



Instituto Politécnico
de Castelo Branco
Escola Superior
de Artes Aplicadas

Relatório de Projeto Final

Projeto - Equipamento para Violoncelistas

Cristina Daniela Carvalho Ferreira

Nº 20180577

Orientadores

Pedro Paulo Eugénio de Oliveira

Ricardo Manuel Pires Martinho

Trabalho de Projeto apresentado à Escola Superior de Artes Aplicadas do Instituto Politécnico de Castelo Branco para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Licenciado em Design de Interiores e Equipamento, realizada sob a orientação científica do Professor Pedro Paulo Eugénio de Oliveira e do Professor Ricardo Manuel Pires Martinho, do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

Fevereiro de 2021

Composição do júri

Presidente do júri

Doutor, Joaquim Manuel de Castro Bonifácio da Costa

Professor Adjunto da Escola Superior de Artes Aplicadas do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

Vogais

Especialista, José Simão Gomes

Escultor e Professor Adjunto da Escola Superior de Artes Aplicadas do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

Doutor, Pedro Paulo Eugénio de Oliveira

Professor Adjunto Convidado da Escola Superior de Artes Aplicadas do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

Licenciado, Ricardo Manuel Pires Martinho

Assistente Convidado da Escola Superior de Artes Aplicadas do Instituto Politécnico de Castelo Branco.

Agradecimentos

A concretização do projeto final de design de interiores e equipamento, é uma das etapas mais importantes pertencentes ao meu percurso académico. Foi um percurso marcado por muito trabalho e esforço, mas que no final, se tornou uma enorme concretização pessoal na qual deposito todo o meu orgulho.

Gostaria por isso, de agradecer a algumas pessoas que de tudo fizeram para que isto fosse possível.

Gostaria de agradecer aos meus orientadores, o Professor Pedro Oliveira e ao Professor Ricardo Martinho, por toda a disponibilidade, atenção e dedicação disponibilizada.

Queria agradecer também ao Senhor Carlos pelo tempo e ajuda disponibilizada nas oficinas para a construção e finalização do protótipo.

Gostaria ainda de agradecer, á Violoncelista e Professora Elsa Pidre Carballa, às Violoncelistas Isabel Cupeiro López e Rita Fernandes, e por fim ao Professor Miguel Rocha que disponibilizaram um pouco do seu tempo, para me responderem a uma pequena entrevista, que teve um papel crucial no bom desenvolvimento deste projeto.

À minha família, especialmente aos meus pais e ao meu irmão, que sempre me apoiaram e ajudaram no decorrer deste percurso.

Por fim, queria agradecer aos meus amigos, que alguns mesmo estando longe, sempre fizeram questão de demonstrar um apoio incondicional.

“It is important to remember that chairs are part of the stage presentation within a performance.”

Massimo Rossi

Resumo

No âmbito da unidade curricular de Projeto, a minha atenção passou por ambas as áreas, sendo que o design de equipamento foi mais explorado. O meu objetivo é criar um equipamento, mais precisamente uma cadeira direcionada para os violoncelistas profissionais.

Esta escolha deve-se à carência existente de equipamentos para estes profissionais, que passam inúmeras horas sentados sob a mesma postura e a fazer movimentos repetitivos, sendo que na maioria das vezes, não lhes é oferecido o mínimo de conforto. Com isto, estes profissionais acabam desenvolvendo diversos problemas de saúde, nomeadamente cifose, lesões musculoesqueléticas entre outros.

Para a melhor compreensão das necessidades dos violoncelistas, foram realizadas pequenas entrevistas via zoom e chamada telefónica, o que me permitiu criar um esquema com as necessidades mais relevantes e posteriormente resolvê-las no equipamento que projetei. Estes requisitos passam essencialmente por ser possível adaptar a cadeira à anatomia de cada utilizador, ou seja, cada um pode alterar a altura do assento, assim como a altura do encosto e ainda alterar o encosto em profundidade.

Assim sendo, este projeto compreende um equipamento que tem como objetivo dar resposta às necessidades, anteriormente apresentadas e ainda oferece um encosto e assento estofados para que dê ao utilizador mais conforto.

Este projeto é criado e pensado para ser produzido em madeira maciça de nogueira escura, sendo que se trata de um material muito mais resistente e durável, que é o espetável, devido à quantidade de vezes que estes equipamentos possivelmente terão de ser movidos de lugar e até de espaço/edifício. É ainda complementado com algumas peças em contraplacado pelo simples facto de que as peças não irão estar visíveis e assim é possível diminuir os custos.

Ao nível da cor, este foi também ele um outro fator importante na escolha de materiais, pois para concertos qualquer músico e maestro opta pelo preto por ser uma cor que irá uniformizar todos os músicos e principalmente porque irá dar mais atenção à beleza dos instrumentos e à forma como estes são tocados. Por essa razão, o estofo foi escolhido em preto e a madeira é de uma tonalidade mais escura.

Por fim, é um equipamento criado para ser intemporal, durável, preparado para resistir às diversas mudanças a que irá estar sujeito e confortável.

Palavras-chave

Cadeira; Violoncelistas; Conforto; Ergonomia; Durabilidade.

Abstract

In the scope of the Design course unit, my attention went through both areas, with equipment design being further explored. My goal is to create an equipment, more precisely a chair aimed at professional cellists.

This choice is due to the existing lack of equipment for these professionals, who spend hours sitting in the same posture and doing repetitive movements, and in most cases, they are not offered the least amount of comfort. With this, these professionals end up developing several health problems, including kyphosis, musculoskeletal injuries, among others.

For a better understanding of the cellists' needs, they were carried out together using a zoom and a telephone call, which created a diagram for me with the most relevant needs and, later, solved them in the equipment I designed. These requirements are essentially to be able to adapt a chair to the anatomy of each user, that is, each one can change the height of the seat, as well as the height of the backrest and also change the backrest in depth.

Therefore, this project comprises equipment that aims to meet the needs, specified and also offers a backrest and upholstery to give the user more comfort.

This project is created and thought to be produced in solid dark walnut wood, and it is a much more resistant and durable material, which is expected, due to the number of times that these equipments need to be moved from place and even of space / building. It is even complemented with some pieces in plywood for the simple fact that the pieces do not intend to be wanted and thus it is possible to reduce costs.

In terms of color, this was also another important factor in the choice of materials, as for concerts any musician and conductor chooses black as it is a color that will standardize all musicians and mainly because it will pay more attention to the beauty of the instruments and the way these are played. For this reason, the upholstery was chosen in black and the wood is a darker shade.

Finally, it is an equipment created to be timeless, durable, prepared to withstand the changes and changes that it will be subject to and comfortable.

Keywords

Chair; Cellists; Comfort; Ergonomics; Durability.

Índice Geral

1. Introdução	1
2. Metodologia Projetual	2
2.1. Problema	2
2.2. Proposta	3
2.3. Fundamentação	4
2.4. Planeamento	5
2.5. Conceito	8
3. Contexto Histórico.....	9
3.1. Origem da Música	9
3.2. Origem do Violoncelo	11
3.3. Origem da Orquestra	13
4. Público-Alvo.....	18
4.1. Entrevistas.....	18
4.2. Análise das entrevistas.....	19
4.3. Conclusão após as entrevistas	21
5. Recolha e análise de dados	22
5.1. Equipamentos Semelhantes	22
5.2. Ergonomia	30
5.3. Antropometria	31
5.4. Posição de um Violoncelista	33
5.5. Materiais	34
5.6. Ligações Mecânicas.....	39
5.7. Acabamentos	46
5.8. Materiais Complementares	49
5.9. Processos de fabrico do Estofamento.....	54
5.10. Ajuste de espaldar e assento	58
6. Projeto.....	62
6.1. Enquadramento	62
6.2. Função do Equipamento	63
6.3. Constituição do Equipamento.....	65
6.4. Escolha dos materiais.....	70
6.5. Desenhos Técnicos.....	71
6.6. Design de Interiores	77
7. Ficha Técnica	82

8. Esquema de Montagem	83
9. Elemento de Comunicação.....	84
10. Orçamento.....	85
11. Fotografias do Protótipo	86
11.1. Corte das Peças	86
11.2. Materiais	87
11.3. Processo de Montagem	88
11.4. Protótipo	89
11.5. Pormenores.....	91
11.6. Protótipo em contexto de uso	94
12. Conclusão	98
13. Bibliografia.....	99
14. Web Grafia.....	100
ANEXOS	104

Índice de Imagens

Imagem 1: Esquema com as etapas do processo	5
Imagem 2: Cronograma do trabalho desenvolvido por semanas	6
Imagem 3: Divje Babe Flute	9
Imagem 4: Apollo (1798)	10
Imagem 5: O concerto dos Anjos (1534-36)	11
Imagem 6: 2Cellos	12
Imagem 7: Ilustração das partes básicas de um teatro grego	13
Imagem 8: Formação da orquestra barroca	14
Imagem 9: Formação da orquestra clássica	15
Imagem 10: Formação da orquestra do século XIX	16
Imagem 11: Esquema com os requisitos para a cadeira	21
Imagem 12: PACATO cello stool XL	23
Imagem 13: Cadeira Tidlos	24
Imagem 14: Cadeira Tidlos	24
Imagem 15: K.C. Stand and Stool – cello	25
Imagem 16: K.C. Stand and Stool – cello	25
Imagem 17: Wenger Cellist Chair	26
Imagem 18: Chair for Percussion, cello and harp Modelo 7101205	27
Imagem 19: Chair for Percussion, cello and harp Modelo 7101205	27
Imagem 20: Medidas Antropométricas	31
Imagem 21: Medidas Antropométricas	32
Imagem 22: Medidas Antropométricas	32
Imagem 23: Violoncelista Yo-Yo Ma	33
Imagem 24: Violoncelista Stjepan Hauser	33
Imagem 25: Exemplos de Madeiras Folhosas	34
Imagem 26: Exemplos de Madeiras Coníferas	35
Imagem 27: Exemplos de Madeiras Tropicais	35
Imagem 28: Exemplos de Madeiras Tropicais	36
Imagem 29: Exemplos de contraplacado	36
Imagem 30: Exemplos de MDF	37

Imagem 31: Exemplos de OSB	37
Imagem 32: Exemplos de Aglomerado	38
Imagem 33: Encaixes em madeira mais comuns	39
Imagem 34: Encaixes em meia-madeira	40
Imagem 35: Demonstração da forma como se mede o encaixe em respiga	40
Imagem 36: Encaixes em respiga ou respiga cega	41
Imagem 37: Encaixes em respiga e fura aberta	41
Imagem 38: Encaixe de respiga e fura vazada	42
Imagem 39: Encaixe de respiga e fura vazada	42
Imagem 40: Encaixe de respiga e fura vazada	42
Imagem 41: Cavilhas e encaixe com cavilha	43
Imagem 42: Cavilhas e encaixe com cavilha	43
Imagem 42: Encaixe com cavilha	43
Imagem 43: Encaixe com cavilha	43
Imagem 44: Encaixe com cavilha	44
Imagem 45: Encaixe com cavilha	44
Imagem 46: Encaixes de meia-esquadria (com talisca)	44
Imagem 47: Encaixes em malhete	45
Imagem 48: Encaixes em malhete	45
Imagem 49: Encaixes em malhete (rabo de andorinha)	45
Imagem 50: Encaixes em malhete (rabo de andorinha)	45
Imagem 51: Exemplos de Couro	50
Imagem 52: Exemplos de Napa	50
Imagem 53: Exemplos de Sarja	51
Imagem 54: Exemplos de Poliéster	51
Imagem 55: Alguns métodos de Empalhação	52
Imagem 56: Alguns métodos de Empalhação	52
Imagem 57: Espuma de Poliuretano	53
Imagem 58: Composição de um cadeirão	54
Imagem 59: Botonê	55
Imagem 60: Capitonê	55

Imagem 61: Cortar a espuma	56
Imagem 62: Agrafar o material de enchimento	56
Imagem 63: Como agrafar o revestimento	57
Imagem 64: Como agrafar o revestimento	57
Imagem 65: SESURA	58
Imagem 66: SESURA	58
Imagem 67: SESURA	58
Imagem 68: SESURA	59
Imagem 69: SESURA	59
Imagem 70: Encosto de cabeça de um carro	60
Imagem 71: Banco de bar	60
Imagem 72: Banco de piano	61
Imagem 73: Esquema de Requisitos para a cadeira	63
Imagem 74: Esboços	65
Imagem 75: Esboços	66
Imagem 76: Esboços processuais da estrutura	66
Imagem 77: Esboços processuais da estrutura e mecanismos	67
Imagem 78: Maquetes de estudo, escala 1/5	67
Imagem 79: Esboços processuais da estrutura	68
Imagem 80: Maquetes de estudo, escala 1/5	68
Imagem 81: 3D sem materiais	69
Imagem 82: 3D sem materiais	69
Imagem 83: 3D sem materiais	69
Imagem 84: 3D sem materiais	69
Imagem 85: 3D com materiais	70
Imagem 86: 3D com materiais	70
Imagem 87: 3D com materiais	70
Imagem 88: Desenho em Conjunto	72
Imagem 89: Desenho Peça a Peça (A, B e C)	73
Imagem 90: Desenho Peça a Peça (D, E, F e G)	73
Imagem 91: Desenho Peça a Peça (H, I e J)	74

Imagem 92: Desenho Peça a Peça (K e L)	74
Imagem 93: Desenho do molde	75
Imagem 94: Planificação das folhas de madeira	75
Imagem 95: Planificação do estofado	76
Imagem 96: Formação do estofado	76
Imagem 97: Formação do estofado	76
Imagem 98: Planta de localização	77
Imagem 99: Planificação em orquestra	78
Imagem 100: Planificação em quarteto	78
Imagem 101: Planificação em solo	79
Imagem 102: Render para enquadramento de espaço	79
Imagem 103: Render para enquadramento de espaço	80
Imagem 104: Render para enquadramento de espaço	80
Imagem 105: Render para enquadramento de espaço	81
Imagem 106: Render para enquadramento de espaço	81
Imagem 107: Ficha Técnica	82
Imagem 108: Esquema de Montagem	83
Imagem 109: Elemento de Comunicação	84
Imagem 110: Peças A, B, C, D, E, F, G, H e I	86
Imagem 111: Peças K e L	86
Imagem 112: Madeira Maciça de Nogueira Escura (Americana)	87
Imagem 113: Polipele Preta	87
Imagem 114: Montagem da estrutura	88
Imagem 115: Montagem da estrutura	88
Imagem 116: Estrutura da cadeira montada	88
Imagem 117: Primeiras fotografias do protótipo após o processo de estofamento	89
Imagem 118: Primeiras fotografias do protótipo após o processo de estofamento	89
Imagem 119: Protótipo finalizado	89
Imagem 120: Protótipo finalizado	89
Imagem 121: Vista principal	90
Imagem 122: Vista lateral	90

Imagem 123: Vista Posterior	90
Imagem 124: Pormenores do encaixe	91
Imagem 125: Pormenores do encaixe	91
Imagem 126: Pormenores do estofamento	91
Imagem 127: Pormenores do estofamento	91
Imagem 128: Pormenores da solução encontrada para alterar o espaldar em profundidade	92
Imagem 129: Pormenores da solução encontrada para alterar o espaldar em profundidade	92
Imagem 130: Pormenores da solução encontrada para alterar o espaldar em profundidade	92
Imagem 131: Pormenores da solução encontrada para alterar o espaldar em profundidade	92
Imagem 132: Pormenores da solução encontrada para alterar a altura da cadeira	93
Imagem 133: Pormenores da solução encontrada para alterar a altura da cadeira	93
Imagem 134: Pormenores da solução encontrada para alterar a altura do espaldar ...	93
Imagem 135: Pormenores da solução encontrada para alterar a altura do espaldar ...	93
Imagem 136: Cadeira em contexto de uso	94
Imagem 137: Cadeira em contexto de uso	95
Imagem 138: Cadeira em contexto de uso	96
Imagem 139: Cadeira em contexto de uso	97

1. Introdução

O presente relatório foi elaborado no âmbito da unidade curricular Projeto Final, pertencente á licenciatura em Design de Interiores e Equipamento, tendo como orientadores o Professor Pedro Oliveira e o Professor Ricardo Martinho.

Este relatório tem como objetivo descrever e dar a conhecer todo o trabalho desenvolvido na conceção de um equipamento para Violoncelistas, cuja tipologia seja uma cadeira destinada a violoncelistas profissionais. Para o desenvolvimento deste projeto foi realizada uma pesquisa assim como entrevistas ao público-alvo de forma a entender melhor, quais as necessidades e as melhores soluções para as resolver.

Este equipamento tem como objetivo responder as questões ergonómicas, melhorar a postura e dar conforto aos seus utilizadores, perante as inúmeras horas que estes passam diariamente sentados a fazer repetições de movimentos técnicas e precisas. Além disto, este equipamento necessita de deter uma elevada durabilidade e para isso escolhi que este fosse construído em madeira maciça.

Este projeto, como desde o início dá a entender, é uma cadeira que deverá ser utilizada em salas de concertos e performances assim como em estúdios de gravação. Perante o espaço e as ocasiões em que este vai ser utilizado, escolhi utilizar madeira de nogueira escura, por se tratar de uma madeira com uma tonalidade mais escura e assim se enquadrar mais nessa tipologia de ambiente.

2. Metodologia Projetual

2.1. Problema

Durante cerca de dez anos fiz parte do projeto Orquestra Energia de Amarante, de perto fui percebendo a carência existente na área da música, ao nível de equipamentos ergonómicos e confortáveis, que ajudem e facilitem a arte de praticar e tocar um instrumento.

Os músicos são confrontados diariamente com ensaios de longa duração, passados sob posturas exatas enquanto executam diversas repetições de movimentos técnicos específicos e precisos. Para o projeto, direcionei a minha atenção para os violoncelistas, sendo que são um dos pouquíssimos instrumentos que para serem tocados necessitam de estar obrigatoriamente sentados. É impensável fazer um concerto e o violoncelista estar a tocar em pé. Além disto, para tocar este instrumento, é necessário seguir determinadas linhas bases para que tenha uma postura “limpa” e “correta”, de forma a facilitar os movimentos e a respiração e conseqüentemente a qualidade do som.

É então que entra a necessidade de existir um assento para violoncelistas. Parece ser uma questão tão simples, sendo que se trata de um banco ou cadeira, mas se tivermos em conta que estes profissionais passam grande parte dos seus dias sentados, a cadeira torna-se rapidamente uma peça vital para o bem-estar. É sem dúvidas que se pode afirmar, que a postura está intimamente ligada á boa técnica e saúde, e assim deixa de ser um acessório e passa a ser uma necessidade.

A indústria de mobiliário e de equipamento desenvolveram até aos dias de hoje centenas de cadeiras e bancos com o objetivo de tratar e/retardar questões de saúde entre os usuários que permanecem sentados por longos períodos de tempo, mas esta era uma atenção direcionada maioritariamente para os escritórios, e mais uma vez nem se falava dos músicos. A prova disso é que durante entrevistas que foram feitas, os quatro entrevistados relataram episódios de que quando começaram a praticar o instrumento, e até á poucos anos, esta era uma realidade desconhecida, ninguém falava da saúde dos músicos, contaram inclusive, que nem os seus professores, em algum momento, falaram sobre o assunto durante os seus processos de aprendizagem.

2.2. Proposta

Nos dias de hoje, a música está constantemente presente no nosso quotidiano, podendo ser interpretada de diversas formas e explorada por diferentes géneros. Se pararmos e ouvirmos com atenção tudo o que se passa á nossa volta, podemos detetar com grande facilidade, diversas situações onde a música se faz ouvir, como é o caso do rádio de um carro, a música no elevador, um rádio numa cafetaria, entre outros. Contudo não temos a preocupação de perceber o que está por detrás daquela música gravada e do que é necessário para que tal aconteça. Os mesmo acontece em concertos, quando olhamos parece que está tudo bem e que os músicos estão satisfeitos, porém esta é apenas a impressão que passam para quem os ouve ou os assiste, porque a realidade por vezes é muito diferente.

A saúde dos músicos é um tema que até aos dias de hoje é muito pouco explorado e valorizado. Tendo em conta já na Grécia Antiga se falava de música e conseqüentemente de instrumentos, este poderia ser um tema explorado em diversos estudos científicos e académicos, o que até ao momento não se verifica.

Perante este cenário, pela minha experiência pessoal e pelo que pude observar durante os anos em que fiz parte do projeto Orquestra Energia, propus conceber um equipamento, cuja tipologia seja um assento ergonómico, destinado a profissionais violoncelistas, tendo como objetivo principal dar mais conforto, ajudar na postura e melhorar a saúde destes músicos. Da mesma forma como damos uma enorme importância a uma cadeira de escritório, devemos igualmente dar atenção aos instrumentistas que passam diversas horas sentados a repetir constantemente os mesmos movimentos.

Inicialmente, tinha proposto que este equipamento englobasse um pequeno compartimento onde fosse possível guardar objetos e acessórios complementares ao instrumento, mas após falar com os entrevistados, percebi que não é algo que seja extremamente necessário para violoncelistas profissionais. Segundo a violoncelista Rita Fernandes, considera que este compartimento fará mais sentido em contexto escolar/aprendizagem, pois é quando os alunos usam mais acessórios como lápis, canetas, borrachas, partituras, capas, resinas entre outros. Isto não quer dizer que os profissionais não usem estes acessórios, contudo não é com a mesma regularidade que alguém que se encontra a aprender o instrumento.

2.3. Fundamentação

Escolhi este projeto, por se tratar de uma necessidade á qual presenciei e julgo ser importante, como referi anteriormente. A prática de um instrumento pode ser equiparada a um desporto, necessita de posturas corretas e de aquecimentos, no entanto, durante o tempo em que estudam o instrumento, manter uma boa postura é um dos pontos mais importantes. Os músicos são confrontados diariamente com ensaios de longa duração, passados sob posturas desconfortáveis enquanto executam diversas repetições de movimentos técnicos específicos e precisos.

Esta postura de sentado, característica de quem toca violoncelo, provoca a posteriorização da bacia invertendo a lordose lombar fisiológica e conseqüentemente causando uma cifose. Esta postura leva ainda, a um aumento da pressão nos discos intervertebrais da coluna lombar, favorecendo assim a flacidez dos músculos abdominais e aumentando a probabilidade de dor¹. Estes são apenas alguns fatores de risco, que aumentam a vulnerabilidade dos músicos e o aparecimento de sintomas, contribuindo para o desenvolvimento de lesões musculoesqueléticas².

A manutenção da postura de sentado de forma prolongada e/ou incorreta leva a modificações fisiológicas especialmente na região lombar. Ou seja, poderá ser necessário fazer um esforço adicionado para permanecer ereto, o que irá levar a contrações contínuas dos músculos envolvidos, causando diversas reações no corpo humano e conseqüentemente o aparecimento de dor.

Numa tentativa de descrever qual a “postura ideal” de um violoncelista, na posição sentada, diversos autores, consideram que a postura mais correta é aquela onde é feito o mínimo esforço aplicado sob a articulação. Contudo, no inicio da aprendizagem do instrumento são dadas, pelos professores, indicações aos alunos acerca da postura designada por correta.

¹ LIMA, Susana Raquel Azevedo – A Cadeira Ergonómica na Prática e no Ensino do Violoncelo. Aveiro: Universidade de Aveiro, 2012. Dissertação do Mestrado em Ensino da Música.

² GONÇALVES, Daniela Leonor Sequeira – Musicalmente Saudável, O Professor como Agente Promotor da Saúde. Coimbra: Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra do Instituto Politécnico de Coimbra, 2012. Relatório de Mestrado em Educação para a Saúde.

2.4. Planeamento

Após a análise realizada nos capítulos anteriores, é necessário compreender de que forma se irá desenrolar o projeto com o objetivo de obter os melhores resultados possíveis. Para esse efeito, desenvolvi um esquema síntese com o intuito de traçar metas e de delinear as etapas mais importantes a cumprir ao longo do trabalho prático.

Estas etapas compõe o processo de desenvolvimento do trabalho prático, permitindo assim a organização e cumprimento destas fases.



Imagem 1 – Esquema com as etapas do processo

2.4.1. Cronograma

Com o objetivo de gerir da melhor forma as tarefas que necessitavam de ser feitas assim como o tempo que teria de ser disponibilizado, foi elaborado um cronograma com as principais tarefas e as suas respetivas datas. Este cronograma, presente na imagem 65, mostra as principais etapas para o correto funcionamento do trabalho prático e relatório, divididas por semanas presentes nos meses do segundo semestre do ano letivo de 2020 e 2021.

	22 a 29 de fevereiro	1 a 7 de março	8 a 14 de março	15 a 21 de março	22 a 28 de março	29 de março a 4 de abril	5 a 11 de abril	12 a 18 de abril	19 a 25 de abril	26 de abril a 2 de maio	3 a 9 de maio	10 a 16 de maio	17 a 23 de maio	24 a 30 de maio	31 de maio a 6 de junho	7 a 13 de junho	14 a 20 de junho
Pesquisa Inicial																	
Recolha de Dados																	
Primeiros Esboços																	
Maquetes de Estudo																	
Primeiros Desenhos técnicos																	
Maquete Final																	
Desenhos Técnicos Finais																	
Protótipo																	
Exploração Fotográfica																	
Relatório																	
Organização/ Revisão																	
Acabamentos e Impressões																	
Entrega																	

Imagem 2 – Cronograma do trabalho desenvolvido por semanas

2.4.2. Objetivos e Requisitos

Antes da realização do produto final, foi necessário definir quais os requisitos e o conjunto de objetivos que irão permitir o desenvolvimento da cadeira para violoncelistas profissionais da forma mais eficaz.

Os objetivos determinados para este projeto, passam por responder às necessidades dos profissionais violoncelistas, ou seja, que o assento corresponda às metas delimitadas, que seja funcional e confortável para o utilizador. Posto isto, concretamente os objetivos são os seguintes:

- Construir um equipamento ergonómico, funcional, seguro e esteticamente agradável;
- Equipamento de fácil utilização e manutenção;
- Peça executada com precisão, durabilidade e que seja intemporal;
- Colocar em prática os conhecimentos adquiridos ao longo da licenciatura.

2.4.3. Fases do projeto

Para a boa concepção deste projeto foi necessário dividir em diferentes fases de trabalho.

A primeira fase, consistiu em descobrir através de entrevistas realizadas quais eram as necessidades do meu público-alvo, de forma a entender onde estão os problemas dos equipamentos existentes. Após esta etapa, fiz uma pesquisa e analisei os mesmos, a nível formal, estrutural, estético, qualidade de produtos, ergonomia e antropometria, entre outros diferentes aspetos que considerei importante.

A segunda fase partiu á descoberta de diferentes materiais que poderia ser usado e das distintas ligações e encaixes para que o produto final fosse bem resistente e não se permite qualquer oscilação. A qualidade dos materiais e a escolha acertada dos encaixes podem fazer o grande diferencial no mercado, pois o público-alvo procura encontrar peças de equipamento de grande qualidade tendo em conta que irá afetar diretamente a sua saúde, pelas inúmeras horas que iram passar sentados, além do mais, o momento de concerto, é um momento onde não poderá ocorrer acidentes, distrações e nem qualquer oscilação de forma a transmitir confiança ao seu utilizador e que este possa desfrutar da cadeira durante o tempo de atuação.

Na terceira fase, foi quando comecei a interpretar uma forma e uma estrutura perante todos os dados adquiridos até ao momento. Foi durante esta fase que realizei, igualmente, um pequeno esquema com as necessidades dos futuros usuários, para que fosse explícito quais os pontos a serem explorados e que teriam de ser resolvidos.

Numa quarta fase, limitei-me “a limar arestas”. Serviu para perceber se seria necessário realizar alguma alteração ao nível das medidas estabelecidas, tendo como base as maquete contruídas. Estas são aquelas que considerei as fases mais importantes, para que pudesse criar um equipamento que respondesse ao que era pedido.

2.5. Conceito

Durante todo o processo no desenvolvimento do projeto, o conceito partia daquela que seria a sua função. O conceito desta cadeira, é que seja uma cadeira para violoncelistas profissionais. Para que respondesse a esta questão, ambicionei que fosse uma cadeira que cumprisse com quatro requisitos, sendo eles, o conforto, a altura ajustável, encosto regulável igualmente em altura, mas também em profundidade. Só com estes quatro pontos é que a cadeira serviria para o conceito ao qual me propus.

Ao nível dos materiais, a escolha fez com que o preço desta cadeira aumentasse um pouco, contudo foi necessário para que pudesse usar materiais de qualidade e duradouros. Foram escolhidos também, a pensar no momento de concerto, madeiras escuras, optando pela madeira de nogueira escura, que apesar de ser uma madeira maciça, é mais fácil a mão de obra. O momento de concerto é considerado um momento solene, onde toda a atenção deverá estar no palco e tudo o que está no palco faz parte de cena e da atuação. Ou seja, desde os instrumentos escolhidos, às roupas dos instrumentistas, como acessórios escolhidos e as cadeiras, tudo faz parte da cena e deve ser bastante agradável e harmonioso visualmente.

“It is important to remember that chairs are part of the stage presentation within a performance” (Massimo Rossi) – é importante lembrar que as cadeiras fazem parte da apresentação de palco dentro de uma performance – foi através desta frase que desenvolvi e decidi detalhes que fizeram toda a diferença, pois considero esta citação descreve na perfeição tudo aquilo que ambicionava para este projeto.

3. Contexto Histórico

3.1. Origem da Música

O início da música não é conhecido. Através de mitos, atribuem á música uma origem divina. Na verdade, no início do tempos a música pertencia á esfera dos cultos e o seu som era descrito como a evocação do invisível.

Os primeiros testemunhos da música são achados de instrumentos, registos escritos, registos sonoros e escritos sobre a música. No final do século XVIII, começaram a surgir diversas teorias sobre a origem da música, associando á linguagem, aos sons dos animais, nomeadamente o canto dos pássaros, os sons produzidos para chamamentos sem o uso de palavras, às interjeições emocionais entre outros.

Música é uma palavra de origem grega - provém do termo grego *musiké*, que significa musa – “através do qual a Antiguidade Grega designava, no início, as artes das musas, poesia, música e dança, como uma unidade e, mais tarde, a arte dos sons. Na história da música, foram-se renovando constantemente as relações desta última com a língua e a dança (canção, ballet, opera, etc.)”³

A música é um dos elementos mais importantes da história e da cultura do mundo e um dos mais antigos. É possível comprovar isto, através dos variados achados que foram chegando até aos dias de hoje. Os exemplos são variados, como é o caso dos vestígios de uma flauta, construída através de um osso de um urso, que foi descoberta pelo arqueólogo Ivan Turk, que acredita que esta tenha mais de 43.000 anos.



Imagem 3 – Divje Babe Flute; Cultura Inquieta, <https://culturainquieta.com/es/lifestyle/item/17995-una-flauta-de-43-000-anos-probablemente-el-instrumento-musical-mas-antiguo-del-mundo.html>; consultado a 24/04/2021

³ MICHELS, Ulrich; (2003), *Atlas de Música I*. 1ª Edição, Gradiva. Lisboa

É na Mitologia da Grécia Antiga, que podemos igualmente encontrar outro exemplo, o Deus Apolo, considerado a divindade que geria as artes. É importante referir que na Grécia Antiga apenas era considerado arte, a poesia e a música. Na imagem 2, podemos ver o quadro *Apollo* (1798) do pintor Charles Meynier, onde este representa o Deus Apolo com uma lira nas mãos.



Imagem 4 – Apollo (1798); Wikimedia Commons

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Charles Meynier -Apollo \(1798\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Charles_Meynier_-_Apollo_(1798).jpg) ; consultado a 24/04/2021

Ao que parece a música e os instrumentos sempre existiram espalhados por todo o mundo. Os instrumentos musicais ocidentais remontam, na sua quase totalidade, às civilizações cultas da Antiguidade. A sua afluência deu-se na época da Baixa Idade Média, chegando do Próximo Oriente através de Bizâncio e através do Islão. As possibilidades da sua transmissão são tão múltiplas e complexas que dificilmente se podem reconstruir para cada caso.

Durante toda a Idade Média os instrumentos mantiveram-se praticamente inalterados, apenas na época do Renascimento se alargaram aos registos graves (instrumentos de baixo) e se formaram famílias instrumentais completas.

No período do Barroco chegou um novo aperfeiçoamento de instrumentos, o extraordinário é que não foram “inventados” instrumentos novos e sim o aperfeiçoamento dos existentes.

3.2. Origem do Violoncelo

O violoncelo, é um instrumento que teve a sua origem na Itália durante o Século XVI, através da evolução do violino, pertencendo assim á família das cordas e dos violinos. Pode ser igualmente chamado de *Cello*, que se trata da palavra Violoncelo em inglês, no entanto muitos músicos usam o termo como uma forma “carinhosa” de chamar pelo seu instrumento.

Com base em evidências iconográficas e literárias, a origem do violino pode ser datada de 1520, contudo e apesar do violoncelo ser a evolução deste, os historiadores não têm um consenso sobre a origem do Violoncelo. No meio desta discórdia, a maioria aponta para que o criador do Violoncelo seja Andrea Amati, contudo não descartam ainda a possibilidade de a origem poder pertencer a Fussen ou a Gasparo' da Salo. Por volta dos anos 1534-36, o pintor Gaudenzio Ferrari, pintou nas paredes da igreja Saronno os frescos “O Concerto dos anjos” (Imagem 3), nestes é possível identificar o formato de um violoncelo, comprovando assim que nestes anos já era conhecido como instrumento.



Imagem 5 – O Concerto dos Anjos (1534-36); Meisterdrucke
[https://www.meisterdrucke.pt/impressoesartisticas-sofisticadas/Gaudenzio-Ferrari/293832/O-Concerto-dos-Anjos,-1534-36-\(detalhe\)-\(ver-175762\).html](https://www.meisterdrucke.pt/impressoesartisticas-sofisticadas/Gaudenzio-Ferrari/293832/O-Concerto-dos-Anjos,-1534-36-(detalhe)-(ver-175762).html); consultado a 25/04/2021

No início, o Violoncelo era construído com 5 ou 6 cordas e era usado principalmente para acompanhar outros instrumentos, devido á sua sonoridade mais grave. No final do século XVII, através da Escola de Bolonha, houve uma extensa produção de sonatas para vários instrumentos, entre os quais o Violoncelo teve um papel importante.

Foi nos séculos XVII e XVIII, que através de Antonio Stradivari (1648-1737), o violoncelo viu a sua forma definida. Foi igualmente nesta temporada que passou a ser usado principalmente em música de câmara.

Nos últimos anos o instrumento passou a ter apenas 4 cordas e foi inserido um espigão, que se encontra na parte inferior do instrumento e tem como função ajudar a apoiar o Violoncelo. É conhecido por ser um instrumento de cordas friccionáveis, ou seja, necessita de um arco para a execução do mesmo – é possível tocar sem arco, é o chamado de *pizzicato*, trata-se de uma técnica onde as cordas são pinçadas com os dedos – para tal, o arco possui cerdas que são feitas a partir da crina de cavalo. Devido á sua aparência virtuosa e elegante, atualmente o instrumento é utilizado na sua maioria em Orquestras, inclusive orquestras de bandas como Scorpions e Metallica.



Imagem 6 – 2Cellos; Dois Violoncelistas, conhecidos por 2Cellos, a tocarem através de duas técnicas diferentes, o instrumentista da esquerda com arco e o da direita em pizzicato; Female, <https://www.female.com.au/2celloshallelujah-video.htm>, consultado a 27/04/2021

3.3. Origem da Orquestra

A história da orquestra está ligada à história da música instrumental. A prática da música em instrumentos é bastante antiga, contudo é minoritária em relação à música vocal. Na maioria das vezes, os instrumentos eram utilizados apenas como apoio ou acompanhamento ao canto.

Além de apoio à música vocal, os grupos instrumentistas também foram, desde muito cedo, usados em cerimônias públicas e em locais abertos. As festas romanas no Coliseu já usavam grupos de cornetas e outros instrumentos de grande volume. No entanto, por estes serem associados a festas pagãs e com espetáculos que envolviam o martírio de cristãos, a tradição cristã proibiu o uso de instrumentos na música litúrgica.

Foi durante o século XVI, com a música renascentista, que os instrumentos musicais ganharam, pela primeira vez na história, o status de merecerem ser ouvidos, independentemente da música vocal.

Contudo, e apesar de já existirem nesta época grupos de instrumentistas, estes não eram conhecidos como tal nem possuíam qualquer tipo de denominação.

Atualmente uma orquestra, é um grupo de instrumentistas regidos por um maestro. Todavia, a palavra orquestra, nem sempre deteve o significado que tem nos dias de hoje, na Grécia Antiga e na Roma Antiga, orquestra era o nome dado ao espaço em frente do palco, onde se desenrolava a ação do teatro e onde aparecia o coro.

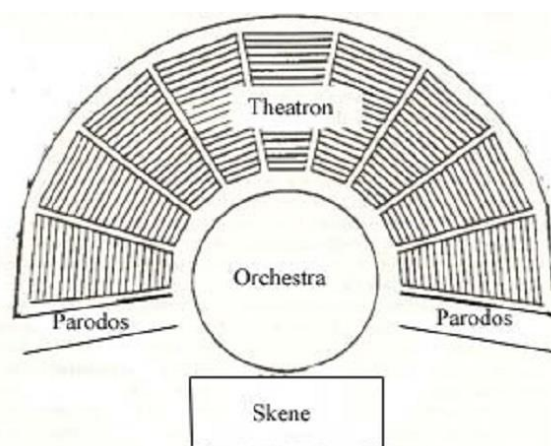


Imagem 7 – Ilustração das partes básicas de um teatro grego; Apaixonados por História, <https://apaixonadosporhistoria.com.br/artigo/195/o-teatro-na-grecia-antiga>, consultado a 03/05/2021

Durante a Idade Média, meados do século XV, este conceito esteve ausente da história e as escassas apresentações musicais que eram realizadas, eram preformadas por grupos pequenos, apenas para entreter a realeza e a nobreza.

Na segunda metade do século XVI, surgiram as primeiras orquestras barrocas, bastante influenciadas pelos italianos. Eram largamente baseadas nos instrumentos da família das violas.

Nos finais do período barroco, os instrumentos pertencentes à família das violas, como era exemplo a Viola de Gamba, foram perdendo a predileção sendo os seus lugares assumidos pela família dos Violinos. Assim, as orquestras do início do século XVIII, eram basicamente formadas por naipes⁴ de instrumentos de cordas de arco⁵ (o que se mantém até aos dias de hoje).



Imagem 8 – Formação da Orquestra Barroca; Literando, <http://literandoiff.blogspot.com/2016/10/musica-barroca-musica-barroca-toda.html> , consultado a 03/05/2021

As orquestras Barrocas foram as primeiras tentativas de formação de grupos instrumentais autônomos e com padronização da formação, com composições feitas para um número específico de instrumentos.

Exemplos são as orquestras de Giovanni Gabrielli, em Veneza, e a de Claudio Monteverdi, em Florença.

Nos finais do século XVIII, no período conhecido como classicismo, surgiram as orquestras clássicas, que introduziram a formação atual das orquestras assim como novos conceitos de criação de instrumentos musicais e da forma de tocar em grupo. Foi nesta época, que apesar de serem conjuntos e de tocarem dessa mesma forma, os violinos passaram a ter o papel de protagonistas.

A orquestra referente a este período, pioneira desta formação, foi a Orquestra de Mannheim, sob a direção do violinista e compositor Johann Stamitz. Conhecida pelo seu nível elevado de excelência técnica e pela inovação das obras executadas, esta orquestra tornou-se modelo para diversos compositores, como foi o caso de Mozart,

⁴ Naípe, é um termo usado na orquestra para designar cada "família" de instrumentos musicais idênticos. Exemplos: O naípe dos primeiros violinos, o naípe dos Violoncelos, o naípe de Clarinetes etc.

⁵ Instrumentos de cordas de arco, são todos os instrumentos de cordas que utilizam um arco na produção de som através da fricção do mesmo sob as cordas, os mais comuns são os Violinos, Violas de Arco, Violoncelos e Contrabaixos.

Haydn e Beethoven. São também eles, conhecidos como os principais compositores de sinfonias, responsáveis pela definição moderna do gênero e pela definição do que pode ser chamado de orquestra clássica.

A orquestra clássica é baseada nos instrumentos de cordas de arco, tratados pelos compositores como naípe, pois escreviam as composições a quatro partes. Além disso, eram adicionadas as madeiras a dois (duas flautas, dois oboés, dois clarinetes e dois fagotes) e as trompas. Ocasionalmente poderiam ainda acrescentar tímpanos trompetes e trombones. Neste período e até cerca de 1820, os instrumentos de bocal, classificados como naipes de metais⁶ eram bastante limitados devido à inexistência de válvulas ou pistões.



Imagem 9 - Formação da Orquestra Clássica; SlideShare, <https://es.slideshare.net/Elenagm25/clasicismo-musical-33765618>, consultado a 03/05/2021

No século XIX, a formação de uma orquestra sofreu algumas alterações, seguindo a tendência de aumentar a participação dos instrumentos de sopro, principalmente os metais. Acredita-se que este aumento tenha sido influenciado pela Revolução Francesa e conseqüentemente com a popularidade das fanfarras ou bandas militares.

Como os instrumentos pertencentes à família dos metais, possuem uma grande potência sonora, o aumento da quantidade destes fez com que fosse necessário aumentar o tamanho de orquestra. Ou seja, para criar e manter o equilíbrio sonoro e devido ao crescente naípe de metais, foi necessário que as famílias das madeiras sofressem também elas um aumento significativo, chegando a ser comum o uso de madeiras a quatro (quatro instrumentos de cada). Porém, neste caso, acharam

⁶ Metais são instrumentos de sopro cujo método de ativação é através da vibração dos lábios. Exemplos destes instrumentos são as trompas, trompetes, trombones, tubas e eufônios.

porventura desenvolver uma outra solução para que não ficassem quatros instrumentos iguais, posto isto, cada instrumento desenvolveu a sua própria família, ou seja, por exemplo, criaram a família da flautas (piccolo, duas flautas e flauta baixo, ou flauta em sol), a família dos oboés (dois oboés, corne inglês e oboé d'amore), a família dos clarinetes (requinta, dois clarinetes e clarone, ou clarinete baixo) e a família dos fagotes (três fagotes e um contrafagote).

Este aumento de ambos o naipe levou ainda á necessidade de aumentar de uma forma colossal a quantidade de músicos do naipe das cordas, para que o seu volume pudesse ser equilibrado aos demais napes da orquestra.

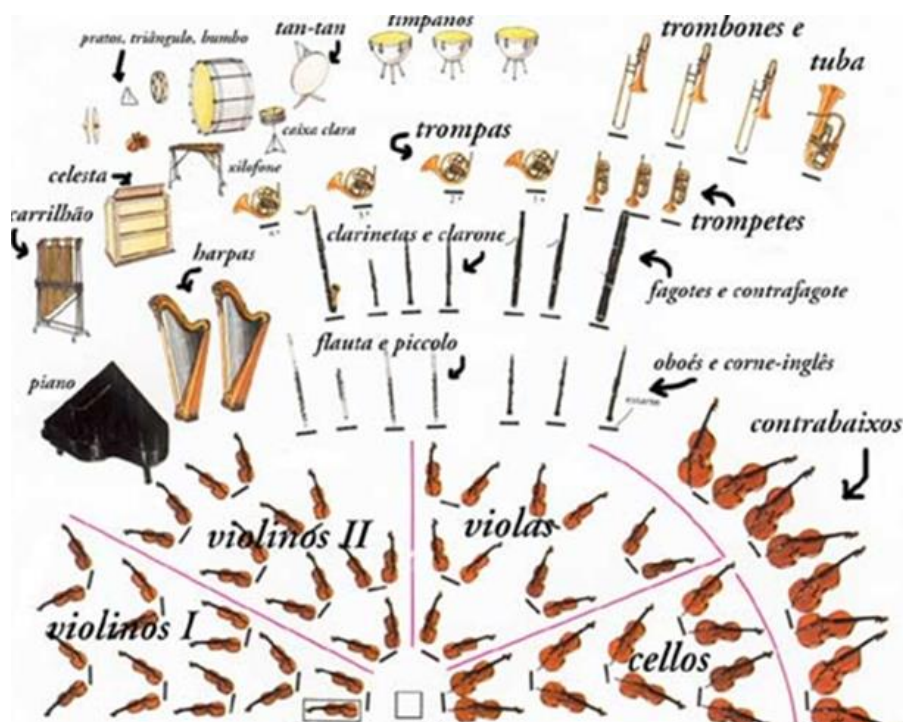


Imagem 10 - Formação da Orquestra do Século XIX; a redação, <https://www.aredacao.com.br/colunas/116522/o-que-e-uma-orquestra>, consultado a 03/05/2021

Atualmente, as orquestras mantêm, na sua maioria, a formação da orquestra do Século XIX. Podem por vezes alterar esta formação, mas apenas se o repertório do concerto assim o exigir ou necessitar, no entanto é uma escolha do maestro que irá dirigir o concerto. A diferenciação entre orquestras, é maioritariamente devido ao proprietário/financiador.

A orquestra Sinfônica e Filarmônica, possuem mais de oitenta músicos e são compostas por cordas, madeiras, metais e percussão, a diferença entre elas, é que a Sinfônica é propriedade de instituições governamentais e a Filarmônica pertence a instituições privadas. Já as Orquestras de câmara, são grupos menores, entre oito a vinte músicos e costumam se apresentar em espaços culturais reduzidos.

Através desta análise e depois de conhecer como uma orquestra funciona, será muito mais fácil perceber como a cadeira terá de ser comportar no espaço.

O violoncelo, é um instrumento, que na minha opinião não é muito valorizado, e por essa razão dificilmente encontrámos este instrumento numa banca. Existem alguns exemplos, mas são muito reduzidos, ou seja, posto isto, o local onde melhor podemos encontrar este instrumento é em orquestras.

É por esta razão, que no que diz respeito ao design de interiores, este equipamento enquadrar-se-á em qualquer espaço que seja destinado a concertos ou até estúdios de gravação. Não é um equipamento produzido para um espaço/identidade única, mas sim para qualquer profissional que toque o instrumento, maioritariamente em orquestras, pois é o local onde facilmente podemos encontrar diversos violoncelistas.

Este capítulo irá facilitar no momento de dispersar de forma ordenada o instrumento pelo espaço, pois irei entender melhor como um orquestra funciona.

4. Público-Alvo

Como referi na apresentação do problema e da proposta, este assento tem como público-alvo os músicos violoncelistas profissionais, tendo em conta dois cenários.

Em primeiro lugar e de maior relevância, a atmosfera de concerto, e naturalmente o ambiente destinado a ensaios, é comum, no local onde atuam, ser feito no mínimo um ensaio, não é o adequado ensaiar com um banco ou cadeira e posteriormente atuar com outra diferente, pois um dos objetivos desses ensaios, é precisamente adequar a cadeira á anatomia do seu utilizador. Assim, no momento do concerto, os músicos não necessitem de acomodar o seu assento.

4.1. Entrevistas

Para perceber melhor e de mais perto as questões e as necessidades do público-alvo deste projeto, fiz uma seleção de questões e organizei uma pequena entrevista.

Entrei em contacto com quatro violoncelistas profissionais, Elsa Pidre Carballa, atualmente professora de violoncelo no Centro Cultural de Amarante e Violoncelista da Orquestra do Norte, Isabel Cupeiro López e Rita Fernandes, igualmente Violoncelistas na Orquestra do Norte e Miguel Rocha, professor na Escola Superior de Artes Aplicadas de Castelo Branco.

As perguntas realizadas durante a entrevista foram as seguintes:

1. Considera pertinente a criação de um banco ou uma cadeira especificamente para Violoncelistas profissionais?
2. Quais as características que para si são fundamentais?
3. Acha que os músicos procuram sempre os melhores instrumentos e acessórios e esquecem-se ou deixam para segundo plano a cadeira ou o banco?
4. Para tocar Violoncelo existe uma postura designada por “postura correta”? Se sim pode explicar?
5. Considera que a cadeira/banco influencia na postura?
6. Devido á postura que adota é costume sentir dores ou desenvolveu algum problema de saúde?
7. Costuma levar objetos ou acessórios para o palco? Se sim quais?
8. Acharia um detalhe importante, se colocasse no banco um espaço destinado a guardar esses objetos e acessórios?
9. Gostaria de ter a oportunidade de levar o seu próprio banco para os concertos?

4.2. Análise das entrevistas

Elsa Pidre Carballa

Aplicável	<ul style="list-style-type: none"> • Altura ajustável; • Encosto ajustável, tanto em altura como poder colocá-lo mais para a frente ou para trás; • Considerou interessante a criação de um compartimento para objetos, cada individuo tem o seu espaço individual.
Não Aplicável	<ul style="list-style-type: none"> • Ter braços; • Os preços das cadeiras para Violoncelistas costumam ser bastante elevados e por isso só as orquestras com possibilidades as adquirem.
Outras	<ul style="list-style-type: none"> • Sem preferência ao nível de materiais, contudo algo que não escorregue; • Preferência por preto, ou então cores que não sejam chamativas (cinzas, brancos, tons de madeira); • Não existe “uma” postura correta, existem linhas bases a seguir. Cada uma adequa consoante a sua anatomia e a cadeira do espaço; • É habitual os músicos, principalmente os violoncelistas, sentirem muitas dores, devido às suas posturas e cadeiras desconfortáveis; • A saúde do músico é uma realidade apenas dos dias de hoje.

Isabel Cupeiro López

Aplicável	<ul style="list-style-type: none"> • Cadeira com encosto ajustável em altura e poderia ser puxado mais para a frente; • Altura ajustável; • Prefere cadeiras planas, mas que sejam acolchoadas para ser mais confortável; <p>Considera que pode ser muito útil ter um espaço para guardar os acessórios e objetos.</p>
Não Aplicável	<ul style="list-style-type: none"> • As cadeiras que na ponta são arredondadas na ponta são terríveis para a posição de um Violoncelistas.
Outras	<ul style="list-style-type: none"> • Considera importantíssimo que os violoncelistas usem equipamentos adequados; • Fez parte de uma orquestra em que cada músico tinha a sua própria cadeira, retiraram as medidas de cada músico e adaptaram as cadeiras. É a favor de que deveria ser feito em todas as orquestras; • Dá muito valor á estética da cadeira; • Considera que os músicos só estão a começar a dar valor aos equipamentos que escolhem nos dias de hoje;

	<ul style="list-style-type: none"> • São muito poucas as instituições e orquestras que adquirem equipamentos adequados; • Não existe uma postura correta, existem linhas bases a seguir, porque cada um tem a sua própria anatomia; • É muito comum os músicos terem bastantes dores e já desenvolveu problemas de saúde devido á postura.
--	---

Rita Fernandes

Aplicável	<ul style="list-style-type: none"> • Prefere cadeiras planas; • A cadeira ideal daria para tocar com encosto e sem encosto, que este desse para regular; • Altura Ajustável; • Cadeiras Almofadadas; • Se fosse transportável era ótimo, mas para isso que não fosse muito pesada; • Cadeira que seja muito estável.
------------------	--

Não Aplicável	<ul style="list-style-type: none"> • Cadeiras com braços; • Cadeiras em plástico são desconfortáveis; • Materiais que fazem escorregar.
----------------------	--

Outras	<ul style="list-style-type: none"> • Considera que não existe preocupação e dinheiro para arranjam cadeiras mais confortáveis; • A estética é em último plano. Preferência por preto; • Quando estudava costumava usar os bancos de piano pois dava para adaptar; • Relata que problemas de saúde e dores é geral, inclusive a própria já desenvolveu alguns; • Relata que poderá ser útil o compartimento para acessórios, mas para o ensino; • Em algumas situações a orquestra que frequenta leva as cadeiras, mas não são cadeiras adaptadas. São geralmente arranjadas pela câmara.
---------------	--

Miguel Rocha

Aplicável	<ul style="list-style-type: none"> • Possibilidade de descer e subir o assento; • Mudar ligeiramente o ângulo do assento; • Ter um cinto (regulável) para apoiar o espigão; • Portátil; • Assento firme, mas não muito duro;
------------------	---

Não Aplicável	<ul style="list-style-type: none"> • Muito duro; • Ter braços.
----------------------	--

Outras	<ul style="list-style-type: none"> • Portugueses estatura média; • Assento descer abaixo dos 50 centímetros.
---------------	--

Tabela 1 – Tabela com a análise das entrevistas

4.3. Conclusão após as entrevistas

Após a realização das entrevistas, foi possível encontrar alguns pontos em comum entre as declarações dadas pelos entrevistados.

Posto isto, foquei-me nesses mesmos requisitos, de forma a torná-los o meu foco principal neste projeto e com eles elaborei um pequeno esquema onde resume exatamente essas necessidades de forma sucinta e clara.

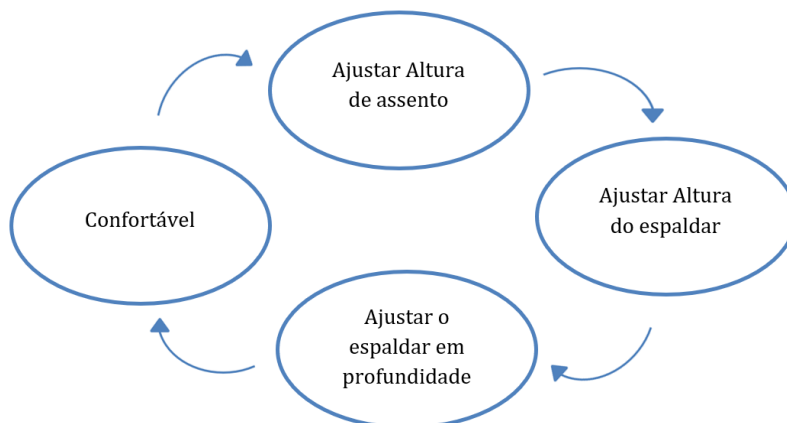


Imagem 11 – Esquema com os requisitos para a cadeira

Para esta cadeira funcionar como o pretendido pelos entrevistados, é necessário que a altura do assento possa ser ajustada por cada utilizador conforme a sua própria anatomia humana. Do mesmo modo, o encosto deverá igualmente permitir ser ajustado em altura, mas também em profundidade. E por fim, mediante as horas que estes profissionais passam na posição sentada, esta cadeira deverá ser bastante confortável.

5. Recolha e análise de dados

5.1. Equipamentos Semelhantes

Com origem no século XVI, o violoncelo é um dos instrumentos mais conhecidos e mais tocado pelo mundo fora, contudo, só a partir do século XVIII é que passou a ser reconhecido como um instrumento. Membro da família de cordas, é conhecido pela sua sonoridade grave - explorada principalmente por orquestras e quartetos de cordas - e pela postura que o músico precisa de adquirir para tocar o instrumento.

Contudo, e apesar de ser conhecido á séculos, a atenção que é dada para os profissionais que escolhem a arte de tocar violoncelo como profissão, é muitíssimo baixa, tanto ao nível de criação de equipamentos como a atenção que é dada para a saúde destes profissionais.

O Violoncelo, ao contrário de outros instrumentos de orquestra por exemplo, só pode ser tocado sentado e por essa razão o equipamento que é escolhido para os mesmos é de enorme importância. Um equipamento bem pensado irá dar ao utilizador maior conforto, liberdade de movimentação do corpo, menos pressão muscular e ainda melhorar a respiração, fatores que influenciam não só a postura como o som que irá ser produzido pelo instrumento.

É possível ver que já existe uma preocupação em criar cadeiras, seguindo dados ergonómicos, destinada àqueles que passam o seus dias sentados, mas esta é uma atenção que é dada maioritariamente a quem trabalha em escritório, facilmente encontramos centenas de opções, que se enquadram em diversos orçamentos, mas quando olhamos para a situação dos músicos percebemos que esta não é uma realidade ainda explorada.

A saúde e conforto dos músicos é um tema, que relatado pelas entrevistadas, só está a ter destaque nos dias de hoje e é por isso que quando olhamos para as ofertas disponíveis no mercado, as opções são muito reduzidas e geralmente com um preço mais elevado.

Em entrevista, relataram que as orquestras com mais possibilidades possuem as suas próprias cadeiras para Violoncelistas mas que devido aos preços que são praticados existem muitas outras orquestras, que mesmo sendo profissionais, é impossível assumir esse investimento – explicaram que o preço dessas cadeiras é a principal razão, mas não a única, pois o transporte que iria ser necessário e a sua manutenção condicionam também esta investida – dando como exemplo a orquestra que atualmente frequentam, a Orquestra do Norte, onde bancos para Violoncelistas não fazem parte do acervo de equipamentos de Orquestra, sujeitando-se aos bancos que são fornecidos pela organização contratante ou pela câmara de Amarante.

Elsa Pidre Carballa acrescentou ainda, que já presenciou diversas vezes, que a organização ou entidade contratante se preocupava apenas com o número de cadeiras

necessárias, e que devido a isso, já precisou de pedir para trocar a cadeira que lhe foi destinada devido ao facto de não ser confortável ou estar em muito mau estado e ainda, pedir duas cadeiras para colocar uma em cima da outra para ter a altura necessária e adequada para conseguir tocar.

Perante estes testemunhos, procurei por exemplos de cadeiras destinadas a Violoncelistas para analisar e poder perceber quais os pontos fortes e fracos de cada modelo. E para começar, fui buscar às entrevistas das Violoncelistas Rita Fernandes e Elsa Pidre Carballa, a parte onde relataram episódios em que procuraram por bancos de piano para praticarem o instrumento, devido ao facto de estes oferecerem a possibilidade de ter a sua altura personalizada.

Para então começar a análise de bancos e cadeiras para violoncelistas existentes, procurei por bancos desenhados para Violoncelistas, mas cujo seu design era bastante idêntico ao de um banco de Piano, como é possível ver na imagem 12.

Na Imagem 12, está então presente o banco PACATO cello stool XL. Trata-se de um banco destinado a Violoncelistas que pode ser desdobrável. As pernas são construídas em aço preto e contém na extremidades uma proteção em borracha. Não possui encosto e o seu formato retangular, faz com que seja muito idêntico a bancos de piano.



Imagem 12 - PACATO cello stool XL; Paganio, <https://www.paganino.com/accessories/cello/cello-chair/pacato-cello-stool-xl.html>; consultado a 23/03/2021

Trata-se de um banco confortável, com estofado, contudo não nos é informado qual o material que é utilizado no seu interior, impedindo de perceber o quão confortável será, mas diz-nos que é revestido com uma capa de couro sintético preto.

As suas medidas estão compreendidas entre 60cm de largura por 32 de profundidade e a sua altura pode ser ajustada pelo utilizador, podendo ir de 54cm a 66cm. O seu peso poderá também ele ser uma das suas vantagens pois pesa apenas 5,5kg.

O seu preço poderá também ele ser uma grande vantagem tendo em conta que ronda os 50€.

Na figura 13 e 14, está representada a cadeira Tidlø. A origem deste modelo é controversa, contudo suspeito que o design seja original da empresa Paganino, uma empresa alemã.

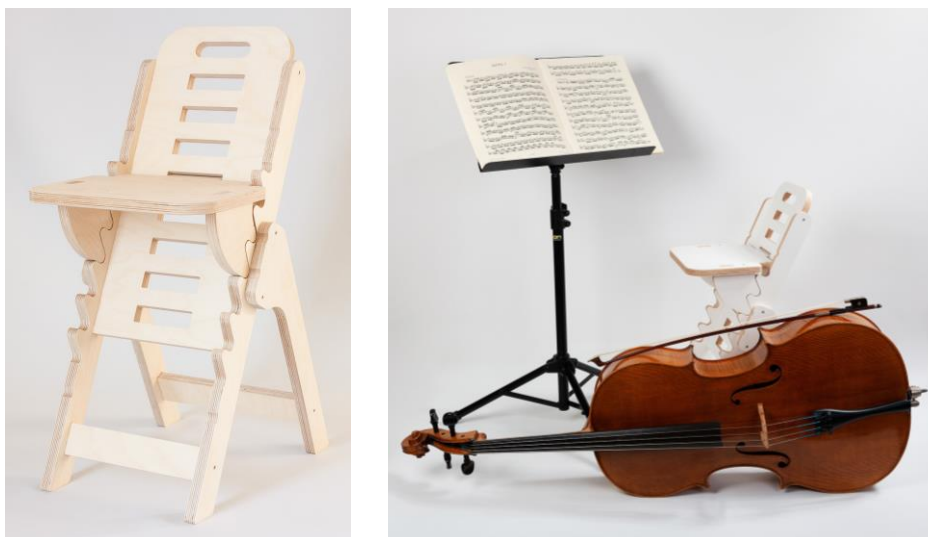


Imagem 13 e 14 – Cadeira Tidlø; Paganino <https://www.paganino.com/accessories/cello/cello-chair/tidlos-nature-cello-chair.html>; consultado a 23/03/2021

Esta é também ela uma cadeira para Violoncelistas. Ao contrário do banco apresentado anteriormente, esta não sugere tanto conforto, sendo que toda ela é construída em madeira de bétula e segundo os seus vendedores não necessita de manutenção, o que poderá ser considerado como uma mais-valia.

As suas medidas estão compreendidas entre 70cm de altura, por 31cm de largura e 40cm de profundidade, no entanto a altura do assento é ajustável entre 27,5cm e 62,5cm.

O seu design, é considerado pelos fabricantes, como atemporal e moderno e destina-se a crianças de no mínimo 4 anos a adultos, suportando um máximo de 100kg.

Estruturalmente, trata-se de uma cadeira que é composta por duas partes, sendo assim permitido retirar o assento na sua totalidade, para que a restante estrutura permita ser desmontável e consequentemente facilitando na hora de arrumação por ocupar um espaço reduzido.

Apesar da cadeira ter encosto, dá a entender que as suas dimensões são reduzidas e que está presente pela funcionalidade de manter firme o assento do que realmente funcionar como encosto.

O próximo exemplo, também ele é um banco, mas além disto funciona também como um suporte do instrumento.

Neste exemplo podemos encontrar um banco com duas funções: o utilizador poderá usá-lo como suporte do instrumento e poderá igualmente usá-lo para se sentar e praticar, o que ao inicio poderá chamar a atenção e cativar diversos compradores.

Em comparação com os exemplos das imagens 13 e 14, este dá uma sensação de maior conforto pois é perceptível a presença de um estofo, que feito através de uma espuma espessa, porém em comparação com o banco da imagem 12, este não parece ser tão confortável.



Imagem 15 e 16 – K.C. Stand and Stool - Cello; K.C. Strings <https://www.kcstrings.com/cellostand/>; consultado a 23/03/2021

Estruturalmente, este é um banco que permite que seja totalmente desmontável. Pessoalmente não considero que seja uma vantagem, tendo em conta a quantidade de vezes que este irá ser desmontado, as peças iram amolgar e os encaixes gerar folgas podendo criar instabilidades – um detalhe que a entrevistada Rita Fernandes sublinhou – e ruídos, o que num ambiente de concerto é reprovável pelos músicos e maestros.

As peças são contruídas através de um painel de fibra de densidade média resistente (MDF), sem formaldeído e os seus contornos são revestidos com borracha com o objetivo de proteger o instrumento quando este for colocado no suporte.

A altura do assento é fixa e de 74,5cm, o que pode ser considerado uma desvantagem, pois a sua altura não pode ser alterada conforme a anatomia de cada utilizador, um detalhe que é considerado pelos Violoncelistas fundamental.

Para tocar Violoncelo, segundo as entrevistas, não existe uma forma correta para todos os que tocam o instrumento, devido ao facto da anatomia de cada utilizador ser diferente, contudo existem linhas bases a seguir, ao qual a entrevistada Elsa Pidre Carballa designou por “postura standard”. Após seguirem estas linhas cada um adequa conforme se sente mais confortável. A postura standard, como foi chamada, o instrumentista senta-se na ponta da cadeira, com as pernas abertas, com os pés apoiados no chão na sua totalidade para formar um bom apoio, preferencialmente a perna deve fazer um ângulo de 90 graus, a coluna e a cabeça devem estar retas e

equilibradas, para que não curve a coluna para a frente, sob o instrumento, ou para trás e os ombros devem igualmente estar equilibrados ao mesmo nível.

Posto isto, ficamos com a ideia de que o encosto é uma parte da cadeira dispensável, mas segundo as instrumentistas, preferiam que a cadeira tivesse encosto, que desse não só para ajustar em altura como poder colocá-lo mais para a frente ou para trás. O exemplo que trago a seguir é de uma cadeira de Violoncelistas com encosto, contudo não cumpre os requisitos sobre a possibilidade de ser personalizável. Assim, podemos desde logo salientar esse facto como um fator negativo na hora de comprar desta cadeira.

A Wenger Cellist Chair, como o próprio nome indica, foi totalmente desenhada a pensar na posição dos Violoncelistas, pela empresa Wenger, uma empresa que projeta e constrói cadeira para músicos desde 1946.



Imagem 17 - Wenger Cellist Chair; Wenger, <https://www.wengercorp.com/chairs/cellist-chair.php>; consultado a 26/03/2021

O seu design pretende promover uma respiração mais facilitada e conforto, através da sua estrutura de aço resistente e durável em calibre 16. O encosto e o assento são na sua totalidade acolhoados com espuma de poliéster e revestidos com um tecido antiderrapante, que possui na sua constituição polipropileno, um material que apresenta uma excelente resistência ao calor. Desta forma poderão usufruir do máximo conforto durante os ensaios e apresentações.

As cadeiras poderão ter várias cores, pois a empresa assim o permite, contudo, o mais comum é o preto utilizando a pintura em pó, para que tenha um durabilidade maior.

A altura do assento é de 18,5 polegadas, equivalendo aproximadamente a 47cm, o que a empresa considera adequado. A empresa permite ainda a possibilidade de alterar

esta medida, para tal é necessário entrar em contacto com a empresa e solicitar à medida que o cliente considera mais adequada.

Esta poderia ser uma cadeira quase perfeita, contudo, o facto de a cadeira não poder ser ajustável, apenas por encomenda, penso que seja um grande entrave. Considero que esta seja uma boa opção, caso sejam poucos elementos, por exemplo um quarteto ou uma orquestra de menores dimensões, contudo o número de músicos numa orquestra não é certo e tanto poderão ser quatro Violoncelistas, como dez ou mais. Nestas situações, o facto de cada cadeira ser destinada a um determinado elemento, poderá causar caos na hora de montar o palco.

É segundo estas questões que foram levantadas, que trago o próximo exemplo. Trata-se de uma cadeira para Violoncelistas, a harpas e percussão.



Imagem 18 e 19 - Chair for Percussion, Cello and Harp | Modelo 7101205; Architonic, <https://www.architonic.com/en/product/wilde-spieth-chair-for-percussion-cello-and-harp-model-7101205/20060446>; consultado a 26/03/2021

A cadeira é fabricada pela empresa Wilde + Spieth e é designada por Chair for Percussion, Cello and Harp | Modelo 7101205. Estruturalmente, um pormenor que a destaca, é a sua base em formato de estrela possuindo cinco pés, este que é um detalhe muito utilizado nas cadeiras de escritório. Possui ainda uma inclinação de posição via gás mola e um assento giratório, que poderá ser solicitada sem o mecanismo que a faz girar, matizados através da pintura em pó.

O encosto e o assento são contruídos em folha de madeira de faia laminada, revestidos com estofos que detêm orifícios de ventilação. Para o estofamento é utilizado um material de fibra de borracha que oferece um maior conforto. Poderá ser Camira Xtreme plus ou Advantage.

Esta cadeira tem 45cm de largura, por 40cm de profundidade de e máximos de 92cm de altura, sendo que a altura do assento poderá rondar entre os 46cm e 57cm. Tem ainda um peso de 12kg.

O encosto é ajustável tanto em altura como em inclinação, para que o instrumentista adeque o melhor possível á sua anatomia, o que era precisamente o detalhe que faltava na cadeira Wenger, apresentada na imagem 17.

Novamente, esta cadeira seria quase perfeita, mas a situação do encosto ainda não é a mais adequada, pois não permite ser puxado para a frente ou para trás. Porém, ao analisar as respostas da entrevista feita á Violoncelista Rita Fernandes, percebi um outro detalhe reprovado pela mesma, o facto de a ponta da cadeira ser arredondado para baixo. Segundo a mesma, esse detalhe faz com que tenham de fazer mais pressão para não escorregar, trazendo mais dores devido á força exercida, e ainda faz com que o instrumentista não se possa sentar na ponta da cadeira o que cria uma má postura pois o instrumento e a anatomia do instrumentista não se encaixam de forma adequada.

Na tabela que apresento a seguir, podemos encontrar os preços das cadeiras que foram dadas como exemplo e que serviram para análise. Podemos perceber que o banco da imagem 12 é o mais barato, contudo o preço que nos apresenta, quando comparado com os restantes preços, faz com que levante algumas questões relativamente á qualidade dos materiais, sendo que nem sequer apresenta qual foi o material usado para o estofamento. Será que por 50€ aquele banco é realmente adequado e confortável? E a cadeira da imagem 13 e 14, que sendo ela toda construída em apenas madeira de bétula custa três vezes mais que o primeiro exemplo?

Por fim, podemos perceber que o último exemplo, a cadeira custa mais de 1000€, o que deverá ser considerado por muitos um preço absurdo e explica o porquê das orquestras e outras identidades não assumirem esses custos.

Nome da Cadeira	Nome da empresa que fabrica	Preço	Preço (€)	Link
PACATO cello stool XL	Paganino		49,95€	https://www.paganino.com/accessories/cello/cello-chair/pacato-cello-stool-xl.html
Tidlos	Paganino		159,50€	https://www.paganino.com/accessories/cello/cello-chair/tidlos-nature-cello-chair.html
K.C. Stand and Stool - Cello	K.C. Strings	\$150.00	127,07€	https://www.kcstrings.com/the-cello-stand/
Wenger Cellist Chair	Wenger		528,20€	https://www.wengercorp.com/chairs/cellist-chair.php
Chair for Percussion, Cello and Harp	Bravo Music	\$40000	1070,55€	http://www.bravomusic.co.th/product/ProductDetail.asp?ProductID=2152&ProductName=Chair%20for%20Percussion%20Cello%20Harp&GroupCategoryID=15&CategoryID=412

Tabela 2 – Tabela de Preços dos exemplos de bancos e cadeiras

Nome da Cadeira	Vantagens	Desvantagens
PACATO cello stool XL	<ul style="list-style-type: none"> Banco notavelmente confortável; Permite ser desmontável; Altura ajustável; Banco leve; Baixo custo. 	<ul style="list-style-type: none"> Não possui encosto.
Tidløs	<ul style="list-style-type: none"> Não necessita de manutenção; Altura ajustável; Para todas as idades; Cadeira desmontável. 	<ul style="list-style-type: none"> Notoriamente desconfortável.
K.C. Stand and Stool – Cello	<ul style="list-style-type: none"> Duas funções (banco e suporte). 	<ul style="list-style-type: none"> Algum conforto; Totalmente desmontável; Não permite ajustar a altura.
Wenger Cellist Chair	<ul style="list-style-type: none"> Tem encosto; Confortável; Resistente. 	<ul style="list-style-type: none"> Encosto fixo; Altura apenas ajustada sob encomenda.
Chair for Percussion, Cello and Harp	<ul style="list-style-type: none"> Confortável; Materiais que permite ventilação; Altura ajustável; Inclinação ajustável; Encosto. 	<ul style="list-style-type: none"> Pés em estrela (não permite segurar o espigão com segurança); Assento giratório; Não permite ajustar o encosto em profundidade; Preço exorbitante.

Tabela 3 – Tabela de comparações

5.2. Ergonomia

Para a criação de qualquer equipamento, é necessário ter em conta diversos aspetos relacionados com a ergonomia de forma que o projeto alcance um elevado nível de sucesso.

A palavra “ergonomia” deriva das palavras gregas *ergon*, que significa trabalho e de *nomos*, que significa lei/regras, podendo ser definida como uma ciência que pesquisa, estuda, desenvolve e aplica regras e normas, com o objetivo de organizar o trabalho e adaptar a relação do homem com o meio envolvente. Para tal, são aplicados conhecimentos de anatomia, fisiologia e psicologia, de forma a solucionar os problemas que possam lesar a eficiência do trabalhador.

Segundo Wisner de Keyser, este definiu a ergonomia como “conjunto de conhecimentos sobre o homem em atividade, necessários para conceber instalações, instrumentos, máquinas, dispositivos e sistemas onde ele possa trabalhar com o máximo de segurança, conforto e eficiência”⁷. Posto isto, podemos resumir o termo ergonomia em três conceitos: a segurança, a satisfação e o bem-estar.

Sendo assim, a ergonomia deve também ela estar presente na área da Música, de forma a fornecer diretrizes que ofereçam conforto aos músicos durante a realização das suas atividades. Neste sentido, aplicarei a ergonomia com o objetivo de ajudar a solucionar os problemas de saúde intrínsecos á prática do instrumento.

Um espaço (sala de estudo, estúdio, palco ...) que esteja devidamente apropriado ao instrumentista, tendo em conta os diversos movimentos indispensáveis, a postura, os esforços e os requisitos percetivos, auxilia o aperfeiçoamento da atividade e possibilita uma maior eficiência e qualidade na performance.

A ergonomia na área da música, tem sido empregue com o objetivo de ajudar a resolver os problemas de saúde intrínsecos á prática de um instrumento, que seja através da observação e análise da atividade, seja na construção de materiais ergonómicos que simplifiquem a prática instrumental.

A importância da ergonomia na Música é um tema que apenas nos últimos anos tem recebido algum destaque.

⁷ KEYSER, Wisner de; “Ergonomia e Antropometria” Marianne Lacomblez, Aurora Silva e Isabel Freitas, página 13.

5.3. Antropometria

A antropometria é um conceito que anda sempre a par com a ergonomia. A palavra antropometria, surgiu das palavras gregas *anthropos*, que significa homem, e *metron* que significa medida. Com isto podemos definir que a antropometria é a medida das dimensões corpóreas.

A origem deste termo, remonta-se á Antiguidade, tendo em conta que os egípcios e os gregos já analisavam e estudavam a relação das diversas partes do corpo humano. Contudo, apenas na década de 40, as medidas do corpo humano passaram a ter mais destaque e relevância na nossa sociedade, despontado pela produção em massa e pelo surgimento de sistemas de trabalhos complexos.

Quando falamos de antropometria, é importante que se perceba que podem existir três tipos de medidas, isto é, existe a antropometria estática ou estrutural, antropometria dinâmica e ainda a antropometria funcional.

Na antropometria estática ou estrutural, são utilizadas as medidas de pontos anatómicos que são claramente identificáveis quando o corpo humano está parado. São utilizadas para dimensionar produtos e locais de trabalho, no entanto apenas aqueles que utilizam pequenos movimentos corporais.

A antropometria dinâmica, é utilizada para medir o alcance dos movimentos do corpo humano e são utilizados para os trabalhos que exigem muitos movimentos corporais ou partes que se movimentam em máquinas ou postos de trabalho. Para esta, não são consideradas as interações entre os vários movimentos corporais.

A antropometria funcional, trata-se da conjugação de movimentos para a execução de tarefas específicas, tendo em conta que os movimentos interagem entre si modificando os alcances anteriormente verificados.

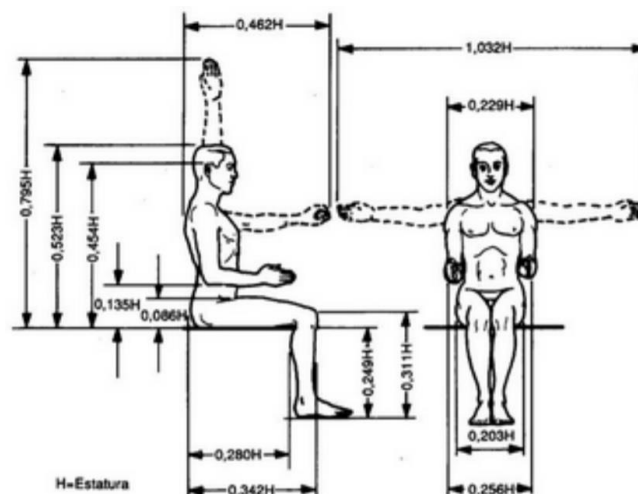


Imagem 20 – Medidas Antropométricas;

https://docs.ufpr.br/~silvana.detro/Ergonomia/Aula%2004_Antropometria.pdf; consultado a 07/05/2021

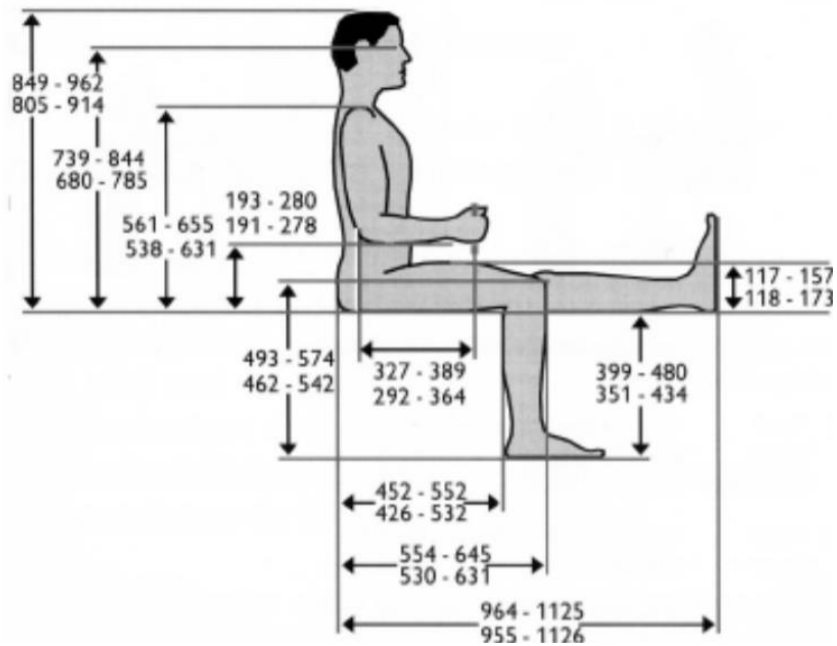


Imagem 21 – Medidas Antropométricas; [file:///C:/Users/crist/Downloads/DS30_021%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/crist/Downloads/DS30_021%20(1).pdf) ; consultado a 07/05/2021

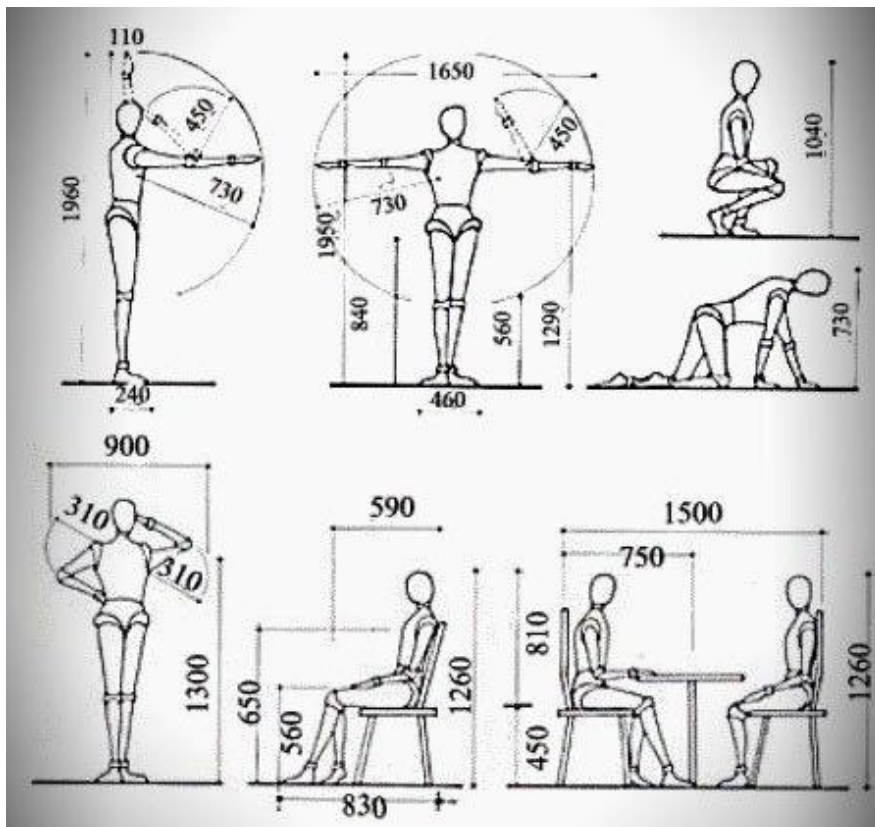


Imagem 22 – Medidas Antropométricas; Blogspot, <http://antropometriak.blogspot.com/2016/07/la-antropometria-que-es-la.html> ; consultado a 07/05/2021

5.4. Posição de um Violoncelista

No que diz respeito á forma e posição que é necessária para tocar o instrumento, segundo os profissionais entrevistados, não existe uma forma correta de tocar o instrumento, pois difere de cada pessoa e de cada anatomia, no entanto, existem linhas base a seguir.

Para tal, é necessário que o instrumentista se sente na ponta da cadeira, com as costas retas, em posição equilibrada, as pernas separadas com os pés bem apoiados no chão e colocados um pouco á frente dos joelhos, mantendo as curvaturas fisiológicas da coluna, estes que por sua vez devem permanecer ligeiramente abaixo dos quadris. Assim, é possível colocar o instrumento no meio das pernas, de forma a poder sustentar o instrumento no meio delas em conjunto com o espigão do violoncelo, que está colocado na parte inferior do instrumento, criando também um ponto de sustentação.



Imagem 23 – Violoncelista Yo-Yo Ma; CPR Classical, <https://www.cpr.org/2018/08/02/yo-yo-ma-captivates-a-nearly-silent-crowd-at-red-rocks/>, consultado a 03/06/2021

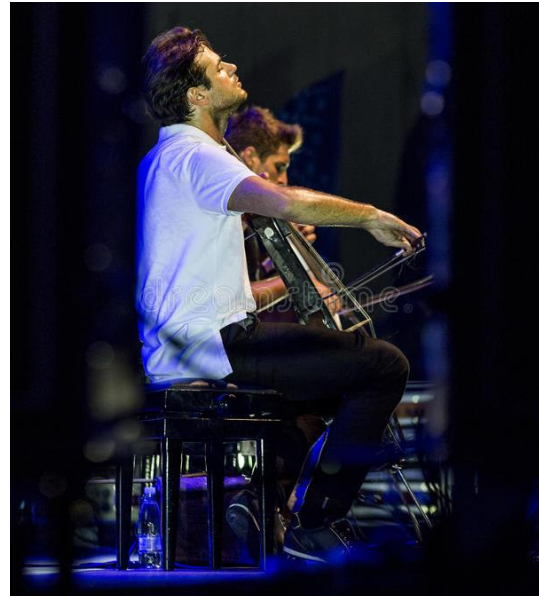


Imagem 24 – Violoncelista Stjepan Hauser; <https://thumbs.dreamstime.com/b/cellos-stjepan-hauser-his-cello-concert-portorose-58386044.jpg>, consultado a 03/06/2021

A coluna não deve ficar curvada para a frente ou para trás e os ombros devem ser mantidos em posição neutra, permitindo que o tórax esteja livre para respirar com facilidade, além do mais, desta forma não é exercido esforço excessivo sobre a musculatura da coluna vertebral. O pescoço tem a função de manter a cabeça equilibrada. Após isto, o músico terá uma posição favorável pois terá os braços completamente livres e a mão esquerda com a possibilidade de abranger facilmente uma escala maior. Não é aconselhável que o instrumentista permaneça estático, pois é o movimento que alivia as tensões durante a execução do instrumento, deve então ser mantido os dois braços completamente livres para se moverem, posto isto o som irá fluir naturalmente e com melhor qualidade.

5.5. Materiais

No processo de criação de um equipamento, a escolha do material, é um dos passos mais importantes. O material irá definir a sua qualidade, segurança, estabilidade, custos, etc.

5.5.1. Madeiras

A madeira é um dos materiais mais antigos. Já na Antiguidade esta era utilizadas, mas apenas para placas e ripas de madeira, trabalhadas de diversos formatos e com diferenciados acabamentos, sem nunca perder a qualidade da madeira maciça. Apenas a partir do século XX, é que surgiram os primeiros processos de aglomeração ou de laminação da madeira.

Por todo o mundo podemos encontrar diferentes tipos de madeiras, sendo os principais, as madeiras folhosas, madeiras coníferas, madeiras tropicais e derivados de madeira.

As madeiras folhosas são também elas conhecidas como latifólias ou madeiras duras, devido ao facto de prover das espécies latifoliadas mais comuns na América do Norte e na Europa. Podem ser elas, carvalho, castanheiro, faia ou nogueira, entre outras. Detêm uma composição lenhosa mais complexa e a sua tonalidade é bastante ampla, variando entre tons mais pálidos e castanhos-escuros. Em geral, as madeiras folhosas têm uma superfície pouco porosa, sendo, por consequência, dificilmente embebíveis. Algumas, são também elas ricas em taninos, o que, às vezes, faz com que a madeira desenvolva manchas cinzentas ou pretas nos acabamentos aplicados, quando a madeira não é bem tratada. Estas propriedades podem ainda dificultar a aderência de tintas, colas e vernizes.



Imagem 25 – Exemplos de Madeiras Folhosas; Majofesa, <https://www.majofesa.com/pt-pt/pranchas-de-madeira-espanha/madeiras-folhosas/>; consultado a 16/05/2021

As madeiras coníferas ou madeiras macias são maioritariamente utilizadas na construção e na carpintaria, devido ao facto de possuírem uma qualidade elevadas e de serem facilmente encontradas no mercado, particularmente a madeira de pinheiro, que tem mais de 80 espécies distintas. São as madeiras favoritas dos consumidores, devido às suas características de resistência mecânica, a sua estética e o preço reduzido. Esta tipologia de madeira caracteriza-se pela sua superfície normalmente resinosa, rica em taninos e óleos naturais.



Imagem 26 – Exemplos de Madeiras coníferas; Majofesa, <https://www.majofesa.com/pt-pt/pranchas-de-madeira-espanha/madeiras-coniferas/>; consultado a 16/05/2021

As madeiras tropicais são altamente estimadas no mercado, devido às suas características ao nível da dureza e resistência à humidade e às pragas. Consequentemente são madeiras utilizadas maioritariamente em exteriores. As espécies mais conhecidas são o iroko, o cumaru, o sicómoro e o sapele, tendo origem em alguns países africanos, sul-americanos e sul-asiáticos. São madeiras nobres provenientes de espécies de grandes dimensões, com troncos homogéneos e cores vivas. Estas madeiras, apresentam características físicas e mecânicas que permitem uma utilização sem tratamento antecipado. Em virtude do seu teor elevado de óleos faz com que detenham uma proteção natural, podendo assim ser usadas no exterior sem a necessidade de utilizar suplementos. Contudo, devido ao trabalho dificultado para adquirir esta tipologia de madeira, assim como a sua escassez, faz com que os custos implicados sejam elevados, em comparação com outras espécies.



Imagem 27 – Exemplos de Madeiras Tropicais; Majofesa, <https://www.majofesa.com/pt-pt/pranchas-de-madeira-espanha/madeiras-tropicais/>; consultado a 16/05/2021



Imagem 28 – Exemplos de Madeiras Tropicais; Majofesa, <https://www.majofesa.com/pt-pt/pranchas-de-madeira-espanha/madeiras-tropicais/>; consultado a 16/05/2021

5.5.2. Derivados de Madeira

Os derivados de madeira, normalmente, são formados pelos desperdícios de madeira, aumentando assim, o ciclo de vida e auxiliar a diminuição do desperdício de madeira maciça. No mercado podemos encontrar diversos tipos de derivados com diferentes acabamentos, laminados, folheados, vernizes, tintas etc. Os mais conhecidos são o contraplacado, o MDF (Medium Density Fiberboard), OSB (Oriented Strand Board) e aglomerados.

O contraplacado, é formado por várias placas de madeira, com espessuras muito finas, que são coladas em sentidos opostos, resultando assim, num material muito resistente que oferece uma levada estabilidade. É conhecido pela sua resistência e pela sua leveza.



Imagem 29 – Exemplo de Contraplacado; Banema, <https://www.banema.pt/pt/produtos/paineis-de-madeira/contraplacado/contraplacado-combi/>; consultado a 16/05/2021

O MDF é um material facilmente encontrado no fabrico de mobiliário. Este resulta da compressão e colagem de fibras de madeira, que são unidas através de uma resina sintética e comprimidas por meio da ação da pressão e do calor que é exercido pela prensa. É um material com pouca durabilidade e quando danificado, não poderá ser reparado, além disto, não é resistente á água.



Imagem 30– Exemplo de MDF; Panorama Móveis, <https://www.panoramamoveis.com.br/blog/diferencas-mdf-mdp-madeira-macica> ; consultado a 16/05/2021

O OSB é um dos derivados de madeira que mais tem evoluído nos últimos anos. É maioritariamente usado para fins estruturais, tendo em conta que este não permite ser moldado e não é fácil de ser cortado. É construído através de um aglomerado de fragmentos de madeira longas e orientadas de diversas formas.



Imagem 31 – Exemplo de OSB; Artimol, <https://www.artimol.pt/placas-de-derivados-de-madeira-e-outros/2816-2258034.html> ; consultado a 16/05/2021

De todos os derivados de madeira falados até ao momento, o Aglomerado é o mais frágil. Os aglomerados são uma composição de partículas de madeiras, com cerca de 2mm de espessura, fibras entre outros materiais, como por exemplo pó e serragem, juntamente com cola e resina. A sua grande vantagem é o custo reduzido, no entanto e como se costuma dizer, “o barato sai caro”, ou seja, este é um material de baixa resistência a humidade e durabilidade, fazendo com que este seja uma má aposta para equipamentos e mobiliário para longo prazo. É reconhecido pela sua superfície lisa e homogênea e suporta com qualquer tipo de revestimento.



Imagem 32 – Exemplo de Aglomerado; Banema, <https://www.banema.pt/pt/produtos/paineis-de-madeira/aglomerado/aglomerado-standard/>; consultado a 16/05/2021

A madeira é um material que nos oferece uma série de combinações de variadas e notáveis propriedades. Abrange uma grande variedade de preços, é renovável, tem diferentes características técnicas e mecânicas e é possível encontrar este material proveniente de diferentes espécies de árvores. É um material conhecido por ser facilmente trabalhado - esculpido e juntado - e quando este é laminado, pode ser moldado em formas complexas.

Ao nível de acabamentos, permite, na sua maioria, que seja aplicado de uma forma facilitada os folheados, laminados, pinturas, vernizes ou óleos, tendo em conta a porosidade da madeira. Além do mais, esteticamente é um material que se enquadra em inúmeros e distintos conceitos e cenários, seja um espaço quente ou frio.

5.6. Ligações Mecânicas

As ligações mecânicas permitem que partes da peça possam ser unidas através de um encaixe, de uma ou mais peças, sem a necessidade de recorrer a outro material. Isto é possível devido ao facto de combinarem no mínimo dois elementos que são ligados e travados mecanicamente. Existem diversas formas diferentes de realizar este passo, umas mais resistentes do que outras, cabe ao trabalhador escolher a forma mais adequada ao produto final e à função que o mesmo irá ter.

Na imagem seguinte estão presentes alguns exemplos de encaixes, que usam respigas ou malhetes e cavilhas, que são mais conhecidos e mais utilizados pelos marceneiros e designers.

- 1- Respiga
- 2- Respiga com detalhe em 45°
- 3- Cavilha
- 4- Conexão cavilha curva
- 5- Malhete rabo de andorinha
- 6- Cunha encravado
- 7- Respiga dupla
- 8- Encaixe com pinos
- 9- Para um pé o buraco e preso a uma espiga

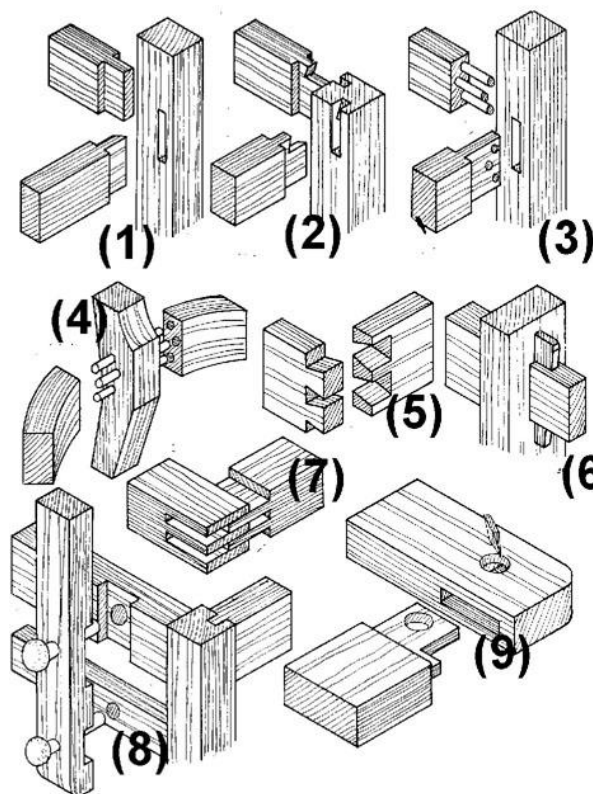


Imagem 33 – Encaixes em madeira mais comuns; Técnicas de Marcenaria, <http://tecnicasdemarcenaria.blogspot.com/2011/07/encaixes-em-madeira.html> consultado a 18 de maio de 2021

a) Meia-madeira

São encaixes simples e usados principalmente nas estruturas mais leves, em que o ponto de junção não é exposto a pressão. Chama-se meia-madeira, tendo em conta, que na área de união, é removida uma parte de material de cada peça. Ao unir estas duas peças, irão formar a espessura de uma peça única.

Dentro deste encaixe, podemos e ainda encontrar outros tipos de união, que foram desenvolvidos a partir do primeiro:

- Meia-madeira em cruz ou em cruzeta: é quando as peças que se cruzam fazem um ângulo reto no meio da secção de cada uma das peças;

- Meia-madeira oblíqua: é igualmente á cruzeta, no entanto com ângulos irregulares;
- Meia-madeira em ângulo: é quando a união é feita nas extremidades das peças;
- Meia-madeira de encontro: é quando a união é feita entre a extremidade de uma das peças e o meio da segunda;
- Meia-madeira em cauda de andorinha: este é quando a configuração do corte possui uma forma trapezoidal.

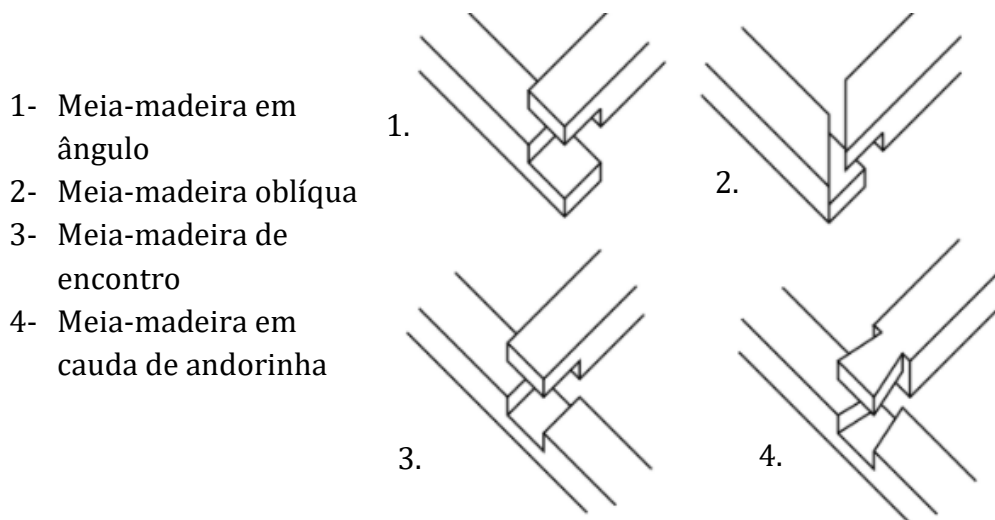


Imagem 34 – Encaixes em meia-madeira; Wikipédia, <https://pt.wikipedia.org/wiki/Meia-madeira> consultado a 19 de maio de 2021

b) Respigas

Estas são técnicas maioritariamente usadas na marcenaria. É usado principalmente em peças que exigem uma grande resistência, como é o caso de mesas, cadeiras, camas, portas e janelas etc. É formada por uma cavidade (fêmea) na qual é encaixada a ponta (macho) moldada da outra peça.

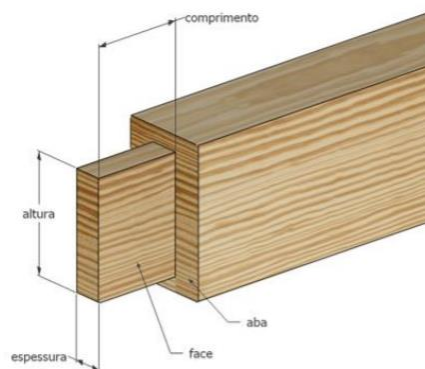


Imagem 35 – Demonstração da forma como se mede o encaixe de respiga; https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5362171/mod_resource/content/1/AULA%2010_AUT%202518_USO%20DA%20MADEIRA%20MACI%C3%87A%20%282020-1%29.pdf, consultado a 19 de maio de 2021

Dentro do encaixe de respiga podemos ainda encontrar diversas formas diferentes de construir o mesmo. Na imagem 36, está presente o encaixe em respiga de fura cega, a forma mais comum e mais conhecida pelos marceneiros. Para este, é necessário que a ranhura (conhecida como fêmea) e o encaixe masculino, não atravessem para o lado oposto, daí que é chamado a respiga cega, ou apenas de respiga.



Imagem 36 – Encaixe de Respiga ou Respiga Cega; <http://aluiziotomazelli.blogspot.com/2011/02/espigas-seus-tipos-e-seu-uso-22.html> consultado a 24 de maio de 2021

Na imagem 37, podemos encontrar um encaixe de respiga e fura aberta. Trata-se de um encaixe em respiga onde a perfuração é no canto da peça e vai até ao lado oposto. A vantagem deste encaixe é que a mão de obra deste é muito mais simples de fazer, podendo facilmente ser executado na serra de bancada. Para reforçar ainda mais, é possível acrescentar duas cavilhas, fazendo assim uma respiga aberta com reforço de cavilhas.



Imagem 37 – Encaixe de Respiga e fura aberta; <http://aluiziotomazelli.blogspot.com/2011/02/espigas-seus-tipos-e-seu-uso-22.html> consultado a 24 de maio de 2021

O encaixe de respiga e fura vazada, é exatamente a mesma coisa que uma respiga cega, contudo neste caso a respiga atravessa a peça na sua totalidade. A vantagem deste

exemplo é que a respiga é mais comprida e por essa razão oferece uma maior resistência. Podemos ver este encaixe representado na imagem 38.



Imagem 38 – Encaixe de respiga e fura vazada; <http://aluiziotomazelli.blogspot.com/2011/02/espigas-seus-tipos-e-seu-uso-22html> consultado a 24 de maio de 2021

Existem muitos outros exemplos ainda dentro desta tipologia de encaixe, contudo irei concluir com o encaixe de respiga e fura vazada com cunha por considerar uma das ligações mais segura e mais resistente.

Este exemplo é igual ao anterior, a diferença é que a ponta da respiga poderá ser reta ou ligeiramente inclinada na parte de fora. Isto irá permitir inserir duas cunhas, fazendo com que a respiga abra, formando uma espécie de rabo de andorinha dentro da própria ranhura.



Imagem 39 e 40 – Encaixe de Respiga e fura vazada; <http://aluiziotomazelli.blogspot.com/2011/02/espigas-seus-tipos-e-seu-uso-22html> consultado a 24 de maio de 2021

Este encaixe, é, portanto, um dos que mais resistência oferece. Antigamente era muito utilizado pois a cola que era utilizada era débil, em comparação com as da atualidade.

c) Junta com cavilhas

cavilhas são peças com um formato cilíndrico, cuja sua superfície pode ser lisa ou estriada. São totalmente feitas em madeira dura e bem seca, pois são estas propriedades que as tornam resistentes. As cavilhas que são envoltas em estrias são as mais indicadas, pois as ranhuras que as circundam permitem a saída do ar e da cola que é colocada em excesso.



Imagem 41 e 42- Cavilhas e encaixe com cavilha; Cavilha, <http://www.cavilha.com.br/>, consultado a 19 de maio de 2021

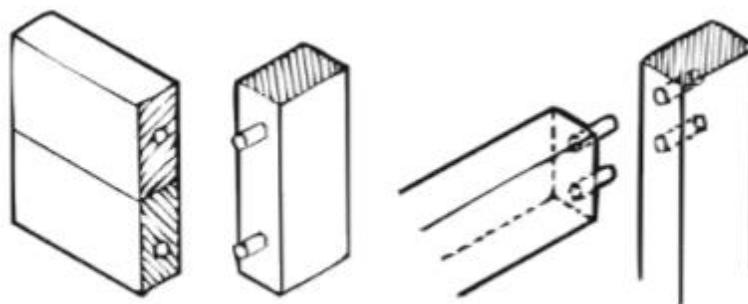


Imagem 43- Encaixe com cavilha;

https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5362171/mod_resource/content/1/AULA%2010_AUT%202518_USO%20DA%20MADEIRA%20MACI%C3%87A%20%282020-1%29.pdf, consultado a 19 de maio de 2021

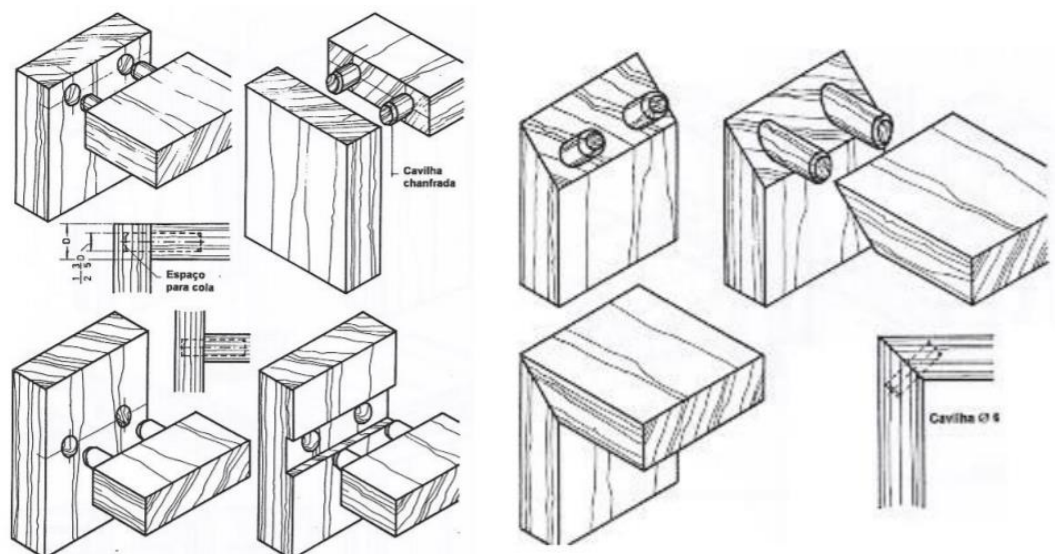


Imagem 44 e 45- Encaixe com cavilha (ângulo reto e em 45°); https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5362171/mod_resource/content/1/AULA%2010_AUT%202518_USO%20DA%20MADEIRA%20MACI%C3%87A%20%282020-1%29.pdf , consultado a 19 de maio de 2021

d) Meia-esquadria

São usadas em molduras onde as peças são unidas nos cantos em 45°, posto isto quando as peças se encontram unidas fazem um ângulo reto (90°). Podemos encontrar facilmente exemplos desta técnica em molduras de fotografias, quadros e portas. É comum, usarem também cavilhas ou espigas para ajudar a juntar as duas peças.

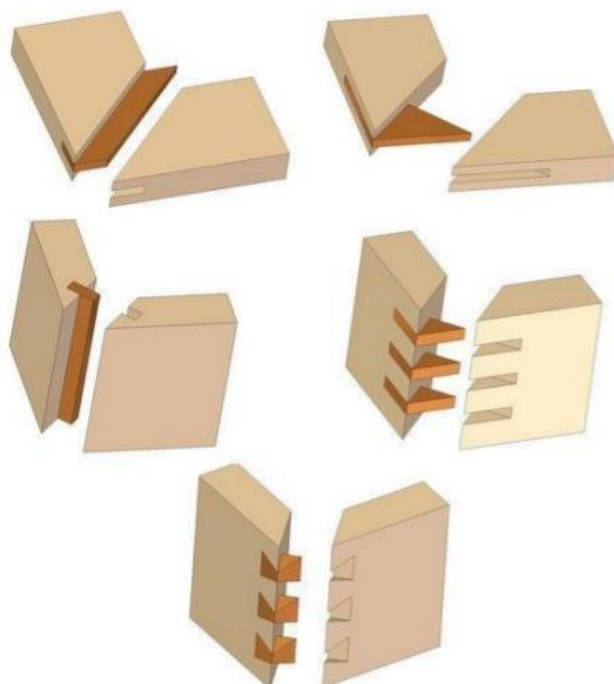


Imagem 46 - Encaixes de meia-esquadria (com talisca), https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5362171/mod_resource/content/1/AULA%2010_AUT%202518_USO%20DA%20MADEIRA%20MACI%C3%87A%20%282020-1%29.pdf , consultado a 19 de maio de 2021

e) Malhete

Este é um encaixe que tem a forma de um trapézio, também pode ser chamado de “rabo de andorinha”, devido ao seu formato. Este encaixe é muito usado por oferecer uma enorme resistência, é muito usado por exemplo em gavetas, pois é uma peça que é sujeita a esforços e frequentes movimentações.

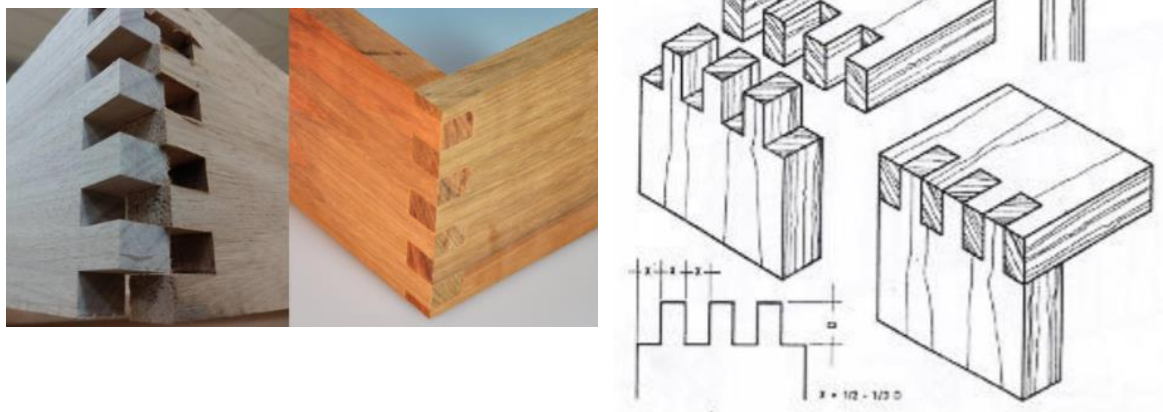


Imagem 47 e 48 – Encaixes em malhete, https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5362171/mod_resource/content/1/AULA%2010_AUT%202518_USO%20DA%20MADEIRA%20MACI%C3%87A%20%282020-1%29.pdf, consultado a 19 de maio de 2021

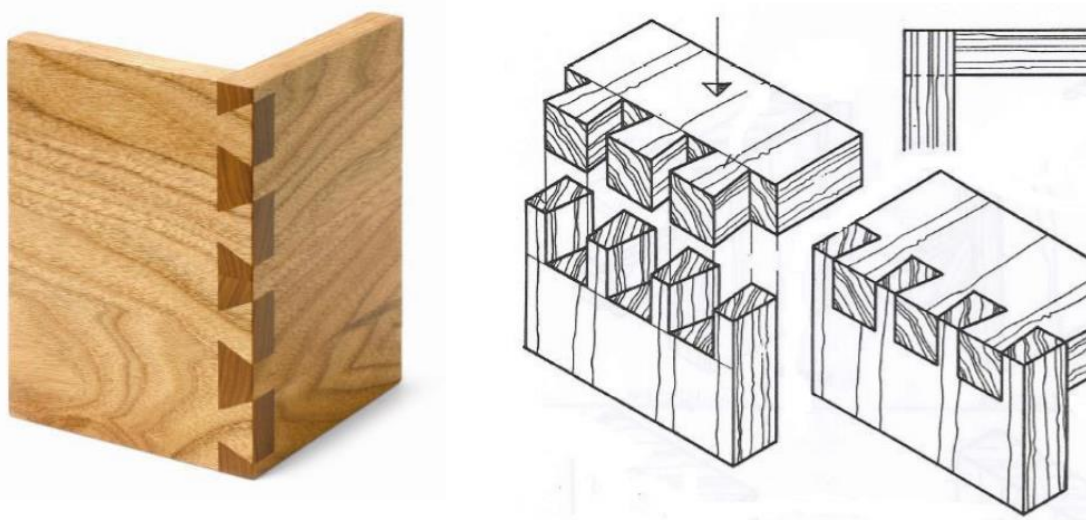


Imagem 49 e 50 Encaixes em malhete (rabo de andorinha), https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/5362171/mod_resource/content/1/AULA%2010_AUT%202518_USO%20DA%20MADEIRA%20MACI%C3%87A%20%282020-1%29.pdf, consultado a 19 de maio de 2021

5.7. Acabamentos

Num projeto decidir qual dos vários acabamentos disponíveis é o mais indicado, é uma das fases mais importantes na hora de executar a peça. No caso da madeira, o acabamento consegue abordar diferentes características conforme o tipo de produto: proteger de diferentes fatores como radiações solares, sujidade, odores ou pequenos arranhões; minimizar a expansão e contração dos móveis devido a mudanças de temperatura e humidade; transformar numa superfície lisa e não porosa resultando numa face fácil de limpar e também para melhorar a aparência da madeira, aperfeiçoando a cor e a qualidade do grão e dos veios.

Os acabamentos podem incluir revestimentos únicos ou múltiplos ou até processos aplicados a uma superfície usando métodos de pintura, verniz, cera, óleos, selador etc.

Os processos de pintura mais utilizados são os chamados de tingimentos, envernizamento (aplicação de verniz), aplicação de seladores (apresenta um aspeto de tinta), laqueação (é um esmalte em poliuretano de que dá um aspeto final fosco) e o goffrato (outra forma de laca totalmente fosca).

5.7.1. Tapa poros

Tapa poros pode ter diversos componentes químicos ou naturais. No caso do produto aquoso, que é mais sustentável e por isso tem preferência, é formulado com base em resina acrílica.

Trata-se de um produto para a preparação de madeiras em interiores no enchimento de poros e regularização da absorção da superfície para obter um acabamento com poro fechado, para posterior envernizamento.

Este produto oferece ainda diversas vantagens, pois é um artigo de ação rápida, fácil na hora de aplicar e preserva o aspeto natural da madeira, que para este trabalho é exatamente o que eu procuro, manter a madeira o mais natural possível.

5.7.2. Verniz

O verniz é um dos acabamentos mais utilizados pelos marceneiros. Trata-se de um acabamento transparente ou colorido, duro e protetor que é usado principalmente no processo de acabamento da madeira. Permite criar um acabamento de poro fechado, pois após a sua aplicação surge uma película de proteção sobre a superfície no qual foi aplicado.

De todos os acabamentos é o mais durável e resistente. Atualmente existem vernizes à base de água ou solvente, sendo que o último requer diluição para ser aplicado, que pode ser feito com pincel, rolo ou pistola.

Normalmente é uma solução clara e pálida de uma matéria resinosa dissolvida em óleo ou terebintina. Outra opção nos vernizes é a nível de remates tendo em conta que podemos escolher entre um resultado fosco (sem brilho), acetinado (levemente brilhante) e o brilhante ou de alto brilho. Além do brilho existe uma outra opção que pode alterar a cor da madeira, podendo ser aplicadas para tingimento.

Atualmente, podemos encontrar no mercado diversos tipos de vernizes, além do seu resultado final, podemos encontrar destinados a diversos ambiente. Por exemplo, podemos encontrar facilmente vernizes para ambientes externos, alguns contam com um filtro solar para minimizar o efeito de debotar da madeira.

Perante isto e após a análise de outras opções, optei por escolher o verniz (juntamente com tapa poros), sem brilho, para finalizar o meu projeto, pois pretendo que este ajude a proteger a madeira mas que tende deixar ao mesmo tempo, a tonalidade da madeira o mais natural possível, pois considero que a madeira escolhida tem uma beleza natural e que acrescentar verniz com brilho ia desfocar a atenção da beleza própria da madeira.

5.7.3. Tinta

A pintura tem a função de cobrir com uma camada protetora, e preservar o material, conferir embelezamento e fechar poros. O seu processo consiste na aplicação de camadas finas na superfície da peça. A sua fragilidade é definida pelo tipo de resina aplicada. Para este processo podemos encontrar diversos tipos de tintas de forma a permitir diversas tipologias de pintura nomeadamente, esmaltes sintéticos, pintura nitrocelulósica, pintura a óleo e oleorresinosa, esmalte gordo, pintura acrílica, pintura de zinco-silicato, pintura ignífuga entre outros.

Na pintura podemos encontrar várias técnicas, além das referidas anteriormente, como por exemplo, Stencil, que é uma técnica de pintura feita através de um molde e é usada para fazer padrões artísticos repetidos com precisão; Pátina, é aquela pintura que aparenta ser envelhecido, pode ser reproduzida facilmente basta pintar a peça, deixar a tinta secar e depois passar a lixa ao longo da peça; Decapê e Satinê, ambas as técnicas têm um resultado final semelhante ao Pátina; Laqueação, o objetivo desta pintura é tornar os móveis lisos, sem qualquer textura, de uma cor única e com aspeto novo, são necessárias algumas etapas, como lixa para retirar qualquer imperfeição e depois camadas de spray de tinta ou tinta automotiva; Bauer, uma técnica de pintura decorativa artesanal alemã, desenvolvida pelos camponeses na Idade Média, era usada para decorar e enfeitar móveis e objetos de madeira, caracterizada pelos seus traços que lembravam vírgulas e letras S's e os motivos tinham sempre flores e folhas presentes.

5.7.4. Stain

O stain é um produto impregnante de poros abertos. Após a aplicação deste produto, o stain penetra alguns milímetros na madeira criando assim uma camada de lacragem.

A grande vantagem do stain em comparação com o verniz, é a sua manutenção, pois permite ser reaplicado por cima da camada antiga sem ser necessário lixar, pode-se fazer apenas uma limpeza para remover partículas de pó e outras e é o suficiente.

Outra característica deste produto é o facto de esta não descascar, contudo pode desbotar com passar do tempo.

Existem algumas marcas que oferecem diferentes tipos de tonalidades permitindo o seu uso para tingimento leves da madeira.

Este é um produto que não pode ser aplicado sobre ou sob nenhum outro tipo de acabamentos, por exemplo tintas, pois se houver tinta, por exemplo, o stain não cumpre o seu papel impregnando e selando a madeira

5.7.5. Cera

A cera é um dos mais antigos e o mais natural de todos os acabamentos. A cera macia entra na superfície da madeira, dando-lhe grande profundidade e intensificando a cor.

Para obter melhores resultados é necessária a implementação de várias camadas periódicas. As ceras puras têm boa resistência à umidade, mas são muito facilmente marcadas por arranhões e têm pouca ou nenhuma resistência ao calor.

5.8. Materiais Complementares

Estes materiais têm como principal objetivo complementar o material utilizado para estruturar o equipamento ou móvel, neste caso a madeira. No caso deste projeto, tratando-se de um equipamento para espaços como auditórios e salas de espetáculo e tendo em conta o seu público-alvo, violoncelistas profissionais, este equipamento necessita de ser confortável para as incalculáveis horas que os músicos passam sentados sob o equipamento.

Tendo em conta estas questões, os materiais complementares consistem em estofos, de forma a adicionar o conforto necessário ao projeto. Os estofos, basicamente, são formados por dois materiais diferentes, um como preenchimento, para dar conforto, e o segundo para cobrir, com a finalidade de proteger e ser mais agradável esteticamente.

O estofamento pode usar materiais como, peles, esponjas, tecidos, entrelaçados ou canhas naturais, como juta, palhinha, buinho, cânhamo entre muitos outros.

5.8.1. Peles

a) Couro

Couro é um material que é obtido através da pele curtida de animais. É conhecido por ser um material nobre e elegante e por consequência de custo elevado.

As peles provenientes de animais, são dos materiais que mais usados e pedidos para os estofos. O couro é um material, cujo seu comportamento modifica conforma as “alterações climáticas” do espaço, ou seja, contrai quando fica seca e expande-se quando a umidade se faz presente na área, isto devido á sua porosidade, o que se torna uma mais valia tendo em conta que faz com que o material consiga respirar.

O tratamento do couro consiste em duas etapas, sendo a primeira tingir e a segunda aplicar uma camada protetora, esta é absorvida pela superfície de forma a evitar manchas, arranhões e cicatrizes. Com este material, deve-se ter cuidado e evitar que este esteja exposto ao sol em excesso, pois o calor irá fazer com que ele seque e enfraqueça, e naturalmente irá fragilizar o material e criar pequenas fissuras.

É um material, que possui um odor próprio, com um toque quente e agradável e ainda um padrão único na sua superfície em virtude do seu granulado. É distinguido por ser um dos materiais mais utilizados graças á sua temperatura morna intrínseca, ao conforto que nele se encontra e ainda ao seu valor material.



Imagem 51 – Exemplo de Couro; Villa Nova Tecidos, <https://www.villanovatecidos.com.br/300175-0300-tecido-couro-caramelo/p>; consultado a 16/05/2021

b) Peles Sintéticas ou napas

As peles sintéticas ou napas, são materiais de alta durabilidade e ao contrário do couro estas não mancham com tanta facilidade, pois possui uma baixa porosidade, o que faz com que o material não respire.

No entanto, essa é a singularidade do material, o que permite que o couro sintético resista a líquidos e manchas. Em geral, é um material mais frio e apenas aquece quando exposto a radiações solares.

É um material que não necessita de tratamento, porém pode rachar com o passar do tempo, caso o material não seja de qualidade. Não é tão macio na superfície como o caso do couro natural.



Imagem 52 – Exemplo de napa; Costur_art, <https://www.costur-art.com/pt/napas/3358-napa-preto.html>; consultado a 16/05/2021

5.8.2. Entrelaçados ou Tecidos

a) Sarja

Sarja é um tecido maioritariamente utilizado na área da moda, mas também na decoração, onde é aplicado principalmente em estofos e forros, de equipamentos e móveis.

É feito a partir de lã, algodão ou ambos, com ligamento sarja, com este tipo de ligação entre a trama⁸ e urdume⁹, caracterizada pelas suas formas diagonais bem definidas, o tecido é maleável e resiliente, além de ser mais resistente do que os panos feitos através de ligamento tela. Também ele não absorve sujeiras com facilidade, contudo o seu processo de lavagem não é fácil pois são mais pesados e estruturados. Na hora de costurar a sarja, os fabricante recomendam atenção, pois o tecido possui um lado certo e um do avesso.

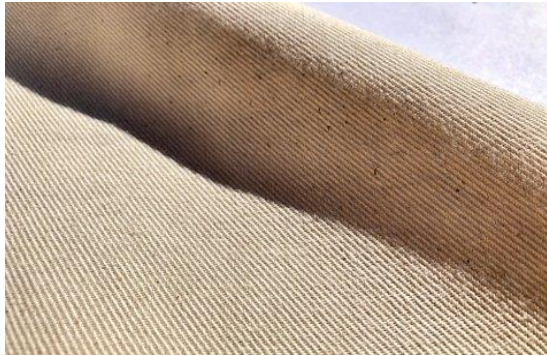


Imagem 53 – Exemplo de sarja; Di Palma Tecidos, <https://www.dipalmatecidos.com.br/produtos/tecido-100-algodao-cru-sarja-pesada/>; consultado a 16/05/2021

b) Poliéster

A maioria dos têxteis aplicados em mobiliário são produzidos industrialmente, uma indústria artesanal menor, apenas tece e aplica fios simples ao mobiliário manualmente. Os tecidos podem ser flexíveis ou rígidos e ainda usar fio, revestimentos ou variadas fibras orgânicas durante a sua construção.

Os tecidos flexíveis de poliéster com malha aberta, que são revestidos em PVC, são usados em aplicações que necessitam de ser mais resistentes, além das suas propriedades ao nível da impermeabilidade à água, a proteção contra os raios solares e a dissipação de vento. São produtos produzidos em massa, sendo as marcas líderes Textilene® e Phifertex.

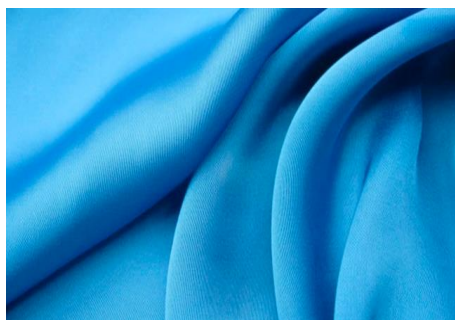


Imagem 54 – Exemplo de Poliéster; Grupo J.B. Tecidos, <http://jbdublagem.com.br/blog/entenda-sobre-o-poliester-uma-fibra-muito-interessante-e-controversa-do-mundo-dos-tecidos/>; consultado a 17/05/2021

⁸ Trama, é formada pelas linhas que são dispostas transversalmente que percorrem com liberdade entre os fios de urdidura através de uma agulha.

⁹ Urdume, também conhecida como urdidura, é o conjunto de fios do mesmo tamanho, que estão posicionados longitudinalmente ao longo do tear.

c) Canhas Naturais

Os entrelaçados feitos através de filamentos naturais, proporcionam um amortecimento confortável e elástico sob tensão, sem impedir a corrente de ar através do mesmo. Existem diversas canhas e tipo de plantas para esta função, cada uma com as suas propriedades determinadas. A maioria são hidrófobas, resistentes e flexíveis em simultâneo, tornando-as num material firme e ao mesmo tempo confortável. Os mais tipos mais comuns são o vime, a palhinha, o buinho, o cânhamo, o rattan entre outros, possibilitando criar padrões e formas, como podemos ver nas imagens 30 e 31.

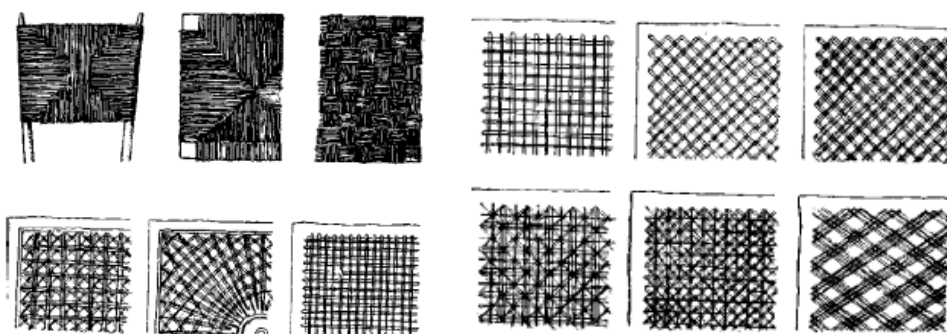


Imagem 55 e 56 – Alguns métodos de empalhação; Fonte: Tiago Manuel Gonçalves dos Santos, 2018, “Design Low-tech - Desenvolvimento de uma linha de mobiliário em madeira para espaços habitacionais”, consultado em 17 de maio de 2021

d) Tecido

Os tecidos são dos materiais que mais são utilizados e maioritariamente revestem a superfície do equipamento ou peça de mobiliário. Podem ser utilizados tecidos naturais, como por exemplo a lã e o algodão, ou matérias-primas sintéticas, como é o caso do náilon, o raiom (seda artificial), a licra e as microfibras. Ao encontramos esta vasta oferta no mercado, podemos ter a liberdade de escolher o material que melhor se adequa ao projeto.

5.8.3. Espumas

As espumas são muito utilizadas no isolamento térmico e acústico dos espaços interiores, mas também ser aplicados no mobiliário com o objetivo de proporcionar mais conforto ao utilizador.

a) Poliuretano

Além das técnicas tradicionais de estofamento, que incluem estruturas metálicas e molas, a maioria dos estofos atualmente são feitos a partir das espumas de poliuretano (PU), de forma a preencher o interior do material superficial.

Além de estufar, pode ser utilizado para os cantos do mobiliário, dando-lhes um ar elegante, durabilidade e prevenindo alguns acidentes



Imagem 57 – Espuma de poliuretano; Ossur Plásticos, <http://www.ossurplasticos.com.ar/Poliuretano> consultado a 18 de maio de 2021

b) Látex

A espuma feita a partir de látex é uma espuma de estofamento mais durável e fácil de encontrar no mercado, contudo, em comparação com poliuretano, esta tem um custo mais elevado. É possível encontrá-la à venda em três densidades diferentes conforme a aplicação final pretendida e o conforto desejado: macia, média e dura.

5.9. Processos de fabrico do Estofamento

As técnicas de estofar que são utilizadas nos dias de hoje são as mesmas que têm sido usadas nos últimos anos, a diferença tem sido registada ao nível dos materiais e ferramentas.

Para que o trabalho de estufagem seja obtido com excelência é necessário que a estrutura do equipamento seja de elevada qualidade.

A base de estofamento comum, consiste num sistema de molas de aço em espiral apoiadas numa teia de estopa que se encontram amarradas á estrutura do móvel. As molas são embutidas num material de enchimento e o sistema é encimado por um espeço acolchoamento. As molas são forradas com camadas de algodão e todo o conjunto é envolto no tecido escolhido para o estofamento.

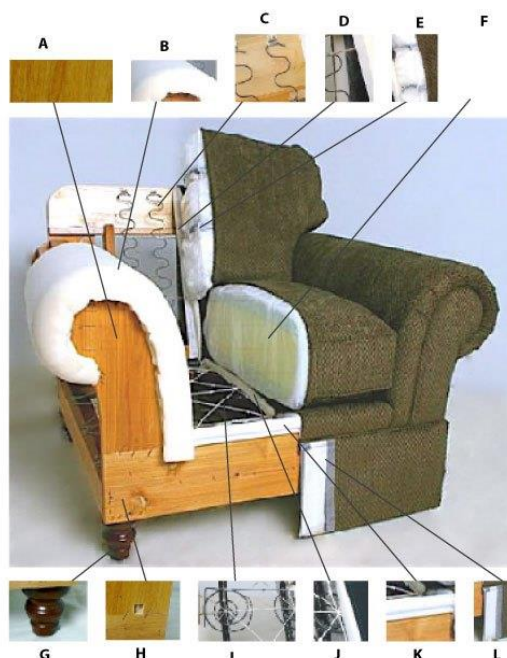


Imagem 58 –Composição de um cadeirão; Oeco Textiles, <https://oecotextiles.blog/2012/08/15/how-to-evaluate-a-quality-sofa-part-1/> consultado a 18 de maio de 2021

5.9.1. Botonê

Botonê, é produzido a partir da aplicação de botões estrategicamente posicionados sob o revestimento estofado. É uma técnica feita manualmente e exige precisão para que a distância entre um botão e o outro seja exatamente a mesma, de forma a criar uma sintonia entre eles. Ao ser pregado na estrutura, o botão afunda o material de revestimento o que forma uma série de desenhos geométricos iguais.



Imagem 59 – Botonê; elo7, <https://www.elo7.com.br/cabeceira-painel-linho-botone-queen-1-60-x-0-80-cm/dp/C06DC8> consultado a 18 de maio de 2021

5.9.2. Capitonê

Para esta técnica de estofamento, o revestimento é dividido por pontos realizados com cordões, formando assim relevos e depressões com formas geométricas. O formato irá depender da distância em que os cordões serão inseridos e as depressões são profunda, bem demarcadas e finalizadas com botões.

Por ser um trabalho que exige uma grande habilidade manual, o capitonê é considerado um acabamento valioso e luxuoso. As dobras são feitas artesanalmente pelo estofador, que cuidadosamente vai dobrando o tecido e criando o efeito. É um processo executado sem apoio de uma costura antecipada, fazendo com que seja um trabalho de que demore um longo período de tempo, tendo em conta que terá de ser aplicado em toda a estrutura.



Imagem 60 – Capitonê; Rei das Espumas, <https://reidasespumas.com.br/blog/Diferencas-Capitone-Botone-Matelas-BotaoBombe> consultado a 18 de maio de 2021

5.9.3. Agrafos

Esta é uma técnica de estofamento, muito fácil e rápida de fazer e por essa razão talvez seja mesmo a mais usada pelo mundo fora. Para realizar esta técnica geralmente apenas é preciso um agrafador, agrafos, espuma, tecido ou outro material de revestimento.

O primeiro passo deste processo é pegar na base do material que pretendemos estofar e usá-lo como molde ou retirar as medidas e passá-las para a espuma. Após isto passamos as medidas para a espuma para cortar apenas quantidade de material necessário, neste processo é necessário ter cuidado para não rasgar a espuma.



Imagem 61 – Cortar a espuma; Family Handy Man, <https://www.familyhandyman.com/project/how-to-reupholster-a-chair/> consultado a 7 de junho de 2021

Em seguida, é cortado o material de enchimento, mas com o tamanho necessário para envolver a espuma e a base do material que pretendemos estofar. Após isto são colocados agrafos no material de enchimento sob o material da base, como mostra a imagem seguinte, para que fique os três materiais bem presos sem folgas.



Imagem 62 – Agrafar o material de enchimento; Family Handy Man, <https://www.familyhandyman.com/project/how-to-reupholster-a-chair/> consultado a 7 de junho de 2021

No passo seguinte, é necessário cortar o material de revestimento como pretendemos que fique o resultado final. Mais uma vez é necessário deixar margens para que o material possa ir até á parte de trás para agrafar e não ser visto os agrafos. Este é um processo que deverá ser feito com precisão e muita atenção para que o material fique bem esticado sem rugas.



Imagem 63 e 64 – Como agrafar o revestimento; Family Handy Man, <https://www.familyhandyman.com/project/how-to-reupholster-a-chair/> consultado a 7 de junho de 2021

Quase a terminar é recomendado aparar os cantos cortando o excesso de enchimento e de estofamento e em seguida agrafar o canto. Depois deste processo é necessário agrafar as laterais na sua totalidade. Com isto, o estofamento está completo, poderá ser ainda acrescentado outros materiais sobrepostos sob os agrafos com o intuito de servir para esconder os agrafos.

5.10. Ajuste de espaldar e assento

Tendo em conta as entrevistas e as pesquisas efetuadas, facilmente foi perceptível a necessidade de que a cadeira fosse totalmente ajustável, quer a nível e alturas do assento com a nível de encosto, por essa razão, neste capítulo procuro expor diversas formas de realizar esses mesmos processos para no final escolher a forma mais adequada para o meu projeto.

SESURA, é uma cadeira de orquestra projetada precisamente neste ano de 2021 e promete resolver estas questões. Posto isto procurei perceber como isto iria funcionar.



Imagem 65- SESURA, karen kong, <https://karenkong.co/how-it-works>, consultado a 20 de maio de 2021

Na imagem 65, podemos facilmente perceber uma mudança ao nível da altura das pernas, fazendo alterar não só a totalidade da altura como em ângulo. Isto só é possível através de uma alça que foi colocada na parte frontal que faz com que modifique a altura das pernas frontais, assim como colocaram uma outra alça na parte traseira, de forma a alterar o tamanho das pernas traseiras. Podemos ver estes dois pormenores nas imagens 66 e 67.



Imagem 66 e 67- SESURA, karen kong, <https://karenkong.co/how-it-works>, consultado a 20 de maio de 2021



Imagem 68 - SESURA, karen kong, <https://karenkong.co/how-it-works>, consultado a 20 de maio de 2021

As alças que estão presentes do lado direito estão conectadas com a rosca principal que está alojada no interior da estrutura do assento (figura 68 pode-se ver as alças e a rosca). Existem ainda duas matrizes de náilon que se ligam a uma parte que é do género de uma mola, essa parte da mola, está conectada diretamente á perna interna. Conforme o utilizador gira a alça, o fio giratório faz com que a matriz de náilon se mova para a esquerda e para a direita, empurrando assim a perna interna que então levanta e faz abaixar as pernas da cadeira.



Imagem 69- SESURA, karen kong, <https://karenkong.co/how-it-works>, consultado a 20 de maio de 2021

Tendo em conta anatomia das pessoas, ou seja, nesta questão, a altura dos músicos, por alguns serem mais altos, uns tem preferência em sentar-se mais recuados, posto isto o designer, desenhou uma forma de facilmente ajustar a profundidade do encosto e este pode mover cerca de 8cm.

Este encosto, está unido a duas hastes de alumínio dobradas que são inseridas num na parte interior do assento. Estas estão ligadas á rosca principal, o que permite então que através do movimento de rotação seja possível movimentar o encosto de forma linear. Cada rotação completa altera um centímetro de profundidade do encosto.

No que diz respeito á altura do encosto esta pode ser facilmente ajustada com a mão. Basta empurrar o painel inferior central para soltá-lo e travá-lo na altura que preferir.

O designer tinha o objetivo de usar o mínimo de componentes possível. O mecanismo usado para a altura do encosto funciona de uma forma semelhante ao ajuste do encosto de cabeça comum de um carro.



Imagem 70 - Encosto de cabeça de um carro, Manual Portu, <https://www.manualportu.com/renault-fluence-3026/apoios-de-cabeca-3043.html>, consultado a 21 de maio de 2021

Para ajustar a altura do assento, podemos também usar um método que é bastante semelhante a um parafuso. Para tal é apenas necessário colocar as ranhuras como um parafuso numa peça cilíndrica central, que estará ligada com o assento e posteriormente para que este funcione da forma correta é apenas necessária rodar o assento ou para a esquerda ou direita conforme o desejado, para baixo ou para cima, podemos ver a imagem 67 que é precisamente um exemplo desta forma de ajustar a altura.



Imagem 71 – Banco de bar, Lar Redoute, https://www.laredoute.pt/ppdp/prod-350057200.aspx?dim1=1&dim2=1&lgw_code=4286-35005720000010001876021&cod=PSN00083243PT&gclid=CjwKCAjw-geFBhAsEiwA2G7Nl3uqRVckFpm6gelig641EZzes1W7W180qQcqJqkLVDPfnZjwk_b8EBoCPgYQAvD_BwE, consultado a 21 de maio de 2021



Imagem 72 – Banco de piano, Big Store, <https://www.bigstore.pt/fr/compra/homcom%C2%AE-banco-para-piano-de-tamborete-com-altura-ajustavel-54-5x33x48-7666>, consultado a 21 de maio de 2021

Na imagem 72, podemos ver igualmente uma outra forma de ajustar a altura. Este exemplo trata-se de um banco de piano, que através do botão que está presente em ambas as laterais, é possível ajustar a altura do assento como o pretendido. Para isto usam um mecanismo de elevação bastante semelhante ao das cadeiras de escritório.

6. Projeto

6.1. Enquadramento

Com base na pesquisa e análise realizadas, em conjunto com objetivos e requisitos delineados para o projeto, foi determinado que o projeto seria uma cadeira - tendo em conta que levará encosto – em madeira com assento e encosto estofado, de forma a oferecer mais conforto aos utilizadores.

Neste capítulo é apresentado um conjunto de diretrizes que se mantiveram na base da definição do problema inicial e posterior reformulação em algumas fases, para que possa resolver todas as questões de projeto da melhor forma e para o projeto alcance um elevado nível de sucesso.

Por essa razão, a informação que foi adquirida nos capítulos anteriores, forneceu importantes bases de fundamentação e conhecimentos, que foram colocados em prática ao longo do processo de criação e desenvolvimento do projeto.

6.2. Função do Equipamento

Para o início deste projeto considerei que uma pesquisa aprofundada, seria um ponto crucial para o sucesso e conclusão do mesmo. Devido a essa razão comecei a definir qual o problema e ao que me proponha a fazer para resolver esse mesmo problema.

Em seguida aprofundei conhecimentos e realizei uma breve contextualização histórica desde o início da música passando para o instrumento (violoncelo) e terminando em como surgiu as orquestras e qual a disposição mais usada nos dias de hoje, isto, tendo em conta que em ambientes de orquestra é o local em que maioritariamente encontramos este instrumento.

Após isto, realizei algumas entrevistas ao público-alvo deste equipamento, para conhecer de perto quais eram as opiniões dos mesmos e quais as necessidades enquanto instrumentistas. Foi através dos resultados das entrevistas que realizei uma pesquisa para conhecer o que existe no mercado e como funcionavam as propostas existentes no comércio.

Por fim, e com toda esta informação foi possível delimitar objetivos e requisitos aos quais o equipamento que iria desenvolver a partir daquele momento, precisaria de responder. Desenvolvi então um pequeno esquema-síntese com essas metas.

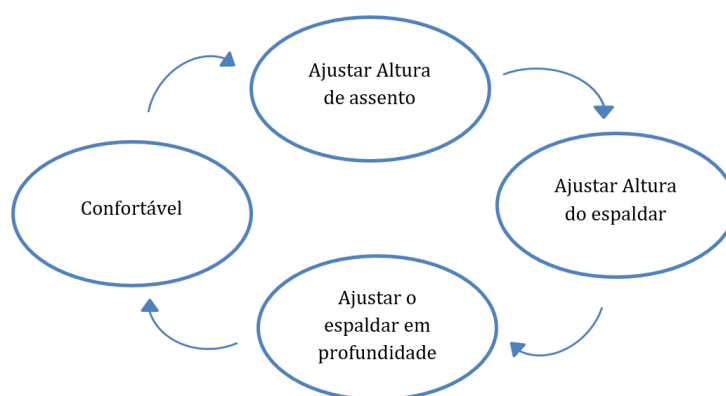


Imagem 73 – Esquema com os requisitos para a cadeira

Ou seja, foi possível perceber que o equipamento deveria permitir ajustar a altura do assento, ajustar a altura do espaldar assim como a profundidade do mesmo, para que cada utilizador pudesse adequar à sua própria anatomia. Seguidamente e não menos importante, a cadeira tem de ser confortável, pois os músicos passam diversas horas sentados, numa postura que lhes é tão característica, mas que em sua consequência desenvolve inúmeros problemas de saúde. Como se este facto não fosse o suficiente, durante a análise de equipamentos semelhantes, pode perceber que a oferta é muito reduzida e não respondia às necessidades da melhor forma ou com materiais errados. É por essa razão que no equipamento foram acrescentados estofos tanto no assento como no encosto.

Além disto, esta cadeira responde a questões ergonômicas e antropométricas, algo que considero que nos dias de hoje já deveria estar intrínseco na nossa sociedade, porém só atualmente é que virou uma preocupação, mas existem muitas áreas em esquecimento e a área da música é uma delas.

A preocupação pela saúde do músico é um tema que ainda não faz parte do cotidiano dos mesmos, é por essa razão que uma grande maioria de músicos, desenvolveram desde cedo diversas dores e outros problemas mais sérios, alguns deixam de trabalhar na área, por recomendações médicas.

6.3. Constituição do Equipamento

No início dos esboços, procurei fugir do tradicional que é uma cadeira com quatro pernas e diversifiquei a nível formal, trabalhando com triângulos e círculos. Contudo facilmente era perceptível que neste projeto poderia não ser o recomendado. No caso dos redondos, o banco não teria o tamanho suficiente para que o utilizador ficasse confortável, para tal seria necessário aumentar as suas dimensões, o que também não resultaria pois ocuparia espaço desnecessário e iria usar muito mais material e mão de obra, tornando o equipamento caro desnecessariamente. Baseado na forma triangular, seria igualmente um caso de insucesso. Se colocasse o vértice do triângulo para a frente, este iria estar em contacto com o instrumento e poderia causar danos no mesmo, ao inverter e colocar o vértice na parte traseira, o utilizador teria pouco espaço para se sentar de forma confortável e não teria o espaço adequado para forma um bom apoio.

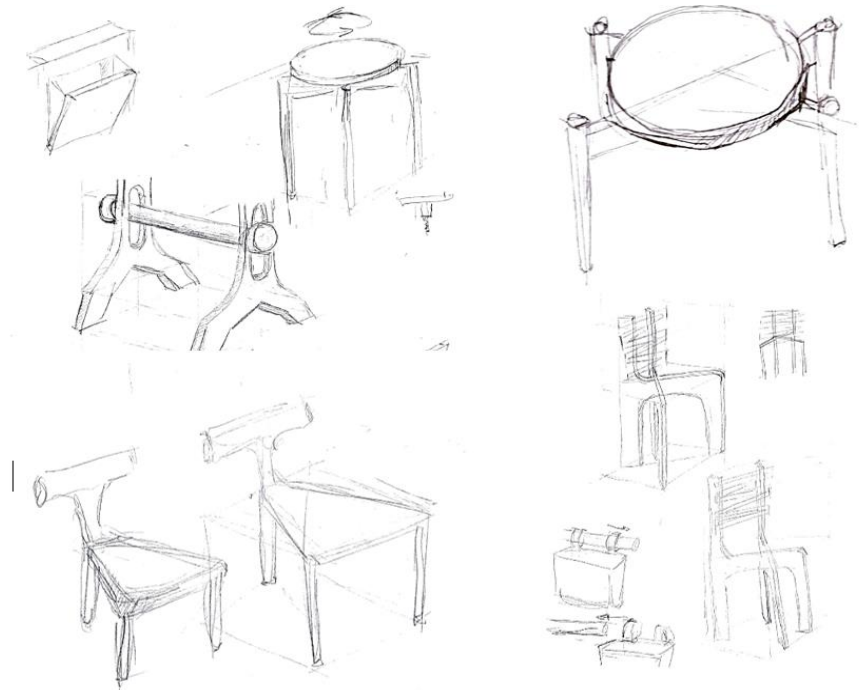


Imagem 74 – Esboços

Após isto, optei por esboçar cadeiras com quatro pernas, no entanto procurei que estas esteticamente fossem diferentes. Experimentei com ondulações, com torcidos, com pernas cruzadas, etc, no entanto considerei que não se adequava ao que procurava e ao local para o qual a cadeira estaria a ser projetada.

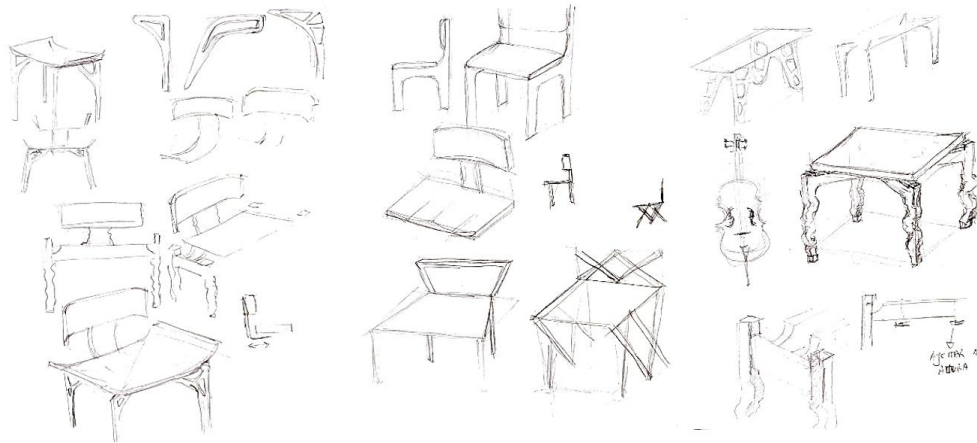


Imagem 75 – Esboços

Foi quando experimentei dar uma ligeira inclinação às mesmas. Além disto, para que a cadeira possuísse mais estabilidade adicionei uma travessa na lateral, o que reduziu igualmente o risco de quebrar. Até ao momento ainda não estava a ponderar na totalidade como iria colocar a cadeira a responder às necessidades do público-alvo, e foi por essa razão, que a fase seguinte foi desenhar e procurar por soluções.

Aqui, foi quando comecei a desenhar pela primeira vez, o mais próximo com o design e estética do resultado final. Foi igualmente nesta etapa, que desenhei uma peça curva, que interliga o assento com o encosto e que iria resolver as duas questões relacionadas com o encosto, ou seja, esta apesar de ser uma simples peça, tem um papel importantíssimo neste projeto. Esta peça, permite adequar a altura do encosto e a sua profundidade, com recurso a uma rosca, de acordo com a anatomia de cada utilizador.

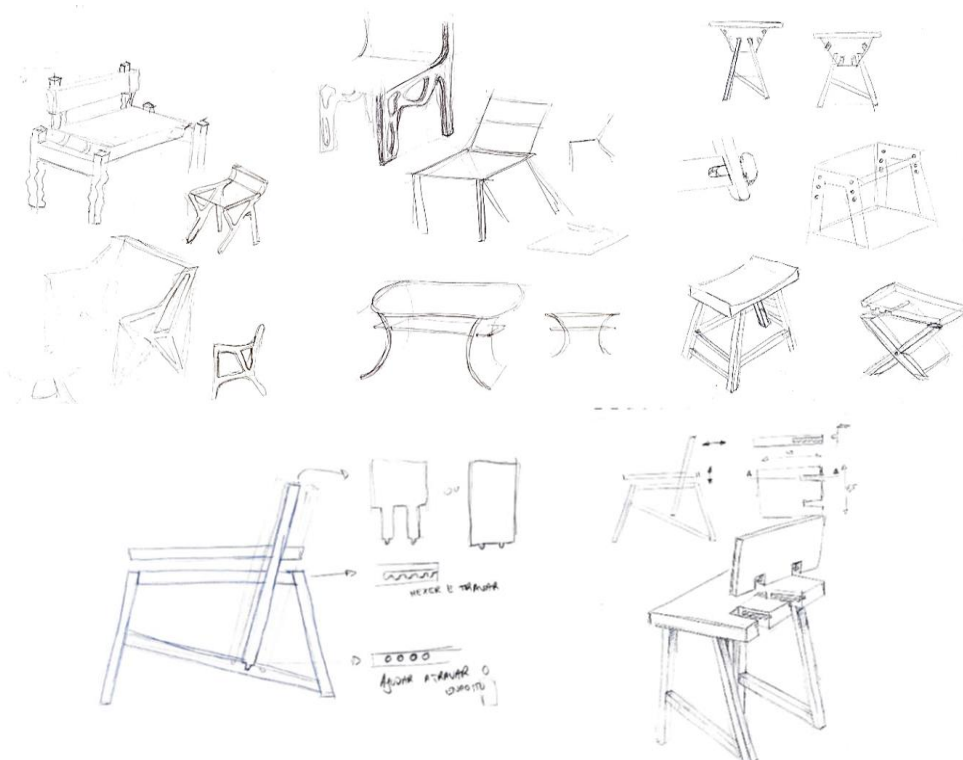


Imagem 76 – Esboços Processuais da estrutura

O método escolhido, pode ser comparado às cadeiras de escritório e ao suporte da cabeça existente nos carros.

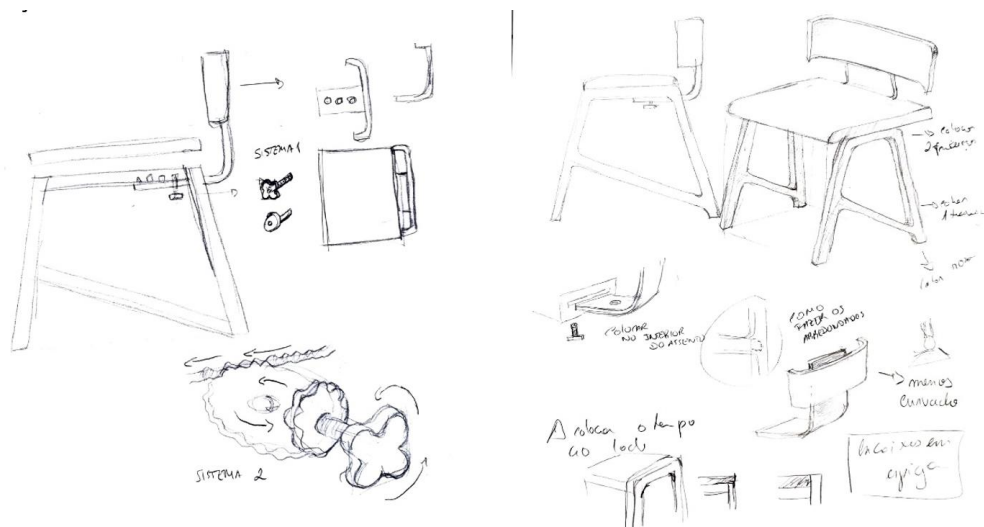


Imagem 77 – Esboços Processuais da estrutura e mecanismos



Imagem 78 – Maquetes de Estudo, escala 1/5

Inicialmente, foi pensado que as pernas fossem todas uma peça única, contudo quando escolhi os materiais, foi necessário fazer uma adaptação, isto é, ao princípio, pensei em construir esta cadeira em contraplacado ou MDF, e por essa razão cogitei a ideia de que fizesse as pernas laterais apenas com uma peça, contudo o desperdício de material iria ser maior e além do mais o nível de resistência que a cadeira iria oferecer deixava um pouco em dúvida.

Posto isto, decidi trabalhar com madeira maciça e dividir a perna lateral em quatro peças. Recorri ao encaixe de respiga com cunhas, para que a cadeira seja mais resistente e use uma quantidade menor de material.

Nesta fase, ainda pairavam alguma dúvidas acerca da resistência e estabilidade e por isso coloquei uma travessa entre as pernas traseiras, e duas debaixo do assento, na imagem seguinte, o primeiro estudo sobre encaixes assim como das travessas. Na imagem da esquerda, as travessas colocadas debaixo do assento estão no sentido contrário, pois daquela forma não faria qualquer diferença, ou seja, não cumpria com o pretendido.

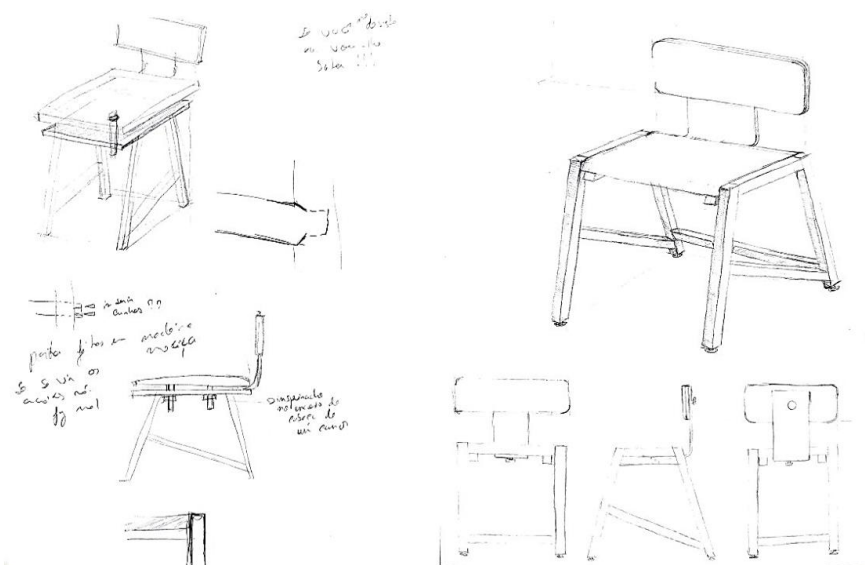


Imagem 79 – Esboços Processuais da estrutura



Imagem 80 – Maquetes de Estudo, escala 1/5

Nas próximas imagens, podemos ver um exemplo em 3D do resultado final da cadeira, sem a aplicação de materiais, apenas da estrutura.



Imagem 81 e 82 - 3D sem materiais



Imagem 83 e 84 - 3D sem materiais

6.4. Escolha dos materiais

Para este projeto a escolha de materiais é bastante importante, não só pela qualidade como pelos tons, que a pedido dos entrevistados e pelo conhecimento acerca de orquestras, existe uma gama de cores bastante reduzidas.

Como expliquei no capítulo anterior, inicialmente a cadeira estaria a ser projetada para ser construída em contraplacado ou em MDF, mas devido ao sistema construtivo escolhido optei por escolher trabalhar antes com madeira maciça.

Dentro das variadas espécies, escolhi a madeira de nogueira escura, igualmente conhecida como nogueira-americana. Esta é uma madeira que possui uma elevada estabilidade e é menos sensível á variação de temperatura e humidade, é considerada como uma das madeiras mais resistentes ao passar do tempo. Além destas razões a sua cor, foi um critério fundamental, pois esta madeira tem um tom mais escuro o que se enquadra perfeitamente num ambiente de orquestra, tendo em conta que costuma a ser utilizado maioritariamente o preto.

Para os estofos optei por revestir com polipele (pele sintética), mais conhecida por napa, em preto. É um material de alta durabilidade e fácil de limpar, pois não mancha. Além disto, tem outra grande vantagem em comparação com outros revestimentos, o facto de ter baixa porosidade, o que faz com que o material não respire.

As imagens seguintes são do 3D já com a aplicação de materiais, de forma a perceber melhor como será o resultado final.

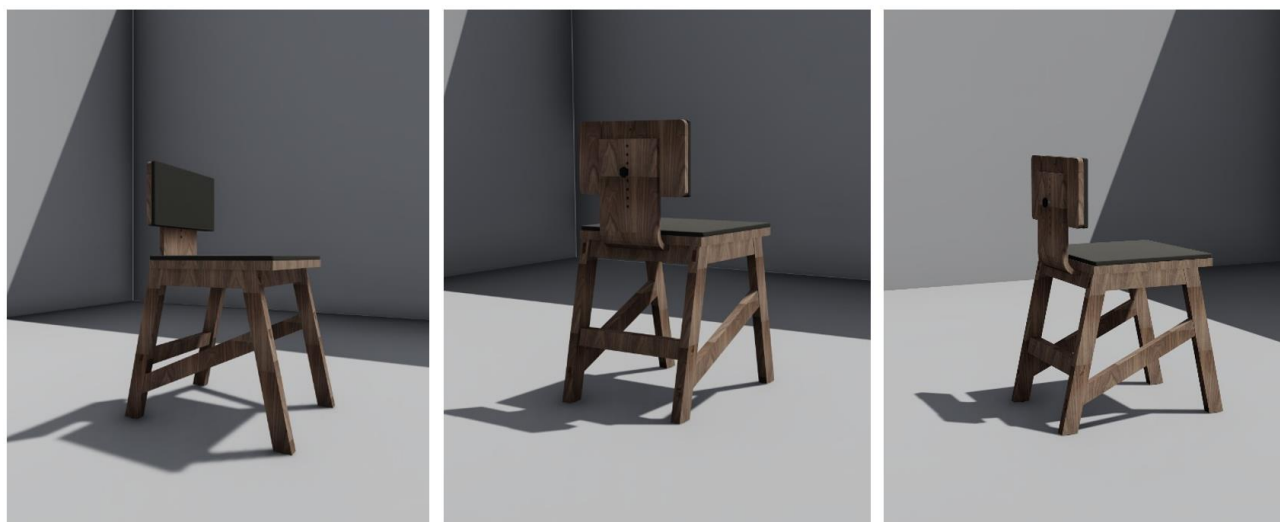


Imagem 85, 86 e 87 – 3D com materiais

6.5. Desenhos Técnicos

Para a boa concretização do protótipo, os desenhos técnicos do mesmo, devem estar organizados e bem explícitos de forma a não causar dúvidas na hora de executar. Para tal, foram feitos 7 desenhos técnicos que correspondem á estrutura em madeira e 2 relativamente aos estofos.

Estes estão divididos por desenho em conjunto, desenho peça a peça, desenho do molde e planificação das folhas de madeira, todos com recurso a cotagens, vistas, axonometrias e axonometrias explodidas.

No primeiro, desenho podemos encontrar o desenho em conjunto, onde podemos ver as diversas vistas do banco assim como as cotagens gerais, de forma a dar mais conhecimento de como será o produto final e as dimensões de uso do mesmo. Neste mesmo desenho, foi adicionado a figura humana de um homem a tocar violoncelo para se perceber como o equipamento se enquadra á anatomia humana. Está ainda presente uma axonometria do resultado final.

Nos desenhos seguintes, estão presentes o desenho peça a peça, para ajudar na fabricação e produção, com recurso a vistas e cortes e as cotagens ao mínimo pormenor para que não ocorra qualquer erro. No canto superior esquerdo está presente uma axonometria explodida com legenda das peças. Conforme for apresentado mais peças (conforme a mudança da folha), as anteriores apresentadas, são colocadas mais claras para dar destaque às novas e que não haja dúvidas. A cada peça é atribuído um nome (por exemplo, peça A) e ainda a quantidade da mesma

Já quase a terminar, o sexto desenho técnico corresponde ao desenho do molde da peça L. Esta é uma peça curva com muita importância para este projeto, e por ter essa forma arredondada é necessário usar a técnica de laminado de madeira moldado. Para esta técnica é necessário elaborar um molde (optei por usar poliestireno) por onde passaram as folhas de madeira com uma camada de cola, criando assim a peça em contraplacado de forma segura e resistente.

Para completar os desenhos técnicos e complementar ao anterior, o desenho 7 corresponde á planificação das folhas de madeira, para que seja mais perceptível a quantidade necessária assim como a orientação dos veios da madeira que para ser mais resistente deverão ficar cruzados.

Índice dos desenhos técnicos da estrutura:

1. Desenho em Conjunto
2. Desenho Peça a Peça
3. Desenho Peça a Peça
4. Desenho Peça a Peça
5. Desenho Peça a Peça
6. Desenho do Molde
7. Planificação das folhas de madeira

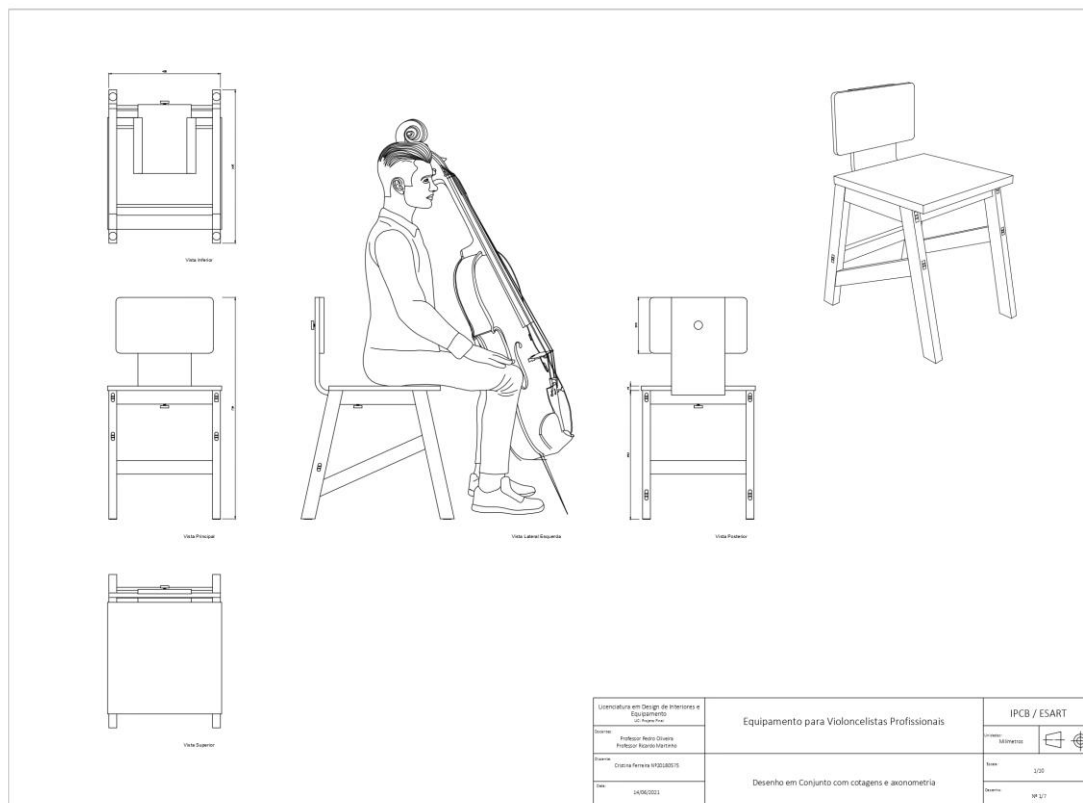


Imagem 88 – Desenho em Conjunto

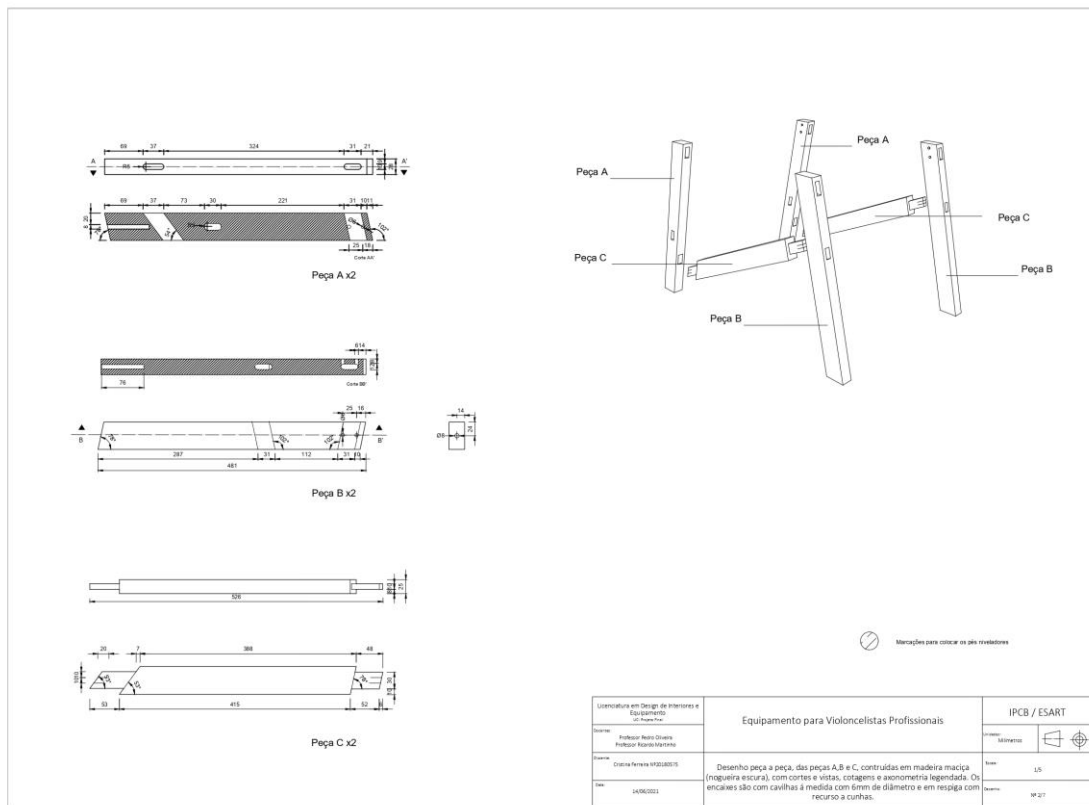


Imagem 89 – Desenho Peça a Peça (A, B e C)

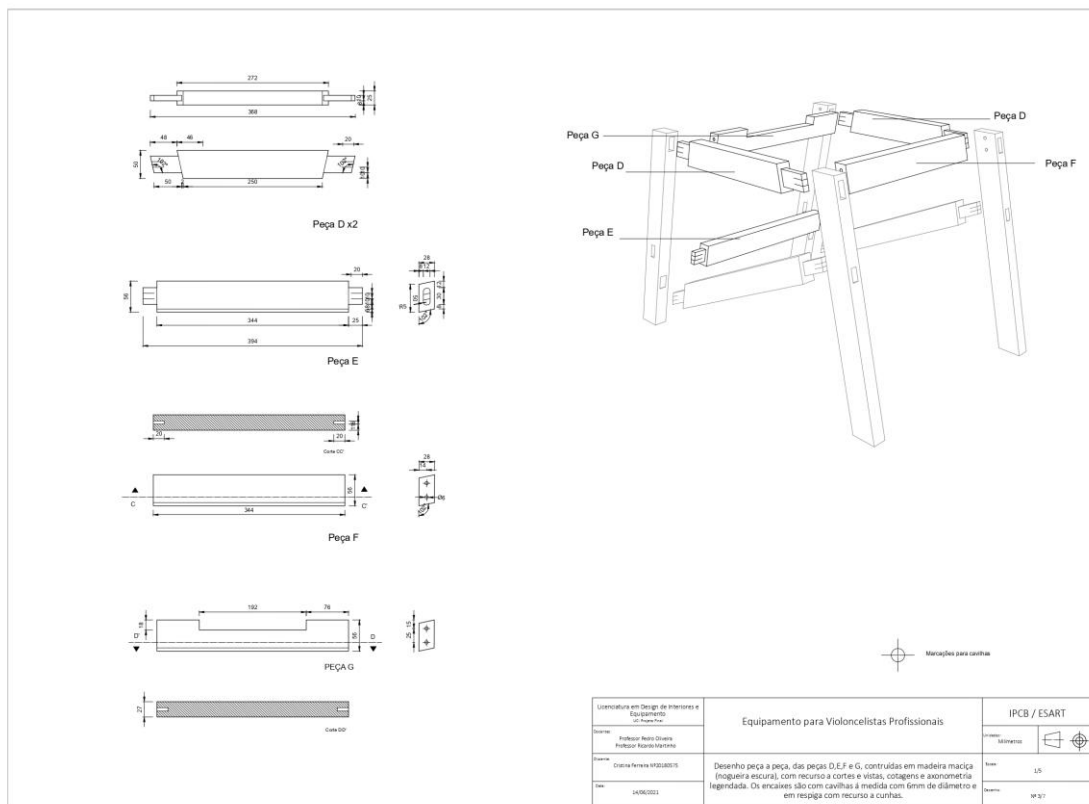


Imagem 90 – Desenho Peça a Peça (D, E, F e G)

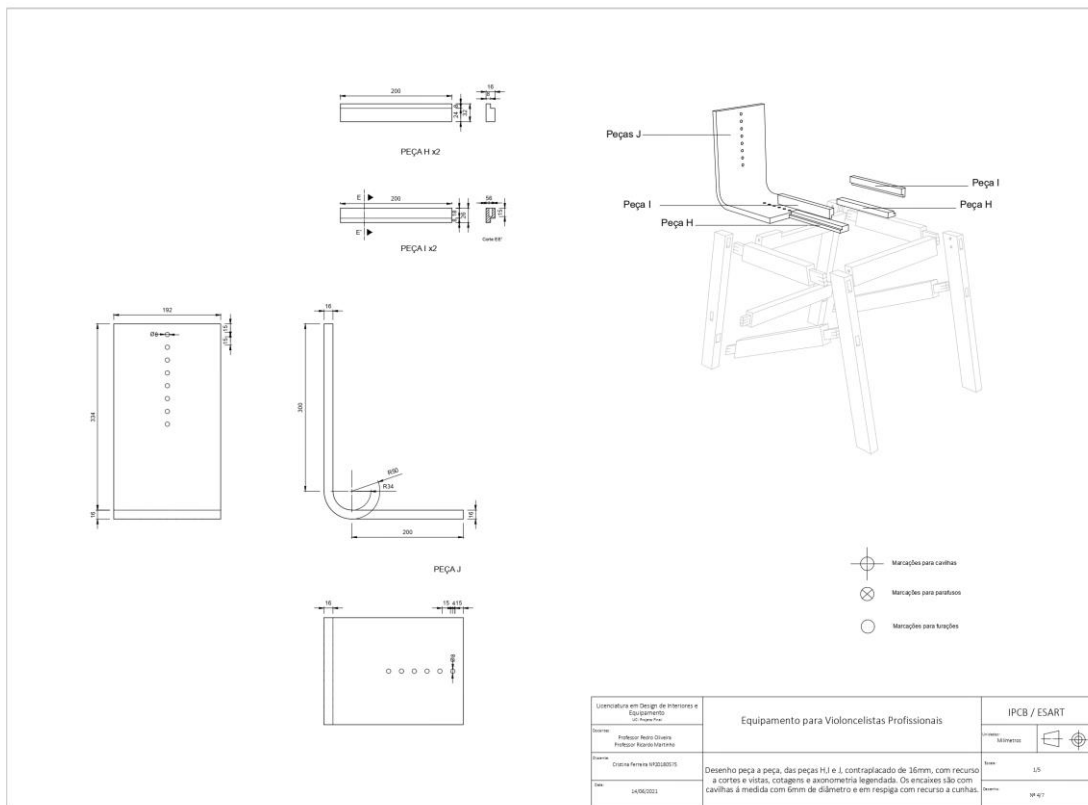


Imagem 91 – Desenho Peça a Peça (H, I e J)

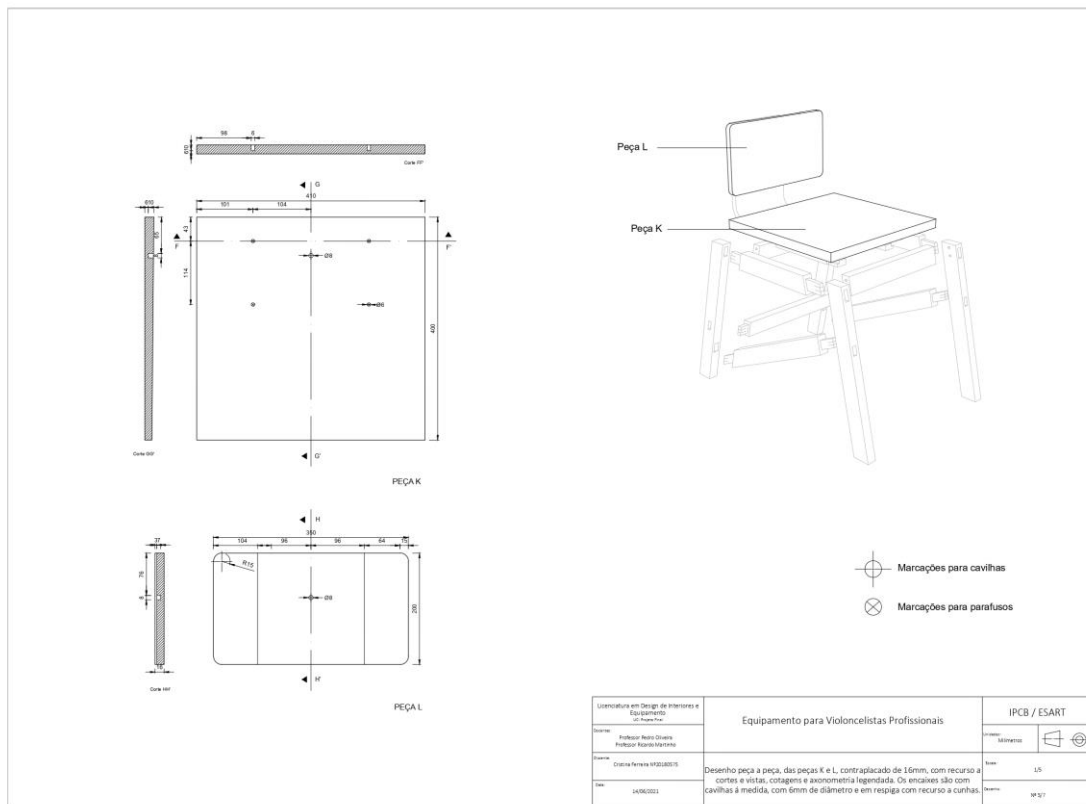


Imagem 92 – Desenho Peça a Peça (K e L)

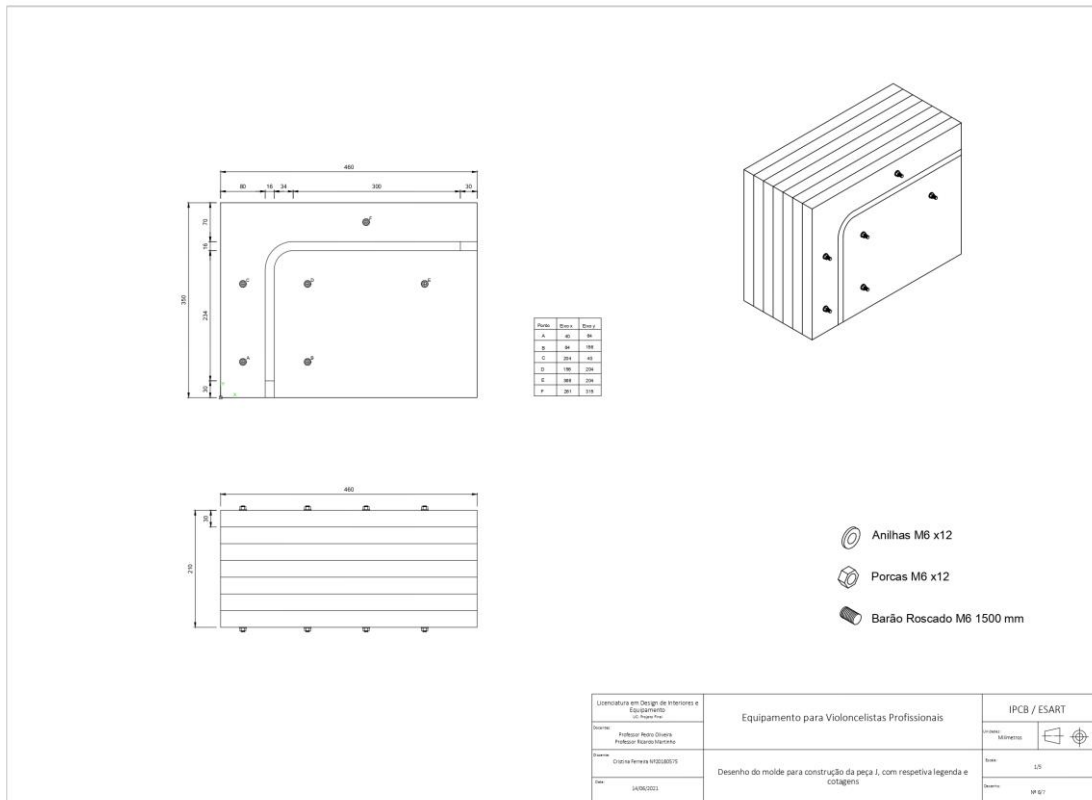


Imagem 93 – Desenho do molde

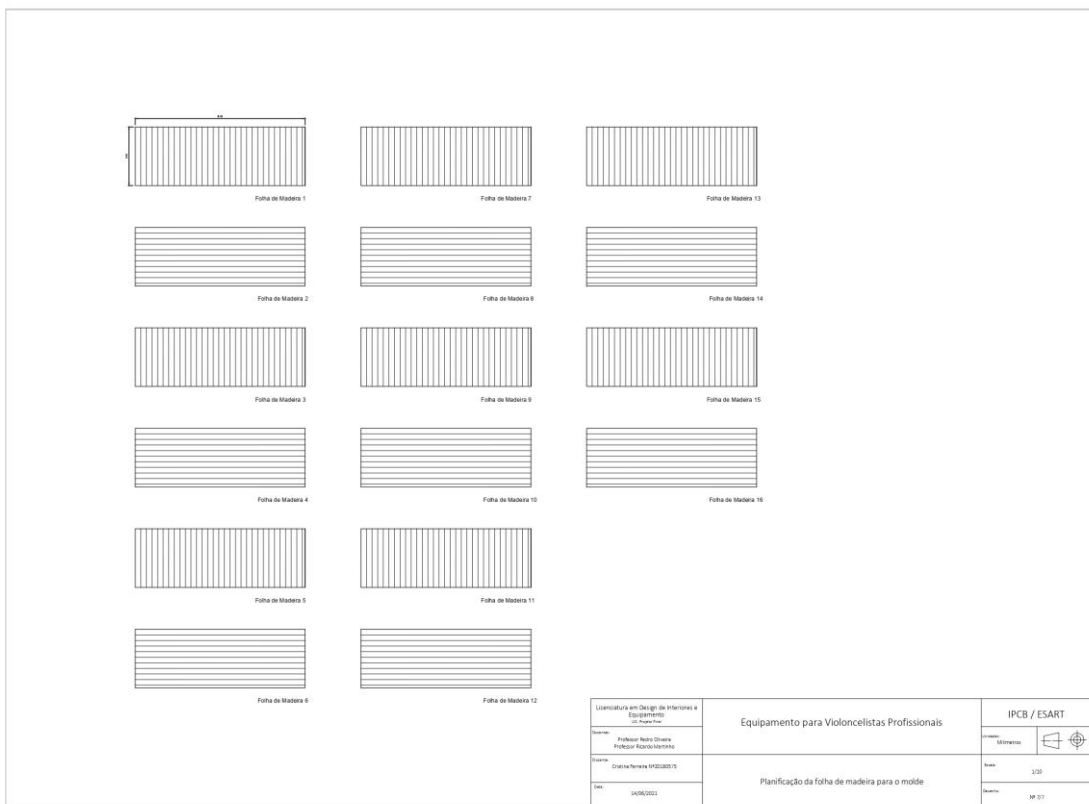


Imagem 94 – Planificação das folhas de madeira

Nesta segunda parte de desenhos técnicos, podemos encontrar o desenho técnico que corresponde á planificação do revestimento para o estofo. O estofo é constituído pela base em contraplacado, uma camada de espuma, uma outra camada de dracalon e por fim a camada de revestimento, que para este trabalho, escolhi polipele em preto.

Índice dos desenhos técnicos da estrutura:

1. Planificação do Revestimento do estofo

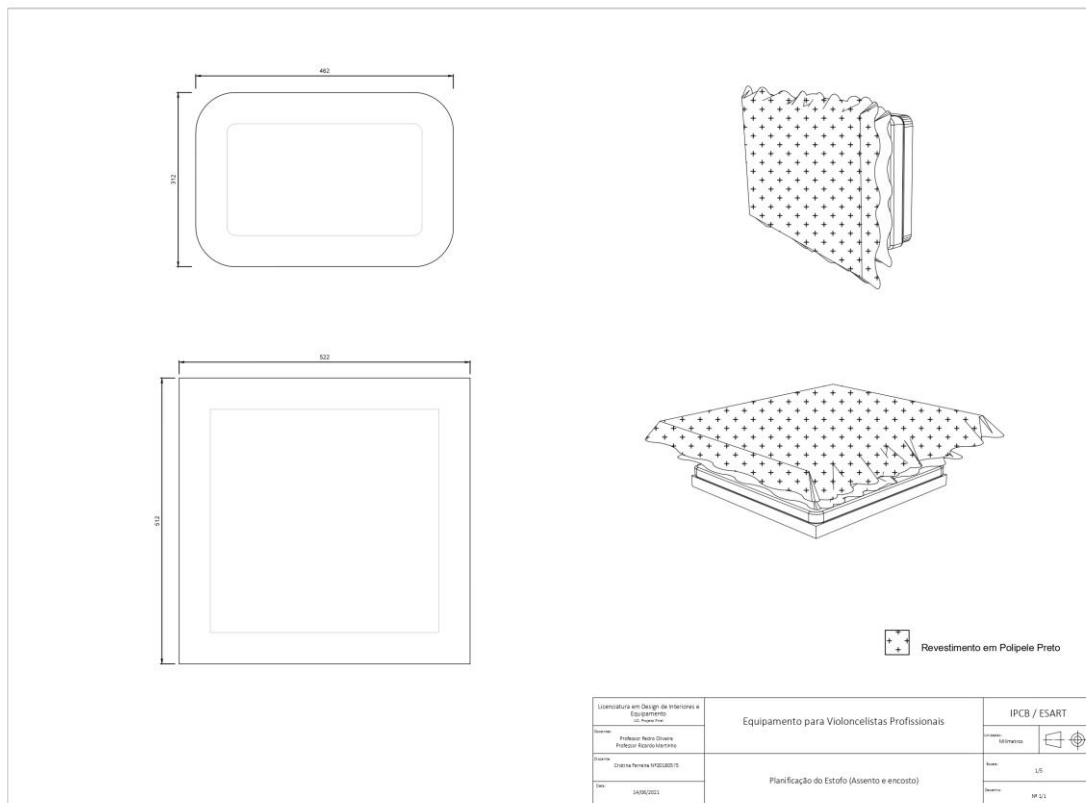


Imagem 95 – Planificação do estofo

Apresento ainda duas imagens em 3D, que têm como objetivo explicar e complementar a forma como são constituídas as camadas do estofo.

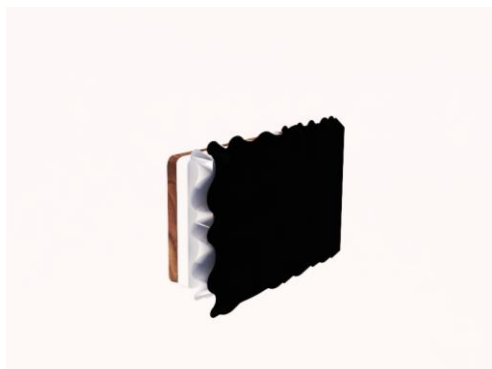


Imagem 96 e 97 – Formação dos estofos

6.6. Design de Interiores

Este projeto é maioritariamente trabalhado na área de equipamento, no entanto, cada equipamento desenhado é também pensado para um determinado espaço ou área em que irá integrar e este facto poderá fazer toda a diferença no resultado final.

Esta cadeira, como já foi referido, foi criada para profissionais violoncelistas, o que automaticamente nos faz remeter para espaços interiores como salas de concertos e estúdios de gravação. Ou seja, a cadeira tanto poderá ser utilizada por um violoncelista a solo, num estúdio ou numa sala de concertos, como poderá fazer parte do acervo de equipamentos de uma orquestra, sendo assim serão utilizadas tantas cadeiras como o número de violoncelistas.

Para melhor compreensão de como a cadeira funcionará no espaço, trarei dois exemplos. O primeiro trata-se da Casa da Música do Porto, mais precisamente a Sala Suggia e o segundo trata-se de um 3D de uma sala de concertos. Estes dois exemplos que apresento, tem duas funções distintas na compreensão deste trabalho.

Neste primeiro exemplo, trata-se da Casa da Música do Porto. Através dele quero mostrar em planta, como a cadeira irá funcionar no espaço, tendo como principal foco mostrar a funcionalidade e praticidade da cadeira, tanto para concertos a solo, como quartetos e ainda em Orquestra.

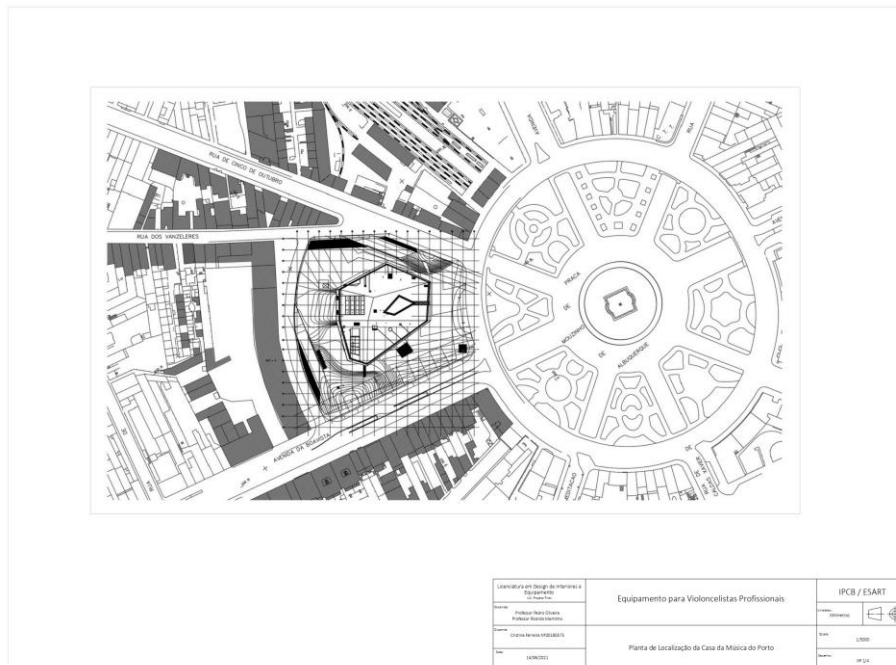


Imagem 98 – Planta de localização

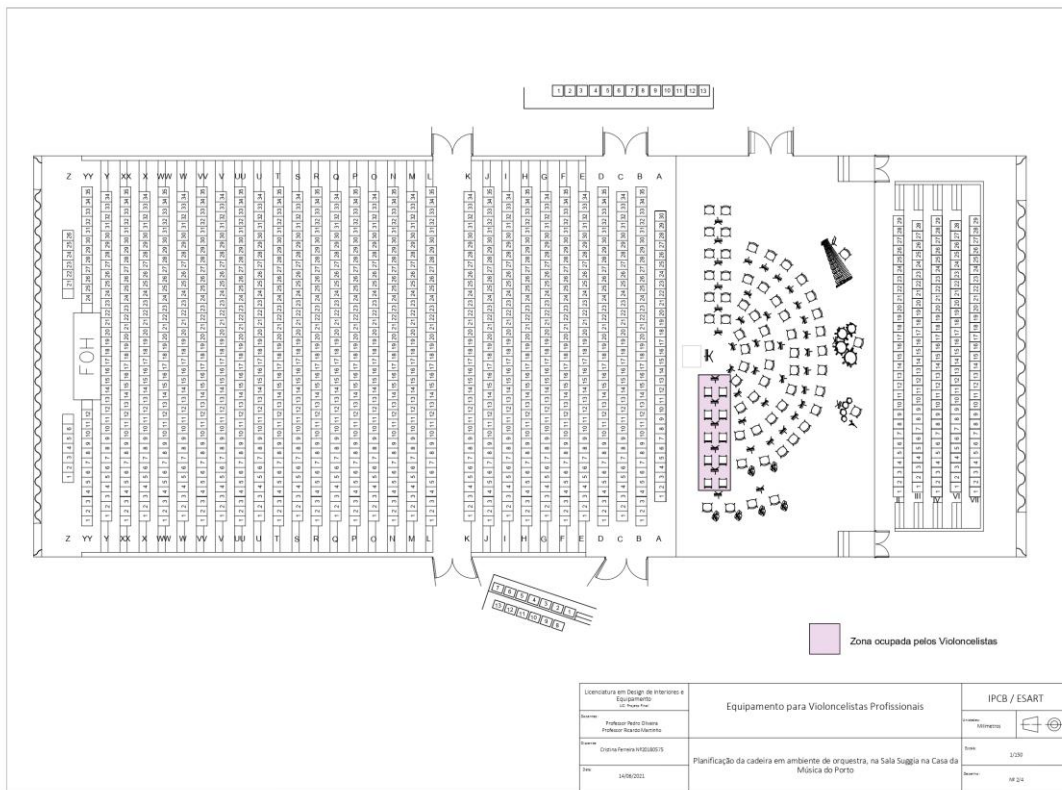


Imagem 99 – Planificação em Orquestra

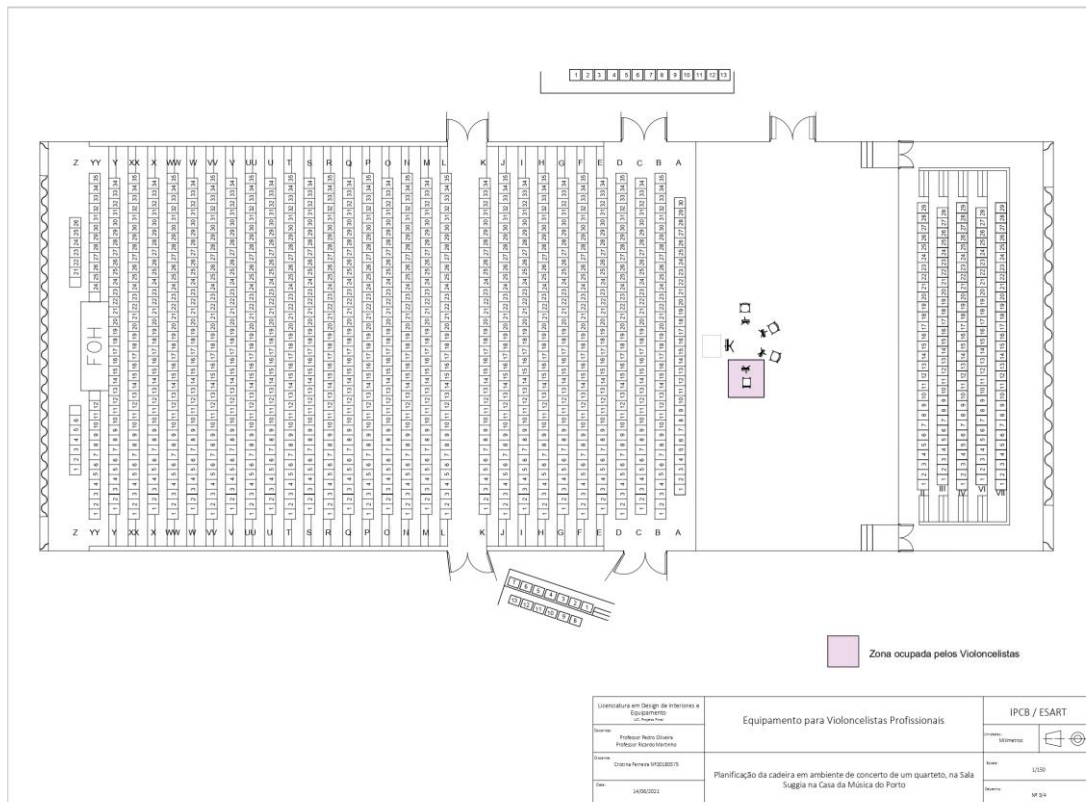


Imagem 100 – Planificação em quarteto

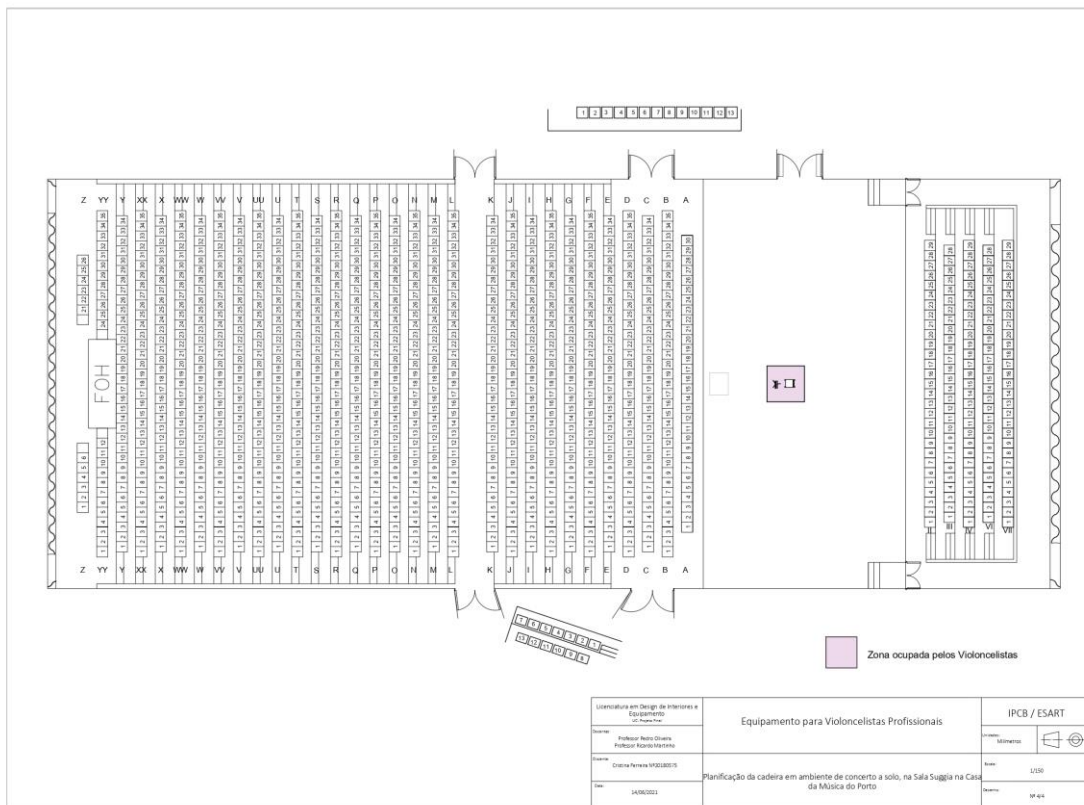


Imagem 101 – Planificação em solo

No próximo exemplo, apresento renders, para perceber como a cadeira funciona esteticamente neste tipo de espaços, que, geralmente, são caracterizados pelas suas grandes dimensões. Trata-se de um exemplo de uma sala de concertos, disponível online. Este exemplo tem como objetivo mostrar como a cadeira funcionaria nesta tipologia de espaços, tendo em conta que é para eles que ela é desenhada e não para um espaço único, ou seja, uma sala de concertos única.



Imagem 102 – Render para enquadramento de espaço



Imagem 103 – Render para enquadramento de espaço



Imagem 104 – Render para enquadramento de espaço



Imagem 105 – Render para enquadramento de espaço



Imagem 106 – Render para enquadramento de espaço

7. Ficha Técnica

ANDREA

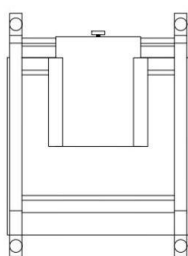
Cristina Ferreira - 2021



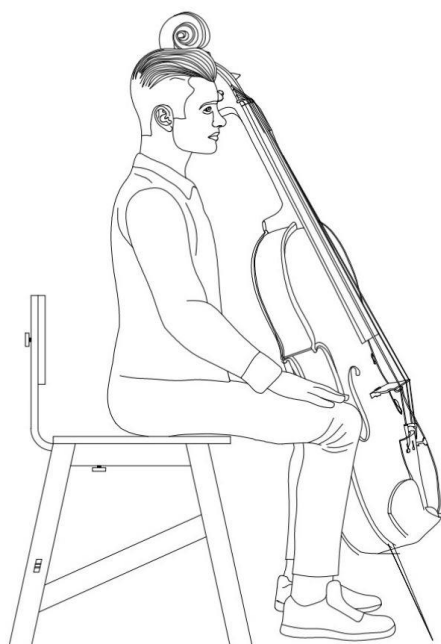
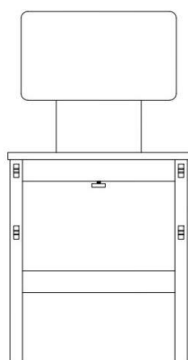
Polípele Preta



Madeira de Nogueira Escura



Vista Inferior



Dimensões:

Altura: 792 - 800mm

Largura: 400mm

Profundidade: 550 - 620mm

8. Esquema de Montagem

ANDREA

Cristina Ferreira - 2021

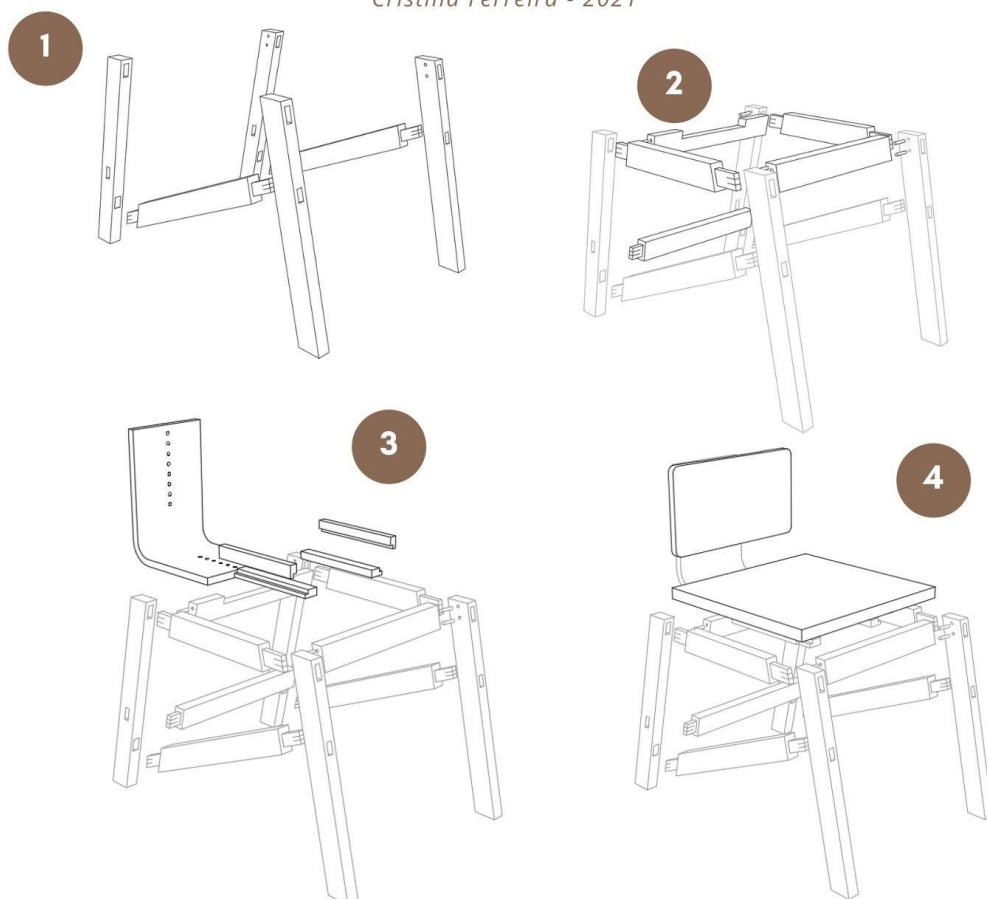


Imagem 108 - Esquema de Montagem

9. Elemento de Comunicação

ANDREA

Cristina Ferreira - 2021

Andrea, é uma cadeira que foi desenhada e concebida, exclusivamente para Violoncelistas Profissionais. Tem como principal objetivo tornar o ato de tocar o instrumento numa atividade menos dolorosa e mais confortável, perante as inúmeras horas que estes passam sentados. Esta cadeira tem ainda a característica de permitir, de certa forma, que cada utilizador a adapte à sua própria anatomia, permitindo ajustar a altura do assento, assim como a altura e profundidade do espaldar.

Este projeto foi criado e pensado para que a estrutura seja produzida em madeira maciça de nogueira escura (americana) e o estofamento revestido com polípele preta (napa). No que diz respeito às cores dos materiais, procurei por tonalidades mais escuras, daí o preto e a madeira escura, pois para concertos qualquer músico e maestro opta pelo preto, por ser uma cor que irá uniformizar todos os músicos e principalmente porque irá dar mais atenção à beleza dos instrumentos e à forma como estes são tocados.

Ora, como facilmente se pode perceber, esta cadeira é projetada para os diversos e diferentes espaços de concertos, apartir do momneto em que o Violoncelo seja um dos instrumentos presentes, esta cadeira poderá também ela marcar presença.

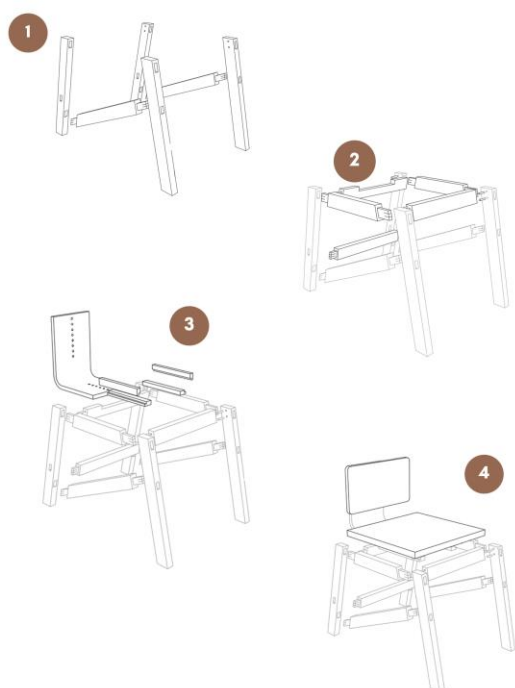


Imagem 109 – Elemento de Comunicação

10. Orçamento



Projeto Final

Licenciatura em Design de Interiores e Equipamento

Orientadores:

Professor Pedro Oliveira

Professor Ricardo Martinho

Designação	Unidade	Preço Unitário	Quantidade	Valor Parcial
Folha de Madeira de faia	m	10,00 €	7	70,00 €
Poliestireno	un	5,99 €	2	11,98 €
Varão Roscado	un	2,25 €	4	9,00 €
Porcas M6	un	0,06 €	12	0,72 €
Anilhas M6	un	0,04 €	12	0,48 €
Cola Benzocol	un	5,97 €	1	5,97 €
Fita cola de papel 50x38mm	un	3,49 €	1	3,49 €
Madeira de Nogueira Escura	m ²	142,00 €	1	142,00 €
Contraplacado 16mm	m ²	42,00 €	1	42,00 €
Cavilha D6	m ²	0,95	1	0,95
Parafusos 4X20	un	2,19	1	2,19 €
Parafusos 6X60	un	5,99	1	5,99 €
Porcas de Embutir M8	un	3,79 €	2	7,58 €
Parafuso de Rosca M8	un	6,00 €	2	12,00 €
Pés Niveladores M8 Base Teflon	4	9,49 €	4	37,96 €
Cola Branca 0,750 gr	un	6,49 €	1	6,49 €
Lixa Manual Gr80	un	1,99 €	2	3,98 €
Lixa Manual Gr120	un	1,99 €	2	3,98 €
Lixa Manual Gr240	un	1,99 €	2	3,98 €
Tapa Poros 0,750L	l	7,99 €	1	7,99 €
Verniz	l	18,99 €	1	18,99 €
Dracalon	m ²	1,90 €	1	1,90 €
Polipele Preta	m ²	12,95 €	1	12,95 €
Espuma	m ²	9,30 €	1	9,30 €
Agrafos	un	6,99 €	1	6,99 €
Cola UHU 125 ml	l	4,49 €	2	8,98 €
Cartão 0,5mm	un	3,20 €	3	9,60 €
K-line	un	1,50 €	4	6,00 €
Impressões A4 Preto e Branco 80gr	un	0,10 €	32	3,20 €
Impressões A3 Preto e Branco 80 gr	un	0,23 €	24	5,52 €
Total				462,16 €

Horas de Projecto	h	8 €	462	3 696 €
Horas de Execução	h	6 €	12	72 €

TAXA	Valor s/IVA	Valor do IVA	Valor c/IVA
23%	4 230,16 €	972,94 €	5 203,10 €

11. Fotografias do Protótipo

11.1. Corte das Peças



Imagem 110 – Peças A, B, C, D, E, F, G, H e I

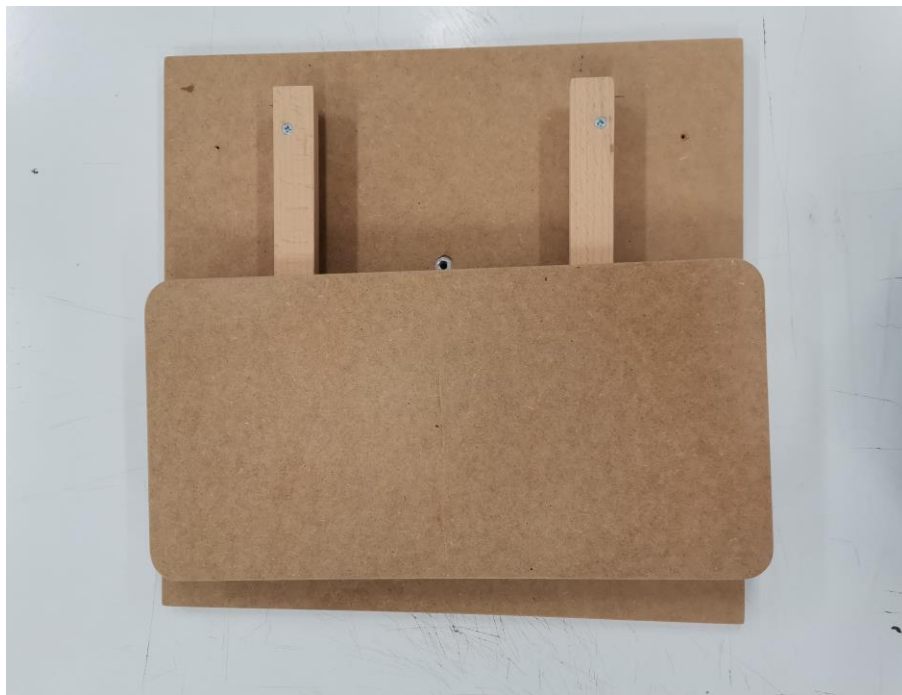


Imagem 111 – Peças K e L

11.2. Materiais



Imagem 112 – Madeira Maciça de Nogueira Escura (Americana)

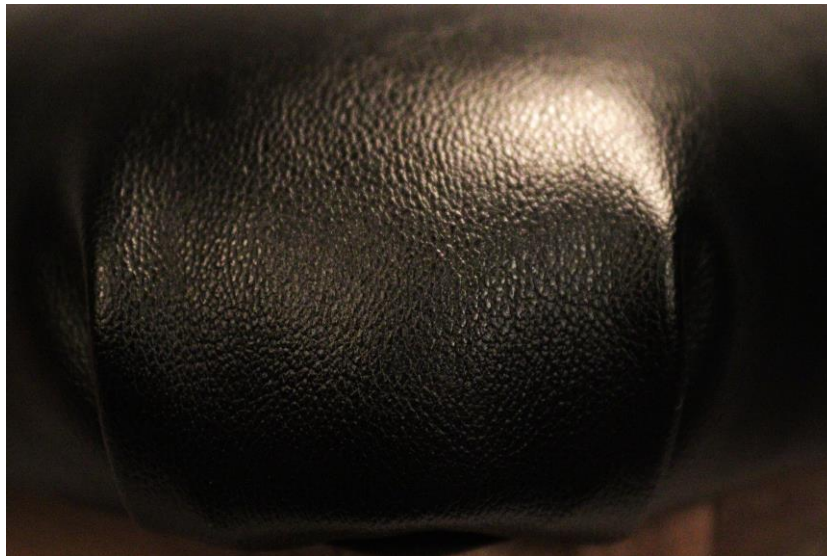


Imagem 113 – Polipele Preta

11.3. Processo de Montagem



Imagem 114 e 115 – Montagem da Estrutura



Imagem 116 – Estrutura da cadeira montada

11.4. Protótipo



Imagem 117 e 118 –Primeiras fotografias do protótipo após o processo de estofamento



Imagem 119 e 120 –Protótipo finalizado



Imagem 121-Vista Principal



Imagem 122-Vista Lateral



Imagem 123 - Vista Posterior

11.5. Pormenores

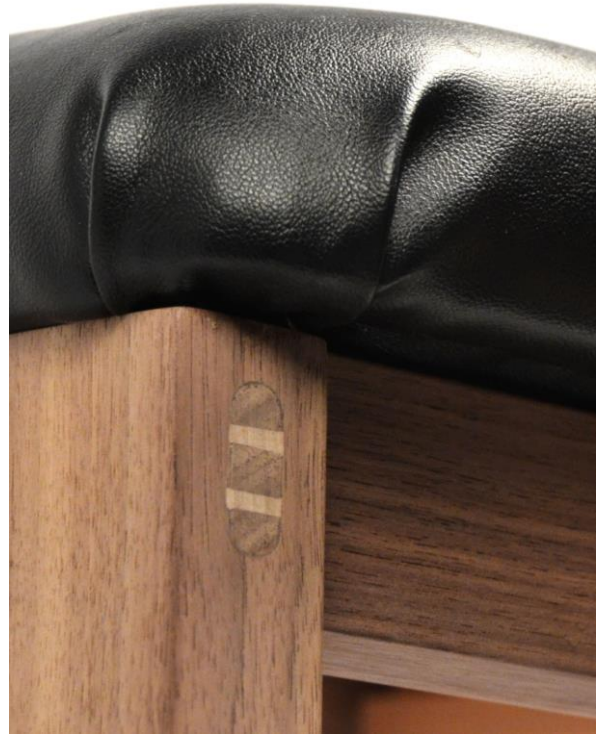


Imagem 124 e 125–Pormenores do encaixe



Imagem 126 e 127–Pormenores do estofamento



Imagem 128 e 129–Pormenores da solução encontrada para alterar o espaldar em profundidade



Imagem 130 e 131–Pormenores da solução encontrada para alterar o espaldar em profundidade



Imagem 132 e 133–Pormenores da solução encontrada para alterar a altura da cadeira

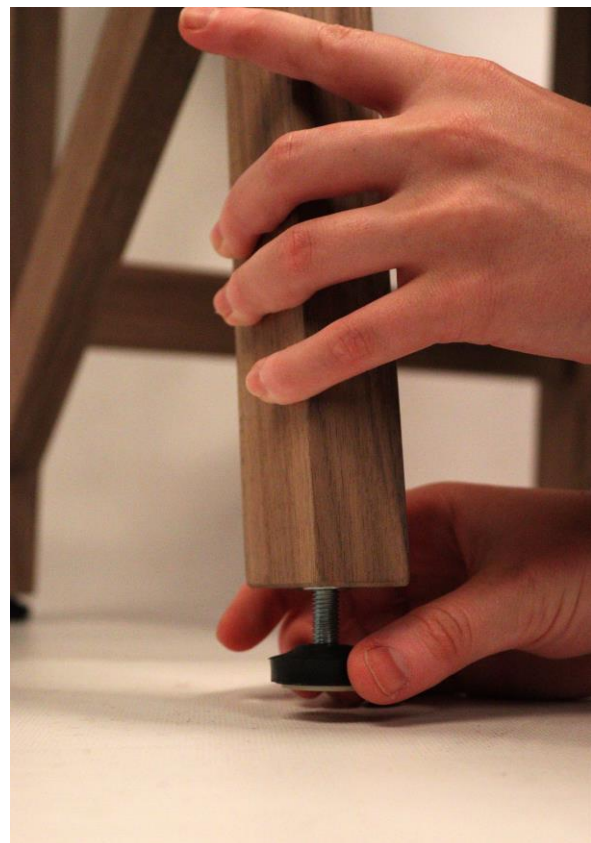


Imagem 134 e 135–Pormenores da solução encontrada para alterar a altura do espaldar

11.6. Protótipo em contexto de uso



Imagem 136 – Cadeira em contexto de uso



Imagem 137 – Cadeira em contexto de uso



Imagem 138 – Cadeira em contexto de uso



Imagem 139 – Cadeira em contexto de uso

12. Conclusão

Para finalizar este trabalho, pode concluir que a realização deste projeto final, revelou ser de extrema importância no percurso académico no âmbito do design de interiores e equipamento e ao mesmo tempo teve um papel fundamental para o crescimento pessoal.

Projetar um equipamento, é criar uma ligação entre o produto e o seu futuro utilizador. É interligar o equipamento com um o corpo humano de forma harmoniosa. Por essa mesma razão dei o nome de uma pessoa ao equipamento, porque quero que seja tratado por “tu” e não por um simples objeto.

Este projeto ajudou á compreensão e aprofundamento dos conhecimentos obtidos ao longo destes 3 anos de licenciatura. Foi um grande desafio á qual me propôs e sinto que correspondeu às minhas expectativas, tendo em conta o resultado final do mesmo.

Espero que no futuro, este seja um equipamento que possa sair de dentro da gaveta e que passe para os palcos, com toda a importância que ele deverá ter e que os músicos se sintam confortáveis com ele.

Tendo por base e foco deste trabalho, as necessidades do seus utilizadores penso ter criado um equipamento com um grande potencial para se tornar o melhor amigo dos violoncelistas.

Assim sendo, penso que tenha finalizado este projeto da melhor forma.

13. Bibliografia

BENTO, António Jorge Ferreira Ramos Farrajota – Acessórios para a Prática Pedagógica do Violoncelo. Castelo Branco: Escola Superior de Artes Aplicadas do Instituto Politécnico de Castelo Branco, 2018. Relatório de Estágio de Mestrado em Ensino de Música – Instrumento e Classe de Conjunto;

CASTILLO, Juan José, VILLENA Jesús; (2005) Ergonomia: Conceitos e Métodos. Dinalivro, Lisboa

GONÇALVES, César Liberato Anjo – Iniciação ao Violoncelo: Estratégias e Recursos Pedagógicos. Lisboa: Escola Superior de Música de Lisboa do Instituto Politécnico de Lisboa, 2014. Relatório de Estágio de Mestrado em Ensino da Música;

GONÇALVES, Daniela Leonor Sequeira – Musicalmente Saudável, O Professor como Agente Promotor da Saúde. Coimbra: Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra do Instituto Politécnico de Coimbra, 2012. Relatório de Mestrado em Educação para a Saúde.

IIDA, Itiro; Ergonomia: Projeto e Produção. 2ª Edição, Blucher, São Paulo

LACOMBLEZ, Marianne, FREITAS, Isabel e SILVA, Aurora – Ergonomia e Antropometria. Universidade Aberta, Lisboa

LIMA, Susana Raquel Azevedo – A Cadeira Ergonómica na Prática e no Ensino do Violoncelo. Aveiro: Universidade de Aveiro, 2012. Dissertação do Mestrado em Ensino da Música.

MICHELS, Ulrich; (2003), Atlas de Música I. 1ª Edição, Gradiva. Lisboa

MONTEIRO, Ana Mafalda dos Santos Silva – O ensino musical do violoncelo e os processos de liberdade artística: a tradição Mestre – Discípulo em Guilhermina Suggia (1885-1950) e Madalena de Sá e Costa (1915). Porto: Escola Superior de Música e Artes do Espetáculo e Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico do Porto, 2018. Relatório de Estágio de Mestrado em Ensino de Música, Especialização Instrumento, Violoncelo;

SUETHOLZ, Robert John – A pedagogia do Violoncelo e aspetos técnicos de redução corporal. São Paulo: Escola de Comunicações e Artes, Departamento de Música da Universidade de São Paulo, 2011. Tese de Doutoramento em Artes;

14. Web Grafia

ALENCAR, Valéria Peixoto; “*Música – origem – Sons e instrumentos*”, uol Educação, disponível em <https://educacao.uol.com.br/disciplinas/artes/musica---origem-sons-e-instrumentos.htm> [24 de abril de 2021]

“*Violoncelo*”, Wikipédia, disponível em <https://pt.wikipedia.org/wiki/Violoncelo> [24 de abril de 2021]

“*Violoncelo*”, Academia de Música de Oliveira de Azeméis, disponível em <https://www.amoa.pt/testimonials/violoncelo/> [25 de abril de 2021]

“*História do Violoncelo*”, Violoncelo, disponível em <https://www.violoncelo.com.br/historia-do-violoncelo/> [25 de abril de 2021]

(17 de outubro de 2016); “*Música Barroca*”, Literando, disponível em <http://literandoiff.blogspot.com/2016/10/musica-barroca-musica-barroca-toda.html> [27 de abril de 2021]

“*Orquestra*”, Wikipédia, disponível em <https://pt.wikipedia.org/wiki/Orquestra> [27 de abril de 2021]

CMU (24 de janeiro de 2020); “*Qual a diferença entre orquestra sinfônica, filarmônica e de câmara?*”, Concertos Astra, disponível em <http://www.concertosastra-finamax.com.br/index.php/qual-a-diferenca-entre-orquestra-sinfonica-filarmonica-e-de-camara/> [27 de abril de 2021]

CMU (16 de março de 2016); “*Os tipos de orquestras e suas peculiaridades*”, Concertos Astra, disponível em <http://www.concertosastra-finamax.com.br/index.php/os-tipos-de-orquestras-e-suas-particularidades/> [27 de abril de 2021]

DETRO, Silvana; “*Engenharia Ergonômica – antropométrica*”, disponível em [https://docs.ufpr.br/~silvana.detro/Ergonomia/Aula%2004 Antropometria.pdf](https://docs.ufpr.br/~silvana.detro/Ergonomia/Aula%2004%20Antropometria.pdf) [06 de maio de 2021]

“*TIDLOS Nature cello chair*”, Paganino, disponível em <https://www.paganino.com/accessories/cello/cello-chair/tidlos-nature-cello-chair.html> [23 de março de 2021]

“*Cadeira de violoncelo, cadeira de músico Tidlos*”, Klassik Welt Shop, disponível em <https://klassikweltshop.de/stuehlebaenke/stuehle-und-baenke/796/cellostuhl-musikerstuhl-tidlos?number=kws10773.6> [23 de março de 2021]

“*Höhenverstellbarer Stuhl Tidløs*”, Etsy, disponível em <https://www.etsy.com/de/listing/676718827/hohenverstellbarer-stuhl-tidlos?epik=dj0yJnU9b003SjRUWVN6TFpfVTVjaTlyLWtyWExPd1ZoaHdlYS0m>

- [cD0wJm49bnZfaXlyTVo2ZlJ0Zm5KenFaajZzQSZ0PUFBQUFBROjvZXdn](#) [23 de março de 2021]
- BATISTA, Patrícia e MOURINHO, Rui, “Música com História”, disponível em <https://www.cm-albufeira.pt/sites/default/files/public/RepositorioDocumentos/musicacomhistoria.pdf> [24 de abril de 2021]
- “Cello Stand & Stool”, K.C. Strings, disponível em <https://www.kcstrings.com/cellostand/> [23 de março de 2021]
- “Sarja”, Wikipédia, disponível em <https://pt.wikipedia.org/wiki/Sarja> [16 de maio de 2021]
- “Couro”, Wikipédia, disponível em <https://pt.wikipedia.org/wiki/Couro> [16 de maio de 2021]
- “Sarja”, Westwing, disponível em <https://www.westwing.com.br/guitar/sarja/> [16 de maio de 2021]
- “Botonê e capitonê, técnicas de estofamento para quem ama os clássicos”, Bell’arte, disponível em <https://www.bellarteliving.com.br/botone-e-capitone-tecnicas-de-estofamento-para-quem-ama-os-classicos> [17 de maio de 2021]
- “Marcenaria: tipos de juntas e encaixes”, Cursos CPT, disponível em <https://www.cpt.com.br/dicas-cursos-cpt/marcenaria-tipos-de-juntas-e-encaixes> [18 de maio de 2021]
- “Meia-madeira”, Wikipédia, disponível em <https://pt.wikipedia.org/wiki/Meia-madeira> [19 de maio de 2021]
- TOMAZELLI, “Espigas e seu uso 2/2”, Tomazelli Woodworking, disponível em <http://aluiziotomazelli.blogspot.com/2011/02/espigas-seus-tipos-e-seu-uso-22.html> [25 de maio de 2021]
- “K.C. Stand and Stool – Cello”, Simply for Strings, disponível em <https://www.simplyforstrings.com.au/products/k-c-cello-stand-and-stool> [23 de março de 2021]
- “Cello Stand and Stool”, Stamellstrings, disponível em https://www.stamellstring.com/store/p173/Cello_Stand_and_Stool.html [23 de março de 2021]
- “Cellist Chair”, Wenger, disponível em <https://www.wengercorp.com/chairs/cellist-chair.php> [23 de março de 2021]
- “Cello stand and stool”, Australian Orchestral imports, disponível em <https://australianorchestralimports.com.au/product/cello-stand-and-stool/> [23 de março de 2021]

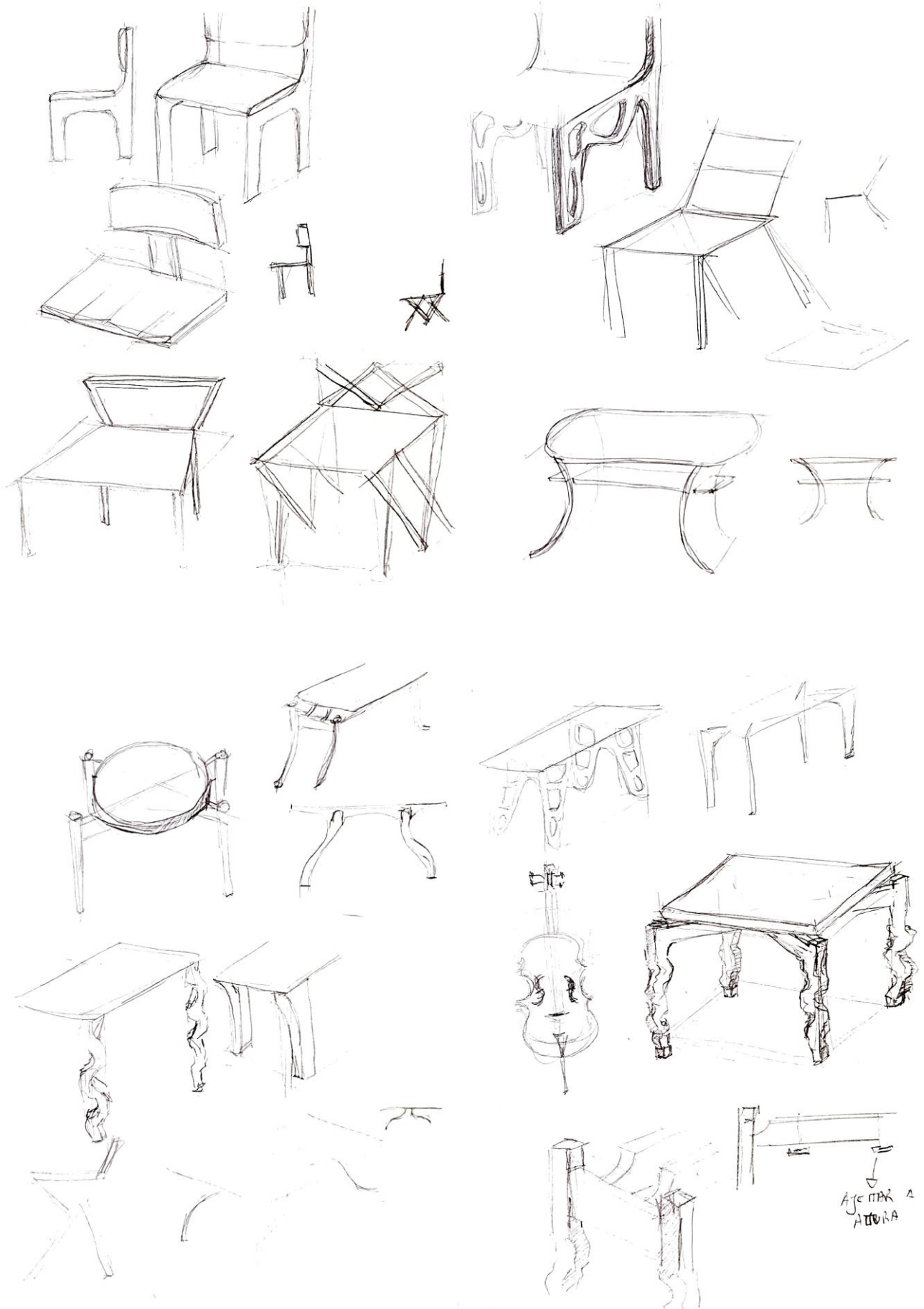
- PONTES, Márcio Miranda (26 de julho de 2019); “Origem da Orquestra”, Sabra, disponível em <https://www.sabra.org.br/site/origem-orquestra/> [27 de abril de 2021]
- STEEN, Alecia (11 de abril de 2020); “5 Magnificent Cello Chairs that won’t Distract You from Playing” Primesound disponível em <https://primesound.org/best-cello-chair/> [27 de março de 2021]
- “Chair for Percussion, Cello and Harp | Model 7101205 by Wilde + Spieth” Architonic, disponível em <https://www.architonic.com/en/product/wilde-spieth-chair-for-percussion-cello-and-harp-model-7101205/20060446> [24 de março de 2021]
- “Chair for Percussion Cello and Harp 7101205” Wilde + Spieth disponível em <https://www.wilde-spieth.com/en/orchestra/chair-percussion-cello-and-harp-7101205> [24 de março de 2021]
- “PACATO cello stool XL” Paganino disponível em <https://www.paganino.com/accessories/cello/cello-chair/pacato-cello-stool-xl.html> [22 de março de 2021]
- “PACATO cello stool XL”, amazon, disponível em <https://www.amazon.de/-/en/Pacato-Cello-Chair-XL/dp/B00V3D4GJY> [22 de março de 2021]
- “Ergonomia” Associação Portuguesa de Segurança, disponível em <https://www.apsei.org.pt/areas-de-atuacao/seguranca-no-trabalho/ergonomia/> [12 de abril de 2021]
- “Antropometria: o que é?” Portal Educação, disponível em <https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/esporte/antropometria-o-que-e/50785> [14 de abril de 2021]
- SANTIAGO, Deise (18 de setembro 2020), Hora do Treino , disponível em <https://horadotreino.com.br/avaliacao-antropometrica-o-que-porque-fazer/> [14 de abril de 2021]
- “Antropometria” Wikipédia, disponível em <https://pt.wikipedia.org/wiki/Antropometria> [15 de abril de 2021]
- DETRO, Silvana, “Engenharia Ergonómica – antropometria disponível em https://docs.ufpr.br/~silvana.detro/Ergonomia/Aula%2004_Antropometria.pdf [15 de abril de 2021]
- FERRER, Kevin, (25 de julho de 2016) “Antropometria” disponível em <http://antropometriak.blogspot.com/2016/07/la-antropometria-que-es-la.html> [15 de abril de 2021]
- OLIVEIRA, Maria Helena, “Principais Matérias-Primas Utilizadas na Indústria Têxtil” disponível em

- https://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/mprev.pdf [15 de abril de 2021]
- “Madeiras Folhosas” Majofesa, disponível em <https://www.majofesa.com/pt-pt/pranchas-de-madeira-espanha/madeiras-folhosas/> [25 de abril de 2021]
- “Madeiras ‘ CONOFÉRA” MajofesaFfolhosas, disponível em <https://www.majofesa.com/pt-pt/pranchas-de-madeira-espanha/madeiras-coniferas/> [25 de abril de 2021]
- “Madeiras ‘ Coníferas” Majofesa, folhoas disponível e <https://www.majofesa.com/pt-pt/pranchas-de-madeira-espanha/madeiras-coniferas/> [25 de abril de 2021]
- “Madeiras ‘ CONOFÉRA” Majofesa, folhoas disponível e <https://www.majofesa.com/pt-pt/pranchas-de-madeira-espanha/madeiras-coniferas/> [25 de abril de 2021]
- ALENCAR, Valéria Peixoto de “Música – origem – sons e instrumentos” uol Educação disponível <https://educacao.uol.com.br/disciplinas/artes/musica---origem-sons-e-instrumentos.htm> [22 de abril de 2021]
- “Violoncelo” Wikipédia, disponível em <https://pt.wikipedia.org/wiki/Violoncelo> [22 de abril de 2021]
- “História do Violoncelo”, Violoncelo disponível em <https://www.violoncelo.com.br/historia-do-violoncelo/> [22 de abril de 2021]
- PONTES, Márcio Miranda (26 de julho de 2019), “Origem da Orquestra” Sabra, disponível em <https://www.sabra.org.br/site/origem-orquestra/> [2 de maio de 2021]
- (2 de setembro de 2017), “Como surgiram as orquestras”, Sabra, disponível em <https://www.sabra.org.br/site/como-surgiram-as-orquestras/> [2 de maio de 2021]
- (24 de janeiro de 2020), “Qual a diferença entre orquestra sinfônica, filarmônica e de câmara?” Concertosastra disponível em <http://www.concertosastra-finamax.com.br/index.php/qual-a-diferenca-entre-orquestra-sinfonica-filarmonica-e-de-camara/> [2 de maio de 2021]
- “TIDLOS nature cello chair” Paganino disponível em <https://www.paganino.com/accessories/cello/cello-chair/tidlos-nature-cello-chair.html> [15 de abril de 2021]

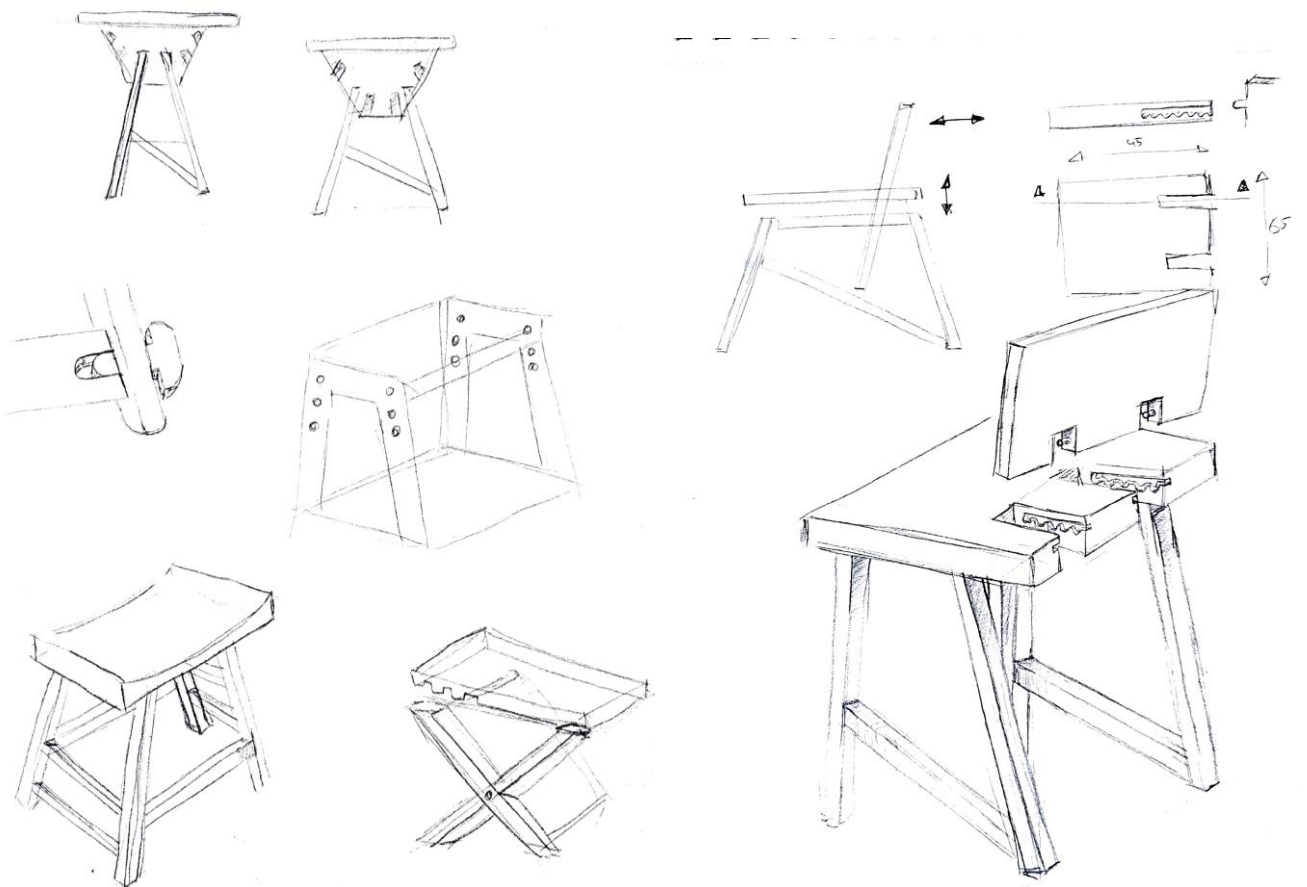
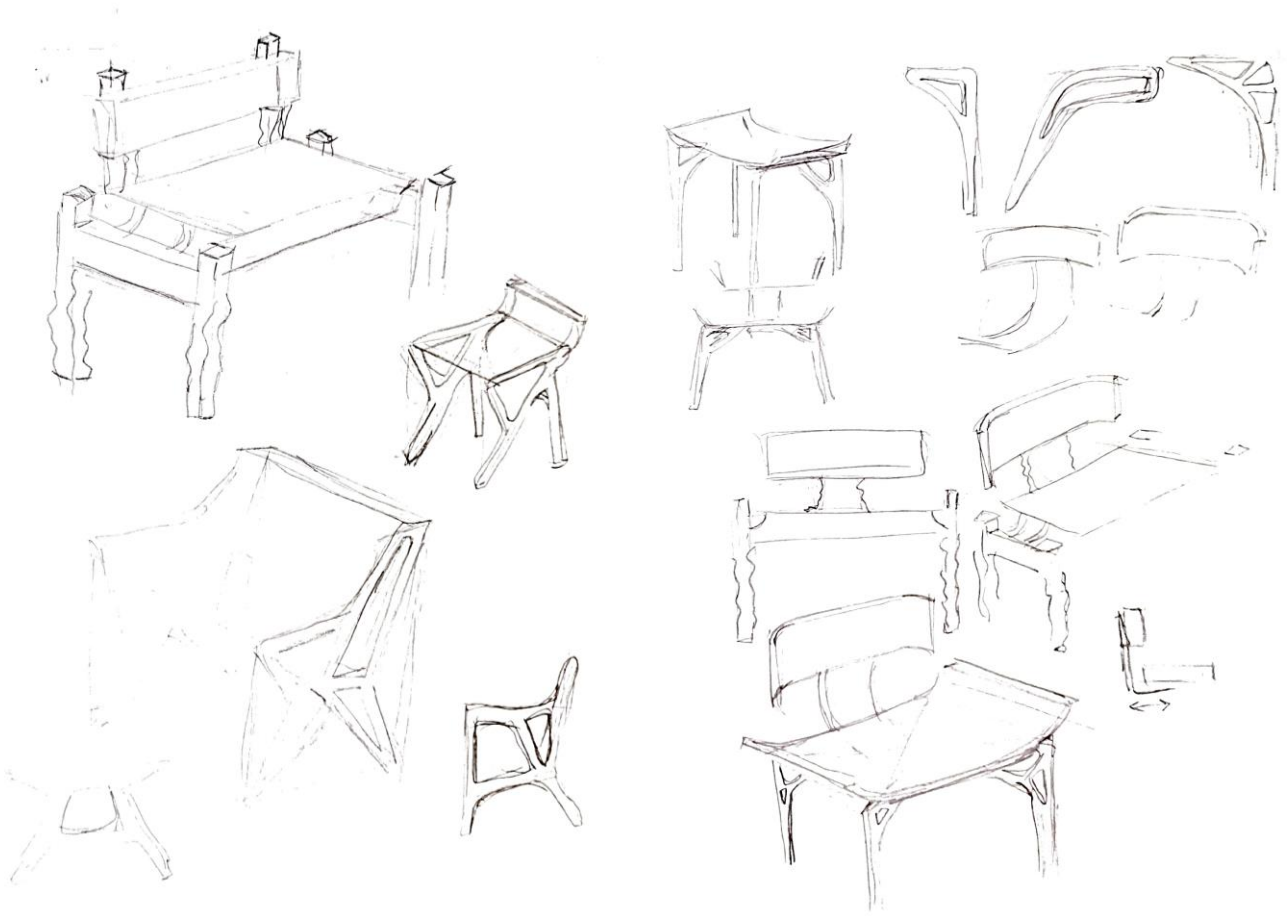
ANEXOS

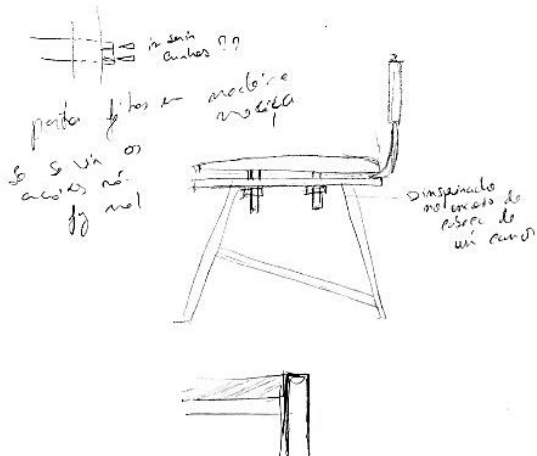
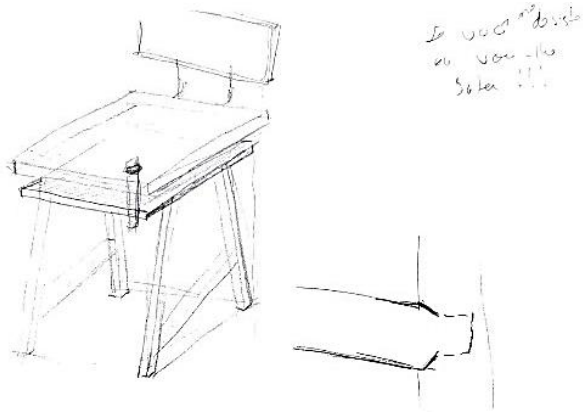
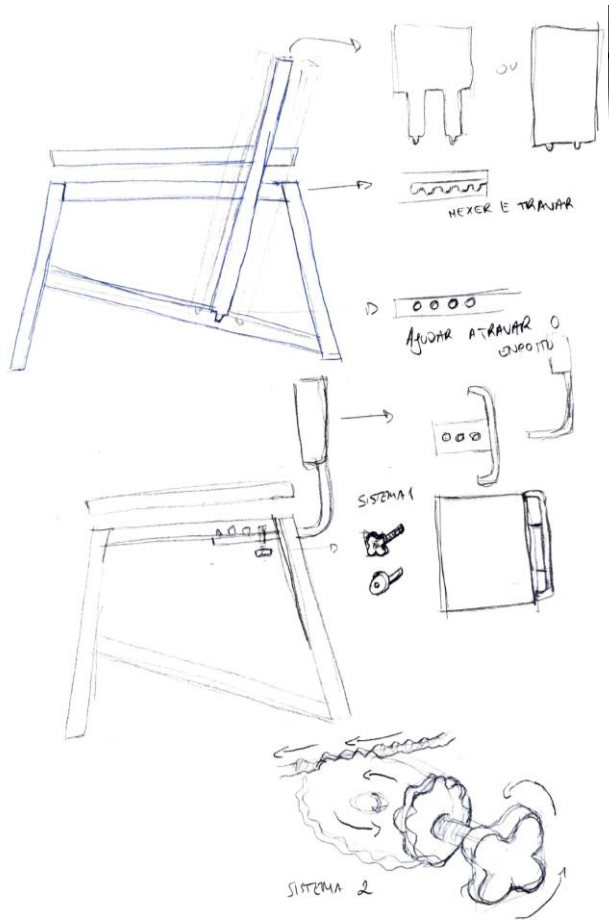
1. Esboços





AJECAR A
Agora





2. Maquetes



