almirante Sir Edward Belcher (1799-1877), oficial e explorador da marinha Inglesa. Foi autor de vários tratados e narrativas de viagens.

⁴⁴ Sandys, William, Forster, Simon Andrew, ibidem, p.11.

autênticas de um instrumento curvo [...]”⁴⁵. Outro exemplo no pórtico da Catedral de Notre-Dames de Chartres, datado do séc XII, existe a representação do instrumento de corda que podemos observar na Fig.7.

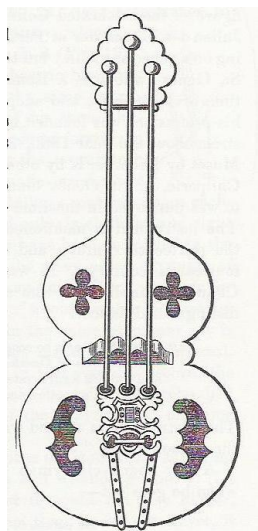


Fig.6. Detalhe do pórtico de Nôtre-Dames de Chartres.⁴⁶

Jean-Benjamin de Laborde⁴⁷ refere a escultura de Colin Muset⁴⁸, que está a tocar uma *rebeca* ou violino, no pórtico de St. Julien des Menestriers em Paris.⁴⁹ Esta representação data de 1240.

Abele Hyacinth, em *The violin and its story*⁵⁰, afirma:

⁴⁵ “The Russian peasants have a rude sort of violin [...] called Goudok: it has three string [...] neither the Greeks or Romans appear to have any authentic representations of a bowed instrument [...]”, in Sandys, William. Forster, Simon Andrew, op. cit., p.12.

⁴⁶ Sandys, William. Forster, Simon Andrew, ibidem., P.43.

⁴⁷ Jean-Benjamin de Laborde (1734-1794), músico e historiador Francês.

⁴⁸ Colin Muset (C. 1210–50 ou 1230–70), menestrel Francês.

⁴⁹ Essai sur la Musique Ancienne et Moderne, Paris, P. D. Pierres, 1780.

⁵⁰ Abele, Hyacinth, *The Violin and its Story*, 1905.

“Para chegar a qualquer conclusão sobre a questão da gênese dos instrumentos de arco, será necessário dar alguma atenção aos povos cultos das grandes civilizações. É o costume hoje em dia falar-se dos gregos e romanos como não tendo possuído instrumentos similares aos nossos próprios instrumentos de cordas, embora a crença na existência do Mágadis ter permanecido durante muito tempo. Este Mágadis era montado com vinte cordas [...] no qual os arpejos eram tocado com um arco [...]”⁵¹.

Relativamente à existência de instrumentos de corda friccionada na Europa, Abele afirma: “Antes do final do séc. VIII ou início do séc. IX não foram encontrados vestígios da existência de instrumentos de corda friccionada no continente Europeu [...]”⁵².

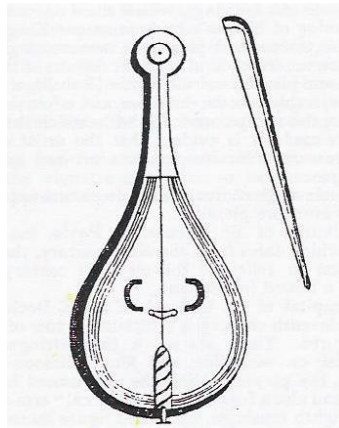


Fig.7. Representação de uma Rebeca.⁵³

Kolneder⁵⁴, ao contrário de Hyacinth que valoriza as civilizações Grega e Romana, refere a existência de documentação de cerca do ano 1000, que comprova que

⁵¹ “To arrive at any conclusion on the question of the genesis of bowed instruments, it will be necessary to give some attention to the cultivated peoples of bigone ages. It is the custom nowadays to speak of the Greeks and Romans as having possessed no instruments similar to our own stringed instruments, although a belief in the existence of the Mágadis has long been held. This Mágadis was fitted with twenty strings [...] on which arpeggi were played with the bow.”, in Abele, Hyacinth, op. cit., p.2.

⁵² “Before the end of the eighth or begining of the ninth century no trace is to be found of the existence of stringed instruments on the continent of Europe [...]”, idem, p.7.

⁵³ In Abele, Hyacinth, op. cit., p.13. A mais antiga representação de uma Rebeca, foi encontrada num manuscrito de Abbot Gerbert, membro do Clero, datada do século IX.

os instrumentos de corda friccionada do género do *Rebab* eram provenientes da Pérsia, Afeganistão e outras regiões do oriente. Para Kolneder, estes instrumentos vieram da Ásia central, e no final do século X eram usados nos impérios Árabe/Islâmico e Bizantino.

No ano 711, os Mouros invadem a Península Ibérica, neste movimento de conquista introduzem o *Rebab* em Espanha e Portugal, “[...] o *Rebab* e o arco, em conjunto com o *Alaúde* e a guitarra dos mouros, foram trazidos para Espanha no início do século oitavo [...]”⁵⁵ afirma Straeten. Presume-se que o instrumento tenha tido origem na Àsia central, e entrou na Europa no séc VIII pelo norte de Àfrica.

No extremo oriente, nomeadamente na China, no início da dinastia Tang (anos 618 a 907 D.C.), aparece o *Huqín*, violino chinês tocado com arco. “Referência a um *huqin* é feita em poemas de Cen Shen (715-775 D.C.), BaiJuyi (772-846 D.C.) and Liu Yuxi (778-842 D.C.)”⁵⁶.

Na Europa, entre os séculos X e XV, os instrumentos existentes não sofreram alterações significativas. O grande investimento no instrumento de corda friccionada com arco, que se veio a chamar violino, só teve lugar em Itália a partir do séc. XVI, com o aparecimento da escola e mestres *Luthiers* italianos que serão tratados no capítulo que se segue. Considerando, como se disse, o aparecimento do arco determinante para poder formular uma teoria sobre a origem do violino, passamos ao seu estudo no subcapítulo que se segue.

⁵⁴ Kolneder, Walter, op. cit., p.69.

⁵⁵ “[...] the *Rebab* and the bow, and both of these, together with the *Lute*, and the *Moorish Guitar* they brought with them into Spain early in the 8th century [...]”, in Straeten, E. van der, *The History of the Violin its Ancestors and Collateral Instruments from the Earliest Times to the present day Vol. 1*, p.17.

⁵⁶ “Reference to a *huqin* is made in poems by Cen Shen (715-775), BaiJuyi (772-846) and Liu Yuxi (778-842)”, in Stock, Jonathan, *A Historical Account of the Chinese Two-Stringed Fiddle Erhu*, The Galpin Society Journal, p.9.

I.1 As origens e evolução do arco até ao século XVI

Consideramos que o arco é um elemento integrante do violino. Consideramos origem do violino, o momento em que o arco passou a servir este instrumento na produção sonora, sendo fundamental determinar o período e localização do aparecimento deste acessório para poder determinar a origem do violino.

Relativamente á técnica utilizada para executar o fiddle, só em 1969, Werner Bachmann na sua obra⁵⁷ sobre a origem dos instrumentos de arco, consegue provar que o instrumento teria sido originalmente de corda beliscada. Analisando a origem e evolução do arco, Bachmann faz a seguinte afirmação: “A minha investigação não levou há descoberta de uma única representação de um arco durante o primeiro milénio. Existe somente uma representação do género, que data do século X; é de origem Moçárabe e revela influência oriental.”⁵⁸ A ilustração à qual se refere Bachmann encontra-se em manuscritos Moçárabes⁵⁹, datados de ca. 920-930 D.C.

Bachmann, em investigações mais recentes, localiza a origem do arco na Ásia central, a sudeste do lago Aral, próximo do rio Oxus (Amu-Darja), onde durante o início da Idade Média (séc. V) se estabeleceram estados pequenos e ricos. Mas a conquista Árabe do séc. VIII fez com que se perdessem muitos dos documentos e vestígios destas sociedades. Segundo Bachmann o arco com cerdas esticadas (feitas de crinas de cavalo) já era usado no séc. IX. Ele conclui que, fora da realidade Moçárabe, os primeiros vestígios dos instrumentos tocados com arco datam apenas do século XI.

Kolneder afirma que este: “[...] não veio somente do norte de África e da Espanha moçárabe, [...], mas também da região do Bizâncio.”⁶⁰

⁵⁷ Bachmann, Werner, *The Origins of Bowing and the Developement of Bowed Instruments Up to the Thirteenth Century*, Leipzig 1964.

⁵⁸ “My research has not led to a single representation of a bow during the first millennium. There is only one such representation that clearly dates from the tenth century; it is of Mozarabic origin and reveals oriental influence.”, in Kolneder, Walter, *op. cit.*, p.68.

⁵⁹ Manuscritos arquivados na Biblioteca Nacional, Madrid, Espanha.

⁶⁰ Kolneder, Walter, *idem*, p.70.

Os instrumentos de corda friccionada terão sido nos seus primórdios instrumentos de corda beliscada ou percutida. Baseando-nos nas afirmações de Bachmann referidas acima, presume-se que o arco tenha tido a sua origem no início da Idade-Média, séc. V, na Ásia central. É nesta localização e período, que se pensa ter surgido o primeiro instrumento com arco, que viria a possibilitar a evolução tecnológica que culminou no violino actual. É provável que o instrumento tenha partido desta localização em direcção ao seu destino, a Europa.

II. MUDANÇAS TECNOLÓGICAS ENTRE OS SÉCULOS XVI E XIX

Neste capítulo descrevem-se as principais alterações tecnológicas realizadas no violino entre os séculos XVI e XIX. Por ser considerado um elemento integrante do violino as alterações ao arco são igualmente analisadas.

O violino sofreu durante este período alterações formais e estruturais. Essas mudanças foram realizadas pelos fabricantes de instrumentos para melhorar as suas qualidades sonoras. A evolução do repertório do instrumento, e a necessidade de aumentar o seu registo agudo, levou às alterações estruturais.

O arco teve igualmente várias formas e modelos. Neste capítulo analiso as principais mudanças realizadas.

Estes estudos foram realizados principalmente a partir da análise da documentação organológica conhecida a partir do sec. XVI. Os primeiros tratados de música e organologia em que são apresentados instrumentos de corda friccionada com arco, datam da Renascença, de entre eles são de referir os trabalhos de Sebastien Virdung⁶¹, autor de tratado escrito em 1511, e Martin Agricola⁶², tratado de 1529. Mais

⁶¹ Sebastien Virdung (1465-1530), músico e teórico musical alemão. Autor de *Musica Getuscht*, primeiro tratado de instrumentos musicais em alemão, com ilustrações.

⁶² Martin Agricola (1486-1556), compositor, teórico e pedagogo alemão. Autor do tratado sobre instrumentos musicais escrito em 1529, com o título *Musica instrumentalis deudsch*.

tarde, entre 1614 e 1620, Michael Praetorius⁶³ escreve *Syntagma Musicum* de *Organographia* II, e Marin Mersenne⁶⁴ escreve *L'Harmonie Universelle* em 1637.

II.1 Evolução da forma e estrutura do violino



Fig.8. Partes integrantes do violino e instrumentos da sua família.

Para analisar as alterações formais do violino, é importante referir a importância dos mestres Luthiers italianos do séc XVI, nomeadamente a família Amati, no desenvolvimento e aperfeiçoamento da arte da *Lutherie*⁶⁵. Com o clã Amati, no século XVI, a forma do violino foi estudada e aperfeiçoada e a silhueta do instrumento manteve-se inalterada desde então. Para muitos investigadores como Hyacinth, as mais

⁶³ Michael Praetorius (1571-1621), compositor, organista e teórico de nacionalidade alemã.

⁶⁴ Marin Mersenne (1588-1648), teólogo, filósofo, matemático e teórico musical francês.

⁶⁵ *Luthier* significa construtor de instrumentos de corda no idioma Francês, é um termo usado universalmente, *Lutherie* é a arte praticada pelos *Luthiers*.

importantes experiências a nível da forma do instrumento foram realizadas por esta família, em especial Nicólo Amati que produziu exemplares considerados perfeitos pelos especialistas e intérpretes da época, assim como pelos nossos contemporâneos, Rudolf Hopfner faz a seguinte referência: “[...] os instrumentos são notáveis pela sua grande elegância e pelo seu leve, e luminoso verniz [...]”⁶⁶. Sandys e Forster referem-se aos Amatis da seguinte forma, “No séc. XVI chegamos à era Amati, e encontramos o violino na sua forma actual [...]”⁶⁷

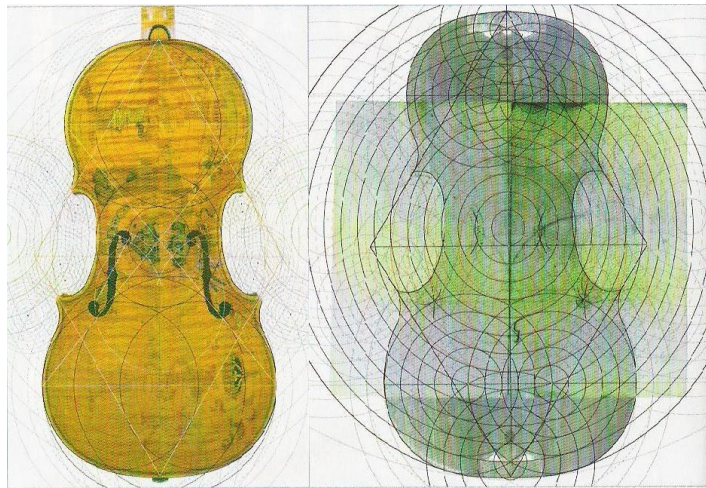


Fig.9. Estudos geométricos de Nicòlo Amati para um dos seus violinos. É visível a identificação para a localização dos *efes*.⁶⁸

Foi após a segunda metade do século XVI, que a escola Italiana de *Luthiers* começou a tomar forma. Gasparo da Salò foi um dos primeiros mestres da arte de construir violinos durante o séc. XVI, devido a este facto Salò é denominado por alguns especialistas, como Sandys e Forster, o pai do violino. Relativamente a Salò, Abele e Alwin afirmam, “[...] lider representante desta escola é Gasparo da Salò [...] é o

⁶⁶ “[...] the instruments are notable for their Great elegance and their light, luminiscent varnish [...]”, in Hopfner, Rudolf, *Meisterwerke der Geigenbaukunst*, p.33.

⁶⁷ “In the sixteenth century we arrive at the aera of the Amatis, and find the violin in its present form [...]”, in Sandys, William; Forster, Simon Andrew, *History of the Violin*, p.91.

⁶⁸ In *TheStrad Magazine*, Dezembro de 2006, p.54.

primeiro artista do qual possuímos violinos.”⁶⁹, e Hopfner afirma que, “O trabalho de Gasparo Bertolotti, chamado Salò (m. 1609), representa o primeiro zénite da arte dos construtores de violinos.”⁷⁰

Uma das principais partes do violino é a sua caixa de ressonância. Desde os primeiros violinos do mestre Gaspar da Salò, a alteração à forma desta parte do instrumento foi praticamente inexistente mantendo-se a forma e proporções por ele definidas. Houve no entanto algumas variações em termos de dimensões, por exemplo os instrumentos de Luthiers como Jacob Stainer ou Giovanni Paolo Maggini (aluno de Salò), tinham os tampos superior e inferior com uma curvatura maior que os instrumentos que seriam posteriormente construídos por Antonio Stradivari ou Guarneri del Gesù. A evolução da caixa de ressonância, teve lugar com a construção e experimentação de modelos que se queriam de “[...] insuperável beleza estética [...]”⁷¹ como afirma Hopfner, em que as dimensões variavam ligeiramente mas sem abandonar a forma base. Antonio Stradivari, durante as suas experiências chegou mesmo a construir um modelo ao qual chamou modelo long pattern, por ser um modelo mais comprido do que o habitual.⁷² A partir dos aperfeiçoamentos realizados por Antonio Stradivari não houve mais alterações, tendo os Luthiers posteriores seguido os modelos de Stradivari e Guarneri.

Neste período, os detalhes na construção do instrumento foram alvo das atenções mais cuidadas, tanto os cálculos das medidas do instrumento, a perfeição do corte da matéria prima e acabamentos, como a composição das receitas dos vernizes. Os cálculos eram feitos utilizando princípios e fórmulas científicas conhecidas na época. O resultado desta meticulosa manufactura, foram instrumentos que possuíam uma grande potência e qualidade sonora.

⁶⁹ “[...] leading representative of this school is Gaspar da Salò [...] he is the first artist whose violins we possess.”, Abele, Hyacinth. Alwin, Geoffrey, *The Violin and its Story*, p.36.

⁷⁰ “The work of Gasparo Bertolotti, called da Salò (d. 1609), represents a first zenith of the violin-maker’s art.”, Hopfner, Rudolf, op. cit., pp.33 e 34.

⁷¹ “[...] unsurpassed aesthetic beauty [...]”, ibidem, p.34.

⁷² Podemos observar um quadro comparativo das medidas dos instrumentos dos fabricantes deste período, no Anexo 2, Fig.69.

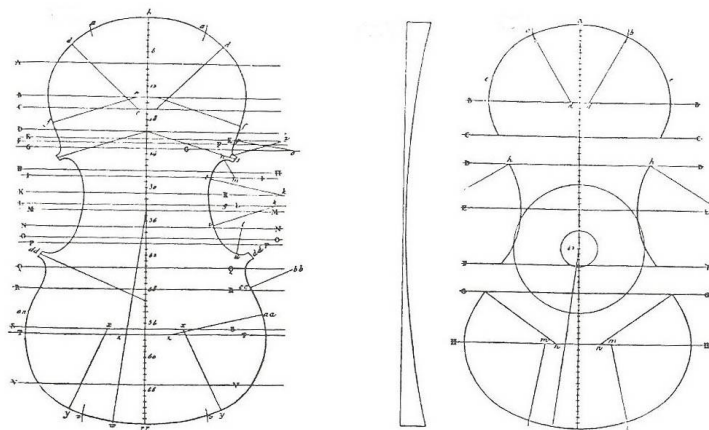


Fig.10. Estudos geométricos da forma e dimensões do violino, realizados por Antonio Bagatella⁷³

Baseando-se em princípios e fórmulas científicas, foram realizadas muitas experiências, ao nível da forma do instrumento, de detalhes de construção (como espessura dos tampos superior e inferior e acabamentos), dos materiais usados e disposição das cordas, não tendo estas experiências resultado sempre em alterações perenes do instrumento.

Houve no entanto alterações efectivas que foram realizadas, que não alteraram as partes principais do instrumento, mas serviram para melhorar o seu desempenho e permitir a execução de novos repertórios. Um exemplo destas alterações foi a substituição da barra harmónica inicialmente utilizada, por uma mais comprida, de maior espessura, de forma a reforçar a solidez do tampo superior. A alteração da barra harmónica resultou numa melhoria do som produzido pelo instrumento. É um elemento fundamental, que suporta as diversas partes do violino. Sem ela o tampo superior do instrumento não resistiria à pressão exercida pelas cordas metálicas que substituíram as cordas de tripa, e uma fractura do tampo seria inevitável, as vibrações provenientes do

⁷³ Antonio Bagatella nasceu c.a. ano 1715. Imagem in Walter Kolneder, *The Amadeus Book of the Violin*, pág.146.

pé esquerdo do cavalete não seriam difundidas pelo tampo superior e a potência do som produzido seria reduzida.⁷⁴

Foram ainda feitas experiências com a alma⁷⁵ do instrumento, com estandartes⁷⁶ de vários tamanhos assim como com o número e localização dos efes do tampo superior.

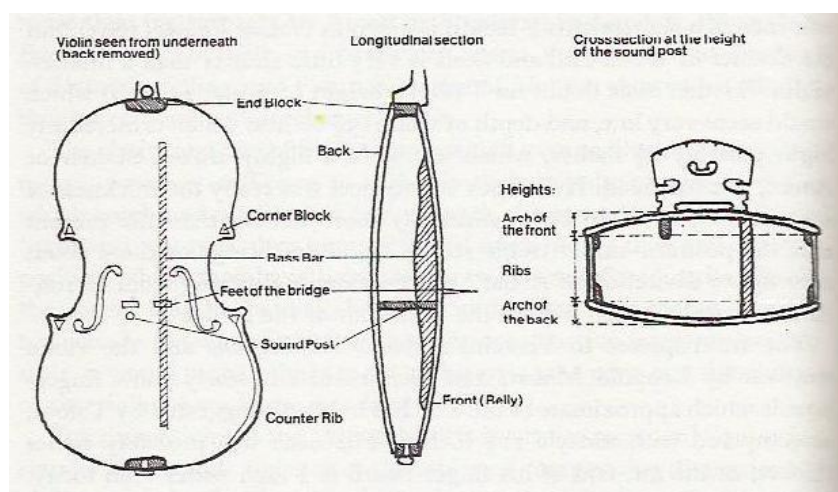


Fig.11. Elementos internos da caixa de ressonância do violino.⁷⁷

Os primeiros violinos eram montados com cordas de tripa, em consequência a pressão das cordas exercida sobre o tampo superior era inferior à pressão das cordas metálicas. Com a alteração para cordas metálicas, devido à pressão que passou a ser superior, os violinos passaram a produzir uma sonoridade mais potente. Segundo fontes consultadas, esta alteração deu-se aproximadamente em finais do século XVIII início do

⁷⁴ Podemos consultar uma tabela com medidas de Barras Harmónicas, de Luthiers que construíram violinos entre os séculos XVII e XVIII, comparadas às medidas das Barras Harmónicas actuais, no Anexo 2, Fig.70.

⁷⁵ A alma é um pedaço de madeira de forma cilíndrica, que põe os tampos superior e inferior do violino em contacto. Desta forma as vibrações produzidas pela fricção são difundidas pelos dois tampos. É importante referir que a produção sonora do violino é conseguida pela vibração dos dois tampos do instrumento.

⁷⁶ O estandarte é um acessório de madeira, com diferentes formas mas sempre dentro dos parâmetros formais de um rectângulo. Uma das extremidades do estandarte é fixa ao violino. Serve para encaixar uma das extremidades das cordas, na extremidade oposta as cordas são inseridas nas cravelhas.

⁷⁷ In Sheila M. Nelson, *The Violin and Viola*, pág.54.

século XIX. Esta qualidade foi fundamental na nova realidade musical da época, em que os artistas deixam de tocar somente em pequenas salas e para pequenas audiências, e passam a frequentar grandes salas que exigem um volume e uma projecção sonora muito maior.

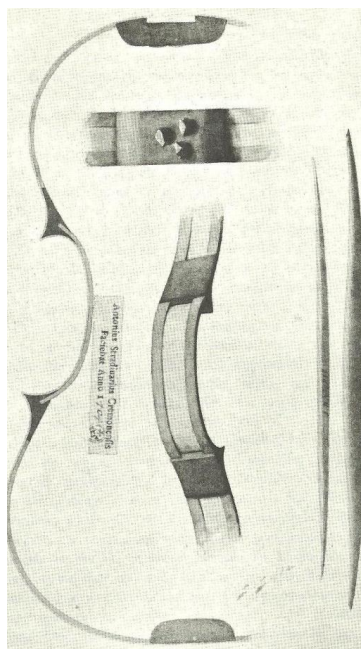


Fig.12. Elementos internos de um violino de António Stradivari.⁷⁸

Na era pós Nicòlo Paganini (final da primeira metade do século XIX), os compositores começaram a exigir do violino registos mais agudos, o virtuosismo implícito nas obras também aumentou. Estas demandas obrigaram a alterações estruturais também ao nível do braço do instrumento. As alterações deram-se sobretudo na dimensão, a nível de comprimento, e no ângulo de inclinação. Elas foram essenciais para satisfazer os requisitos dos novos repertórios, que exigiam um instrumento capaz de atingir uma extensão maior. Sheila M. Nelson faz a seguinte referência, “[...] é

⁷⁸ A figura mostra duas Barra harmónicas, à esquerda a construída originalmente por Stradivari, à direita a de J. B. Vuillaume no ano de 1859 para substituir a original. Podemos constatar, na barra mais recente, o aumento tanto do comprimento como da largura, in Hill, W.H., Hill, Arthur, Hill, Alfred, *Antonio Stradivari, His Life and Work*, p.189.

evidente que muitos braços de violino eram aproximadamente 1/8 de polegada mais curtos [...]”⁷⁹

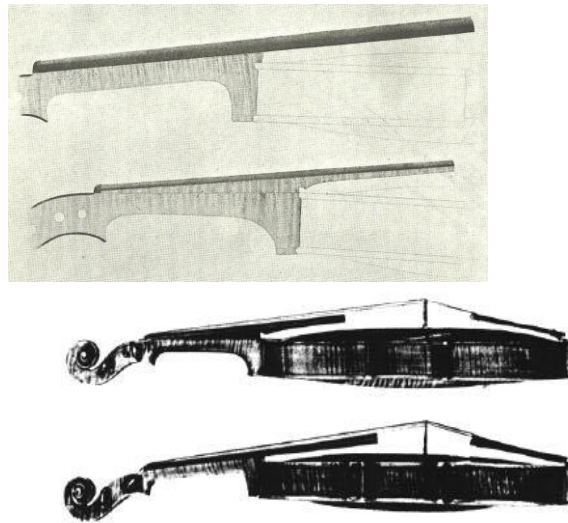


Fig.13. Alterações ao braço de um violino de Antonio Stradivari.⁸⁰ Na imagem inferior, em cima violino com braço e ponto originais, em baixo violino já alterado.⁸¹

O cavalete do violino, tal como a alma já referida anteriormente, é também um elemento essencial para produzir som através da fricção da corda. Sendo o cavalete um dos intervenientes principais na produção sonora, foi igualmente alvo de experiências com o objectivo de melhorar a qualidade do som produzido.

Durante o período compreendido entre os séculos XVI e XIX, ao nível da forma, o cavalete sofreu uma alteração, que se revelou simultâneamente estética, fisionómica e funcional. A forma barroca do cavalete tinha orifícios bastante grandes, o que resultava numa estrutura bastante frágil quando sujeita a grandes pressões. Com o aparecimento das cordas metálicas, o cavalete passou a ser sujeito a uma pressão ainda superior, e foi por isso necessário redesenhar um cavalete mais sólido, com orifícios mais pequenos que tornavam o cavalete mais capaz de resistir à forte tensão das novas cordas. Este

⁷⁹ “[...] there is evidence that many violin necks were about 1/8 inch shorter [...]”, in Nelson, Sheila M., op. cit., p.53.

⁸⁰ Kolneder, Walter, op. cit., p.195.

⁸¹ Trueman, Daniel, *Reinventing the Violin*, pag.6.

novo modelo foi adoptado pelos Luthiers da segunda metade do século XVIII. Estas alterações, tal como as alterações realizadas no braço do violino acima referidas, foram consequência dos requisitos dos novos repertórios.



Fig.14.Evolução do cavalete.⁸²

Outra alteração na evolução do violino foi a localização do cavalete no tampo superior, o cavalete era colocado mais perto do estandarte, ou mais perto do ponto, a determinação da sua localização dependia de onde era conseguido o melhor resultado sonoro. A posição do cavalete nos primeiros violinos não era *standard*, no entanto, com a evolução dos estudos científicos e com o início da utilização do novo modelo de cavalete implementado por Gesù, determinou-se que a sua posição deveria ser entre os efes (aproximadamente a meio). Esta localização permanece.

II.2 Evolução da forma e estrutura do arco



Fig.15.Partes do arco.

O arco é parte integrante do violino, sem ele não haveria fricção, logo o violino não produziria som (não consideramos aqui técnicas como o *pizzicato*), é o arco que dá

⁸² Na imagem do lado esquerdo, cavalete de Antonio Stradivari⁸², do lado direito cavalete moderno. Estes foram os principais modelos de cavaletes, usados ao longo da história do violino. In W.H. Hill, Arthur. Hill and Alfred Hill, op. cit., p.98.

voz ao violino. A história do arco é por isso um elemento importante para a história do som do violino.

Tal como as estruturas que constituem o corpo do violino, o arco sofreu modificações, sobretudo devido às necessidades dos novos repertórios. Os intérpretes foram adoptando os modelos que pareciam servir melhor a sua própria técnica. Como podemos observar na Fig.16, o arco teve ao longo da história formas bastante distintas, algumas delas adoptaram mesmo os nomes dos intérpretes que os utilizavam.

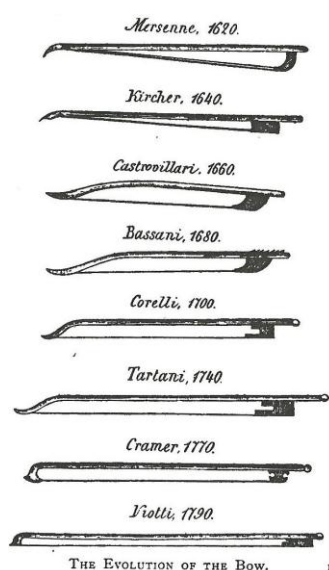


Fig.16.Evolução da forma do arco.⁸³

O pioneiro do arco com características modernas foi François Tourte, na década de 1780. Anteriormente o arco sofrera inúmeras mutações, como vimos na figura anterior, tanto no comprimento da vara, como na sua curvatura e no sistema de funcionamento da noz. Os arcos antigos eram mais curtos e mais leves do que o arco moderno. Os arcos típicos do séc. XVII e início XVIII eram feitos de madeira de *Acacia Xiphophylla* à qual se dá o nome de *Snakewood* por ser uma madeira de tom acastanhado, com pontilhado escuro que sugere a pele de uma cobra (esta madeira era originária da Somália), tinham aproximadamente três quartos do comprimento de um arco moderno, metade da quantidade de cerdas, e uma noz fixa.

⁸³ In Abele, Hyacinth. Alwyn, Geoffrey, op.cit., p.113.



Fig.17.Representações de tocadores de instrumentos de arco, datadas do séc.
XVI.⁸⁴

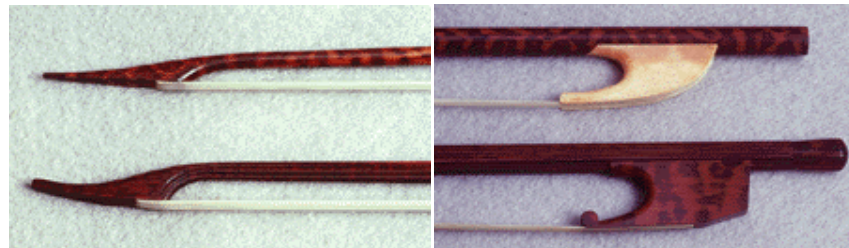


Fig.18.Arcos antigos (também chamados arcos barrocos) do séc. XVI.⁸⁵

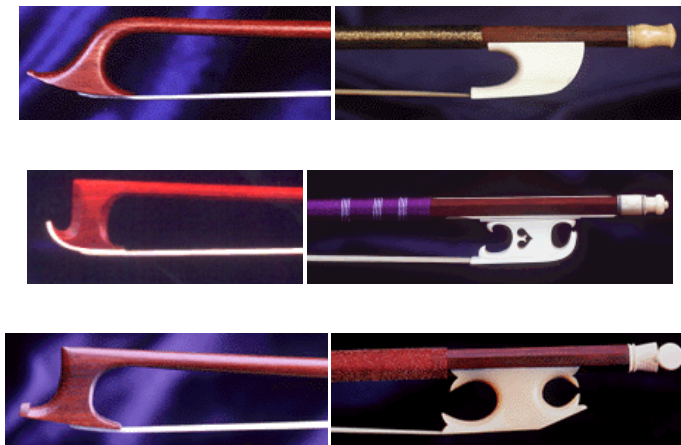


Fig.19.Arcos do periodo chamado transitório, periodo que separou os arcos
antigos do aparecimento do arco moderno.⁸⁶

⁸⁴ Imagens cedidas e pertencentes aos arquivos de Pieter Affourtite.

⁸⁵ Arcos pertencentes á colecção de Ralph Ashmead, fotos cedidas pelo proprietário.



Fig.20.Exemplar de François Tourte (1747-1835).⁸⁷

Em comparação com os arcos barrocos o moderno é composto por uma vara mais comprida que a dos seus predecessores, houve também um aumento substancial do seu peso, o que passou a permitir a execução de sonoridades mais pastosas. Mas a mudança principal deu-se na curvatura da vara, o arco barroco tinha uma curvatura que se afastava das cerdas (formando em alguns casos um semi círculo), a vara do arco moderno tem uma curvatura contrária.

Outra transformação deu-se ao nível da noz que inicialmente era fixa, mas que no período transitorio, entre o arco barroco e a implementação do modelo de Tourte, deixou de ser fixa e passou a ser possível ajusta-la em três ou quatro posições. Mais tarde esta passou a assentar num sistema deslizante, permitindo o ajustamento mais preciso da tensão das cerdas através de um parafuso de regulação, este é ainda o sistema actual.

II.3 Principais *Luthiers*

Neste subcapítulo citaremos os principais construtores e escolas de fabricação de violinos do período compreendido entre os séculos XVI a XIX.

Como já se referiu anteriormente, o início da história dos considerados grandes construtores de violinos, tem lugar em Sàlo, pequena aldeia banhada pelo lago de Garda

⁸⁶ Idem.

⁸⁷ Catalogue for the Tourte exhibition, the Royal Academy of Music.

na província de Brescia, Itália. Aí nasce o já citado Gasparo di Bertolotti a 20 de Maio de 1542, mais conhecido por Gasparo da Sàlo.

Kolneder, falando de da Sàlo, considerado por muitos como o pai do violino moderno, refere que, “Os orgulhosos cidadãos de Brescia honraram o mestre erguendo um monumento com a inscrição, Gasparo da Salò – Inventor do Violino – 1542/1609”.⁸⁸

O norte de Itália torna-se um importante centro de construção de instrumentos de corda, tanto com Gasparo da Sàlo, que se estabelece em Brescia, como com a família Amati que se fixa em Cremona. O último grande construtor de Brescia terá sido Giovanni Paolo Maggini (1580-1630), discípulo de Da Sàlo tendo aperfeiçoado os modelos do seu mestre.



Fig.21. À esquerda instrumento construído por Gasparo da Salò em 1575.⁸⁹ À direita instrumento de Giovanni Paolo Maggini ⁹⁰

Com o desaparecimento de Maggini, o principal centro da construção do violino passa a ser a cidade Cremona. Em Cremona, para além da família Amati mais duas famílias se impõem no panorama da *Lutherie* da cidade, nomeadamente a família

⁸⁸ “Brescia’s proud citizens honored the master by erecting a monument with the inscription, Gasparo da Salò – Inventore del Violino - 1542/1609.”, in Kolneder, Walter, op. cit., p.104.

⁸⁹ In *TheStrad Magazine*, Setembro de 2010, p.23.

⁹⁰ In Hopfner, Rudolf, op. cit., p.144.

Guarneri e a família Stradivari. Nelson afirma que “O norte de Itália foi sem dúvida o centro da construção de violinos do século XVI, liderança que passou rapidamente de Brescia, casa da primeira pintura existente de um violino e de Gasparo da Salò e do seu aprendiz Giovanni Paolo Maggini (C. 1580-1632), para Cremona”.⁹¹

Do clã Stradivari, António Stradivari (1644-1737), foi o patriarca de uma família de construtores de violinos onde se incluem os seus dois filhos Francesco e Omobono.

Da família Guarneri salienta-se Bartolomeo Giuseppe Antonio Guarneri (1698-1744), conhecido por Guarneri *del Gesù*.⁹²

A reputação da cidade de Cremona, apesar de ter tido outros fabricantes de violinos, desenvolveu-se essencialmente da concorrência entre António Stradivari e Guarneri del Gesù. Os seus instrumentos eram muito procurados na época pela sua beleza artística e qualidades sonoras. Segundo os especialistas, o ponto máximo da história da evolução deste instrumento deveu-se a estes dois *Luthiers* (Actualmente, passados aproximadamente trezentos anos, estes instrumentos continuam a ser os mais procurados e valorizados por instrumentistas e colecionadores). Nasceu um mito em torno destas duas figuras, não tendo sido possível desvendar os segredos das suas fórmulas científicas, nem de algumas das suas técnicas utilizadas na fabricação dos instrumentos, os especialistas consideram que até hoje não se voltaram a construir instrumentos com as mesmas qualidades.

Convém no entanto citar outros construtores italianos, como sejam: Carlo Bergonzi (Cremona, 1683-1747), Giovanni Battista Guadagnini (Piacenza/Milão, 1711-1786), Giovanni Tononi (Bologna, 1650-1713), Giovanni Grancino (Milão, 1637-1709), Domenico Montagnana (Veneza, 1686-1750), Carlos Antonio Testore (Milão, 1693-1765), Sanctus Seraphin (Udine/Veneza, 1699-1758).

⁹¹ “Northern Italy was undoubtedly the center of XVIth century violin making, and leadership in the field passed rapidly from Brescia, home of the earliest violin painting and of Gasparo da Salò and his pupil Giovanni Paolo Maggini (C. 1580-1632), to Cremona”, in Nelson, Sheila M., op. cit., p.10.

⁹² O nome del Gesù derivavou do facto, de este fabricante escrever nas suas etiquetas a *nomina sacra*, I.H.S. (IH.SOU.S), a abreviação da frase latina “Jesus Hominum Salvator”, acompanhada de uma cruz romana.

Durante o mesmo período, compreendido entre os séc.XVI e XVIII, existiram, também *Luthiers* noutros países europeus. A região do Tyrol, na Áustria, foi outro centro de fabricação de violinos, mas não ao mesmo nível dos centros italianos, em especial de Cremona. Um dos nomes que ficou na história foi Jacob Stainer (Absam 1617-1683), este fabricante Austríaco da região do Tyrol, foi um importante *Luthier* que não pertencia á escola italiana, Hopfner refere “[...] sem dúvida o mais importante construtor de violinos fora de Itália [...]”⁹³

A região de Mittenwald, na Alemanha, foi também um centro de produção de violinos. Matthias Klotz (1653-1743) foi aí o primeiro de uma família de *Luthiers*, dos seus filhos, Sebastian Klotz (1696-1775) foi o que teve maior sucesso. O modelo desenvolvido por Matthias Klotz, reúne características já presentes nos violinos de Amati e Stainer, este modelo manteve-se até ao final século dezanove.

Em França, a 50km da cidade de Nancy, na aldeia de Mirecourt, floresceu igualmente uma escola de manufactura de violinos na segunda metade do século XVII. Mirecourt contava neste período cerca de quarenta e três *Luthiers*. O conceito tecnológico na construção de violinos dos *Luthiers* de Mirecourt, era distinto dos praticados pelos mestres da escola Italiana: os violinos que fabricavam não possuíam uma sonoridade forte, este facto levou os especialistas a considerar os seus instrumentos de baixa qualidade, para Kolneder “[...] o conceito sonoro dos violinos dos Luthiers Franceses era muito diferente daquele mantido pelos seus colegas em Italia.”⁹⁴

O francês Nicolas Lupot (Stuttgart/Alemanha, 1758-1824), que começou a aprender a arte de produzir violinos com seu pai em Orleães, estabeleceu-se em Paris em 1794. Neste período começaram a chegar a França violinos italianos, tornando-se nos mais usados nos grandes palcos de Paris. Aí os instrumentos de Antonio Stradivari eram especialmente procurados por músicos e colecionadores. Foi neste contexto que Lupot teve contacto com os violinos italianos, o que lhe permitiu estudá-los ao detalhe. “[...] foi homenageado por Lutgendorff com o apelido lisonjeiro o “Stradivari Francês”

⁹³ “[...] indeed the most important violin-maker outside Italy [...]”, in Hopfner, Rudolf, op. cit., p.34.

⁹⁴ “[...] the French Luthiers concept of a violin’s sound was very different from that held by their colleagues in Italy.”, in Kolneder, Walter, op. cit., p.159.

[...]”⁹⁵, esta referência de Hopfner, constata a influência que os instrumentos de Stradivari tiveram em Lupot. Dada a qualidade dos seus instrumentos, Lupot foi o fornecedor da Capela Real Francesa até à sua morte no ano de 1824.

Jean Baptiste Vuillaume (Mirecourt, 1798-1875), tal como Lupot, foi outro construtor de relevo na época. Após se ter estabelecido em Paris, adquiriu para a sua colecção de violinos 144 instrumentos dos mestres italianos, entre eles vinte e quatro de Stradivari. Vuillaume teve assim a ocasião de estudar estes instrumentos ao pormenor e começou a copiá-los. Segundo os investigadores considera-se que a sua arte era de tal forma perfeita, que as cópias que realizou de alguns dos mestres italianos, foram muitas vezes vendidas como verdadeiros instrumentos italianos e não instrumentos de Vuillaume. Kolneder refere que “[...] um espécimen premiado pelo nível artístico das cópias de Vuillaume é um instrumento que durante um século se pensou ser um Strad e adquiriu fama mundial como Strad Balfour.”⁹⁶ Ele produziu cerca de três mil instrumentos.

Na Bélgica, o *Luthier* Ambroise de Comble (Ittre, 1723-Tournai 1796), foi o primeiro a utilizar o modelo de Stradivari na região, segundo Kolneder “[...] Comble é dito ter sido aluno de Stradivari.”⁹⁷

Na Holanda, Theodorus Cuypers (The Hague, 1724-1808), foi o *Luthier* terá produzido que mais instrumentos de qualidade.

Em Inglaterra, os fabricantes de violinos de maior relevo foram, Benjamin Banks (Londres, 1750-1795), Richard Duke (Londres, ~ -1780) John Edward Betts (Londres 1755-1823) e Joseph Hill (Londres, 1715-1784). Foi no entanto Joseph Hill quem teve maior importância para a história da construção de violinos em Inglaterra.

⁹⁵ “[...] was honoured by Lutgendorff with the flattering nickname the “French Stradivari [...]”, in Hopfner, Rudolf, op. cit., p.39.

⁹⁶ “[...] a prize winner specimen of Vuillaume’s skill at making copies is an instrument that for a century was believed to be a Strad and acquired worldwide fame as the balfour Strad.”, in Kolneder, Walter, op. cit., p.202.

⁹⁷ “[...] Comble is said to have been a Stradivari pupil.”, ibidem, p.164.

Joseph Hill fundou uma dinastia de *Luthiers*, que sobreviveu até aos nossos dias com o nome de Joseph Hill & Sons.⁹⁸

⁹⁸ No Anexo 2, apresento árvores genealógicas de algumas das principais famílias de construtores de violino. São apresentados igualmente exemplares de instrumentos dos fabricantes citados neste capítulo.

III. PROTÓTIPOS, INOVAÇÕES E EXPERIÊNCIAS

A PARTIR DO SÉCULO XIX

Entre os séculos XVII e XIX, o violino não sofreu alterações, cerca de duzentos anos passaram, até que houvesse novas tentativas de modificar um instrumento que até então tinha correspondido às necessidades de intérpretes e compositores.

Entre os sécs.XIX e XX, o desejo de tentar construir instrumentos que produzissem a mesma sonoridade que a os violinos dos mestres da escola italiana, levou à realização de experiências que relatarei neste capítulo.

Citarei em seguida algumas mudanças no mundo musical, provocadas pelo aparecimento da electricidade, nomeadamente como a indústria fonográfica teve influência na história recente do violino, designadamente as experiências de electrificação que culminaram no aparecimento do violino eléctrico

Os novos recursos trazidos pela era digital ao alcance de músicos e investigadores, permitiram que o violino passasse a fazer parte de projectos interactivos, onde tem sido utilizado como interface na execução de obras musicais e outros projectos artísticos interdisciplinares.

III.1 Félix Savart e o violino trapezoidal

Félix Savart (1791-1841) foi um conceituado físico francês, que em conjunto com Jean-Baptiste Biot⁹⁹ (1774-1862) desenvolveu a denominada lei Biot-Savart, que relaciona campos magnéticos a correntes eléctricas. Savart também estudou acústica desenvolvendo um projecto a que chamou a roda de Savart. Os seus estudos em acústica focaram-se essencialmente na teoria da vibração de superfícies sólidas. Savart estudou por exemplo os tipos de vibrações dos instrumentos italianos, tendo concluído que o ar vibrava 512 vezes por segundo para uma nota situada entre o dó sustenido e o ré no tampo superior, e o ré e ré sustenido no tampo inferior, de um violino de Stradivari ou de Gesù.

Charles Bird explica que a “[...] vibração por segundo de qualquer nota, pode ser determinada pela roda de Savart ou pela Syren.”¹⁰⁰ Kolneder afirma que, “A relação entre a forma do violino e o som interessava a Savart [...]”¹⁰¹, com efeito a relação entre a forma do violino e o som produzido era o seu principal interesse, e começou rapidamente a experimentar modelos com formas não convencionais. Em 1818, seguindo as instruções de Savart, a loja de violinos Gand/Bernardel de Paris construiu instrumentos de forma triangular ou trapezoidal. Estes violinos possuíam efes estreitos, e uma barra harmónica no centro do tampo superior. Outra característica destes instrumentos, eram os tampos planos sem qualquer tipo de curvatura ou concavidade.

⁹⁹ Jean-Baptiste Biot (1774-1862), foi um físico, matemático e astrónomo Francês.

¹⁰⁰ In Bird, Charles, *Lecture Notes on Physics*, p.4.

¹⁰¹ “The relationship between a violin’s shape and sound interested Savart [...]”, in Kolneder, Walter, *The Amadeus Book of the Violin*, p.181.



Fig.22. Violino trapezoidal de Savart.¹⁰²

O violino trapezoidal foi testado pelo Sr. Lefebre, que desempenhava funções de primeiro violino no Teatro Feydeau em Paris. Na demonstração que teve lugar em 1819, estiveram presentes cientistas e artistas da Academia das Ciências Francesa e da Academia das Belas Artes. E Savart publicou no mesmo ano *Memoire sur la Construction des Instruments à Cordes et à Archet*, que incluía um relatório intitulado, *Suivi du Rapport qui a été fait aux deux Academies*¹⁰³.

Kolneder faz a seguinte referência, relativa às qualidades acústicas do violino de Savart, “ É possível de confirmar que os instrumentos de Savart são aceitáveis para performance em concerto, no entanto, a sonoridade produzida nos registos graves é um pouco fraca.”¹⁰⁴

Esteticamente o violino de Savart não agradava, e mesmo aqueles que se impressionavam com as suas qualidades sonoras não o adoptaram, toma-mos em consideração a afirmação de Kolneder “Tocar um violino trapezoidal teria parecido ridículo [...] Fazer inovações no violino traz sempre algum *hadicap*: os instrumentos

¹⁰²Imagem da esquerda, Nelson, Sheila M., *The Violin and Viola*, p.255. Imagem da direita, *Catalogue of the Crosby Brown Collection of Musical Instruments*, Metropolitan Museum of Art. New York.

¹⁰³ Savart, Felix, *Mémoire sur la Construction des Instruments à Cordes et à Archet suivi du Rapport qui en a été fait aux deux Académies des Sciences et des Beaux-Arts*, Paris 1819.

¹⁰⁴ “It is possible to confirm that Savart’s instruments are suitable for concert performance, though they are slightly weaker in the low register”, in Kolneder, Walter, op. cit., p.182.

novos tendem a ser comparados com violinos que são resultado de mais de duzentos anos de experiências [...]”¹⁰⁵

III.2 Os modelos de François Chanot e Julius Zoller

François Chanot (Mirecourt, 1788-1825) nasceu no seio de uma família de *Luthiers* franceses. Começou a trabalhar na loja de violinos de seu pai em Paris, tendo construído instrumentos baseados nos seus estudos relativos à forma do instrumento e optimização da vibração dos tampos com o objectivo de melhorar as qualidades sonoras do instrumento. Chanot acreditava que todos os cantos da caixa de ressonância do violino interferiam negativamente na vibração dos tampos, em especial do tampo superior, assim desenhou um novo modelo, em forma de oito, modificando também a forma dos efes, e colocando-os paralelos próximos da borda do tampo. O seu objectivo era de interferir o menos possível na vibração do tampo superior, e preservar intacto o maior número de fibras da madeira de forma a otimizar a vibração.



Fig.23.Modelo Chanot.¹⁰⁶

¹⁰⁵ “To play a trapeze-shaped violin would have seemed ridiculous [...] Innovations in violin making always suffer a handicap: the new instruments tend to be compared with master violins that are the result of more than two centuries of experience.”, *ibidem*, p.182.

Em 1817 Chanut apresentou o seu modelo de violino à *Academie des Sciences*, onde foi testado e comparado a um instrumento de Stradivari. O seu violino foi bem recebido pelos especialistas devido às suas qualidades sonoras, no entanto, visto que Chanut construiu os seus instrumentos com madeiras novas, não envelhecidas, este facto, veio mais tarde a revelar-se fatal para o seu modelo. À medida que as madeiras iam envelhecendo, os instrumentos iam perdendo as qualidades sonoras que possuíam inicialmente. (Os instrumentos italianos dos séculos XVII e XVIII, eram construídos com madeiras que passaram previamente por longos processos de secagem e envelhecimento naturais).

Outra inovação experimentada por Chanut, que não foi bem aceite pelos especialistas e violinistas da época, foi a construção da volupta da cabeça do violino orientada para baixo - o objectivo desta inovação era facilitar a troca da corda lá.

Refira-se ainda o violino construído por Julius Zoller, já na primeira metade do século XX. Zoller foi um engenheiro de Karlsruhe (Alemanha), director do departamento de desenvolvimento de novos projectos na Telefunken.

Ele interessou-se pela construção do violino, sendo o seu objectivo fabricar um instrumento que tivesse uma sonoridade potente e brilhante como a dos violinos da escola italiana dos séculos XVII e XVIII. Para Zoller, o segredo da eufonia desses instrumentos, teria a ver com o envelhecimento das madeiras utilizadas na sua construção, as suas investigações e experimentações levaram-no a concluir que se podia dar às madeiras novas as propriedades que ganhariam com o envelhecimento natural através de um processo de carbonização.

Tal como Chanut, acima referido, Zoller acreditava que a existência de cantos na forma do instrumento era prejudicial à propagação do som. A revista *Der Spiegel* refere “[...] um violino pode não ter cantos [...] que interrompem as vibrações [...]”¹⁰⁷. Zoller

¹⁰⁶ Violino de François Chanut datado de 1819, presente na colecção do National Music Museum, The University of South Dakota, Estados Unidos, cedida por Arian Sheets.

¹⁰⁷ “[...] Eine Geige darf keine Ecken haben [...] Versteifungen, die die Schwingungen unterbrechen [...]”, in *Der Spiegel*, artigo, 2/1949.

acreditava que a boa sonoridade do instrumento, dependia da qualidade da área vibrante (em especial do tampo superior). Esta ideia levou-o a omitir os efes e qualquer tipo de perfurações do tampo.

Tal como podemos ver na imagem a baixo o violino de Zoller tem um contorno composto por linhas essencialmente direitas, que terminam numa extremidade em forma de círculo. Não tendo efes possuía ao longo das elhargas orifícios verticais, tinha duas barras harmónicas e duas almas.

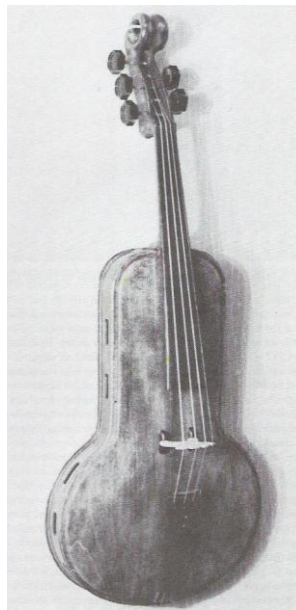


Fig.24. Violino de Julius Zoller.¹⁰⁸

III.3 O Violino Stroh

John Matthias Augustus Stroh (1828-1914) nasceu em Frankfurt onde foi aprendiz de relojoeiro formando-se mais tarde em engenharia electromecânica. Em 1851 mudou-se para Londres tendo-se naturalizado Inglês. Entre as suas invenções

¹⁰⁸ In Kolneder, Walter, op. cit., p.186.

encontramos o violino Stroh, “A primeira patente para este instrumento foi pedida em 1899 e atribuída em 1900 (Nº9418, 1899)”¹⁰⁹ segundo Julian Pilling.

O violino inventado por Stroh, teve um papel importante nos primeiros registos sonoros do som do violino, realizadas para a indústria fonográfica. A longa evolução da história do som gravado começou realmente com o aparecimento do fonógrafo, inventado por Edison em 1877. As primeiras notícias que relatam o aparecimento do violino Stroh, vieram a público no jornal *Nature* em 20 de Fevereiro de 1879 e na revista *The Times* a 3 de Março de 1879. Nos primórdios da gravação de som, era difícil registar com qualidade (a da época) o som dos violinos acústicos convencionais, usando os sistemas de gravação eléctrico-mecânicos. O violino de Stroh foi concebido com uma campânula, de forma a direccionar o som produzido pelo instrumento para as máquinas de captação, facilitando a gravação do mesmo.

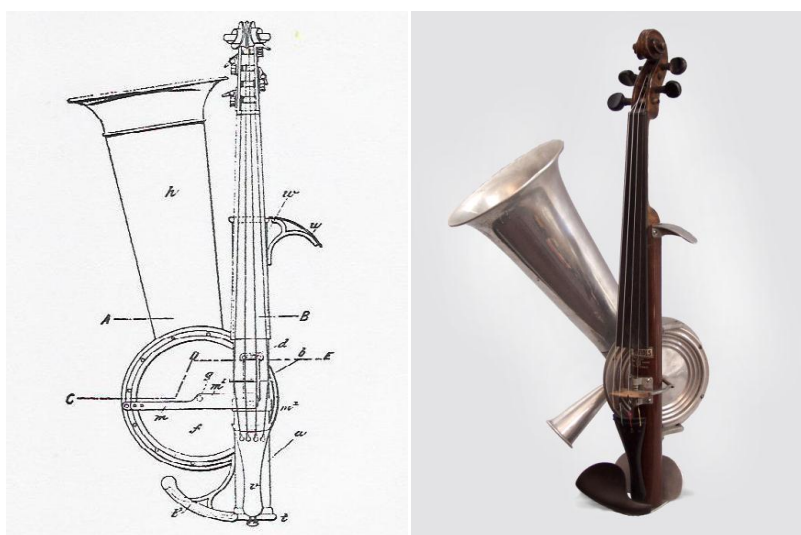


Fig.25. À esquerda, patente de Stroh de 1899.¹¹⁰ À direita Violino Stroh.¹¹¹

¹⁰⁹ “The first patent for this instrument was applied for in 1899 and granted in 1900 (No.9418, 1899).”, in Pilling, Julian, *Fiddles with Horns*, p.86.

¹¹⁰ In Pilling, Julian, *ibidem*, p.87.

¹¹¹ Fotografia cedida por Steve Uhrik, Musurgia Musical Instruments, Nova York, créditos da fotografia de G. Aslaender.

O *design* do violino de Stroh implicou uma mudança radical na forma. Foi esse *design* que inspirou os futuros violinos eléctricos, particularmente o *Electro Violin* de Beauchamp.¹¹²

Por volta do ano 1920 com o aparecimento de microfones mais sofisticados e eficazes que permitiam gravar com qualidade a sonoridade dos violinos tradicionais, o violino de Stroh caiu em desuso para a indústria fonográfica. No entanto não desapareceu da cena musical, continuou a ser usado em espectáculos de *Music Hall*, na música tradicional, e em bandas nos Estados Unidos da América.



Fig.26. Tocador de violino Stroh.¹¹³

III.4 O Violino Electrico

O violino eléctrico é um instrumento no qual vibração das cordas é captada por microfones e transmitida através de um conversor a um sistema eléctrico que quando ligado a um amplificador restitui o som. Em geral estes instrumentos não têm caixa de

¹¹² George Delmetia Beauchamp (18 de Março de 1899 - 30 de Março de 1941), foi um inventor de instrumentos musicais, nativo dos Estados Unidos da América, co-fundador da National Stringed Instruments Corporation e Rickenbacker Guitars.

¹¹³ In Donovan, D., *The Strand Magazine*, 1902, p.89. A rapariga na imagem era uma das três filhas de Augustus Stroh.

ressonância, são compostos por um corpo sólido ou outra estrutura não ressoante. Existem também violinos acústicos convencionais, nos quais são instalados captadores eléctricos, denominamos estes instrumentos de violinos electro-acústicos.

Os violinos com amplificação eléctrica têm sido utilizados desde a década de 1920 (os violinos de corpo sólido só apareceram nos anos 30). No Jazz e Blues, Hezekiah Leroy Gordon Smith (1909 - 1967), mais conhecido por Stuff Smith, foi dos primeiros violinistas a adaptar captadores eléctricos e amplificadores ao violino. As empresas *Electro Stringed Instrument Corporation* e a *National and Vega* produziram e venderam violinos eléctricos entre os anos trinta e quarenta; a Fender produziu um pequeno número de violinos eléctricos na década de 1950. No entanto o aumento do uso deste género de violinos aconteceu a partir dos anos noventa.

Outros nomes de relevo na história do violino eléctrico são por exemplo Victor A Pfeil (1932), George Eisenberg (1929), Lloyd Loar, nos Estados Unidos da América (1933) e Oskar Vierling da Alemanha (1931). No entanto o violino de Beauchamp ¹¹⁴ foi o único a impor-se na altura, por ser o modelo mais radical sobretudo em termos estéticos. George Delmetia Beauchamp, inspirado por Stroh, não foi o inventor do primeiro violino eléctrico, mas o seu instrumento foi o primeiro a estar comercialmente disponível. Foi também o mais antigo violino eléctrico a ser comercializado em larga escala.

¹¹⁴ George Delmetia Beauchamp (18 de Março de 1899 - 30 de Março de 1941), foi um inventor de instrumentos musicais, nativo dos Estados Unidos da América, co-fundador da National Stringed Instruments Corporation e Rickenbacker Guitars.

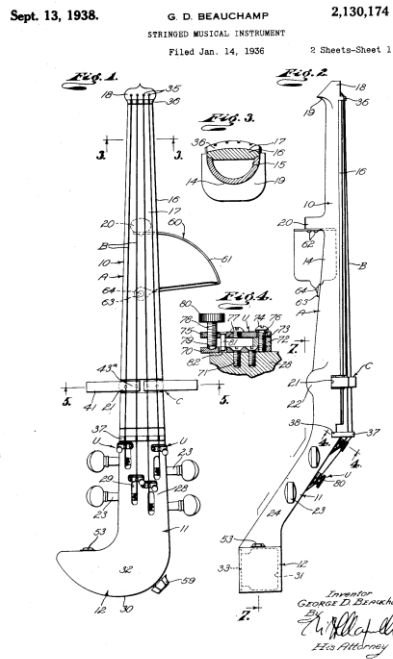


Fig.27. À esquerda patente do violino eléctrico de G. Beauchamp¹¹⁵ à direita um dos poucos violinos de Beauchamp existentes.¹¹⁶

Beauchamp criou dois modelos distintos de violino eléctrico, ambos caracterizados por um desenho em forma de bastão, com o braço com o comprimento convencional. O corpo do instrumento era construído em *Bakelite* (o primeiro plástico sintético, inventado por Leo Baekeland em 1907).

A grande diferença entre os diferentes violinos eléctricos prende-se fundamentalmente com aspectos estéticos.¹¹⁷

¹¹⁵ Imagem cedida por John Silzel, professor associado da Biola University, Dept of Chemistry, Physics & Engineering, La Mirada – California, Estados Unidos.

¹¹⁶ Imagem cedida por Ben Heaney, instrumento da coleção do mesmo.

¹¹⁷ As diferenças entre os diferentes modelos de violinos eléctricos, são notórias na lista de instrumentos apresentada no anexo 4.

III.5 O violino Electrónico de Max Mathews

Max Mathews (1926-2011) engenheiro electrotécnico e violinista amador, que trabalhou nos laboratórios Bell onde criou nomeadamente a linguagem MUSIC em 1957, o primeiro programa digital para síntese sonora, foi um dos principais investigadores na área do áudio digital, síntese sonora e interacção entre o ser humano (músico instrumentista) e o computador.

Inicialmente o seu desejo foi “[...] gerar um bom som de violino sintético no computador.”¹¹⁸ Durante os anos que passou nos laboratórios Bell, Mathews estudou a voz humana e a sonoridade do violino chegando à conclusão de que as ressonâncias espectrais da voz e do violino possuíam algumas semelhanças. Richard Boulanger refere, que “A investigação de Max Mathew’s sobre o violino, cresceu naturalmente a partir dos anos de investigação sobre a voz nos Laboratórios Bell, pois ambas estão claramente direccionadas para a compreensão e controle das ressonâncias.”¹¹⁹

Assim, Mathews realizou estudos à forma e tamanho de violinos acústicos, como os de Guarneri del Gesù para poder calcular o número de ressonâncias e o seu espaçamento em frequências. Com os resultados desta investigação Mathew’s passou à fase seguinte do seu projecto, simular e construir electricamente o mesmo número de ressonâncias.

¹¹⁸ “[...] to generate a good synthetic violin tone on the computer.”, in Boulanger, Richard, *Toward a New Age Of Performance: Reading The Book of Dreams With The Mathews Electronic Violin*, p.133.

¹¹⁹ “Max Mathew’s violin research grew quite naturally out of his years of speech research at Bell Laboratories as both are clearly rooted in the understanding and control of resonance.”, *ibidem*, p.133.

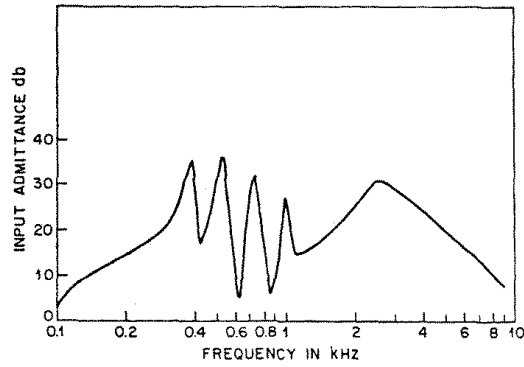


Fig.28. Curva de resposta de um violino de Guarneri del Gesù.¹²⁰

O violino de Mathew's tinha um corpo sólido, as cordas usadas eram as convencionais usadas em violinos acústicos. A sua característica principal era o cavalete, concebido de forma a obter o melhor som possível e onde Mathew's inseriu quatro microfones de contacto (ceramic crystal contact microphones), um para cada uma das cordas do instrumento.

O sinal captado por cada um desses microfones era dividido em dois, parte passava através de um circuito de filtro ressonante (com frequência central aproximadamente de 3KHz e largura de banda de 2KHz). Boulanger refere, "A mistura de saída passa através de um simples filtro passa-baixos, é amplificada, e enviada para os alto-falantes."¹²¹

¹²⁰ Ibidem, p.137.

¹²¹ "The mixed output is passed through a simple low-pass filter, amplified, and sent to a loudspeaker.",
ibidem, p.138.

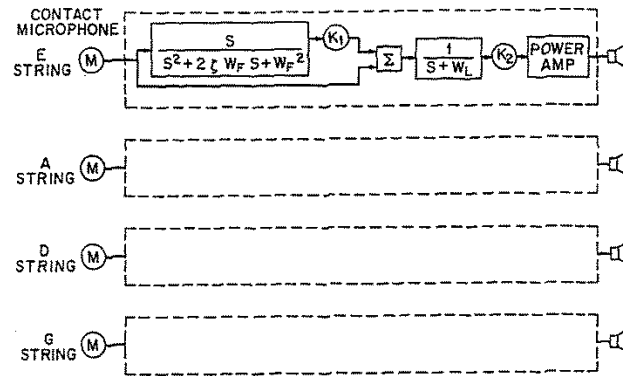


Fig.29. Diagrama de blocos do circuito de captação sonora instalado no violino de Mathew's.¹²²

Boulanger refere “A forma de onda produzida pelo instrumento era pura e simples. A sua pureza pode ser explicada pelo facto dos *pickup's*¹²³ estarem na extremidade das cordas. Isto significa que obtemos a onda sonora antes que qualquer das ressonâncias do corpo do violino a torne complexa.”¹²⁴

¹²² Ibidem, p.138.

¹²³ Um *Pickup* é um transdutor que capta vibrações mecânicas, e as converte num sinal eléctrico que é amplificado. Geralmente os Pickups são usados em instrumentos de corda como a guitarra eléctrica, baixo eléctrico ou violino eléctrico.

¹²⁴ “ The waveform produced by the instrument is both clean and simple. Its purity can be explained by the fact that the pickups are at the very ends of the strings. This means you get the waveform before it has gotten complicated by any of the resonances of the violin body.”, ibidem, p.138.

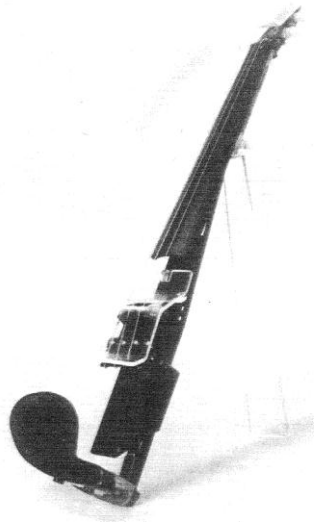


Fig.30. Modelo do violino de Mathews, desenhado pelo escultor Michael Monfort.¹²⁵

III.6 O Violino Midi – “SuperPolm”

Super Polm é um controlador MIDI (Musical Instrument Digital Interface) para áudio-visual. Este violino Midi Super Polm foi concebido por Suguru Goto em 1996, para ser usado numa obra intitulada VirtualAERI escrita para ser executada no IRCAM (*Institut de Recherche et Coordination Acoustique/Musique*) em Paris.

O Super Polm foi concebido para ser um interface que controle parâmetros de som e imagem, Goto afirma: “Concebi o Super Polm como sendo um *hardware interface* que se parece com um violino e que pode ser usado como tal.”¹²⁶ Este instrumento tinha uma pequena câmara de vídeo instalada na extremidade do seu braço, que permitia a captura de imagens da movimentação dos dedos do *performer*. O Super

¹²⁵ Ibidem, p.139.

¹²⁶ “I designed the Super Polm as a hardware interface that resembles a violin and that may be used as such.”, in Goto, Suguru, *The Aesthetics and Technological Aspects of Virtual Musical Instruments: The Case of the Super Polm Midi Violin*, p.115.

Polm podia também controlar parâmetros de imagem em tempo real (alterar a sua aceleração, sobrepor, inverter ou repetir). A mistura de imagens em diferentes proporções, a alteração das cores, da luminosidade, e a distorção eram efeitos igualmente possíveis de controlar usando os parâmetros do Super Polm. Goto refere “O Super Polm pode também controlar os parâmetros de imagens em tempo real.”¹²⁷ Este instrumento é assim fundamental no sistema interactivo em que participa.

O Super Polm tem um arco, mas este, ao contrário dos violinos convencionais não tem cordas, Goto informa que “O Super Polm é tocado da mesma forma que um violino, com a diferença que os dedos tocam nos sensores instalados no ponto do instrumento em vez de pressionarem cordas.”¹²⁸ O som podia também ser modificado pelos movimentos do arco. O Super Polm tinha um conjunto de oito botões instalado no seu corpo, que permitia mudar a altura dos sons. Assim, o controle do som podia ser feito pela captação dos gestos dos dedos, do arco, e através dos botões incorporados no instrumento.

Uma das características particulares do Super Polm era não ser um instrumento construído especificamente como gerador de som, mas como um controladorMIDI que envia informação para um computador ou módulo de som. A informação MIDI é gerada a partir dos sinais eléctricos produzidos pelos gestos do executante, Goto explica que “A voltagem resultante é convertida por um interface analógico-digital em MIDI sinais que podiam ser enviados para um computador.”¹²⁹



¹²⁷ “The Super Polm can also control the parameters of images in real time.”, *ibidem*, p.116.

¹²⁸ “The Super Polm is played in a manner similar to the violin, except that the fingers touch sensors on a fingerboard instead of pressing strings.”, *ibidem*, p.116.

¹²⁹ “The resulting voltage is converted by an analog-to-digital interface into Musical Instrument Digital Interface (MIDI) signals that can be fed into a computer.”, *ibidem*, p.115.

Fig.31.O violino Midi SuperPalm, à direita executado pelo seu inventor.¹³⁰

Este instrumento é um meio de expressão musical que possibilita desencadear um número infinito de acontecimentos musicais em tempo real, a partir de pequenos gestos do *performer*.

III.7 O projecto do “Augmented Violin”

Os instrumentos aumentados são baseados em instrumentos tradicionais. O violino aumentado foi desenvolvido entre os anos 2003 e 2006 por Frédéric Bevilacqua, Nicolas Rasamimanana, Emmanuel Fléty, Serge Lemouton e Florence Baschet, os seus criadores referem, “[...] seguindo o interesse de alguns compositores, em usar os gestos da execução de um violino para controlar processos electrónicos.”¹³¹ Trata-se de um projecto desenvolvido no IRCAM que consiste num violino acústico convencional, ao qual são adicionados diversos sensores (receptores), nomeadamente na zona posterior ao cavalete e no arco, que permitem a medição da posição e aceleração do arco em tempo real. O arco tem um sistema electrónico (transmissor) montado na zona da noz. Este projecto juntou o desenvolvimento dos sistemas de captação de movimentos, ao estudo da performance dos instrumentos tocados com arco.



Fig.32.Imagem da antena instalada no violino.¹³²

¹³⁰ Fotografias cedidas por Suguro Goto.

¹³¹ “[...] following the interest of several composers to use violin gestures for the control of electronic processes.”, in Bevilacqua, Frédéric. Rasamimanana, Nicolas. Fléty, Emmanuel. Lemouton, Serge. Baschet, Florence, *The Augmented Violin Project: Research, Composition and Performance Report*, p.402.

¹³² In Nicolas Rasamimanana, *Gesture Analysis of Bow Strokes Using an Augmented Violin*, pág.8.

Suguro Goto, já referido, também se interessou no uso dos gestos e do violino no controle de processos electrónicos, explica a intenção de:

[...] utilizam gestos que se assemelham à reprodução de um instrumento musical, a fim de controlar o som. Estes gestos são traduzidos em parâmetros de pressão, posição ou distância por meio de sensores. A tensão resultante é convertida por um interface analógico-digital em instrumento musical de interface digital (MIDI) sinais que podem alimentar um computador.¹³³

Um dos objectivos do projecto foi trabalhar o conceito de instrumentos aumentados (*augmented instruments*), instrumentos acústicos com captadores sensíveis aos gestos que acrescentam, aumentam, as potencialidades do instrumento tradicional. No caso do violino, a grande variedade de golpes de arco possíveis, formava um conjunto desses gestos técnicos que poderiam ser utilizados para o controle de processos electrónicos. Em geral, as composições para violino incluem indicações de golpes de arco como o *détaché*, o *martelé*, *ponticello*, etc., são esses alguns dos gestos a captar pelo violino aumentado, mas também a posição do arco em relação ao cavalete, o ângulo do mesmo, assim como a velocidade.

Foram construídos dois protótipos de violino aumentado, a diferença entre eles não estava no violino mas no arco, a dimensão do sistema transmissão foi reduzida no segundo protótipo relativamente ao primeiro.

O primeiro protótipo construído (2004) era um arco convencional, com um sistema electrónico sem fios (wireless) incorporado. Este sistema era uma pequena placa electrónica com um micro-controlador, dois acelerómetros e um transmissor de rádio digital. Este primeiro protótipo utilizava um transmissor de rádio especial, que permitia partilhar a largura de banda com outros arcos equipados de forma semelhante. Este módulo electrónico tinha um tamanho relativamente grande, devido à espessura do

¹³³ “[...] utilize gestures that resemble the playing of a musical instrument in order to control sound. These gestures are translated in parameters of position, pressure or distance by sensors. The resulting voltage is converted by an analog-to-digital interface into Musical Instrument Digital Interface (MIDI) signals that can be fed into a computer.”, in Goto, Suguro, op.cit, p.115.

transmissor de rádio e à dimensão das pilhas. A elevada dimensão da noz, provocava a colisão com o instrumento durante a execução.

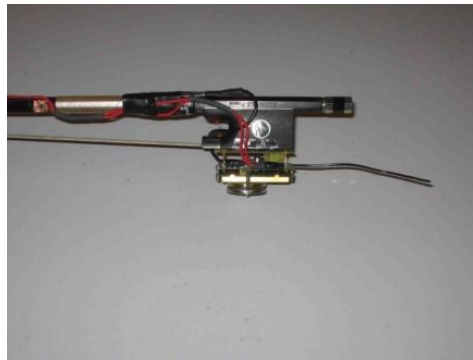


Fig.33. Imagem na noz do primeiro protótipo do arco do violino aumentado.¹³⁴

O segundo protótipo (2005) foi construído com um emissor de rádio miniatura. O suporte para as pilhas e o acelerómetro foram montados no lado esquerdo da noz do arco. Este protótipo era mais pequeno e leve do que o primeiro. A espessura geral do sistema foi significativamente reduzida, limitando os riscos de colisão com o violino. Este novo sistema consumia muito menos energia, permitindo o uso contínuo durante uma hora e meia.

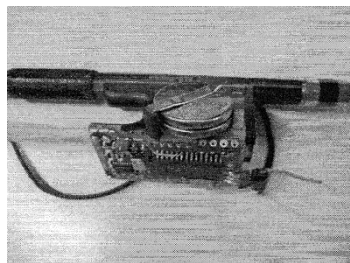


Fig.34. Imagem na noz do segundo protótipo do arco do violino aumentado.¹³⁵

No IRCAM, o violino aumentado foi utilizado nomeadamente para a performance da obra *Bogenlied* de Florence Baschet.

¹³⁴ In Nicolas Rasamimanana, op. cit., pág.8.

¹³⁵ Imagem in Frédéric Bevilacqua; Nicolas Rasamimanana; Emmanuel Flèty; Serge Lemouton; Florence Baschet; *The Augmented Violin Project: Research, Composition and Performance Report*, pag.403.

III.8 Violinos e arcos em carbono

Relativamente ao violino puramente acústico, houve nos últimos anos uma procura considerável de materiais alternativos à madeira que pudessem ser usados na construção de arcos e violinos. Um deles sendo a fibra de carbono.

Um dos pioneiros da utilização da fibra de carbono na construção de instrumentos musicais foi Stan Prosen¹³⁶. Prosen começou a sua carreira como investigador de materiais compósitos, na era pós segunda grande guerra nos Estados Unidos. Em 1993 foram produzidos os primeiros arcos em carbono pela CodaBowInternational Ltd. O carbono foi o material escolhido, de forma a tentar produzir arcos que se aproximassem o mais possível dos arcos de madeira. Só a vara do foi construída em carbono, todos os outros componentes mantiveram os materiais convencionais. Os arcos em carbono foram bem aceites no meio violinístico e continuam a ser usados e comercializados. Os fabricantes continuam a realizar estudos numa tentativa de os melhorar de forma que se assemelhem o mais possível dos arcos de madeira. Posteriormente apareceram outras empresas tais como a Yamaha e a Arcus Bows.

O violino propriamente dito, bem como os instrumentos da sua família, viola de arco, violoncelo e contrabaixo, foram também alvo de experimentações com fibra de carbono. Muitos músicos clássicos e de Jazz, utilizam actualmente instrumentos de carbono. Destaca-se na construção deste tipo de instrumentos a empresa *Luis and Clark* (EUA). Os instrumentos deste fabricante são inteiramente construídos em carbono, à excepção da alma, cavalete e cordas. Extremamente leves e inquebráveis, produzem uma sonoridade forte com um timbre ligeiramente metálico, no entanto não tem a paleta de timbres e sonoridades disponíveis nos instrumentos de madeira.

¹³⁶ Stan Prosen, cientista de materiais na CodaBowInternational ltd., E.U.A.

"Terrific!... wonderful sound, speaks so easily."
Steve Ansell,
Principal Viola, Boston
Symphony Orchestra,
member of the Muir
String Quartet

"I love this cello."
Yo-Yo Ma

**Absolutely astonishing!
Wonderful sound
throughout all
registers.**

Kurt Masur, Honorary Music
Director, Orchestre National de
France; Lifetime Honorary Guest
Conductor, Israel Philharmonic
Orchestra; Music Director Emeritus,
New York Philharmonic Orchestra;
Former Principal Conductor, London
Philharmonic Orchestra; Former Conductor,
Dresden Philharmonic Orchestra; Former
Senior Director, Music Komische Oper of East

Luis and Clark
carbon fiber instruments
ph 617-698-3034 luisandclark.com

Fig.35. Imagem publicitária de Luis and Clark.¹³⁷

III.9 O uso de Desperdício e Recicláveis

Em Julho de 2011, o *Royal Albert Hall* em Londres, foi palco de uma bizarra experiência na qual os músicos da orquestra da BBC trocaram os seus habituais instrumentos, por instrumentos construídos com desperdício e materiais recicláveis. Esta metamorfose numa espécie de orquestra de sucata, foi o culminar de um projecto que durou três meses, realizado por um grupo de fabricantes Britânicos.

Os *Luthiers* responsáveis por estes originais instrumentos de corda friccionada foram Robert Cain, professor da Newark School of violin making, que construiu doze violinos e nove violas de arco e Benjamin Hebbert, professor do West Dean College, que construiu três violoncelos e dois contrabaixos. Os *Luthiers* Peter Oxley e Andrew Bellis ficaram encarregues da criação dos arcos.

¹³⁷ In *TheStrad Magazine*, Londres, Setembro de 2011, p.82.

Este projecto foi idealizado pelo maestro Charles Hazlewood, que se inspirou nos criativos instrumentos utilizados pelos músicos das aldeias Sul Africanas. De forma a tornar o projecto inovador, Hazlewood pretendia utilizar exclusivamente desperdício e materiais recicláveis.

Os arcos de Bellis foram construídos com madeira de mogno, proveniente das portas de uma caravana que foi desmantelada. Segundo Bellis, a madeira não era muito pesada, o que o obrigou a adicionar algum peso à vara do arco para que esta pudesse funcionar da mesma forma que um arco convencional. Bellis usou pequenas peças da mesma madeira para construir os encaixes para as crinas, satisfeito com o resultado deste modelo de arco, construiu outro modelo exactamente igual, mas com bétula proveniente do soalho de um antigo salão de dança.

Oxley por outro lado evitou usar madeira, tendo-se inspirado nas bicicletas e nos arcos de violoncelo utilizou raios das rodas e tubos de alumínio. Para os arcos de violino, utilizou antigos arcos desportivos (arcos de flecha) em carbono, oferecidos por um clube de desporto. As extremidades do arco de violino eram em alumínio, proveniente de uma roda de bicicleta.

O primeiro contrabaixo de Hebbert foi feito a partir de uma banheira em zinco, o braço foi feito a partir de um poste de uma baliza de futebol.

Nos protótipos de violinos e violas de Robert Cain, os principais materiais (para a caixa de ressonância) foram garrafas de plástico e tubos de canalização. Cain acabou por adoptar os tubos de canalização como material definitivo, os quais eram aquecidos e posteriormente moldados com a forma e espessura pretendidas. A espessura da caixa de ressonância era idêntica à dos violinos tradicionais, e a sua forma rectangular. O braço destes violinos foi construído com cabos de instrumentos de jardinagem, e a ponta de um tubo plástico. Outro elemento singular foi o estandarte, feito a partir de um garfo metálico.



Fig.36. Imagens da ponta e noz dos arcos, à esquerda de Andrew Bellis, à direita de Peter Oxley.¹³⁸



Fig.37. Violinos de Robert Cain.¹³⁹

¹³⁸ Ibidem, p.32.

¹³⁹ Ibidem, p.31.

IV. CONCLUSÃO

Sendo fundamental ter conhecimento da origem do violino para compreender a sua evolução, foi realizada uma pesquisa em obras bibliográficas sobre o tema, e realizada uma recolha de imagens de instrumentos que poderão ter estado na génese do instrumento. A documentação analisada levou-nos a concluir, como diversos outros autores o fizeram anteriormente, que o violino terá possivelmente tido origem no início da idade média, por volta do séc. V, na Ásia central. Com efeito, a documentação que aponta para a Ásia central como localização de origem do instrumento apresenta maior consistência e os autores que apoiam esta teoria são maioritários.

Em consequência da nossa investigação, corroboramos a ideia de que a segunda metade do séc. XVI terá sido um dos períodos mais importantes na história do violino. Tendo sido em Itália, neste período, em especial na cidade de Cremona, que surgiu um importante centro de construção destes instrumentos. Analisando as considerações recolhidas, concluímos que os *Luthiers* desta escola aperfeiçoaram os seus instrumentos, realizando estudos e utilizando fórmulas científicas, e que o desencadeamento de todo o trabalho de investigação e experimentação realizado neste período se deveu essencialmente à necessidade de encontrar a sonoridade desejada na época por intérpretes e *Luthiers*. As alterações realizadas tanto no corpo do instrumento como no arco foram também em consequência do aparecimento de novos repertórios e das novas exigências técnicas dos mesmos.

A análise da documentação respeitante ao período que se inicia no séc. XIX, leva-nos a concluir a existência de algumas dificuldades na construção de instrumentos que produzissem a mesma sonoridade dos da escola italiana anteriormente referida, plausivelmente este facto deveu-se à indisponibilidade do mesmo tipo de materiais utilizados pela escola italiana. Este facto levou a que *Luthiers* e intérpretes, iniciassem

uma procura exaustiva de materiais alternativos à madeira para a construção de violinos e arcos, ter-se-ão conseguido bons resultados com fibra de carbono, no entanto, a madeira permanece o material considerado como obtendo os melhores resultados sonoros para instrumentistas e *Luthiers*.

Com o aparecimento de novas tecnologias e novas realidades artísticas, foi necessário encontrar formas de construção e utilização do violino, que permitissem satisfazer as necessidades musicais e artísticas da época, assim como satisfazer situações particulares como foi o caso do início do registo sonoro. O violino sendo eletrificado, passou, por exemplo, a poder servir como interface na interação entre o homem e máquinas, em projetos interativos e interdisciplinares.

Poderemos assim afirmar que o violino terá evoluído a par dos gostos estéticos, musicais e necessidades técnicas dos diversos repertórios a ele dedicados ao longo das épocas, assim como a par da evolução das tecnologias e conhecimentos científicos.

Dadas as considerações tecidas ao longo do trabalho, podemos concluir que a evolução tecnológica do violino ao longo dos séculos se deveu tanto a fatores artísticos como musicais, que, com o aparecimento de novos repertórios, a necessidade de um som forte e de boa qualidade, a adaptação às realidades artísticas de cada período contribuíram de forma determinante para a implementação de determinadas alterações no instrumento e respetivo arco. O aparecimento da indústria discográfica, eletricidade e eletrónica, foram determinantes para o início da utilização do violino em projetos inovadores envolvendo as novas tecnologias do momento.

A nossa expectativa é que o presente trabalho venha a suscitar futuras investigações, nomeadamente relacionadas com as causas da impossibilidade de construir instrumentos com as mesmas qualidades dos da referida escola italiana, assim como a identificação das exigências dos novos repertórios que levaram à alteração do instrumento. A análise da evolução tecnológica do violino realizada nesta investigação, veio melhorar o nosso conhecimento sobre a história do instrumento.

V. BIBLIOGRAFIA

ABÉLE, Hyacinth, *The Violin and Its Story: Or the History and Construction of the Violin*, Kessinger Publishing, December 2008

ANDERSSON, Otto, *The Bowed Harp of Trondheim Cathedral and Related Instruments in the East and West*, The Galpin Society Journal, Vol.23, August 1970, pp.4-34

ATRIA, Michael, *Violin Repair Guide*, Hal Leonard, Milwaukee, United States

BACHMANN, Alberto, *An Encyclopedia of the Violin*, New York, 1925

BACHMAN, Werner, *The Origins of Bowing and the Development of Bowed Instruments up to the Thirteenth Century*, Oxford, 1ªedição em Alemão, Leipzig 1964

BEAMENT, James, *The violin explained: components, mechanism, and sound*, Oxford University Press, UK 1997

BEVILACQUA, Frédéric; **RASAMIMANANA**, Nicolas; **FLÉTY**, Emmanuel; **LEMOUTON**, Serge; **BASCHE**T, Florence, *The Augmented Violin Project: Research, Composition and Performance Report*, IRCAM, Centre Pompidou, Paris, France 2006

BIJSTERVELD, Karin; **SCHULP**, Marten, *Breaking into a World of Perfection: Innovation in Today's Classical Musical Instruments*, Social Studies of Science,

Vol. 34, No. 5, Special Issue on Sound Studies: New Technologies and Music,
Sage Publications, Ltd, October 2004, pp.649-674

BIRD, Charles, *Lecture Notes on Physics*, (B.R. e F.R.A.S)

BOULANGER, Richard, *Toward a New Age of Performance: Reading the Book of
Dreams with the Mathews Electronic Violin, Perspectives of New Music*, Vol.
24, No. 2, 1986, pp.130-155

BOWDICH, T. E., *Mission from Cape Coast Castle to Ashantee (1819)*, Routledge;
New edition edition, August 1966

BOYDEN, David D., *The History of Violin Playing from its origins to 1761*, Oxford
University Press, 1965

BOYDEN, David D., *The New Grove Violin Family*, W W Norton & Co Inc., 1989

BUCHANAN, George, *The Making of Stringed Instruments*, B. T. Batsford Ltd.,
London, 1ª edição 1989, 2ª edição 2000

CHRISTIERS, *Musical Instruments (Catalogue)*, Londres, March 2002

Der Spiegel, Fevereiro de 1949

DONOVAN, D., *The Stroh Violin*, The Strand Magazine, vol.XXIII, nº133,
January/June 1902

DU HALDE, Jean-Baptiste, *Description géographique, historique, chronologique,
politique, et physique de l'empire de la Chine et de la Tartarie chinoise, enrichie
des cartes générales et particulières de ces pays, de la carte générale et des
cartes particulières du Thibet, & de la Corée; & ornée d'un grand nombre de
figures & de vignettes gravées en taille-douce*, La Haye: H. Scheurleer, 1736

ELINA-QIAN, Xu, *Historical Development of the Pre-Dynastic Khitan*, Academic
Dissertation, Faculty of Arts at the University of Helsinki, February 2005

- ENCYCLOPEDIA**, *Die Musik in Geschichte und Gegenwart*, vol.1, col.211, Kassel, 1949
- ENGEL**, Carl, *Researches Into the Early History of the Violin Family*, Novello, London, 1883
- FÉTIS**, François Joseph, *Notice Biographique sur Nicólo Paganini*, Paris, 1851
- GOFFRIE**, Charles, *The Violin: A Condensed History of the Violin*, G. André & Co., Philadelphia, 1876
- GOTO**, Suguru, *The Aesthetics and Technological Aspects of Virtual Musical Instruments: The Case of the SuperPolm MIDI Violin*, Leonardo Music Journal, Vol. 9, Power and Responsibility: Politics, Identity and Technology in Music, The MIT Press, 1999, pp. 115-120
- GRAME**, Theodore C. e TSUGE, Gen'Ichi, *Steed Symbolism on Eurasian String Instruments*, The Musical Quarterly, Vol. 58, No. 1, Oxford University Press January 1972, pp.57-66
- HAMMA**, Walter, *Meister Italienischer Geigenbaukunst*, Wilhelmshaven 1993
- HILL**, W.E, *The Violin Makers of the Guarneri family, Their Life and Work* - W.E. Hill & Sons, London, 1965
- HILL**, W. H., Arthur and Alfred, *Antonio Stradivari, His Life and Work*, Dover Publications, New York, 1963
- HOPFNER**, Rudolf, *Meisterwerke der Geigenbaukunst (Die Streichinstrumentensammlung der Osterreichischen Nationalbank)*, Skira Editore, Milano, 2002
- JACKSON**, Melveen, *Popular Indian South African Music: Division in Diversity*, Popular Music, Vol. 10, No. 2, May 1991, pp.175-188
- JONES**, Stephen, *Early Music and Living Traditions in China*, Vol. 24, No. 3, Early Music from Around the World, August 1996, pp.374-388

- LAYARD**, Austen H., *Discoveries among the Ruins of Nineveh and Babylon*, G. P. Putnam & co., New York, 1853
- LIBIN**, Laurence, *The Metropolitan Museum of Art Bulletin*, New Series, Vol. 35, Nº 3, Musical Instruments in the Metropolitan Museum (1977-1978)
- KOLNEDER**, Walter, *The Amadeus book of the violin*, Amadeus Press, Portland, 1999
- MACAU**, Missão de, *Instrumentos Musicais Chineses*, Missão de Macau em Lisboa, Dezembro de 1995
- MARQUES**, A. H. de Oliveira, *História de Portugal*, vol.1, Palas Editores, 12ª edição, Lisboa 1985
- MENUHIN**, Yehudi, *The Violin*, Flammarion, 1996
- MORRIS**, Rev. W. Meredith, *British Violin Makers*, London: Robert Scott, Roxburghe House, Paternoster Row, E.G., 1920
- MOZART**, Leopold, *Treatise on Fundamental Principles of Violin Playing*, Oxford University Press, USA, 2nd edition, 1985
- NELSON**, Sheila M., *The Violin and Viola History, Structure, Techniques*, Dover Publications Inc., New York, 2003
- PETERSEN**, Greg Dean, *Early Music*, Oxford University Press, Vol. 35, No. 1, 2007
- PILLING**, Julien, *Fiddles With Horns*, The Galpin Society Journal, Vol. 28, April 1975, pp.86-92
- POLLENS**, Stewart, *Amati, Stradivari & Guarneri, The Library of Congress Violins*, Ed. Peter Biddulph, 1997
- RABINOVICI**, Alison, *Augustus Stroh's Phonographic Violin. A Journey: Victorian London, Australia, Transylvania*, The Galpin Society Journal, Vol. 58, May 2005, pp.100-123, 220-224

- RASAMIMANANA**, Nicolas, *Gesture Analysis of Bow Strokes Using an Augmented Violin*, IRCAM, Paris, 2004
- ROYAL** Academy of Music, *Catalogue for the Tourte exhibition*, Londres, November 2008
- RUHLMANN**, Julius, *Die Geschichte der Bogen Instrumente*, Braunschweig, 1882
- SANDYS**, William; **FORSTER**, Simon Andrew, *History of The Violin*, Dover Publications INC., New York, 2006, primeira edição London, 1864
- SONNERAT**, Pierre, *Voyage aux Indes Orientales et a la Chine*, Nabu Press, 2010
- SOTHEBY'S**, *Musical Instruments (Catalogue)*, Londres, March 2002
- STOCK**, Jonathan, *A Historical Account of the Chinese Two-Stringed Fiddle Erhu*, The Galpin Society Journal, Vol. 46, March 1993, pp.83-113
- STRAETEN**, E. van der, *The History of the Violin its Ancestors and Collateral Instruments from the Earliest Times to the present day Vol. 1*, Travis & Emery Music Bookshop, London, 2009, primeira edição, Cassel & Co., 1933
- TAYLOR**, Charles A., *Instrument Acoustics*, The Musical Times, Vol. 118, No. 1607 January 1977
- The Strad magazine*, Londres, Dezembro de 2006
- The Strad magazine*, Londres, Setembro de 2010
- The Strad magazine*, Londres, Setembro de 2011
- TRUEMAN**, Daniel, *Reiventing the Violin*, copyrights Daniel Trueman 1999
- VANNES**, Rene, *Dictionnaire Universel des Luthiers*. vol.3, Les Amis de la musique, Bruxelles, 1951
- WILLIAM**, Henley, *Universal Dictionary of Violin & Bow Makers*, Amati Publishing, Brighton, England, 1969

WOODCOCK, Cyril, *Dictionary of Contemporary Violin and Bow Makers*, Amati Publishing, Brighton, England, 1st edition 1965

YOUSSOUPOW, Nicolai, *Luthomonographie Historique et Raisonnée*, University of Michigan Library, January 1856

VI. ANEXOS

VI.1 Anexo 1

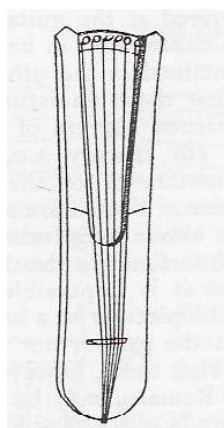


Fig.38. Rotta Alemã.¹⁴⁰

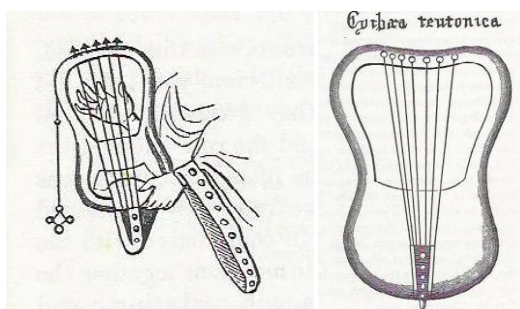


Fig.39. Cítaras.¹⁴¹

¹⁴⁰ Representação de uma Rotta Alemã datada do período que vai do século quinto ao século sétimo. Este instrumento encontra-se em Berlin no Volkerkunde Museum. O objecto foi encontrado na tumba de um guerreiro Alemão na região da Floresta negra, in Straeten, E. van der, *The History of the Violin, its Ancestors and Collateral Instruments From Earliest Times to the present day*, Vol.1, p.4.

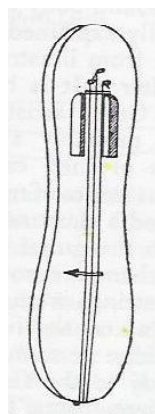


Fig.40. Crouth - Rotta Francesa.¹⁴²

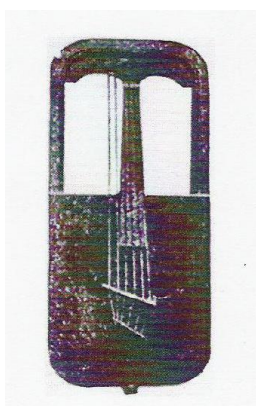


Fig.41. CRWTH.¹⁴³

-
- ¹⁴¹ Duas representações de Cítaras. Estes dois instrumentos têm uma forma física semelhante ao instrumento chamado crwth, do qual encontramos vestígios na civilização Egípcia (era tocado beliscando as cordas), e que séculos mais tarde passou a ser tocado com arco. A cítara representada à direita é intitulada de Cythara Teutónica, que no sentido da palavra queria dizer derivada ou pertencente aos países nórdicos. A palavra Cythara, parece ter sido usada pelos antigos estudiosos e autores, como expressão denominativa (na generalidade) para várias classes de instrumentos de corda, por exemplo a Cythara Anglica era a Harpa, in Sandys, William. Forster, Simon, *History of the Violin*, p.23.
- ¹⁴² O Crouth não é mais do que a versão Francesa da Rotta. È importante referir que em termos organológicos o nome Rotta é sinónimo de Crotta. A Rotta sofreu várias modificações formais ao longo da sua existência, e desde o século onze, foi o instrumento favorito na Europa tocado com arco, na Irlanda e Inglaterra esta utilização só teve lugar no século doze. Nestes dois últimos países o nome deste instrumento teve várias modificações, foi Crot ou Cruit em Inglês antigo, em Inglês mais recente Crud, Crowde, Crowd, e para os Celtas Galezes Crwth, in Straeten, E. van der, *The History of the Violin, its Ancestors and Collateral Instruments From Earliest Times to the present day*, Vol.1, p.4.
- ¹⁴³ Na sua forma mais primitiva o CRWTH foi usado pela civilização Egípcia. Este instrumento não é mais do que uma Crotta (Rotta) à qual adicionaram um braço. È semelhante à harpa usada pelas

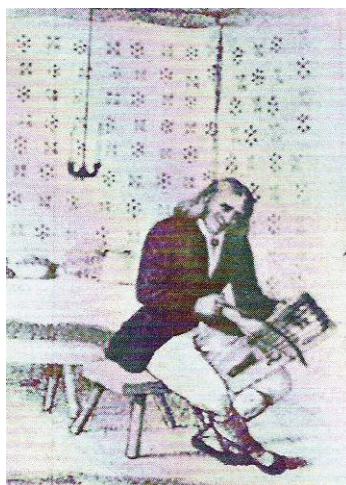


Fig.42.Litografia de Schlichting, cidade Alemã, representativa de um tocador de CRWTH.¹⁴⁴

civilizações Grega e Romana, no entanto não era utilizado com o auxílio de um arco por estes povos, tal como refere Julius Ruhlmann no seu excelente trabalho intitulado *Die Geschichte der Bogeninstrumente*.

O nome CRWTH é originário do país de Gales, derivado do substantivo Celta Krotto, que significava objecto arredondado. No dialecto desta região Cruit significa harpa ou violino. De forma a tentarmos perceber a origem do nome deste instrumento, podemos referir o seu nome tradicional em Inglaterra que era Crowd (Rotta), e as suas variantes Crwd, Crout e Crouth. No idioma latino medieval era chamado Chorus ou Crotta. Para os Galese a palavra Crythor significava tocador de CRWTH. A palavra Irlandesa Cruit era usada para designar grupos de harpas pequenas. Os nomes Ingleses Crowder e Crowther significavam tocador de Crowd, in Andersson, Otto, *The Bowed Harp of Trondheim Cathedral and Related Instruments in the East and West*, The Galpin Society Journal, Vol.23, p.17.

¹⁴⁴ Tocador de CRWTH, ibidem, p.17.

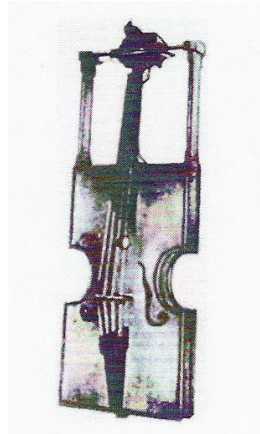


Fig.43. CRWTH do século XX.¹⁴⁵

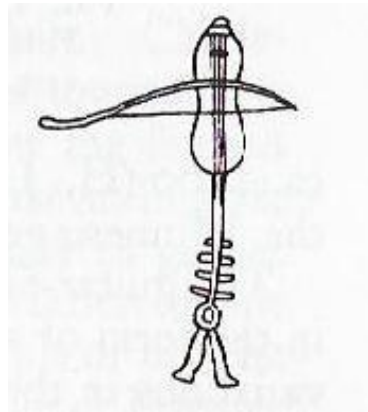


Fig.44. *Fiddle* do século onze.¹⁴⁶

¹⁴⁵ Instrumento de origem Russa, in Andersson, Otto, op. cit., p.33.

¹⁴⁶ Segundo se tem conhecimento, esta representação é a mais antiga de uma guitar-fiddle. A imagem foi descoberta num livro de Salmos Grego, escrito e iluminado pelo arqui-sacerdote Theodorus de Caesarea e datado do ano 1066. Este instrumento tem um braço longo com quatro cravelhas, colocadas ao longo da extremidade do braço. As cordas estão presas a um estandarte e passam sobre um cavalete. Não há indicações da existência de efes ou qualquer outro tipo de orifícios no tampo superior do instrumento, mas consideramos que podem ter sido omitidos pelo autor da representação. Este instrumento encontrou o seu caminho para a Europa ocidental através do Império Bizantino, no entanto, foi através dos Mouros nas suas incursões em Espanha, que aí chegou, "...introduced by the Moors through Spain.", in Straeten, E. van der, *The History of the Violin, its Ancestors and Collateral Instruments From Earliest Times to the present day*, Vol.1, p.15.



Fig.45. Instrumentista do século onze.¹⁴⁷

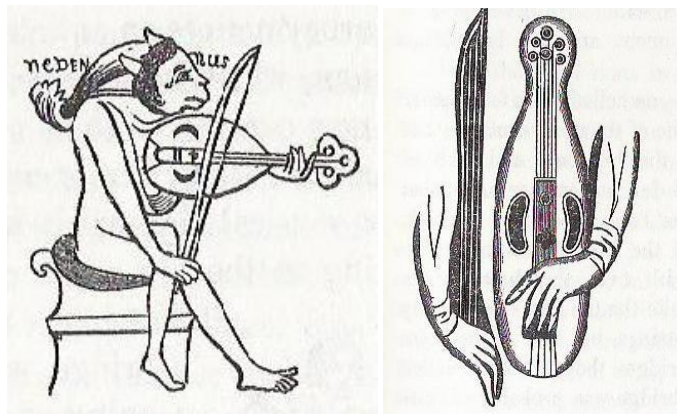


Fig.46. Figuras da Chapelle Royale de St. Denis, século doze.¹⁴⁸

¹⁴⁷ Tocador de uma espécie de Rebeca com arco, encontrada num medalhão do século onze. O personagem segura o instrumento com o queixo e parece cantar simultaneamente. O instrumento aparenta ter quatro cordas, e tem forma oval. Não se observa a existência de cavalete ou ponto, in Sandys, William. Forster, Simon, *History of the Violin*, p.57.

¹⁴⁸ Duas figuras do século doze, que se encontram num vitral Chapelle Royale de St. Denis. Na figura da esquerda Neptuno é representado de forma grotesca, tocando uma espécie de Viol ou Viola da Gamba com três cordas. Na figura da direita observamos o mesmo género de instrumento, este com uma forma oval sobre o comprido, com seis cordas, ibidem, p.63.



Fig.47. Sarangi da Índia.¹⁴⁹



Fig.48. Kemanche.¹⁵⁰

¹⁴⁹ O Sarangi é o principal instrumento de corda friccionada da Índia, Nepal e Paquistão. Desconhece-se a sua origem. Na Índia a sua forma varia muito do Norte para o Sul. Tem um braço curto e muito largo que pode ter três ou quatro cordas. O nome Sarangi deriva de duas palavras Hindus, sau que significa centenas, e rang que significa cores; diz-se que o som do Sarangi é expressivo e evocativo de centenas de cores. Na fotografia da esquerda um tocador de Sarangi de Jodhpur, India. Na fotografia esquerda, um músico Nepales com um pequeno e rudimentar Sarangi, provavelmente de sua manufactura, in Menhuin, Yehudi, *The Violin*, pp.41 e 271.

¹⁵⁰ O Kemanche ou Kamancha é um instrumento muito usado na música clássica no Irão, Arménia, Azerbaijão, Uzbequistão e Turkmenistão. Este instrumento está fortemente relacionado com Rebab (na sua versão com arco). A palavra kamancheh significa pequeno arco no idioma Persa,



Fig.49.Rabab, Rebab ou Rebeca (Síria).¹⁵¹



Fig.50.Rabab, Rebab ou Rebeca (Algéria/Marrocos).¹⁵²

Musical Instruments in *Libin Laurence*, The Metropolitan Museum of Art. New York, 1978, Vol. 35, No. 3, pp. 26 e 27.

¹⁵¹ O Rabab Sirio é composto por uma caixa de ressonância coberta por uma pele de animal, com uma só corda que passa sobre um mini cavalete, *Catalogue of the Crosby Brown Collection of Musical Instruments*, Metropolitan Museum of Art. New York, 1903, vol.2, p. 78.



Fig.51.Rabab, Rebab ou Rebeca (Egipto).¹⁵³

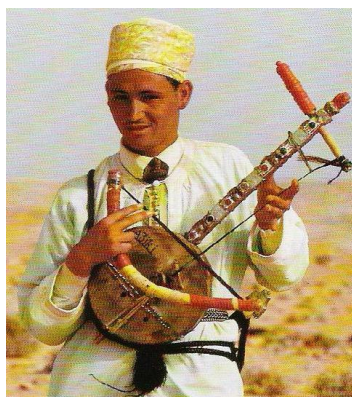


Fig.52.Rabab, Rebab ou Rebeca, Berbere do norte de Àfrica.¹⁵⁴

¹⁵² Rabab originário da região Marroquina e Algéria, construído em madeira, madre pérola, osso e pele de animal, *Catalogue of the Crosby Brown Collection of Musical Instruments*, Metropolitan Museum of Art. New York.

¹⁵³ Instrumento muito semelhante ao Ravanastron, de origem Egípcia, construído com uma carcaça de coco, pele animal, madeira, marfim e madrepérola, in *Catalogue of the Crosby Brown Collection of Musical Instruments*, Metropolitan Museum of Art. New York, instrumento da galeria 681.

¹⁵⁴ Instrumento utilizado pelos berberes do norte de África, mais precisamente pelos habitantes de toda a região a oeste do vale do Nilo. Na imagem Berbere a tocar Rabab, in Menhuin, Yehudi, op. cit., p.273.

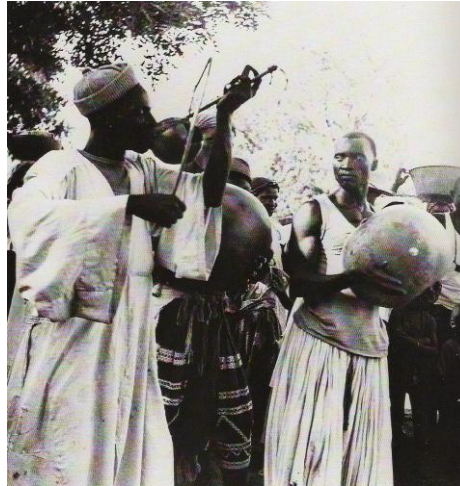


Fig.53. Instrumento Africano.¹⁵⁵

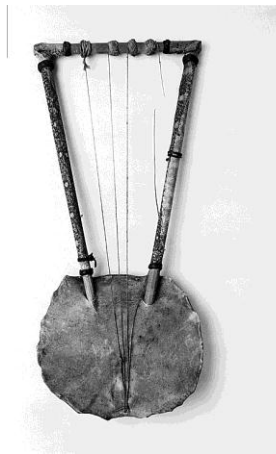


Fig.54. Lira da Etiópia.¹⁵⁶

¹⁵⁵ Ao longo dos séculos foram identificados em África vários instrumentos semelhantes ao violino. Nesta fotografia observamos um violino de uma só corda, em que o músico utiliza a boca como caixa de ressonância, de forma a ampliar e criar tonalidades sonoras mais ricas do que as produzidas pela caixa de ressonância do próprio instrumento. Fotografia realizada no Senegal por J. L. S. Dubois, in Menhuin, Yehudi, op. cit., p.272.

¹⁵⁶ Lira da Etiópia que era tocada sem arco, *Catalogue of the Crosby Brown Collection of Musical Instruments*, Metropolitan Museum of Art. New York.



Fig.55.Lyra Bizantina.¹⁵⁷

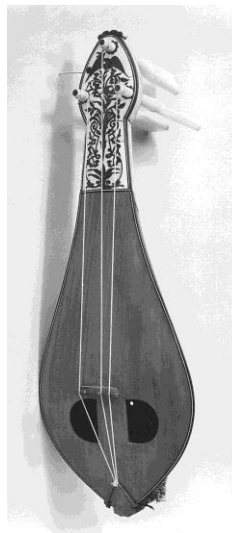


Fig.56.Lyra Grega.¹⁵⁸

¹⁵⁷ Representação de uma Lyra Bizantina, é a mais antiga da qual se tem conhecimento. Data do ano 900/1000. Está patente no Museo Nazionale di Florenza (Pallazzo del Podesta), Coll. Carrand nº26, fotografia de Paul Butler.

¹⁵⁸ Lyra Grega, da ilha de Creta, para ser executada com arco. Os instrumentos derivados da Lira Bizantina são, a Lira de Creta, a Lira da Calábria, a Gadulka da Bulgária, o Gudok da Rússia, a Lijerica da Croácia, o Kamancheh da Pérsia, o Kemenche da Turquia, o Kobyz e Kyl kyyak do Cazaquistão. In *Catalogue of the Crosby Brown Collection of Musical Instruments*, Metropolitan Museum of Art. New York, instrumento da galeria 684.

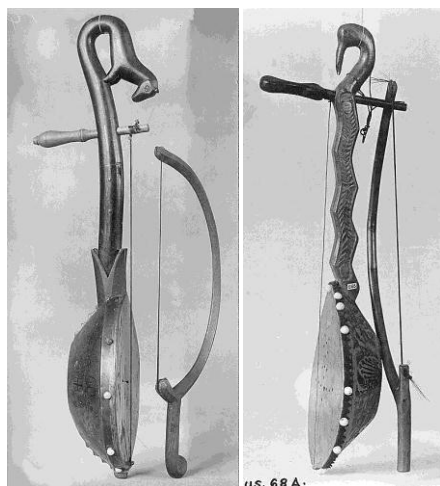


Fig.57. À esquerda Gusle da ex-Yugoslávia, provavelmente do Montenegro.¹⁵⁹ À direita Gusle Búlgaro.¹⁶⁰



Fig.58. Gusle Sérbio.¹⁶¹

¹⁵⁹ O termo gusle/gusli/husli/husla, é um termo comum a todas as línguas Eslavas, significa um instrumento musical com cordas. É essencialmente usado para a música popular, nos países da ex-Yugoslávia e Balcãs. In *Catalogue of the Crosby Brown Collection of Musical Instruments: Europe*. The Metropolitan Museum of Art. New York, 1904, vol. I, p. 63.

¹⁶⁰ Ibidem, p. 63.

¹⁶¹ Instrumento da Coleção The Metropolitan Museum of Art. New York, instrumento não exposto ao público.

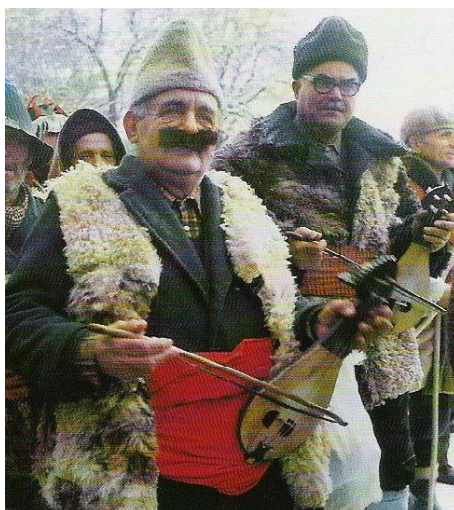


Fig.59. Tocador de Gudolk.¹⁶²



Fig.60. Morin Khuur.¹⁶³

¹⁶² Gudok ou Hudok, instrumento semelhante á Rebeca, usado pelos camponeses Russos. Composto por três cordas, duas delas afinadas em uníssonos, a terceira corda afinada uma quinta acima. Os primeiros vestígios da existência do Gudok datam do século doze. Na Bulgária existe um instrumento tradicional semelhante ao Gudok, com o nome de Gadulka. Na figura em cima apresentada, podemos observar uma Gadulka. Fotografia realizada no Festival de Pernik na Bulgária, in Menhuin, Yehudi, op. cit., p.274.

¹⁶³ O Morin Khuur é o instrumento mais importante da Mongólia, é considerado o símbolo da nação Mongol, ibidem, p.275.

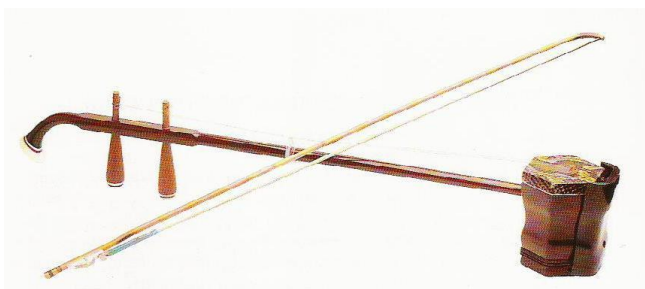


Fig.61. Huqín¹⁶⁴



Fig.62. So Sam Sai.¹⁶⁵

¹⁶⁴ Da Turquia e da Mongólia surgiu, entre outros o Huqín, designado por muitos como o instrumentos predilecto dos bárbaros. A família de instrumentos do Huqín foi muito utilizada na China, o seu aparecimento neste país data do início da dinastia Tang, que teve o seu início no ano 618. A partir do século onze, o nome Huqín passa a ser significado de todos os instrumentos da família das cordas friccionadas. O Huqín está directamente relacionado com o Erhu, o chamado violino Chinês, que continua a ser muito usado na China. Estes instrumentos, e os instrumentos que lhes estão directamente relacionados, foram usados e alguns ainda o são, na Mongólia, Coreia, Japão, Quirguistão, Vietname, Cambodja, Tailândia e Laos. Os principais instrumentos com os quais o Huqín está directamente relacionado são o Dahu, o Gaohu, o Gehu, o Sihu, o Yehu, o Zhonghu, o Zhuihu, o Hur e o Khil Khur. in Macau, Missão, *Instrumentos Musicais Chineses*, p.3.

VI.2 Anexo 2

	Length A-A		Width B-B		Width C-C	
	inches	mm	inches	mm	inches	mm
Grand Amati 1658	14	355.6	$8\frac{3}{8}+$	206.4	$6\frac{3}{8}$	168.3
Small form Amati 1671	$13\frac{7}{8}$	352.4	$7\frac{1}{8}$	201.6	$6\frac{3}{8}$	161.9
Stradivari 1669	$13\frac{7}{8}$	352.4	$7\frac{7}{8}$	200.0	$6\frac{1}{2}+$	159.0
Stradivari 1679 (The Hellier)	$14\frac{1}{8}$	358.8	$8\frac{3}{8}+$	213.0	$6\frac{1}{8}+$	173.3
Stradivari 1690 (Long pattern)	$14\frac{5}{16}$	363.5	$8\frac{1}{8}$	204.8	$6\frac{7}{8}$	163.5
Maggini (Small pattern)	$14\frac{1}{4}$	362.0	$8\frac{3}{16}+$	208	$6\frac{5}{8}-$	168.0
Stradivari 1700	$14+$	356.0	$8\frac{1}{2}$	210	$6\frac{3}{4}$	169.9
Stradivari 1709	14	355.6	$8\frac{1}{2}+$	210.5	$6\frac{1}{2}+$	169.4
Stradivari 1720	$14\frac{1}{16}$	357.2	$8\frac{1}{2}$	210	$6\frac{5}{8}$	168.3

Sides D-D		Sides E-E	
inches	mm	inches	mm
$1\frac{3}{16}+$	30.2	$1\frac{3}{16}-$	29.4
$1\frac{3}{16}$	30.15	$1\frac{3}{8}$	28.6
$1\frac{3}{8}+$	35.0	$1\frac{3}{8}-$	29.4
$1\frac{1}{4}+$	32.0	$1\frac{5}{16}+$	30.5
$1\frac{1}{2}-$	31.5	$1\frac{3}{16}$	30.16
$1\frac{1}{8}$	28.6	$1\frac{1}{8}$	28.6
$1\frac{1}{4}$	31.75	$1\frac{2}{16}$	30.16
$1\frac{1}{2}$	31.75	$1\frac{3}{16}$	30.16
$1\frac{1}{2}$	31.75	$1\frac{3}{16}$	30.16

Fig.63. Quadro com as medidas adoptadas por vários *Luthiers*.¹⁶⁶

BASS-BARS.				
NAME.	Date.	Length.	Height in Centre.	Thickness.
		inch.	inch.	inch.
Modern Bar . . .	—	$10\frac{1}{2}$	$0\frac{7}{16}$	$0\frac{7}{16}$
A. and H. Amati . . .	1621	$10\frac{5}{8}$	$0\frac{1}{8}$	$0\frac{3}{16}$
A. and H. Amati . . .	Later	$9\frac{1}{4}$	$0\frac{1}{16}$	$0\frac{3}{16}$ bare
N. Amati . . .	1650	$8\frac{7}{8}$	$0\frac{3}{16}$	$0\frac{3}{16}$
N. Amati . . .	1665	$9\frac{1}{4}$	$0\frac{3}{16}$ full	$0\frac{3}{16}$
Stradivari . . .	168-	$9\frac{1}{2}$ & $\frac{1}{16}$	$0\frac{1}{8}$	$0\frac{3}{16}$
Stradivari . . .	1704	$9\frac{1}{2}$	$0\frac{1}{16}$	$0\frac{3}{16}$
Stradivari . . .	1710	$9\frac{7}{8}$	$0\frac{1}{16}$ full	$0\frac{3}{16}$
Stradivari . . .	1716	10	$0\frac{1}{16}$	$0\frac{3}{16}$
Stradivari . . .	1719	$9\frac{1}{2}$	$0\frac{1}{16}$ full	$0\frac{3}{16}$
Stradivari . . .	1721	$9\frac{3}{4}$	$0\frac{1}{16}$	$0\frac{3}{16}$
A. Gagliano . . .	1720	$10\frac{7}{8}$	$0\frac{7}{16}$	$0\frac{3}{16}$ full
Joseph Guarnerius, filius Andrea . . .	1711	$9\frac{1}{2}$	$0\frac{1}{16}$	$0\frac{3}{16}$
Carlo Bergonzi . . .	174-	$10\frac{1}{4}$	$0\frac{5}{16}$	$0\frac{3}{16}$ bare
J. B. Guadagnini . . .	1760	$9\frac{7}{8}$	$0\frac{1}{16}$	$0\frac{3}{16}$
Gagliano . . .	1780	$10\frac{1}{4}$	$0\frac{7}{16}$	$0\frac{3}{16}$
F. Gagliano . . .	1783	12	$0\frac{1}{16}$	$0\frac{3}{16}$ full
F. Gagliano . . .	1789	$10\frac{3}{4}$	$0\frac{1}{16}$	$0\frac{3}{16}$
Jacobs . . .	1702	$9\frac{1}{2} \times \frac{1}{16}$	$0\frac{1}{16}$ full	$0\frac{3}{16}$
Albani . . .	1700	$9\frac{1}{4}$	$0\frac{1}{16}$	$0\frac{3}{16}$ full

¹⁶⁵ Instrumento tradicional Tailandês, feito de uma carapaça de coco, pele animal e marfim. Este instrumento está directamente relacionado com um instrumento do Camboja chamado Tro Khmer. In *Musical Instruments in The Metropolitan Museum*. The Metropolitan Museum of Art. New York, 1978, Vol. XXXV, No. 3, p. 8.

¹⁶⁶ Nelson, Sheila M., *The Violin and Viola*, p.66.

Fig.64. Medidas das Barras Harmónicas de vários *Luthiers* dos séculos XVII e XVIII, comparativamente às medidas actuais.¹⁶⁷

VI.3 Anexo 3

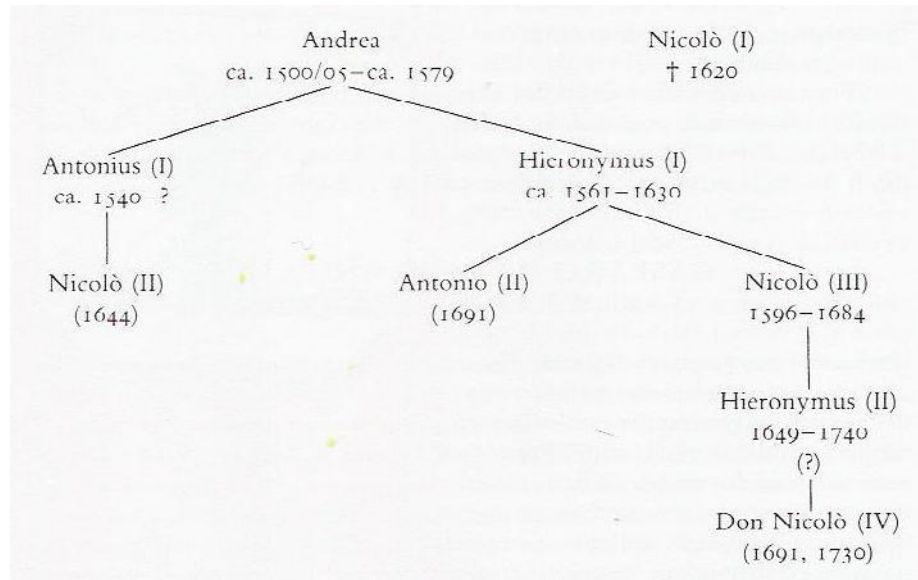


Fig.65. Árvore genealógica da família Amati.¹⁶⁸

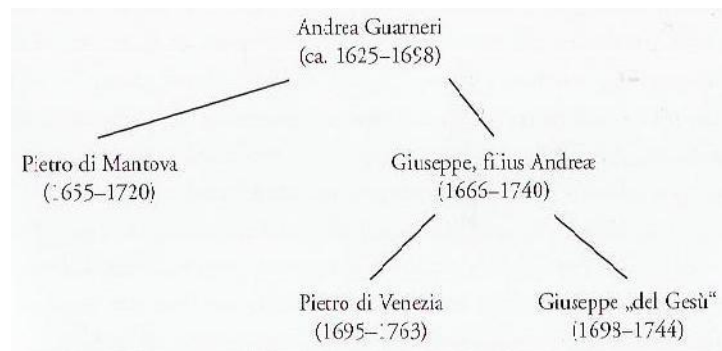


Fig.66. Árvore genealógica da família Guarneri.¹⁶⁹

¹⁶⁷ In W.H. Hill, Arthur. Hill and Alfred Hill, *Antonio Stradivari, His Life and Work*, Dover Publications, New York, 1963, p.190.

¹⁶⁸ In Walter Kolneder, *The Amadeus Book of the Violin*, p.103.

¹⁶⁹ Ibidem, p.112.

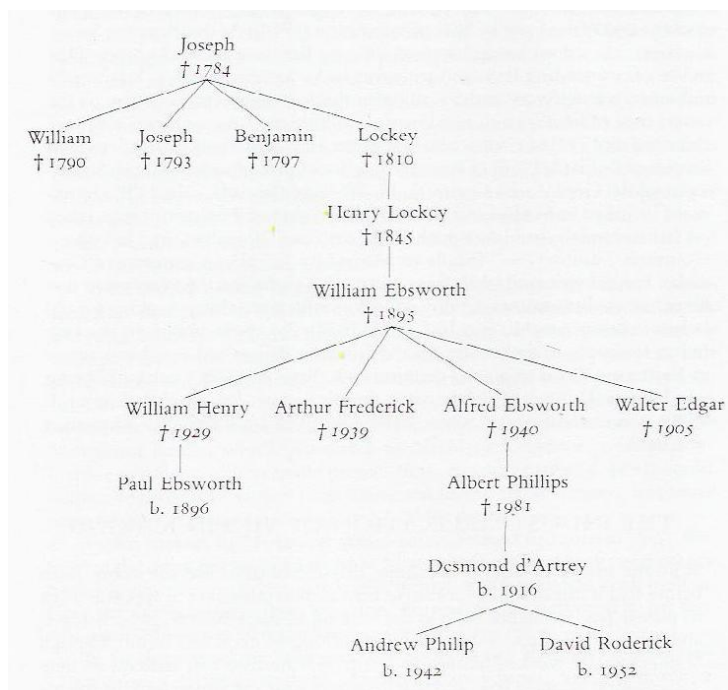


Fig.67. Árvore genealógica da família Hill. ¹⁷⁰



Fig.68. À esquerda violino de Nicolo Amati, Cremona 1650.¹⁷¹ À direita violino de Jacob Stainer, Absam 1671.¹⁷²

¹⁷⁰ In Walter Kolneder, op. cit., p.165.

¹⁷¹ In Stewart Pollens, *Amati, Stradivari & Guarneri, The Library of Congress Violins*, Ed. Peter Biddulph, 1997, p.6.



Fig.69. À esquerda violino de Antonio Stradivari, Cremona 1709.¹⁷³ À direita Giuseppe Guarneri del Gesù, Cremona 1741.¹⁷⁴



Fig.70. À esquerda Carlo Bergonzi, Cremona 1705.¹⁷⁵ À direita Giovanni Battista Guadagnini, Milão 1749.¹⁷⁶

¹⁷² In Rudolf Hopfner, *Masterpieces of Violin-Making, The collection of Bowed Stringed Instruments of the Osterreichische Nationalbank*, p.46.

¹⁷³ Ibidem, p.58.

¹⁷⁴ Ibidem, p.96.

¹⁷⁵ Ibidem, p.100



Fig.71. À esquerda Domenico Montagnana, Veneza 1727.¹⁷⁷ À direita Sanctus Seraphin, Veneza 1742.¹⁷⁸



Fig.72. Violino de Giovanni Grancino, datado do início do século dezoito.¹⁷⁹

¹⁷⁶ Ibidem, p.116.

¹⁷⁷ Ibidem, p.128.

¹⁷⁸ Ibidem, p.133.

¹⁷⁹ Fotografia de Justin Robertson cedida pelo autor.

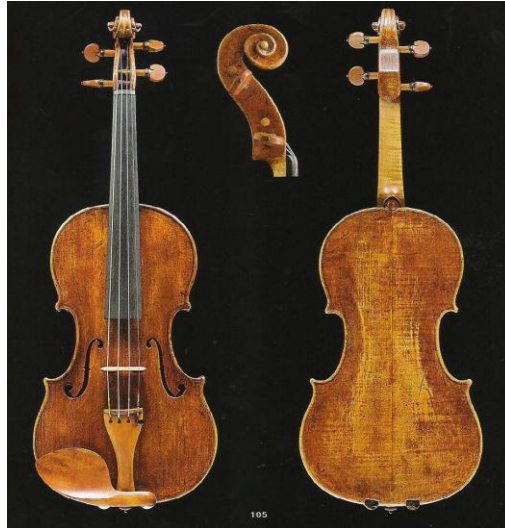


Fig.73. Violino Carlo Antonio Testore, Milão 1733.¹⁸⁰



Fig.74. Violino Jean-Baptiste Vuillaume, Paris 1827.¹⁸¹

¹⁸⁰ In Christies, *Musical Instruments (Catalogue)*, Março 2002, p.31.

¹⁸¹ Ibidem, p.29.



Fig.75. À esquerda violino de Nicolas Lupot, Paris 1810.¹⁸² À direita Benjamin Banks, Londres 1775.¹⁸³



Fig.76. Violino de William Ebsworth Hill, Londres 1850.¹⁸⁴

¹⁸² In Rudolf Hopfner, op. cit., p. 140.

¹⁸³ Imagem da Albert William Cooper Collection, cedida por Mrs. Celia Willitt, créditos da fotografia David Cousins.

¹⁸⁴ Ibidem.

VI.4 Anexo 4



Fig.77. Violino eléctrico produzido pelo fabricante NS *design*.¹⁸⁵



Fig.78. Violino eléctrico desenvolvido por John Jordan.¹⁸⁶

¹⁸⁵ Fotografia gentilmente cedida por Gary Byers da empresa NS Design, Nobleboro, ME, Estados Unidos da América.

¹⁸⁶ Fotografia cedida por John C. Jordan, Jordan Electric Violins, Concord, CA, Estados Unidos da América.



Fig.79. Violinos da Vector Electric Violins.¹⁸⁷



Fig.80. Violinos Eléctricos de Mark Wood.¹⁸⁸



Fig.81. Violino Electrico concebido por Ted Brewer.¹⁸⁹

¹⁸⁷ Fotografias cedidas por Nicholas Tipney da Vector Instruments, Nova Scotia, Canadá.

¹⁸⁸ Fotografias cedidas por Barbara Ring, Wood Violins, New York, Estados Unidos da América.

¹⁸⁹ Fotografia cedida pelo autor Ted Brewer, Lincoln, Reino Unido.