



IPG Politécnico
|da|Guarda
Polytechnic
of Guarda

RELATÓRIO DE SEMINÁRIO

Licenciatura em Design de Equipamento

Ana Catarina Sousa Pereira

setembro | 2020



Ficha de Identificação



Nome | Ana Catarina Sousa Pereira

Nº do Aluno/a | 1700702

Curso | Design de Equipamento

Instituição | Instituto Politécnico da Guarda

Morada da Instituição | Avenida Dr. Francisco Sá Carneiro, n.º 50, 6300-559 Guarda

Telefone da Entidade Apoianta | 271 220 100

Website | <http://www.ipg.pt/website/>

Início do Seminário de Design | Junho de 2020

Fim do Seminário de Design | Agosto de 2020

Nome do Orientador no IPG-ESTG | Rui Filipe Cardoso Carreto

Agradecimentos

Após três longos anos de muita luta e superação de desafios, todo este período só foi possível graças a um conjunto de pessoas que me acompanharam e que partilharam comigo os seus conhecimentos e experiências, às quais quero expressar os meus sinceros agradecimentos.

Agradeço primeiramente a Deus por ter me mantido no caminho certo durante este percurso com saúde e forças para chegar até o final.

Ao Ex. Sr. Presidente do IPG Prof. Doutor Joaquim Manuel Fernandes Brigas por me ter proporcionado a oportunidade de realizar o Seminário de Design no Instituto Politécnico da Guarda.

Ao meu orientador Prof. Doutor Rui Filipe Cardoso Carreto, pela disponibilidade para orientar este projeto, apoio prestado e por tudo o que contribuiu para a minha formação.

Ao Prof. Doutor Miguel Lourenço pela sua atenção, esforço e disponibilidade em ajudar sempre que necessário durante todo o percurso académico.

Ao Diretor de Curso, Prof. Doutor Paulo Carlos da Rocha Costa pela disponibilidade em ajudar nos assuntos relacionados a questões do curso.

A todos os professores que foram importantes no processo de formação ao longo do curso.

E por fim, mas não menos importante, à minha família, namorado e amigos, pelo apoio prestados durante todo este período.

A todos,

Muito obrigada!

Plano de Projeto

O plano de projeto consiste na definição e distribuição cronológica do conjunto de ações a desenvolver durante o período de trabalho, de forma a auxiliar o aluno/a na sua preparação e realização, contribuindo, desde modo, para o sucesso pessoal e profissional na criação e desenvolvimento de um qualquer projeto.

O presente plano de projeto foi sugerido pelo orientador Prof. Doutor Rui Filipe Cardoso Carreto e logo depois discutido e planeado com a aluna. Posteriormente deu-se a conhecer o plano de projeto à presidência do IPG, em resultado na sua aprovação.

O Seminário de Design consistiu na implementação de medidas de adaptação ao período do Covid-19 na instituição, com foco na remodelação dos espaços de sala de aula para cumprimento de regras sanitárias, de forma a minimizar riscos de contágios.

Assim, foram definidas as seguintes etapas:

- A.** Criação de um logotipo referente ao tema design para a saúde, como elemento representativo do projeto e para possíveis aplicações futuras;
- B.** Elaboração de um equipamento de proteção individual, passando por estudos de *sketches*, desenho técnico e maquetes volumétricas até a maquetes digitais de modelação bidimensional, tridimensional e de processos de renderização;
- C.** Remodelação e atribuição de elementos ao espaço sala de aula, desde a disposição das mesas e cadeiras bem como da atribuição de guias de indicação e/ou marcação;
- D.** Produção do protótipo físico com as ferramentas e materiais disponíveis no local de trabalho, de maneira a tornar possível a sua viabilidade de implementação real.

Palavras chave: Saúde e Design, Covid-19, Equipamento de Proteção Individual, Disposição da Sala de Aula, Regras Sanitárias.

O presente relatório centra-se na experiência adquirida durante a fase da Unidade Curricular de Seminário de Design e que constitui parte dos requisitos para a obtenção da Licenciatura em Design de Equipamento, onde se encontram relatadas todas as atividades desenvolvidas pela estagiária na entidade IPG.

As tarefas que foram atribuídas ao longo do período do projeto permitiram desenvolver novas competências tanto a nível académico como pessoal. Em termos gerais, as atividades traduziram-se na conceção e desenvolvimento de uma solução rápida e eficaz para colmatar a necessidade atual enfrentada pela Instituição relativamente ao surto Covid-19, uma doença infecciosa causada por um coronavírus descoberto recentemente.

Para o efeito, foi preponderante a utilização dos conhecimentos e experiências adquiridas durante o curso, como a utilização de ferramentas digitais 2D e 3D para modelação das soluções finais propostas para cada projeto e dos conhecimentos de processos de fabrico para a construção do protótipo.

Assim, o presente relatório está organizado por 4 fases:

- 1.** A primeira fase teve como principal foco a apresentação da cidade e da instituição acolhedora. O estudo da cidade e da empresa é essencial de forma a poder desenvolver uma solução que corresponda aos critérios da cidade bem como da instituição pública. De seguida procedeu-se á definição dos objetivos e da metodologia a estabelecer;
- 2.** A segunda fase do relatório é dedicada ao estudo e à elaboração de um logotipo para representar o tema do projeto, a saúde e o design. Começando pela pesquisa, passando pela elaboração de propostas até chegar a uma solução final que se enquadra com o tema;
- 3.** A terceira fase corresponde ao desenvolvimento do projeto. Antes de passar para o projeto em si, foi necessário passar por toda uma fase de definição do problema que corresponde à análise de uma série de parâmetros estabelecidos. Iniciou-se a elaboração de esboços resultando na geração do conceito relativa à evolução da forma, seguindo-se das maquetes físicas e digitais. Por fim procedeu-se à conceção do protótipo final;
- 4.** Na fase final do relatório apresenta-se a conclusão através de uma pequena análise de todo o percurso realizado neste Seminário de Design, ressaltando os aspetos mais relevantes para o meu desenvolvimento pessoal e profissional, e da mais valia que a experiência adquirida ao longo deste percurso representou.

“Não tenha medo de ter ideias ruins. Ruim é não ter ideias.”
Seth Godin

Índice de Texto

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|------|
| FICHA DE IDENTIFICAÇÃO | I |
| AGRADECIMENTOS | II |
| PLANO DE PROJETO | III |
| RESUMO | IV |
| CITAÇÃO | V |
| ÍNDICE DE TEXTO | VI |
| ÍNDICE DE FIGURAS | IX |
| ÍNDICE DE ESQUEMAS..... | XII |
| ÍNDICE DE ANEXOS | XIII |
| ÍNDICE DE SIGLAS E ABREVIATURAS | XIV |
| NOTAS..... | XV |
| INTRODUÇÃO..... | 1 |
| Saúde e Design | 2 |
| 1. APRESENTAÇÃO DA INSTITUIÇÃO | 4 |
| 1.1 – Enquadramento Geográfico | 5 |
| 1.2 – Enquadramento Histórico | 6 |
| 1.3 – Localização da Instituição | 7 |
| 1.4 – História da Instituição | 8 |
| 1.4.1 – IPG – Instituto Politécnico da Guarda | 8 |
| 1.4.2 – ESTG – Escola Superior de Tecnologia e Gestão da Guarda | 9 |
| 2. OBJETIVOS E ENQUADRAMENTO TEÓRICO | 10 |
| 2.1 – Objetivos | 11 |
| 2.2 – Metodologia Projetual Aplicada | 11 |
| 2.2.1 – Ergonomia e Antropometria | 12 |
| 3. TRABALHO DESENVOLVIDO | 14 |
| 3.1 – Logotipo | 14 |
| 3.1.1 – Introdução | 15 |
| 3.1.2 – Pesquisas | 15 |
| 3.1.3 – Propostas | 18 |
| 3.1.4 – Proposta Final | 19 |
| 4. TRABALHO DESENVOLVIDO | 20 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.1 – Equipamento de Proteção Individual + Disposição Sala de Aula | 20 |
| 4.1.1 – Introdução | 21 |
| 4.1.2 – Definição do Problema | 22 |
| A – Qual o objetivo? | 22 |
| B – Qual a mensagem? | 22 |
| C – Qual o público-alvo? | 22 |
| D – Quais as funcionalidades? | 22 |
| E – Quais os aspetos a evitar? | 23 |
| 4.1.3 – Análise Sincrónica e Diacrónica..... | 23 |
| A – Análise Diacrónica | 23 |
| B – Análise Sincrónica | 25 |
| 4.1.4 – Análise de Condicionantes..... | 27 |
| A – Condicionaism os Técnicos | 27 |
| B – Condicionaism os Tecnol ógicos | 28 |
| C – Condicionaism os Económicos | 28 |
| D – Condicionaism os Humanos | 28 |
| 4.1.5 – Análise Ergon ómica..... | 29 |
| 1 – Dimensões da Altura do Homem Médio | 29 |
| 2 – Dimensões do Homem Sentado à Mesa | 30 |
| 3 – Dimensões do Homem Sentado numa Cadeira | 30 |
| 4 – Dimensões do Alcance Corporal | 31 |
| 5 – Dimensões dos Movimentos Articulares | 32 |
| 6 – Movimentos do Campo Visual | 32 |
| E – Condicionaism os Comerciais | 33 |
| F – Condicionaism os Socio Ecol ógicos | 33 |
| 4.1.6 – Brainstorming | 34 |
| 1 – Esboços Iniciais | 34 |
| 2 – Esboços Finais | 36 |
| 4.1.7 – Maquetes de Estudo Digital..... | 37 |
| 1 – Proposta 01 | 37 |
| 2 – Proposta 02 | 39 |
| 3 – Proposta 03 | 41 |
| 4 – Proposta 04 | 43 |
| 4.1.8 – Maquetes Volumétricas | 45 |

| | |
|------------------------------------------------|----|
| 1 – Maquete 01 | 45 |
| 2 – Maquete 02 | 46 |
| 3 – Maquete 03 | 48 |
| 4.1.9 – Maquete Digital Final | 49 |
| 1 – Equipamento Proteção Individual | 50 |
| 1.1 – Desenhos Técnicos | 50 |
| 1.2 – Equipamento..... | 51 |
| 1.3 – Processo de Montagem..... | 53 |
| 1.4 – Funcionamento do Equipamento..... | 55 |
| 2 – Disposição Sala de Aula | 58 |
| 2.1 – Planta Sala de Aula..... | 58 |
| 2.2 – Proposta Final..... | 59 |
| 4.1.10 – Criação do Protótipo | 63 |
| 1 – 1º Fase | 63 |
| 2 – 2º Fase | 65 |
| 3 – 3º Fase | 68 |
| 4 – Resultado | 69 |
| 4.1 – Possíveis Melhorias..... | 74 |
| 4.2 – Materiais Utilizados | 75 |
| 4.3 – Processos e Ferramentas Utilizados | 77 |
| 4.4 – Informação Técnica..... | 78 |
| 4.4 – Validações Finais | 79 |
| CONCLUSÃO..... | 80 |
| BIBLIOGRAFIA E WEBGRAFIA..... | 81 |
| ANEXOS | 82 |

Índice de Figuras

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|
| Fig. 1 – Mapa do Distrito da Guarda | 3 |
| Fig. 2 – Brasão da Cidade da Guarda | 6 |
| Fig. 3 – Mapa da Localização do Instituto Politécnico da Guarda..... | 7 |
| Fig. 4 – Logotipo da Instituição..... | 9 |
| Fig. 5 – Logotipo da ESTG | 9 |
| Fig. 6 – Exemplo Logotipo 1 | 9 |
| Fig. 7 – Exemplo Logotipo 2..... | 17 |
| Fig. 8 – Exemplo Logotipo 3..... | 17 |
| Fig. 9 – Exemplo Logotipo 4..... | 17 |
| Fig. 10 – Printscreen da página de trabalho no Illustrator do Logotipo 1 | 18 |
| Fig. 11 – Logotipo 1 | 18 |
| Fig. 12 – Printscreen da página de trabalho no Illustrator do Logotipo 2 | 18 |
| Fig. 13 – Logotipo 2 | 19 |
| Fig. 14 – Equipamento Proteção Facial 1 | 23 |
| Fig. 15 – Equipamento Proteção Facial 2..... | 23 |
| Fig. 16 – Ilustração Equipamento Individual | 24 |
| Fig. 17 – Máscara Facial..... | 24 |
| Fig. 18 – Placa acrílica para mesa escolar | 25 |
| Fig. 19 – Guias que separam mesas..... | 25 |
| Fig. 20 – Estrutura divisória | 26 |
| Fig. 21 – Candeeiro humanizado | 26 |
| Fig. 22 – Candeeiro de mesa movível | 26 |
| Fig. 23 – Candeeiro proteção restaurante | 26 |
| Fig. 24 – Dimensões das Alturas Médias | 29 |
| Fig. 25 – Dimensões do Homem Sentado na Mesa..... | 30 |
| Fig. 26 – Dimensões do Homem Sentado na Cadeira | 30 |
| Fig. 27 – Dimensões de Alcance Corporal..... | 31 |
| Fig. 28 – Dimensões dos Movimentos Articulares | 32 |
| Fig. 29 – Movimentos do Campo Visual..... | 32 |
| Fig. 30 – Esboço da primeira ideia | 34 |
| Fig. 31 – Esboço da segunda ideia | 35 |
| Fig. 32 – Esboço da terceira ideia..... | 35 |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Fig. 33 – Esboço da quarta ideia | 36 |
| Fig. 34 – Esboço da proposta final | 36 |
| Fig. 35 – Desenho técnico da proposta 01 | 37 |
| Fig. 36 – Renders do equipamento montado da proposta 01 | 38 |
| Fig. 37 – Render da disposição do equipamento na sala de aula da proposta 01 | 38 |
| Fig. 38 – Render da vista da sala inteira da proposta 01 | 38 |
| Fig. 39 – Desenho Técnico da proposta 02 | 39 |
| Fig. 40 – Renders do equipamento aberto e fechado da proposta 02 | 40 |
| Fig. 41 – Render da disposição do equipamento aberto na sala da proposta 02 | 40 |
| Fig. 42 – Render da disposição do equipamento fechado na sala da proposta 02..... | 40 |
| Fig. 43 – Desenho técnico da proposta 03..... | 41 |
| Fig. 44 – Renders do equipamento montado da proposta 03 | 42 |
| Fig. 45 – Render da disposição do equipamento na sala de aula da proposta 03 | 42 |
| Fig. 46 – Render da vista interior da sala dos equipamentos da proposta 03..... | 42 |
| Fig. 47 – Desenho técnico da proposta 04..... | 43 |
| Fig. 48 – Renders do equipamento montado da proposta 04 | 44 |
| Fig. 49 – Render da vista inteira da sala com os equipamentos da proposta 04..... | 44 |
| Fig. 50 – Render da vista interior da sala dos equipamentos da proposta 04..... | 44 |
| Fig. 51 – Equipamento da maquete 01 desmontado..... | 45 |
| Fig. 52 – Equipamento montado da maquete 01 | 46 |
| Fig. 53 – Equipamento montado em ambiente sala de aula da maquete 01 | 46 |
| Fig. 54 – Equipamento da maquete 02 desmontado..... | 47 |
| Fig. 55 – Equipamento montado da maquete 02 | 47 |
| Fig. 56 – Equipamento montado em ambiente sala de aula da maquete 02..... | 47 |
| Fig. 57 – Equipamento da maquete 03 desmontado..... | 48 |
| Fig. 58 – Equipamento da maquete 03 montado | 48 |
| Fig. 59 – Equipamento montado em ambiente sala de aula da maquete 03 | 49 |
| Fig. 60 – Equipamento montado da maquete 03 no espaço sala de aula..... | 49 |
| Fig. 61 – Desenho técnico da proposta final | 51 |
| Fig. 62 – Renders da vista frontal e lateral da solução final..... | 52 |
| Fig. 63 – Renders da vista inclinada da solução final | 52 |
| Fig. 64 – Renders da vista de topo da solução final | 52 |
| Fig. 65 – Montagem do encaixe do perfil com a placa acrílica através de parafusos | 53 |
| Fig. 66 – Montagem do extrator no orifício da placa acrílica | 53 |
| Fig. 67 – Explicação de montagem das anilhas, porcas e parafusos na placa acrílica | 54 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Fig. 68 – Primeira peça do equipamento montada | 54 |
| Fig. 69 – Recorte da forma no plástico e união do plástico através das fitas velcro | 54 |
| Fig. 70 – Render frontal e lateral do equipamento montado no espaço de trabalho | 56 |
| Fig. 71 – Render inclinado do equipamento montado no espaço de trabalho | 56 |
| Fig. 72 – Render do equipamento montado no espaço de trabalho | 57 |
| Fig. 73 – Render da amostra da coberta plástica do equipamento | 57 |
| Fig. 74 – Render do equipamento montado com demonstração da máscara facial..... | 57 |
| Fig. 75 – Planta da sala 21 da ESTG em 2D | 58 |
| Fig. 76 – Planta da sala 21 com a disposição dos equipamentos em dupla fronteira | 59 |
| Fig. 77 – Vista de topo da sala 21 com a disposição das mesas e equipamentos..... | 60 |
| Fig. 78 – Perspetiva 1 da sala 21 com a disposição das mesas e equipamentos..... | 61 |
| Fig. 79 – Perspetiva 2 da sala 21 com a disposição das mesas e equipamentos..... | 61 |
| Fig. 80 – Vista 1 da sala 21 iluminada com a disposição das mesas e equipamentos..... | 62 |
| Fig. 81 – Vista 2 da sala 21 iluminada com a disposição das mesas e equipamentos..... | 62 |
| Fig. 82 – Vista 2 da sala 21 iluminada com a disposição das mesas e equipamentos..... | 62 |
| Fig. 83 – Corte da forma circular na placa acrílica | 63 |
| Fig. 84 – Colocação das buchas, anilhas e porcas nos orifícios | 64 |
| Fig. 85 – Corte do orifício central e acabamentos | 64 |
| Fig. 86 – Aplicação do aro á estrutura acrílica por meio de cola acrílica | 65 |
| Fig. 87 – Aplicação do aro á estrutura acrílica por meio de parafusos..... | 65 |
| Fig. 88 – Instalação elétrica do extrator | 66 |
| Fig. 89 – Montagem do extrator na placa acrílica | 66 |
| Fig. 90 – Colocação da fita velcro | 67 |
| Fig. 91 – Amostragem da peça superior concluída..... | 67 |
| Fig. 92 – Colocação da fita velcro e recorte da abertura na película de PVC | 68 |
| Fig. 93 – Finalização e amostra da peça superior da campânula..... | 68 |
| Fig. 94 – Aplicação do fio de pesca e da cobertura plástica..... | 69 |
| Fig. 95 – Perfuração no teto e aplicação da campânula..... | 70 |
| Fig. 96 – Aplicação da curva de PVC e da instalação da tomada do extrator | 70 |
| Fig. 97 – Aplicação da estrutura por meio de fio de pesca na ventosa..... | 71 |
| Fig. 98 – Equipamento montado na sala 9 da ESTG..... | 71 |
| Fig. 99 – Vista de topo do equipamento montado na sala 9 da ESTG | 72 |
| Fig. 100 – Simulação de trabalho no equipamento montado | 72 |
| Fig. 101 – Vista lateral e traseira da simulação de trabalho no equipamento | 73 |
| Fig. 102 – Vistas inclinadas da simulação de trabalho na estrutura | 73 |

Índice de Esquemas

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| Esquema 1 – Metodologia Projetual de Gui Bonsiepe | 12 |
| Esquema 2 – Mindset “HealthCare & Design” | 16 |
| Esquema 3 – Condicionaisismos associados ao projeto | 33 |
| Esquema 4 – Demonstração do processo de montagem do equipamento | 55 |

Índice de Anexos

- Anexo A – Fichas de Leitura
- Anexo B – Logotipos
- Anexo C – Kit de Normas Gráficas
- Anexo D – Tabelas Antropométricas
- Anexo E – Esboços
- Anexo F – Desenho Técnico da Solução
- Anexo G – Planta Sala de Aula

Índice de Siglas e Abreviaturas

| | |
|------|----------------------------------------|
| IPG | Instituto Politécnico da Guarda |
| ESTG | Escola Superior de Tecnologia e Gestão |
| 2D | Bidimensional |
| 3D | Tridimensional |
| PVC | Policloreto de Vinilo |
| Km | Quilómetro |
| UC | Unidade Curricular |
| DGS | Direção Geral da Saúde |
| mm | Milímetro |

A. O Seminário de Design foi realizado em regime de teletrabalho devido à pandemia atual, incluindo também o protótipo final;

B. Este relatório foi escrito em conformidade com o novo acordo ortográfico.

INTRODUÇÃO

O presente relatório enquadra-se no âmbito da unidade curricular denominada Seminário de Design tendente à obtenção do grau de Licenciatura em Design de Equipamento, permitindo à aluna aplicar competências adquiridas ao longo da sua formação.

“Uma das questões essenciais no design é a preocupação com os seres humanos, a empatia pelos utilizadores [...]. Assim, no design começamos com a experiência do cliente e seguimos construindo o produto para dentro da organização.” (Richard Buchanan).¹

Foi baseado nos princípios da Bauhaus que se deu início ao conceito do Design Thinking. “O *Design Thinking* é o conjunto de ideias para abordar problemas, relacionados a futuras aquisições de informações, análise de conhecimento e propostas de soluções.” (Site da Wikipédia, definição de Design Thinking).² Os fundamentos do Design Thinking foram expandidos e adicionados para o ramo da saúde, predominado de *Design Thinking in HealthCare*. Este conceito refere-se a soluções de problemas por meio de processos criativos e foca-se na experiência dos pacientes. Logo, este movimento é importante para a saúde porque ele pode ajudar a criar soluções inovadoras, de alto impacto, sem necessariamente precisar de investir muito.

“O design pode contribuir para a promoção de melhores decisões e escolhas de estilo de vida, informando a população sobre como reduzir os riscos à saúde e a reduzir também as ameaças ambientais.” (Guillermina Noel & Jorge Frascara).³

Com isto, o design ajuda a prever novas possibilidades para permitir que as pessoas melhorem a sua saúde. O design pode gerar melhorias e uma delas é ajudar a assistência médica a tornar-se mais centrada nos seus pacientes (design centrado no utilizador). Portanto, trazer o conceito de design na saúde para um patamar mais significativo para a sociedade promove o valor desta ligação entre a saúde e o design como uma maneira de ajudar a desenvolver novos conhecimentos, levando para isso a uma melhor saúde da população e a melhores cuidados de saúde.

É com base nestes fundamentos e preocupações entre a saúde e o design, que introduzo no projeto todos estes desígnios, desde a idealização, desenvolvimento de conceitos e formas, escolha dos materiais e tecnologias de produção adequadas à preocupação com os utilizadores e ao ambiente que se insere.

¹ Richard Buchanan, PhD pela Chicago University e Professor de Design da Weatherhead School of Management

² Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Design_thinking

³ Guillermina Noel & Jorge Frascara, *Health and Design*, 2016

Desta forma, ao longo deste relatório demonstra-se a tentativa de humanizar o projeto que foi desenvolvido, criando um design totalmente funcional e simultaneamente agradável, de forma a minimizar a tensão do problema atual relativamente ao vírus Covid-19, capaz de servir as necessidades do utilizador.

Este projeto foi desenvolvido segundo uma metodologia projetual, onde foram concluídas todas as fases. Como resultado do processo desta metodologia, é passado o testemunho do projeto com indicações e requisitos para que a instituição o possa reproduzir e aplicar.

“Design significa entender as pessoas e fazer coisas para ajudá-las a atingir os seus objetivos.”

Guillermina Noel & Jorge Frascara

1. APRESENTAÇÃO DA INSTITUIÇÃO

1.2 | Enquadramento Histórico

“A Guarda foi fundada em 1199, por foral concedido pelo segundo Rei de Portugal, D. Sancho I. Trata-se, pois, de uma cidade coeva da nacionalidade, onde existia ocupação anterior, e que completou oito séculos de existência em 1999. A Guarda foi palco de importantes acontecimentos militares da História de Portugal, designadamente nos momentos mais conturbados da luta pela independência.

Foi, por outro lado, local escolhido por diversos reis da I e II dinastias para sancionarem tratados, estabelecerem acordos diplomáticos e convocarem as Cortes. É durante o domínio filipino (Filipe II de Espanha) que é decretada a livre entrada de cereais e gado pela fronteira. De "porta guardada" do território nacional, a Guarda passa a assumir funções de porta económica, que a inauguração do caminho de ferro (linhas da Beira Baixa e da Beira Alta até Vilar Formoso, em 1882) veio reforçar. A "Judiação" pode ainda hoje ser visitada no Centro Histórico.

Na Guarda juntam-se as tradições militares (defesa da fronteira) e religiosa. Ambas deixaram abundantes marcas no património edificado: a Torre de Menagem, do século XII, vestígios das antigas muralhas, a Sé Catedral, construída entre os séculos XIV e XVI em substituição da anterior, o Convento de S. Francisco, do século XIII; as Igrejas barrocas da Misericórdia e de S. Vicente; e o antigo Paço Episcopal. Do período românico ergue-se, fora do centro urbano, a Igreja do Mileu, local de antigo culto da Nossa Senhora.

Deve ainda recordar-se a tradição hospitalar, consubstanciada nos afamados sanatórios de finais de oitocentos.” (Site do IPG, História da Guarda).⁵



Fig. 2 – Brasão da Cidade da Guarda

⁵ Fonte: http://www.aessg.ipg.pt/hist_guarda.htm

1.3 | Localização da Instituição

“O Instituto Politécnico da Guarda está sediado no distrito e concelho da Guarda, na Av. Dr. Francisco de Sá Carneiro, nº 50, 6300 – 559 Guarda, ficando apenas a 1,5 km da Sé e centro da Guarda.” (Site do IPG, Guia Aluno – Contactos).⁶

“Vindo da A25 ou da A23 segue-se para a Via de Cintura Externa da Guarda, na direção "Hospital" e na rotunda do "G" prossegue-se na direção dada pela placa indicadora de "Instituto Politécnico". (Site do IPG, Localização).⁷



Fig. 3 – Mapa da Localização do Instituto Politécnico da Guarda⁸

⁶ Fonte: http://www.ipg.pt/guia_aluno/contactos.aspx

⁷ Fonte: <http://www.ipg.pt/sag/localizacao.asp>

⁸ Fonte: <https://www.google.pt/maps>

1.4 | História da Instituição

1.4.1 | IPG – Instituto Politécnico da Guarda

“O projeto de implementação do ensino superior na Guarda, remonta à década de 70. Contudo, foi necessário esperar até 1979 para que fosse criada uma Escola Superior de Educação, posteriormente integrada no Instituto Politécnico.

Criado em 1980, pelo Decreto-Lei n.º 303/80, de 16 de agosto, o IPG nota-se por ser uma “pessoa coletiva de direito público, dotada de autonomia estatutária, pedagógica, científica, cultural, administrativa, financeira, patrimonial e disciplinar” (art. 3.º dos estatutos do IPG). Contudo, o IPG só em finais de 1985 veria traçadas como bases da sua implantação definitiva.

A dinâmica do processo desenvolvido a partir de então vai permitir o início, em 1986, das atividades letivas da Escola Superior de Educação e, no ano seguinte, da Escola Superior de Tecnologia e Gestão.

Por seu turno, a Escola de Enfermagem da Guarda foi criada em julho de 1965, na cidade da Guarda. Pelo Decreto-Lei n.º 480/88, de 23 de dezembro, o Ensino de Enfermagem foi integrado no Ensino Superior Politécnico, e em 1989, a Escola de Enfermagem, foi convertida em Escola Superior de Enfermagem (ESEnf). No ano de 2001 a ESEnf, foi integrada no IPG, tendo em 2005 sido transformada em Escola Superior de Saúde (ESS). No ano de 1999, foi criada a Escola Superior de Turismo e Telecomunicações, atualmente designada de Escola Superior de Turismo e Hotelaria (ESTH), implementada na cidade de Seia.

O IPG integra, também, uma unidade orgânica de investigação (a UDI – Unidade de Investigação para o Desenvolvimento do Interior); unidades prestadas de apoio à atividade académica e de serviços à comunidade académica - os Serviços de Ação Social (SAS) e a Biblioteca.

A oferta formativa do IPG é ministrada no regime diurno e pós-laboral, compreende uma formação de 1.º ciclo (licenciaturas), de 2.º ciclo (mestrados), pós-graduação e de especialização não conferente de grau académico, pós-secundária não superior, cursos de especialização tecnológica contínua, e cursos preparatórios para o acesso ao ensino superior de 23 anos, caracterizando-se assim por uma oferta e multidisciplinar, com cursos em múltiplas áreas do conhecimento.

Deste modo, o IPG desempenha um papel decisivo na qualificação dos recursos humanos, em diversas áreas do saber, na sua esfera de competências, bem como no desenvolvimento económico, social, científico e cultural da região da Guarda.” (Site do IPG, História).⁹

⁹ Fonte: http://www.ipg.pt/website/ipg_historia.aspx

1.4 | História da Instituição

1.4.2 | ESTG – Escola Superior de Tecnologia e Gestão da Guarda

“A Escola Superior de Tecnologia e Gestão (ESTG), enquanto parte interessada do Projeto Educativo do Instituto Politécnico da Guarda (IPG), promove a integração do ensino, da investigação aplicada e da prestação de serviços no âmbito de um centro de inovação e saber-fazer com vocação euro-conquiria.

A ESTG-IPG, dirigida para a empregabilidade socialmente reconhecida, tem vindo a colocar diplomados com habilitações e competências nas associações, que, conjugados com um espírito empreendedor, desenvolvem a aprendizagem e a experimentação ao longo da vida.

A Escola Superior de Tecnologia e Gestão (ESTG) precisa de uma formação superior em diversas áreas do conhecimento dinamizando, deste modo, o funcionamento de diversos cursos superiores, entre eles o curso de licenciatura em Design de Equipamento; vocacionados para a empregabilidade com inovação e novas abordagens ao nível dos conteúdos e dos processos educativos, dando resposta ao mercado interno e externo.” (Site do IPG, Apresentação da ESTG).¹⁰



Fig. 4 – Logotipo da Instituição



Fig.5 – Logotipo da ESTG

¹⁰ Fonte: http://www.ipg.pt/estg/escola_apresentacao.aspx

2. OBJETIVOS E ENQUADRAMENTO TEÓRICO

2.1 | Objetivos

O Seminário de Design constitui uma alternativa ao Estágio de Design e surge como Unidade Curricular final conducente à conclusão da Licenciatura em Design de Equipamento e é considerado uma fase importante para o aluno/a aplicar os conhecimentos e competências adquiridas ao longo do curso, aplicando-os a uma situação real de projeto.

Este projeto teve como objetivo principal a apresentação de uma solução viável e exequível para adaptação ao período do Covid-19 para espaços sala de aula, com foco no menor custo de produção possível para a entidade apoiante, como mencionado pormenorizadamente na página III deste relatório referente ao plano de projeto.

Teve ainda os seguintes objetivos gerais:

- Aplicar e desenvolver os conhecimentos adquiridos durante os anos da formação, munindo de ferramentas o aluno/a para o mundo de trabalho;
- Contribuir para as necessidades atuais que enfrenta a entidade apoiante, capaz de conceber uma solução rápida, eficaz, de fácil montagem e desmontagem e apta a aplicar no contexto real;
- Elaborar uma solução capaz de ser possível a sua aplicação a baixo custo económico, bem como utilizar o mínimo de recursos e materiais.

2.2 | Metodologia Projetual Aplicada

Ao longo do Seminário de Design Curricular, para que os projetos corressem da melhor forma e sem sobressaltos, foi necessário adotar uma metodologia de trabalho que é fundamental para determinar as etapas a seguir durante todo o processo criativo.

Desta forma, devem ser adotados determinados métodos e práticas de modo a pôr em prática os conhecimentos e experiências, em prol das necessidades da instituição e dos clientes, de modo a alcançar-se os objetivos.

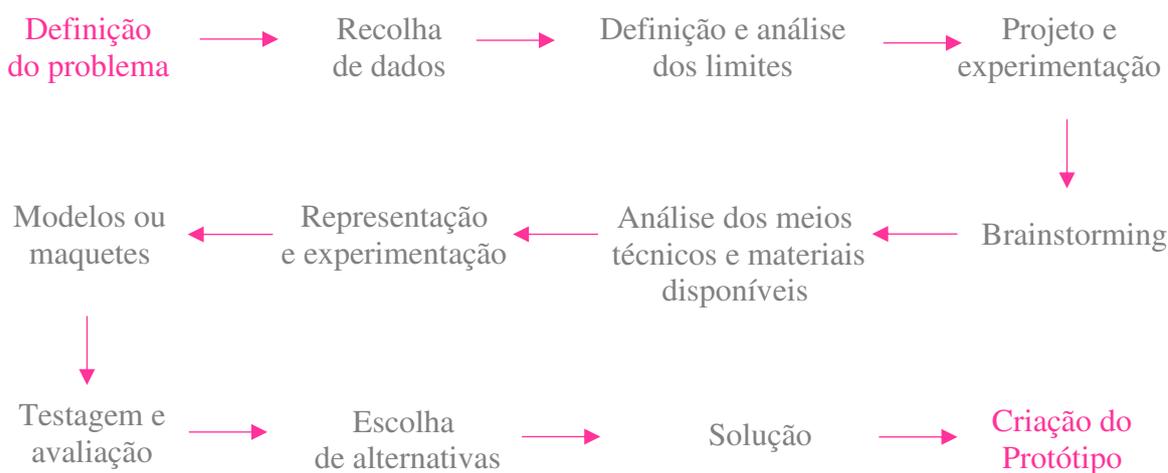
A metodologia projetual consiste na organização dos passos ou fases previsíveis ou imprevisíveis que levam à conceção de objetos que vêm satisfazer uma necessidade.

Ajuda no estudo e enumeração das tarefas de forma a que o projeto seja feito da melhor maneira possível e visa criar rotinas para uma melhor execução do projeto e do trabalho em equipa. Portanto, utilizar uma metodologia projetual no desenvolvimento dos projetos é uma ferramenta importante que permite identificar problemas e solucionar os mesmos.

“A metodologia projetual de Bonsiepe fornece uma orientação para o processo projetual de produtos. A metodologia foi criada em 1983 pelo designer Georg Hans Max Bonsiepe, mais conhecido mundialmente como **Gui Bonsiepe**, sobretudo, porque este criou métodos para o desenvolvimento de produtos através de projetos experimentais. Portanto, Bonsiepe utiliza uma metodologia bastante complexa, onde tudo é pensado e trabalhado ao pormenor o que ajuda a encontrar uma solução mais eficaz para o produto.” (Site, Metodologia Projetual Gui Bonsiepe).¹¹

Assim sendo, o design preconiza o uso e o manuseamento (funcionalidade e ergonomia) de modo a prevenir esforços inúteis e ponderar pesos, tamanhos, ruídos, cor e cheiro, ou seja, tudo o que envolva a ação do utilizador.

A seguir está esquematizado a metodologia projetual utilizada no projeto efetuado:



Esquema 1 – Metodologia Projetual de Gui Bonsiepe¹²

Nota: Em caso de o produto sair para o mercado devem ser criados protótipos devidamente testados por profissionais junto do público, para detetar o máximo de erros possíveis antes do produto final. Deve-se ainda voltar a qualquer fase da metodologia projetual sempre que for necessário.

¹¹ Fonte: <https://4ed.cc/metodologia-projetual-de-gui-bonsiepe/>

¹² Fonte: Elaboração da aluna

2.2.1 | Ergonomia e Antropometria

A **ergonomia** é uma disciplina auxiliar da metodologia projetual na medida em que trata de questões relacionadas com a segurança, saúde, conforto, bem-estar, eficiência, produtividade, nas interações homem-espço, espço-homem, homem-objeto, homem-sistema e homem-meio. Portanto, estuda a relação entre o homem e o seu trabalho, equipamento e ambiente e aplicação de conhecimentos anatómicos e psicológicos na solução de problemas surgidos dessa relação.

A **antropometria** também é uma disciplina auxiliar da metodologia projetual na medida em que trata de questões relacionadas com as medidas totais ou parciais dos segmentos humanos e da amplitude dos seus movimentos. Por outras palavras, é a ciência que estuda as dimensões do corpo humano e as relaciona com o meio ambiente tendo em conta a sua amplitude e movimentos.

Portanto, a aplicação da ergonomia e da antropometria é muito importante, pelo que deve estar sempre presente em qualquer trabalho ou projeto, pois nenhum trabalho ou projeto será tão urgente ou importante que não possa ser planeado e executado com segurança.¹³

¹³ Citações retiradas dos apontamentos relativos às Unidades Curriculares de Técnicas de Investigação e de Ergonomia

3. TRABALHO DESENVOLVIDO

3.1 - Logotipo

Todas as empresas, instituições, serviços e até mesmo produtos ou projetos, precisam de possuir um logotipo que os identifique, para isso, o objetivo inicial passou por elaborar um logotipo que identificasse o tema deste projeto, ou seja, a saúde e o design contra o vírus proveniente da pandemia.

“O **logotipo**, ou logo, é um conceito que deriva da área da comunicação, publicidade, marketing ou mais especificamente do branding¹⁴, e que consiste na representação visual ou gráfica que por sua vez identifica uma marca, uma empresa, uma instituição, um serviço ou a marca de um produto.

O logotipo tem como objetivo principal, diferenciar uma marca das outras entidades, nomeadamente dos seus concorrentes, criando desta forma uma ligação o mais coerente e consistente com os seus consumidores/clientes e potenciais consumidores/clientes.” (Site Design Arte, Definição de Logotipo).¹⁵

O levantamento da pesquisa é uma ação necessária para a execução da solução final, pois sem esta vertente, não é possível averiguar as correntes atuais do projeto a criar.

A pesquisa pode incluir redação de textos, artigos ou livros, execução de esquemas, gráficos ou esboços bem como através de imagens, vídeos, curtas metragens e filmes. Neste projeto foram realizadas várias pesquisas através da inclusão da:

1. Redação de livros e artigos:

Foram executadas várias fichas de leitura referentes à vertente do design e da saúde, que se encontram no Anexo A e que serviram de estudo para a formação do logotipo.

As fichas de leitura são uma técnica de estudo que consiste em fazer um registo sobre os dados da obra, do autor, o resumo do assunto e de algumas citações consideradas importantes. É por meio delas que é sistematizado o conteúdo que se está a estudar e que se constrói várias reflexões e análises sobre ele.

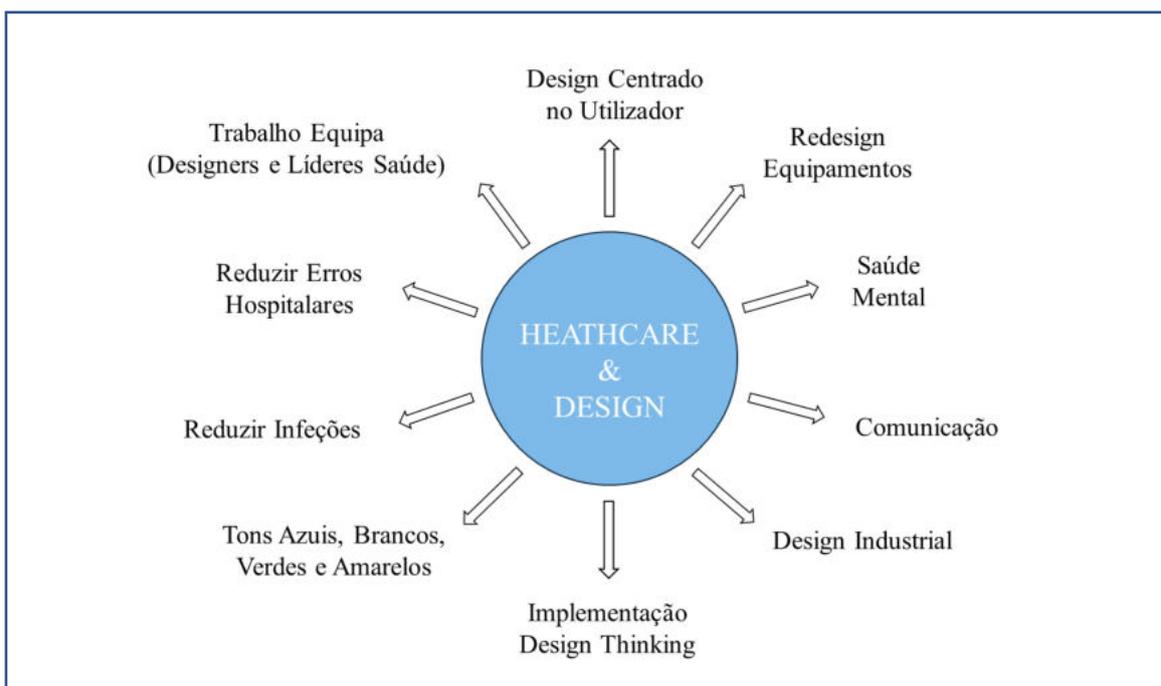
¹⁴ *Branding* refere-se à gestão da marca de uma empresa, tais como o seu nome, as imagens ou ideias a ela associadas, incluindo *slogans*, símbolos, logotipos e outros elementos de identidade visual que a representam

¹⁵ Fonte: <http://www.designarte.pt/blog/definicao-de-logotipo/>

2. Execução de esquema:

Foi elaborado uma espécie de mindset ligado ao tema da saúde e do design, que consistiu na criação de várias palavras e/ou conceitos que representam este tema.

O Esquema 2 – “Mindset HealthCare & Design” seguinte, não só serviu de base para a criação do logotipo, mas para o desenvolvimento de todo o projeto.



Esquema 2 – Mindset “HealthCare & Design”¹⁶

3. Pesquisa de imagens:

Foram selecionadas várias imagens de logotipos já existentes no mercado ligados ao ramo da saúde, cuidado e bem-estar que serviram de inspiração para a criação do logo, cujo a simbologia teria de demonstrar o combate ao vírus através de vários elementos.

Neste sentido, segue-se os diversos exemplos com as respetivas análises.

¹⁶ Fonte: Elaboração da aluna

Nas figuras 6 e 7 estão representados dois exemplos de logotipos que serviram de inspiração para a proposta final. Na figura 6 os símbolos predominantes são a mão e o coração que indicam o cuidado na saúde. Na figura 7 estão presentes os símbolos do escudo e da cruz vermelha que representa o combate ao vírus.



Fig. 6 – Exemplo Logotipo 1



Fig. 7 – Exemplo Logotipo 2

Estão representados nas figuras 8 e 9 dois exemplos de logotipos que também foram fundamentais para a criação da proposta. Na figura 8 os símbolos presentes são o escudo e a cruz que simbolizam o combate contra o vírus. Na figura 9 os símbolos predominantes são o escudo e o vírus, ao qual o sinal de proibição representa a eliminação deste.



Fig. 8 – Exemplo Logotipo 3

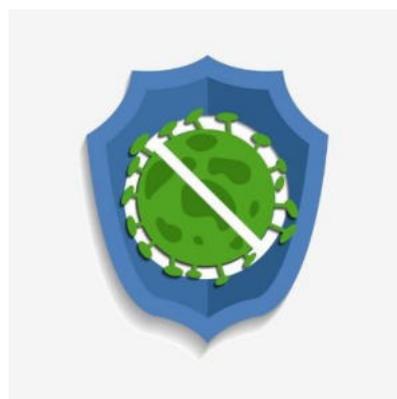


Fig. 9 – Exemplo Logotipo 4

Após a fase de pesquisa e investigação foram realizadas duas propostas consideradas adequadas para futuras aplicações. O objetivo consistiu na execução de logotipos capazes de transmitir a mensagem pretendida, ou seja, a saúde e o design contra o vírus.

As propostas foram realizadas no programa informático designado *Adobe Illustrator*, um software de gráficos vetoriais, conforme apresentado a seguir. Estas propostas podem ainda ser encontradas no Anexo B.

Proposta 1:

Para a criação da proposta 1 referente ao tema “HealthCare & Design” foi elaborado um logotipo (figura 11) onde os símbolos predominantes são:

- Escudo (representa o meio de defesa, neste caso o vírus);
- Cruz (representa a prevenção e alívio do sofrimento humano);
- Vírus (representa a doença presente).

É através destes símbolos que é transmitida a mensagem de que o escudo e a cruz (que estão representados no lado esquerdo do escudo a cores azuis e brancas) podem combater o vírus (que está representado na outra metade do escudo a cores verdes e brancas).



Fig. 10 – Printscreen da página de trabalho no Illustrator do Logotipo 1



Fig. 11 – Logotipo 1

Proposta 2:

Para a criação da proposta 2 referente ao tema “HealthCare & Design” foi elaborado um logotipo (figura 12) onde os símbolos predominantes são:

- Escudo (símbolo predominante da defesa contra algo);
- Cruz (símbolo predominante do cuidado);
- Mão (símbolo predominante do cuidado e afeto).

É através destes símbolos que é transmitida a mensagem de que o escudo, a cruz e a mão podem combater o malicioso vírus. As cores presentes neste logotipo são referentes ao tema da saúde, como os azuis, verdes e brancos, que transmitem esperança e o afeto.

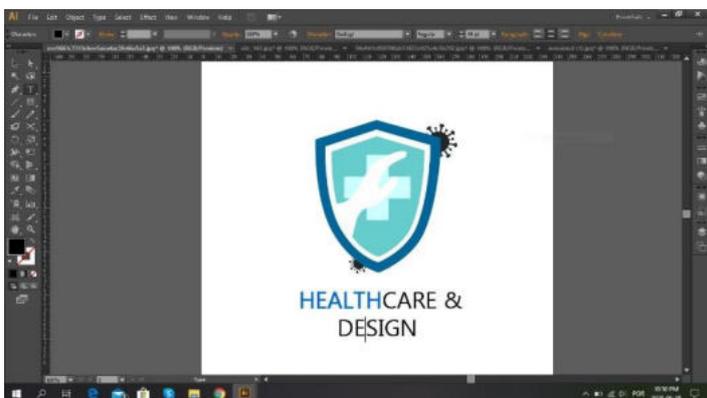


Fig. 12 – Printscreen da página de trabalho no Illustrator do Logotipo 2



Fig. 13 – Logotipo 2

3.1.4 | Proposta Final

Após a apresentação e discussão das propostas ao professor orientador, a escolha da proposta final foi decidida com o auxílio deste, chegando à conclusão de que a proposta número 2 (figura 13) seria a mais apropriada para representar o tema do projeto.

Foi ainda feito um estudo mais profundo acerca do logotipo escolhido, ou seja, foi elaborado um manual de normas gráficas em formato de folheto demonstrativo.

“O **kit de normas gráficas**, encontrado no Anexo C, não é mais de que um documento em que são definidas as características da identidade visual (logotipos e outros elementos gráficos complementares), de forma a que independentemente da aplicação destes, seja mantida a identidade da marca.” (Site Webnial, Definição Manual Normas Gráficas).¹⁷

¹⁷ Fonte: <https://webnial.pt/blog/manual-de-normas-graficas-o-que-e/>

4. TRABALHO DESENVOLVIDO

4.1 – Equipamento de Proteção Individual + Disposição Sala de Aula

Devido à pandemia enfrentada durante o Seminário de Design, as instituições públicas e os serviços que aglomeram sempre bastante pessoas, precisam de adaptar medidas rápidas e eficazes que condicionam à diminuição da propagação do novo vírus.

Como o objetivo do Seminário de Design passou por atender às necessidades do Instituto Politécnico da Guarda, a necessidade atual deste passava por conceber uma solução viável e aplicável nas respetivas salas de aula da entidade, de forma a garantir segurança para os indivíduos que frequentam e têm contacto com a instituição.

Desta forma, o projeto consistiu na remodelação dos espaços de sala de aula do instituto, com o objetivo de implementar um equipamento de proteção individual para alunos e professores bem como na disposição das salas de aula, desde a distribuição das mesas de trabalho até à atribuição de guias de indicação e/ou marcação.

“Um **equipamento de proteção individual** é qualquer meio ou dispositivo destinado a ser utilizado por uma pessoa contra possíveis riscos ameaçadores da sua saúde ou segurança. Um equipamento de proteção individual pode ser constituído por vários meios ou dispositivos associados de forma a proteger o seu utilizador contra um ou vários riscos simultâneos. O uso deste tipo de equipamentos só deverá ser contemplado quando não for possível tomar medidas que permitam eliminar os riscos do ambiente em que se desenvolve a atividade.” (Site Wikipédia, Equipamento Proteção Individual).¹⁸

A **disposição das salas de aula** é um fator importante que deve ser implementado de maneira a garantir segurança para todos os indivíduos. De acordo com a orientação 024/2020 da DGS Portugal, todos os espaços de sala de aula devem ser organizados de modo a garantir uma maximização entre alunos e alunos/docentes.

Assim, apresento a seguir todo o processo descritivo e demonstrativo do projeto, desde a definição do problema até chegar à solução final.

¹⁸ Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Equipamento_de_prote%C3%A7%C3%A3o_individual

A **definição do problema** é das fases mais cruciais num projeto. O problema deverá ser corretamente equacionado sob pena de o projeto resultar num fracasso. Por outras palavras, trata-se de um briefing inicial que parte de um resumo exposto na primeira reunião com o cliente, de onde o designer obtém as premissas de orientação do projeto.

Torna-se, pois, essencial identificar e definir todos os componentes do problema, ou seja, todos os pormenores que o caracterizam, como o objetivo, a mensagem a transmitir, o público-alvo, as funcionalidades e os aspetos a evitar.

A. Qual o objetivo?

O objetivo do projeto consiste na implementação de medidas de adaptação ao período do Covid-19 no Instituto Politécnico da Guarda, com foco na disposição dos espaços de salas de aula e da criação de equipamentos de proteção individual para esses espaços.

B. Qual a mensagem?

A mensagem é clara e objetiva, ou seja, o projeto deve transmitir o máximo de conforto e segurança para os possíveis futuros utilizadores. Um projeto que não esteja baseado no design centrado no utilizador não é um projeto digno de utilização.

C. Qual o público-alvo?

O público-alvo e o meio envolvente do projeto são, neste caso, todos aqueles que frequentam ou têm contacto com o espaço físico de sala de aula, como os alunos portugueses e internacionais, professores e funcionários.

D. Quais as funcionalidades?

As qualidades técnicas, ergonómicas e estéticas devem estar interligadas simultaneamente num determinado projeto ou produto. Estas componentes devem estar envolvidas harmoniosamente de modo a que o produto seja de qualidade.

Relativamente à qualidade técnica, o projeto deve ser funcional, isto é, capaz de ser possível a sua utilização para cumprir com o seu objetivo. Quanto ao elemento ergonómico, o projeto deve ser “user friendly”, isto é, conter uma adaptação ergonómica adequada, neste caso, o indivíduo sentado na mesa de trabalho. E quanto à componente estética deve ser atraente e desejável aos olhos do consumidor, envolvendo formas, materiais, texturas e acabamentos.

E. Quais os aspetos a evitar?

Os aspetos a evitar devem ser definidos antes da realização do projeto para que se possa perceber e diagnosticar os problemas a enfrentar futuramente. Portanto, o projeto não pode demonstrar insegurança, logo deve ser seguro; os materiais não podem apresentar fragilidade, pois devem ser resistentes; e o produto deve ser fácil de montar e desmontar.

4.1.3 | Análise Diacrónica e Sincrónica

Após a definição do problema, a próxima fase é a fase de pesquisa que se baseia na análise **diacrónica** e **sincrónica** e das soluções existentes e em desenvolvimento para o problema a resolver. Portanto, o levantamento destas vertentes são ações necessárias que condicionam para o desenvolvimento da solução final.

A. Análise Diacrónica

Define-se análise diacrónica como a fisionomia de equipamentos/produtos/objetos do passado com a mesma função. Tem como função reconstruir e documentar a evolução histórica do equipamento com um ponto de partida relativamente remoto.¹⁹

Esta análise disponibiliza ao designer informações sobre a evolução histórica do equipamento e fornece pistas para uma evolução futura. Esta análise foi realizada através da pesquisa na internet, ao qual destaco alguns exemplos descritos a seguir.



Fig. 14 – Equipamento Proteção Facial 1



Fig.15 – Equipamento Proteção Facial 2

¹⁹ Fonte: Citação retirada dos apontamentos da UC de Técnicas de Investigação

Os exemplos ilustrados nas figuras 14 e 15 representam equipamentos de proteção individual facial em tempos remotos que têm a mesma função. Na figura 14 o equipamento para além de ser transparente este protege toda a estrutura facial, incluindo a cabeça, o que o torna mais discreto. Na figura 15 o equipamento aparenta ser mais seguro, no entanto, o produto não é tão discreto em comparação com o anterior.



Fig. 16 – Ilustração Equipamento Individual



Fig. 17 – Máscara Facial

Nas figuras acima estão representados dois tipos de equipamentos diferentes, cuja função é a mesma, a de proteger individualmente o indivíduo do ar contaminado vindo do exterior. Na figura 16 está representado um veículo de mobilidade individual cujo a estrutura transparente lembra cápsulas de vidro. Na figura 17 as máscaras faciais representadas não são discretas e aparentam um ar assustador, ao contrário da figura 16.

Esta pesquisa diacrónica permitiu um esclarecimento adicional sobre as antigas soluções que eram utilizadas para enfrentar raros vírus encontrados em tempos remotos. As soluções nem sempre eram as mais adequadas e, portanto, havia uma série de fatores que escapavam, contribuindo assim para o desconforto do indivíduo.

Portanto, a partir destes exemplos a solução final foi desenvolvida tendo em conta esta pesquisa, pois a partir dela, os erros encontrados nestes exemplos foram evitados e melhorados ao longo do projeto.

B. Análise Sincrónica

Define-se análise sincrónica como a resultante da comparação entre produtos, com a mesma função existentes atualmente no mercado contemporâneo, dando ao designer a noção daquilo que está a ser feito na mesma época.²⁰

Esta análise tem como objetivo reconhecer o universo atual das soluções semelhantes às que ainda vão ser desenvolvidas. Esta pesquisa foi realizada através da internet, ao qual destaco alguns exemplos mencionados a seguir.



Fig. 18 – Placa acrílica para mesa escolar



Fig. 19 – Guias que separam mesas

Nas figuras acima estão representadas duas situações de disposição de aula diferentes para cumprimento das regras sanitárias ao surto Covid-19. Na figura 18 apesar das mesas não estarem devidamente afastadas umas das outras, cada carteira tem uma proteção individual equipada o que auxilia numa maior proteção. Quanto à figura 19 a proteção apesar de ser menor, as guias de marcação no chão obrigam ao cumprimento de distância.

²⁰ Fonte: Citação retirada dos apontamentos da UC de Técnicas de Investigação



Fig. 20 – Estrutura divisória



Fig. 21 – Candeeiro humanizado

Estão representadas nas figuras 20 e 21 duas situações de proteção diferente que serviram de inspiração para as propostas. Apesar de ambas estarem suspensas ao teto, o tipo de proteção e de conforto são desiguais. Na figura 20 a estrutura para além de ser maior, esta consegue aglomerar mais pessoas, ao contrário da figura 21 em que a proteção é individual e somente produzida para a parte superior do corpo humano.



Fig. 22 – Candeeiro de mesa movível



Fig. 23 – Candeeiro proteção restaurante

Uma das inspirações levadas a cabo para a solução a criar foram os candeeiros de mesa e de teto, como ilustrado nas figuras 22 e 23. Uma das vantagens destes candeeiros é a de maior espaço, o que permite ao indivíduo ter um maior conforto. Uma das desvantagens destes candeeiros é o fato destes conterem uma abertura, o que não evita a contaminação.

Para além das semelhanças obtidas a partir da análise sincrónica como a disposição das mesas e da forma redonda dos candeeiros que foram absorvidas, o projeto foi sofrendo sempre alterações até chegar a uma solução mais eficaz e adequada.

Os constrangimentos são comuns a todos os projetos, em menor ou maior escala e por vezes torna-se necessário proceder a alterações que derivam dos materiais, dos processos, das ferramentas a utilizar, entre outros, por isso esta pesquisa é fundamental para averiguar estas situações antes da elaboração das propostas.

“Os objetos criados através da tentativa e do erro têm mais alma.”

Jongerius, 2001

4.1.4 | Análise de Condicionantes

A solução deverá desenvolver-se tendo em conta alguns condicionalismos de ordem técnica, tecnológica, económica, humana, comercial e socio ecológica. Estes condicionalismos são ferramentas em que é necessário estabelecer limites e parâmetros para o projeto. Assim, os condicionalismos considerados neste projeto estão analisados nos parágrafos seguintes.

A. Condicionaism os Técnicos

Nesta fase procura-se adequar o projeto às tecnologias de fabrico existentes, aos materiais adequados, à geometria e dimensões do espaço, entre outros fatores. As salas de aula do Instituto devem ter em consideração todos estes fatores, para isso é necessário defini-los e analisá-los antecipadamente.

De acordo com o objetivo deste projeto, este deverá ser concebido com materiais baratos, leves e práticos, assim como a placa acrílica e ainda a película de PVC maleável, através de processos de serralharia. As propriedades físicas e mecânicas do acrílico e do PVC permitem a sua aplicação em várias áreas, desde a construção civil a este tipo de projeto.

O acrílico e o PVC normalmente são materiais mais leves, seguros, resistentes, duradouros, económicos e são fáceis de transportar, de montar e de desmontar.

B. Condicionalismos Tecnológicos

Nos condicionalismos tecnológicos aborda-se o local onde o projeto vai ser desenvolvido. Devido ao atual surto do Covid-19, todas as fases do projeto foram desenvolvidas em regime de teletrabalho tendo em conta os processos de fabrico disponíveis, e posteriormente o protótipo foi implementado no Instituto Politécnico da Guarda.

Portanto, tanto os processos de fabrico e construção assim como os materiais utilizados e aproveitados estiveram totalmente a cargo da aluna.

C. Condicionalismos Económicos

Nesta fase dos condicionalismos económicos é abordada a questão financeira, isto é, os custos que serão implementados para a execução total do protótipo.

Para isso, é importante definir um plafom máximo para qualquer projeto, pois quanto menor for o custo e os materiais utilizados mais acessível fica o produto. Portanto, o plafom máximo para a execução do projeto corresponde ao valor de 90€.

D. Condicionalismos Humanos

Este ponto refere-se aos estudos ergonómicos que visam tornar o projeto compatível com as necessidades, habilitações e limitações dos seus potenciais utilizadores. Em relação à ergonomia do espaço a projetar, levou-se em conta a orientação da circulação de entrada e saída dos indivíduos da sala de aula.

Considera-se, também, os dados antropométricos analisados relativamente ao corpo humano, ou seja, levou-se em conta as dimensões de cada indivíduo sentado na cadeira e aos seus ângulos de distância relativamente ao seu espaço de trabalho.

Estes estudos ergonómicos e antropométricos estão explícitos no Anexo D e analisados no ponto 4.1.5 e nas figuras 24, 25, 26, 27, 28 e 29 relativamente à análise ergonómica.

As questões ergonómicas e antropométricas, foram uma ferramenta importante para o cálculo das dimensões do/s equipamento/s utilizados no projeto bem como a sua interação com o ser humano. Como a implementação do projeto foi concebida para uma Instituição de Ensino Superior, os estudos ergonómicos e antropométricos foram realizados de acordo com a faixa etária dos indivíduos adultos.

Para tal recorri aos estudos da autora Edideco, um livro de Decoração de Interiores, do autor Eldery Women, um livro de antropometria funcional e dos autores Julius Panero e Martin Zelnik, mencionados na unidade curricular de Ergonomia.

Verifiquei a altura dos adultos de modo a adequá-los ao espaço de trabalho nas salas de aula, as dimensões do homem sentado na mesa, as dimensões do homem sentado na cadeira, as dimensões do alcance corporal, dos movimentos articulares assim como do campo visual, evitando dificuldades ou mesmo impossibilidades da sua utilização.

Recorrendo às tabelas constantes do livro²¹, foi utilizado o percentil 5 do sexo feminino e o percentil 95 do sexo masculino, de forma a abranger o maior número de utilizadores, conforme ilustrado nos pontos a seguir.

1. Dimensões das Alturas Médias

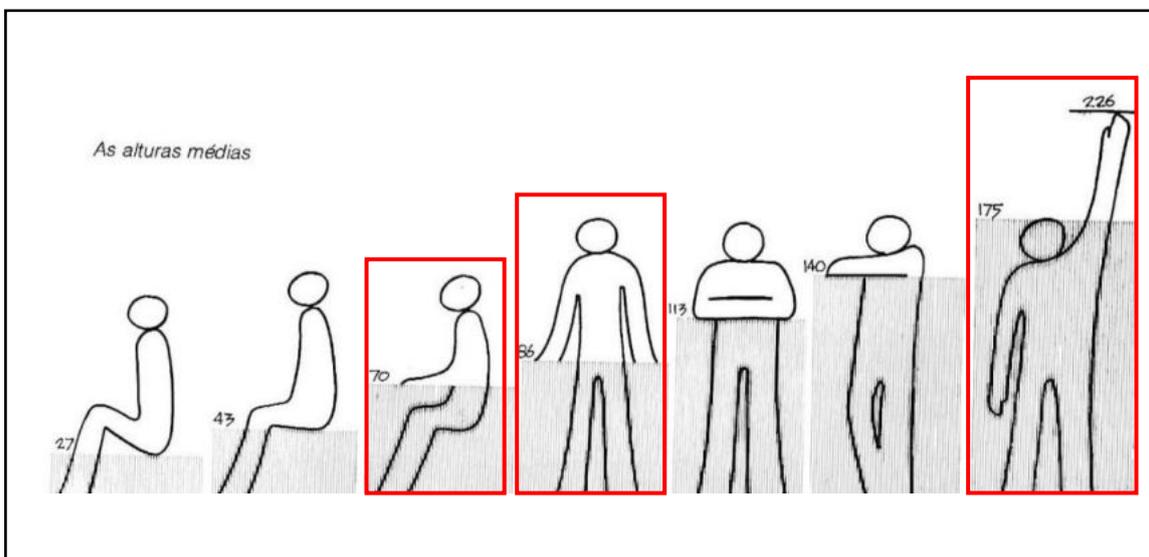


Fig. 24 – Dimensões das Alturas Médias
Fonte: *Decoração de Interiores*, Edideco, 1994, pág.16

²¹ PANERO, Julius e ZELNIK, Martin, *Dimensionamento humano para espaços interiores*, Barcelona, 2002

2. Dimensões do Homem Sentado na Mesa

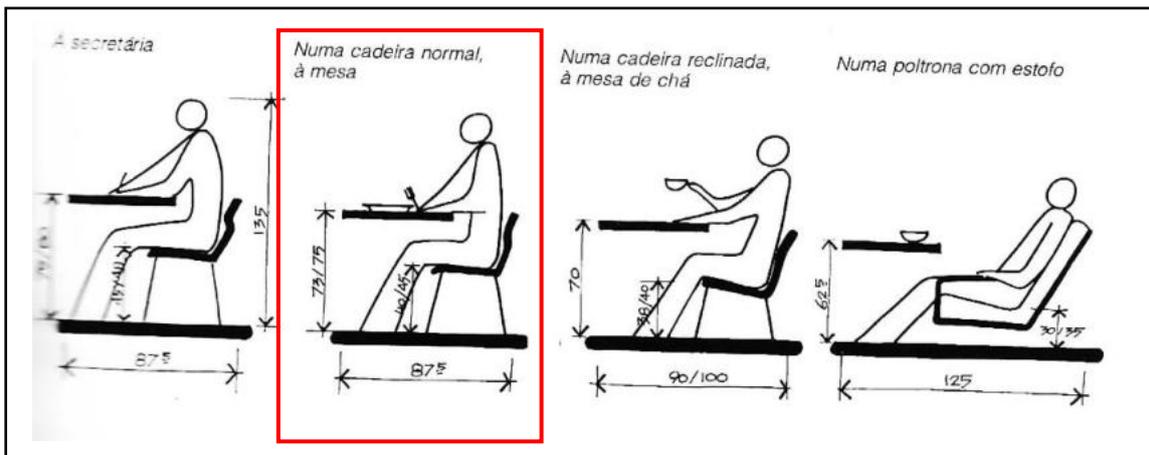


Fig. 25 – Dimensões do Homem Sentado na Mesa
Adaptado de: *Decoração de Interiores*, Edideco, 1994, pág.17

3. Dimensões do Homem Sentado na Cadeira

| Sentado em uma cadeira de 43,2 cm | | cm | | |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----|----|
| a | altura do cotovelo, acima do assento | 19,2 | 3,1 | 78 |
| b | altura do topo da cabeça, acima do assento | 79,4 | 3,6 | 78 |
| c | altura dos olhos, acima do assento | 68,1 | 3,7 | 78 |
| d | altura do occipício, acima do assento | 61,3 | 3,7 | 78 |
| e | altura das omoplatas, acima do assento | 39,8 | 2,8 | 78 |
| f | altura até o acrômio, acima do assento | 52,5 | 3,1 | 78 |
| g | altura do sulco poplíteo até o chão | 38,5 | 2,2 | 78 |
| h | altura do topo do joelho até o chão | 47,8 | 2,2 | 78 |
| i | altura do topo das coxas sobre o assento | 12,6 | 2,3 | 78 |
| j | distância da parte anterior do joelho até o plano sacro | 56,0 | 3,5 | 78 |
| k | distância do ângulo poplíteo até o plano sacro | 46,9 | 2,9 | 78 |
| l | distância do calcanhar até o plano sacro | 93,4 | 4,5 | 78 |
| m | largura das coxas | 37,4 | 3,9 | 78 |
| n | largura bideltóide | 41,3 | 3,0 | 78 |
| o | distância horizontal da parte posterior do tórax até lápis seguro à frente, braço na horizontal | 72,5 | 4,2 | 78 |
| p | distância horizontal da parte posterior do tórax até lápis seguro à frente, braço estendido, mão a 27,5 cm acima do assento. | 64,4 | 4,7 | 78 |

Fig. 26 – Dimensões do Homem Sentado na Cadeira
Adaptado de: *Eldery Women, Functional Anthropometry*, Ergonomics 3, pp. 321-32

4. Dimensões do Alcance Corporal

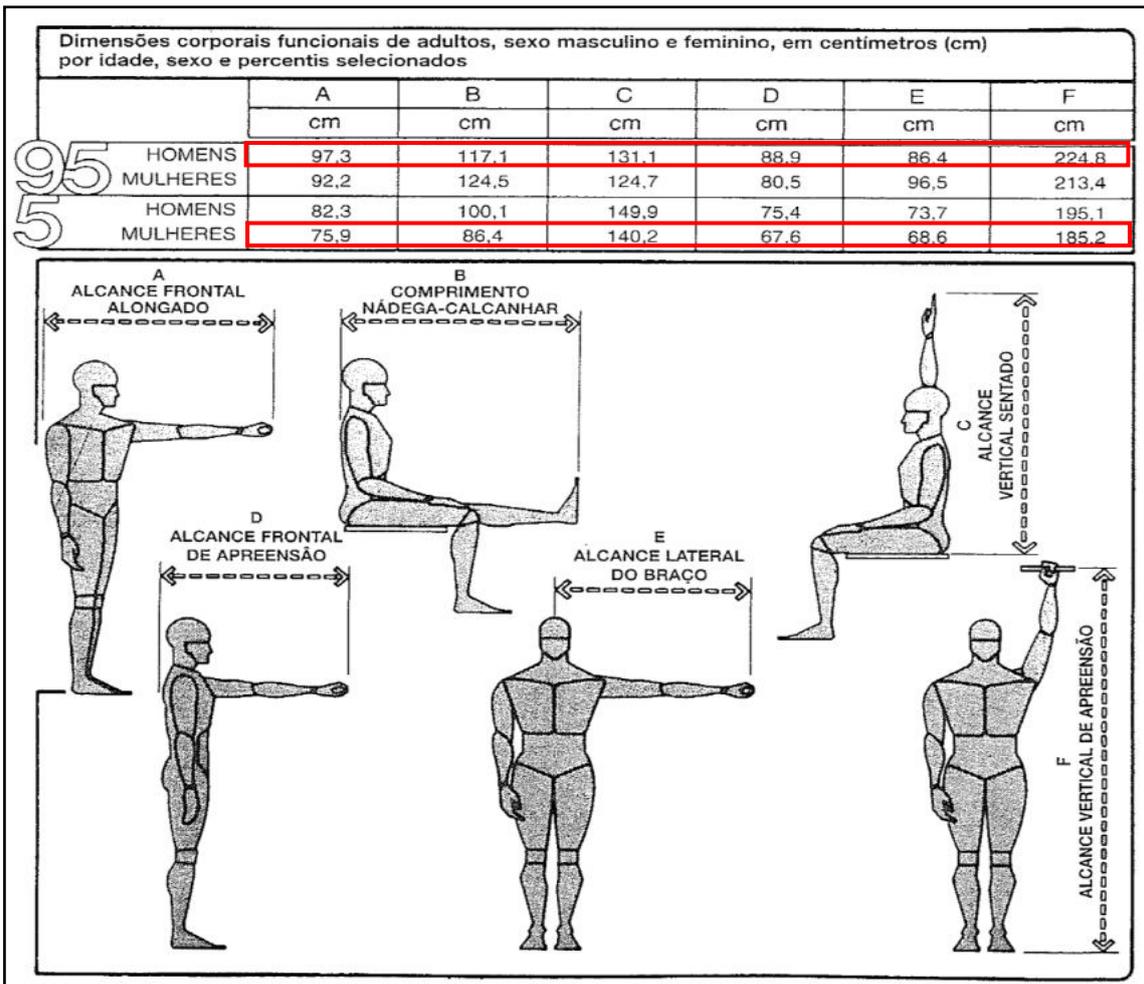
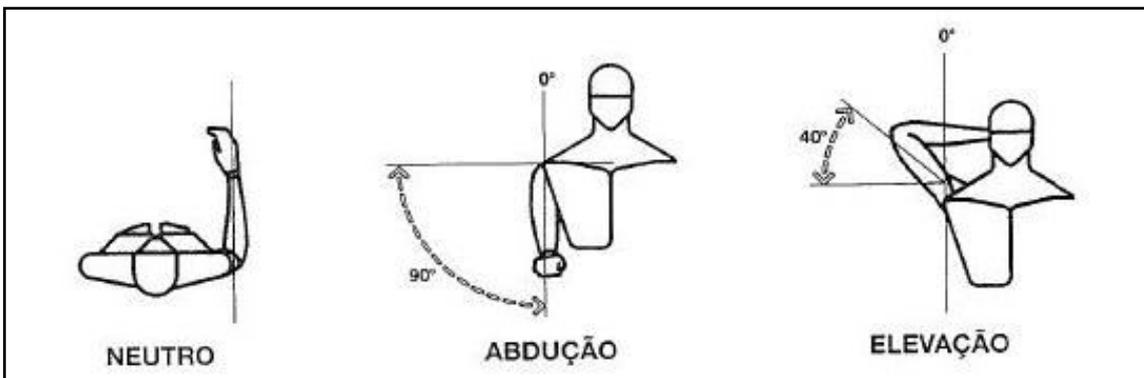


Fig. 27 – Dimensões do Alcance Corporal
Adaptado de: PANERO, Julius e ZELNIK, Martin, *Dimensionamento humano para espaços interiores*, Barcelona 2002, pág.100

5. Dimensões dos Movimentos Articulares



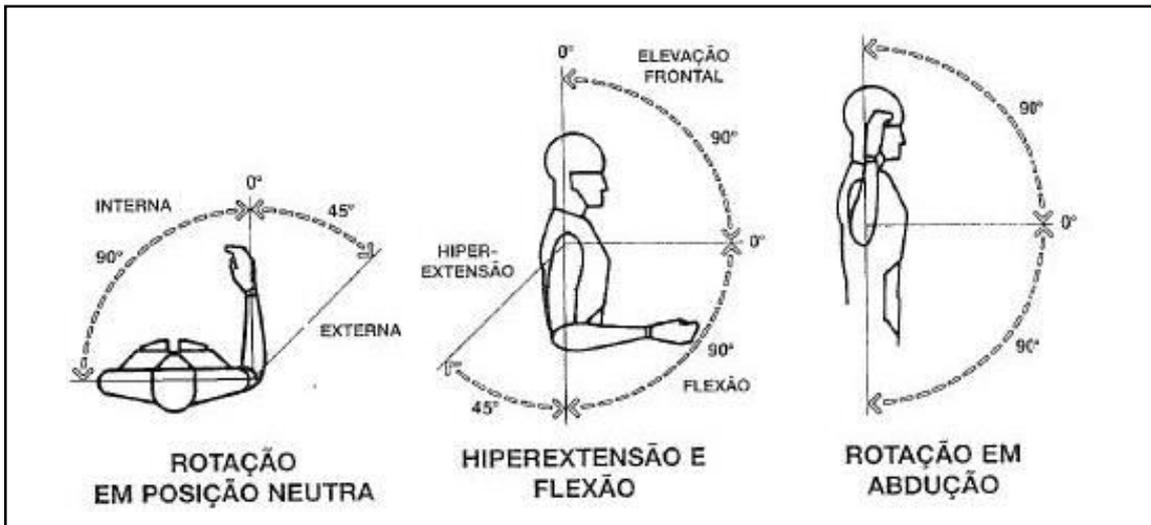


Fig. 28 – Dimensões dos Movimentos Articulares
 Adaptado de: PANERO, Julius e ZELNIK, Martin, *Dimensionamento humano para espaços interiores*, Barcelona 2002, pág.116

6 – Movimentos do Campo Visual

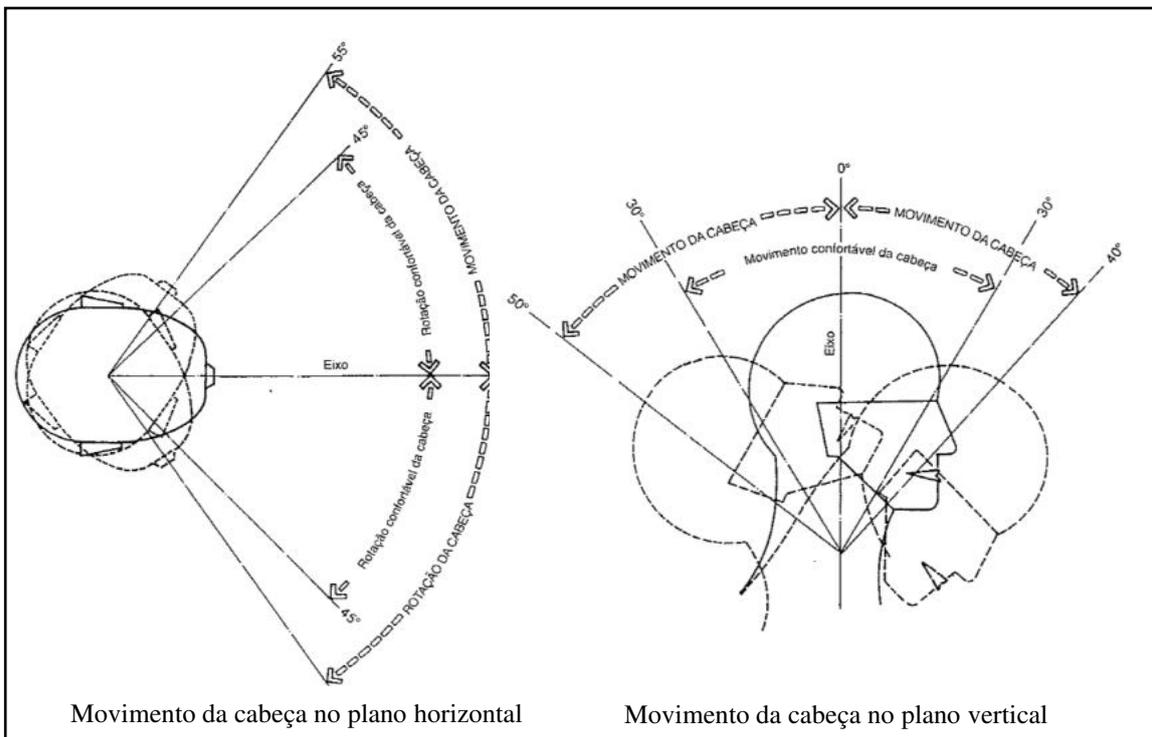


Fig. 29 – Movimentos do Campo Visual
 Adaptado de: PANERO, Julius e ZELNIK, Martin, *Dimensionamento humano para espaços interiores*, Barcelona 2002, pág.285

E. Condicionalismos Comerciais

Este tópico enquadra-se na escolha e decisão do material para a embalagem do produto. Nenhum produto deve chegar ao utilizador final sem embalagem, no entanto, escolher o tipo de embalagem certa é fundamental para que não chegue ao cliente com estragos, facilitando também o seu transporte e o seu montar e desmontar.

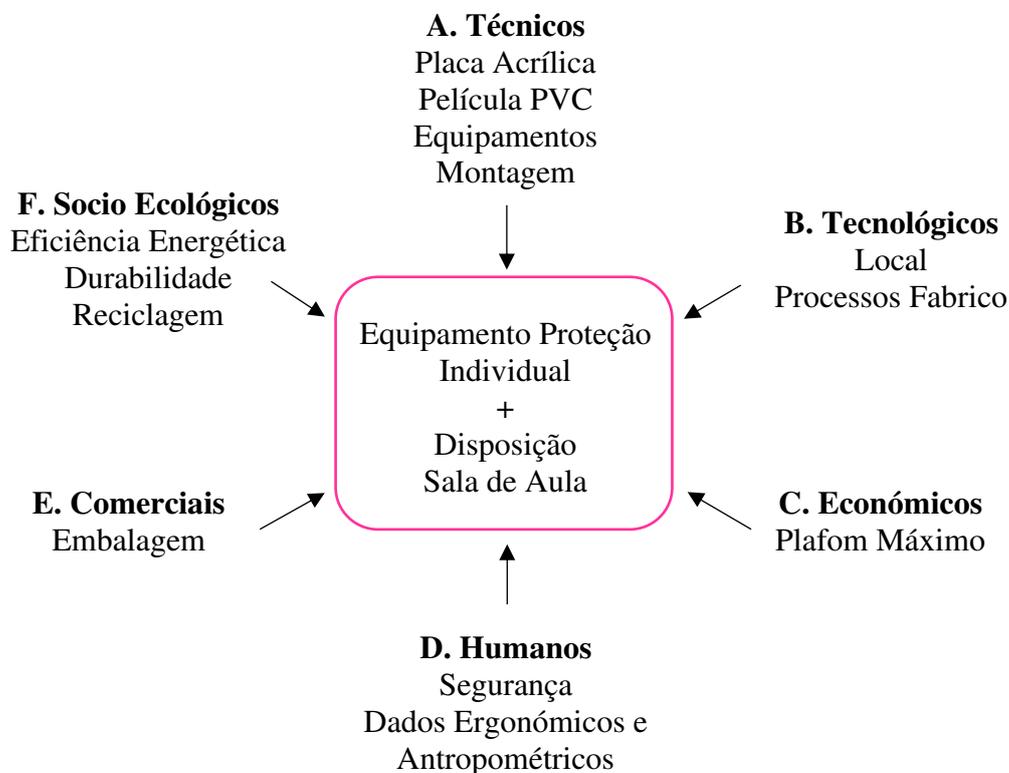
Portanto, o tipo de material mais adequado para a embalagem do projeto é o cartão. Este para além de ser um material mais económico, também pode ser reciclado e reutilizado.

F. Condicionalismos Socio Ecológicos

Este é um condicionalismo essencial às preocupações com as questões ambientais, relacionadas com gastos/economia de energia, uso de materiais e equipamentos e a sua valorização após o fim de vida útil: reciclagem, reutilização e renovação.

A questão da reutilização assenta na possibilidade de futura utilização do equipamento para outros projetos, daí a conceção de um produto reutilizável para outros fins hospitalares, por exemplo. Os fatores energéticos a utilizar é um fator importante na economia de energia, pois deve ser adequada às necessidades e aos requisitos relacionados com a eficiência energética.

O espaço a projetar deve estar perfeitamente integrado no universo em questão, isto é, perfeitamente identificado como um espaço seguro e confortável para acolher e proteger todos aqueles que têm contacto com o espaço sala de aula.



Esquema 3 – Condicionalismos associados ao projeto

Fonte: Elaboração da Aluna

O brainstorming significa uma tempestade de ideias. É uma expressão inglesa formada pela junção das palavras “brain” que significa cérebro e “storm” que significa tempestade. Por outras palavras, é uma dinâmica de grupo que é usada em várias empresas como uma técnica para desenvolver novas ideias ou projetos, para a junção de informação e estímulo do pensamento criativo.²²

O brainstorming é uma das fases da metodologia de projeto e visa o estímulo da criatividade e ideias através da realização de uma ou mais reuniões onde se procura uma solução para o problema/necessidade apresentada.

Perante a necessidade, foram realizados vários esboços de possíveis soluções a implementar no projeto, conforme ilustrado e explicado nas figuras seguintes e no Anexo E. Durante este processo de discussão de ideias com o orientador, surgiram várias questões pertinentes, entre as quais a preocupação com a saída e entrada de novo ar, a segurança e conforto do indivíduo, processos de fabrico assim como aspetos técnicos.

1. Esboços Iniciais

O primeiro esboço que se encontra na figura 30, consiste apenas na implementação de linhas e/ou guias de indicação e/ou marcação a conceber para uma sala de aula. A elaboração desta ideia é pouco eficaz o que não ajudaria a reduzir os riscos de contaminação, no entanto obrigava às regras de distanciamento impostas pela DGS.

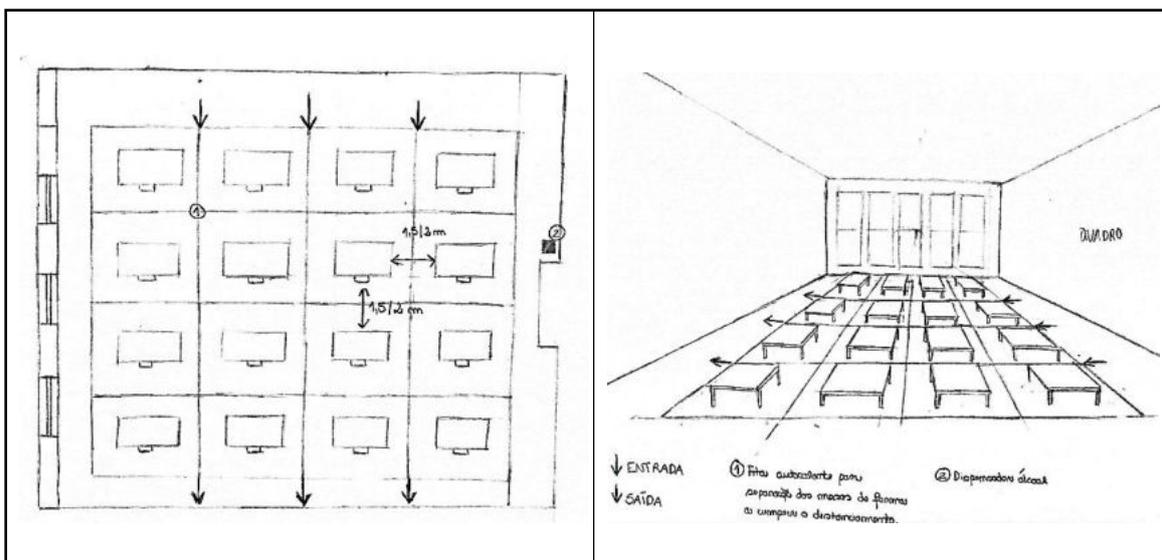


Fig. 30 – Esboço da primeira ideia

²² Citações retiradas da UC de Técnicas de Investigação.

A segunda ideia que é encontrada na figura 31, parte da ideia da criação de placas acrílicas para as laterais de algumas mesas na sala de aula. Esta proposta apesar de ser pouco eficiente também origina na aglomeração de mais gente na sala, portanto, apesar do baixo custo da sua produção a ideia não seria viável para a necessidade em questão.

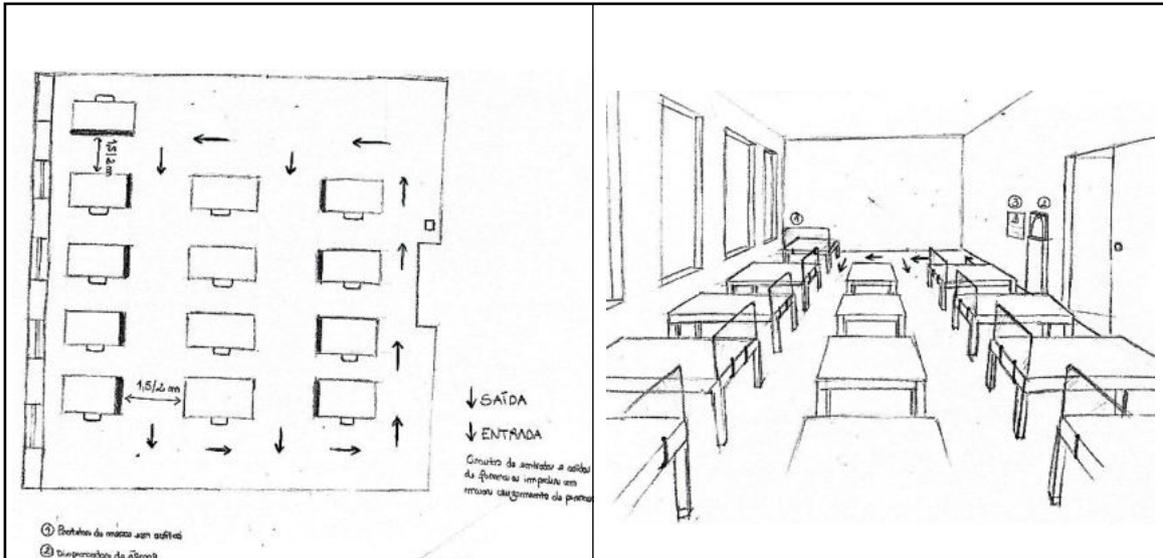


Fig. 31 – Esboço da segunda ideia

A terceira proposta que se encontra na figura 32, é uma continuação da segunda ideia, isto é, na implementação de placas acrílicas transparentes em maior escala entre os intervalos e corredores das mesas da sala de aula. O separador entre docente e alunos é maior, o que não interfere no contacto entre estes.

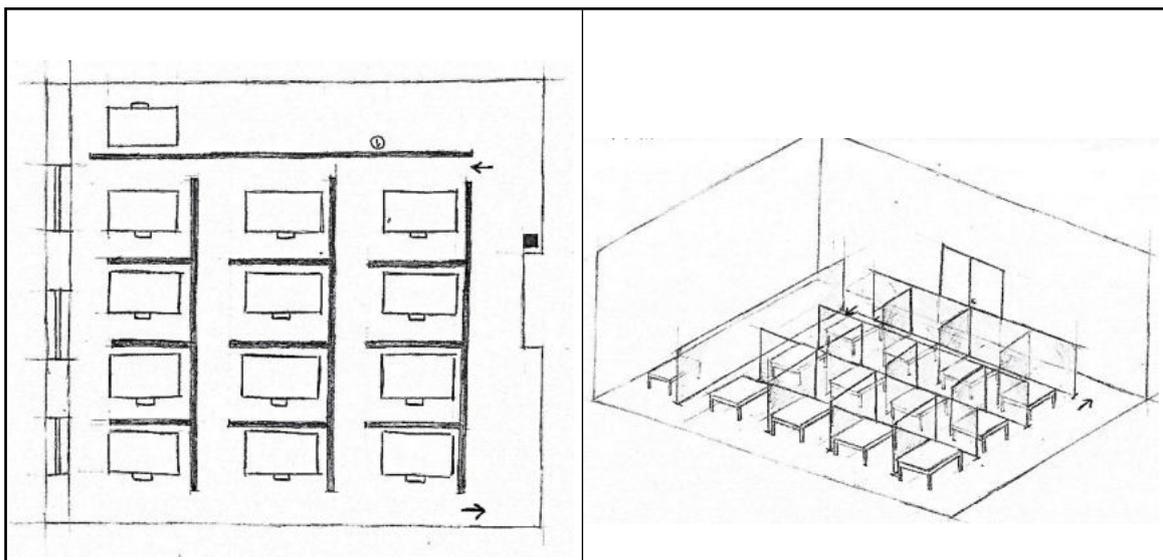


Fig. 32 – Esboço da terceira ideia

A última proposta que se pode observar pela figura 33, parte da ideia de um abajur de grande dimensão suspenso no teto, que cobre toda a mesa de sala de aula juntamente com o aluno e/ou docente. Este objeto apesar de ser de maior custo de produção, facilita no ato de entrada e saída do indivíduo e obriga a manter o distanciamento entre as carteiras.

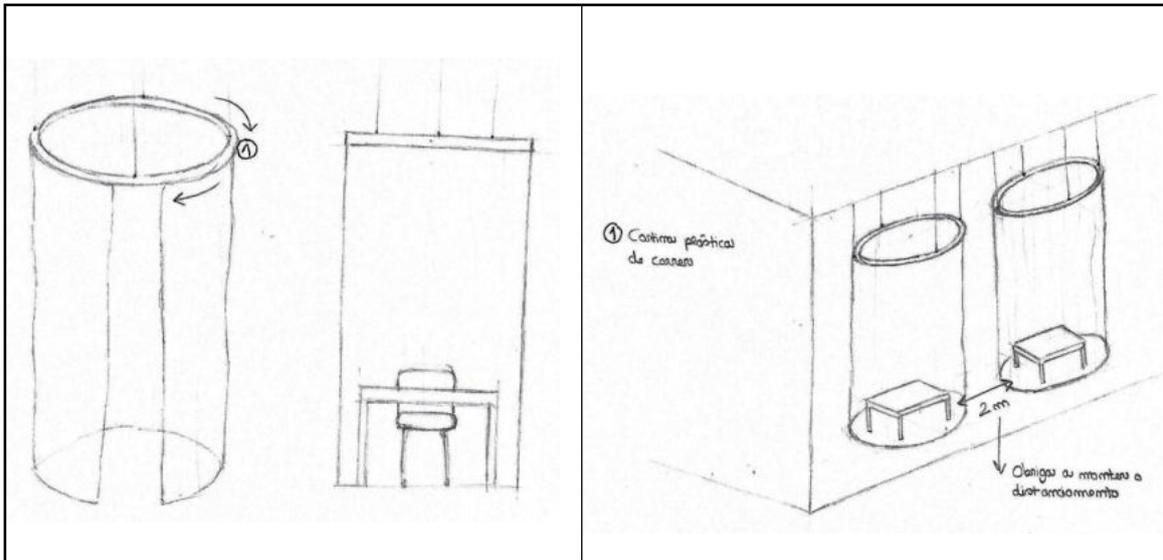


Fig. 33 – Esboço da quarta ideia

2. Esboços Finais

A proposta final encontrada na figura 34, surge a partir da continuação da ideia da quarta proposta, mas numa dimensão mais reduzida. O abajur apesar de não ser totalmente fechado este vai ao encontro da necessidade do indivíduo, que é proteger-se do vírus que circula no ar, dando, portanto, maior conforto ao utilizador.

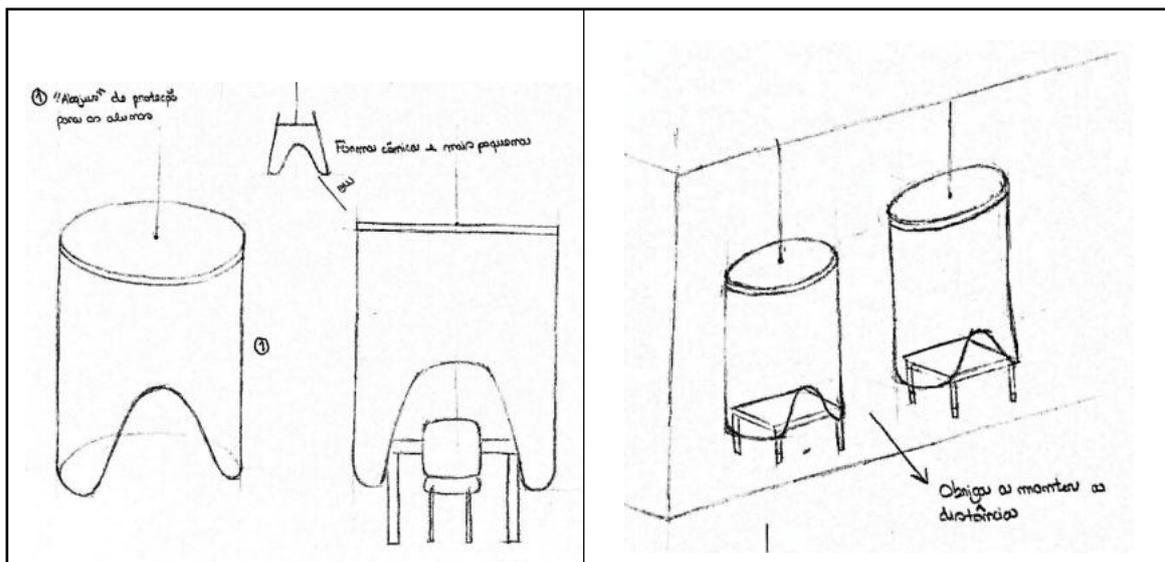


Fig. 34 – Esboço da proposta final

As **maquetes de estudo** caracterizam-se por apresentar uma forma muito sintética, embora com todos os conteúdos expressivos que permitam a descrição das várias propostas para a solução final. Estas maquetes de estudo podem ser representadas digitalmente ou fisicamente.

Para este projeto também foram realizadas várias maquetes de estudo digital de acordo com as ideias concebidas através dos brainstormings, do ponto 4.1.6 entre as páginas 34 a 36. Para a elaboração destas propostas foi utilizado o programa *Autodesk Inventor Professional*, um programa de modelação digital 3D.

1. Proposta 01

A primeira proposta que se encontra nas figuras 35, 36, 37 e 38 parte da continuação e melhoria da ideia mencionada no ponto 4.1.6 da figura 30, ou seja, na implementação de placas acrílicas nas frentes e laterais de todas as mesas de sala de aula.

Apesar do espaço permitir a ocupação de mais pessoas no espaço sala de aula, a proposta é pouco eficaz pois as placas acrílicas só dão uma cobertura de proteção mínima ao indivíduo, isto é, a propagação do vírus é de igual forma de grande risco entre pessoas pois o espaço de trabalho de cada um é de igual forma aberto.

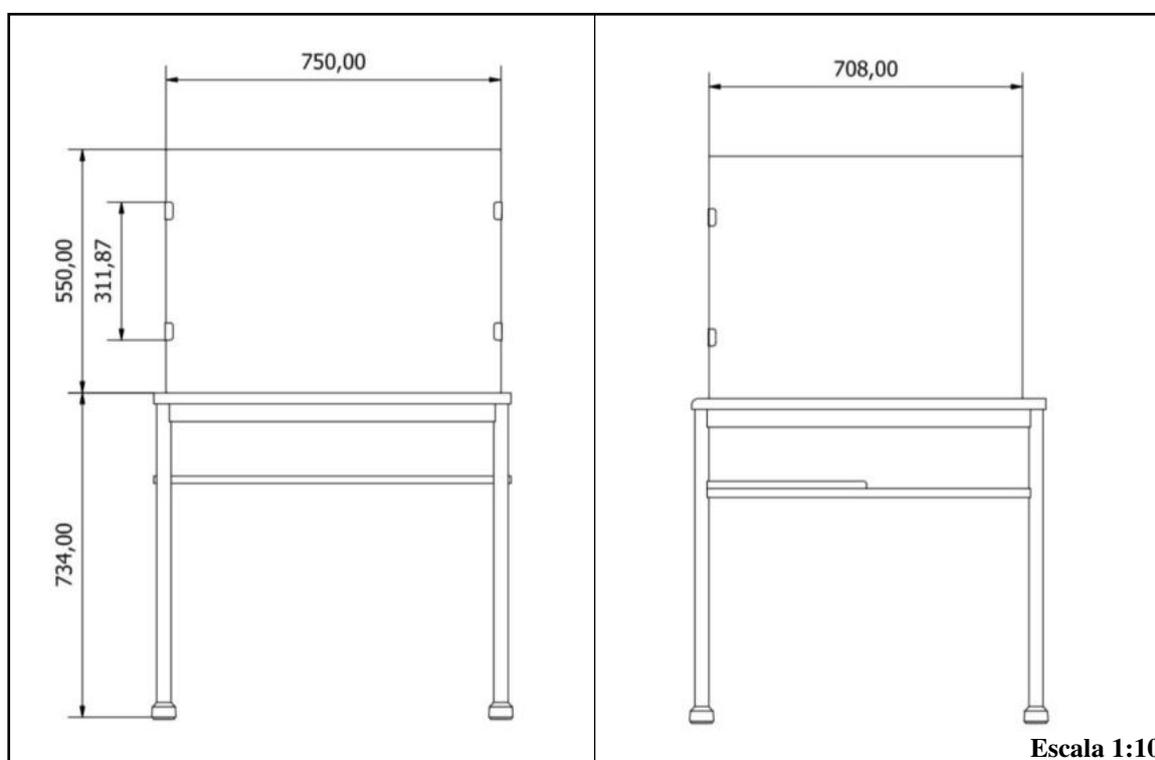


Fig. 35 – Desenho técnico da proposta 01
Medidas em mm

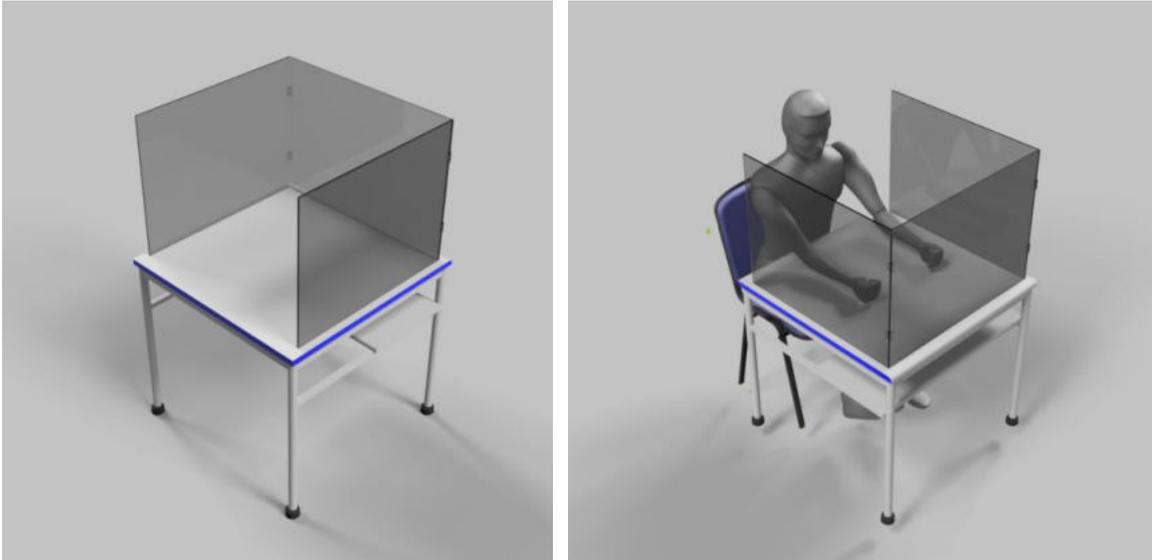


Fig. 36 – Renders do equipamento montado da proposta 01



Fig. 37 – Render da disposição do equipamento na sala de aula da proposta 01



Fig. 38 – Render da vista da sala inteira da proposta 01

2. Proposta 02

A segunda proposta que se pode encontrar nas figuras 39, 40, 41 e 42 consistiu da ideia do ponto 4.1.6 da figura 33, ou seja, de um abajur de grande dimensão que cobre toda a parte de trabalho de um só aluno. Este abajur é de fácil acesso, pois a sua abertura e o seu fechamento são feitos de forma corrente, assim como funciona um sistema de cortinado.

A proposta apesar de permitir uma maior segurança e obrigar ao cumprimento de distanciamento entre os indivíduos, o seu custo de produção acabaria por ser superior em comparação a outras propostas.

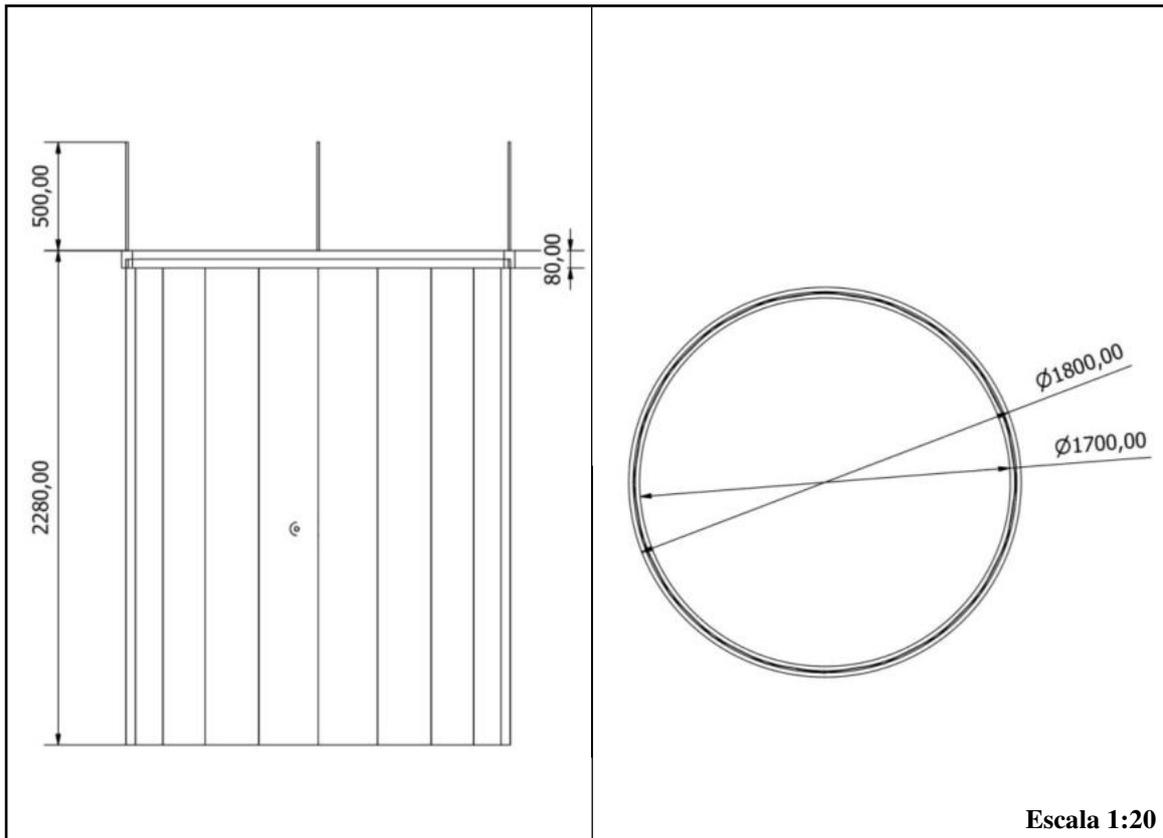


Fig. 39 – Desenho técnico da proposta 02
Medidas em mm

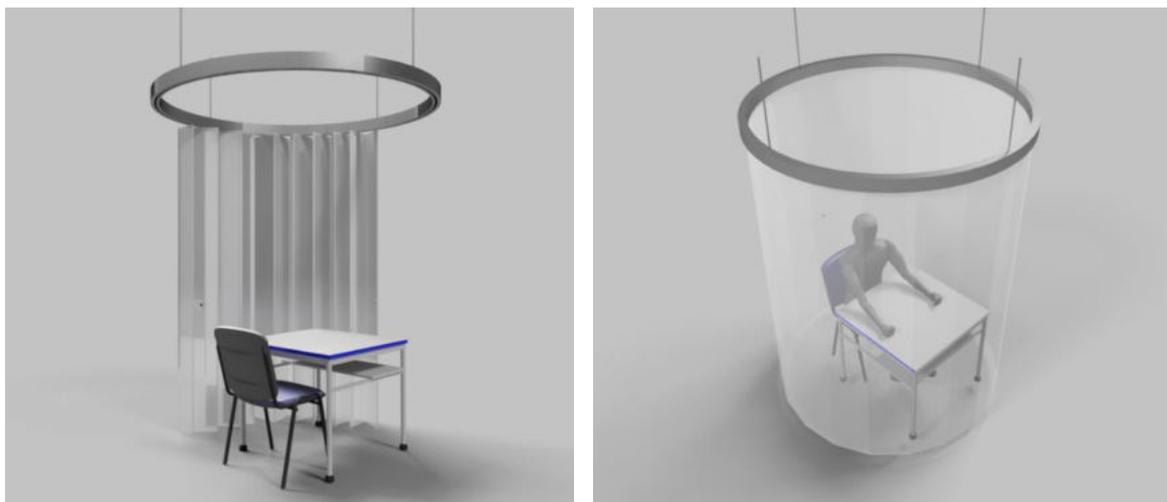


Fig. 40 – Renders do equipamento aberto e fechado da proposta 02



Fig. 41 – Render da disposição do equipamento aberto na sala da proposta 02



Fig. 42 – Render da disposição do equipamento fechado na sala da proposta 02

3. Proposta 03

Nas figuras 43, 44, 45 e 46 está representada a terceira proposta que partiu do conceito dos candeeiros suspensos a mesas. Como o local de trabalho é a mesa este equipamento poderia atrapalhar o aluno, portanto foi sugerido colocar o apoio no próprio assento. Este para além de permitir o seu movimento, ou seja, o suspenso do candeeiro sendo móvel facilita no ato de entrada e saída das pessoas, este apresenta um compartimento que poderá ser aberto para que o aluno consiga se inclinar na mesa de trabalho.

Esta proposta é pouco exequível perante a necessidade, pois apesar de ter uma boa proteção facial, este equipamento não é suficientemente fechado para diminuir a propagação do vírus.

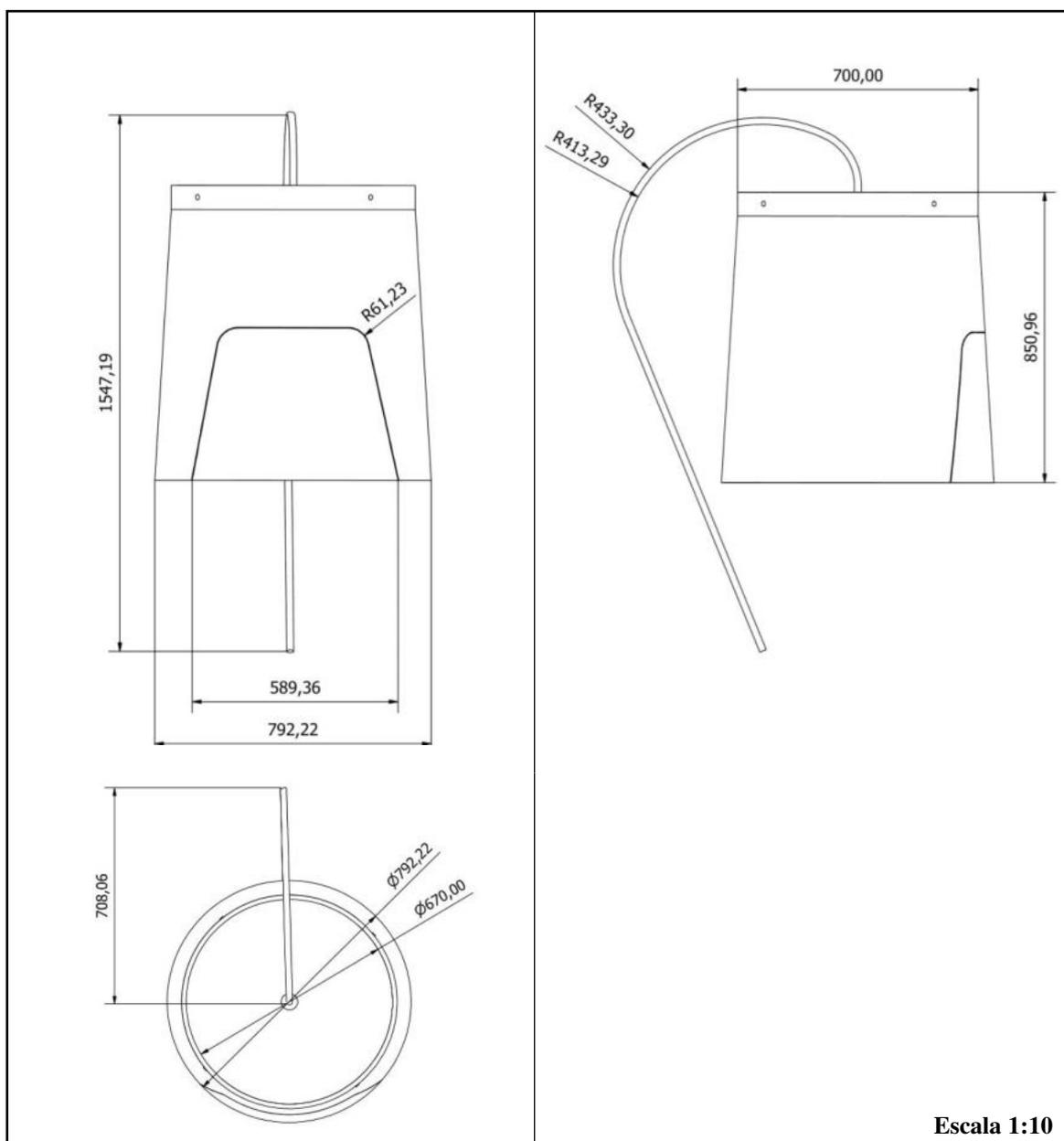


Fig. 43 – Desenho técnico da proposta 03
Medidas em mm



Fig. 44 – Renders do equipamento montado da proposta 03



Fig. 45 – Render da disposição do equipamento na sala de aula da proposta 03

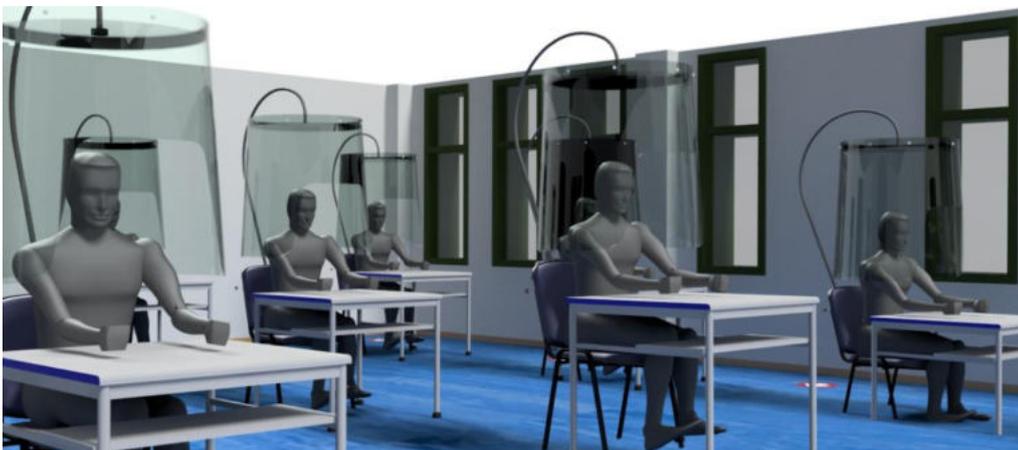


Fig. 46 – Render da vista interior da sala dos equipamentos da proposta 03

4. Proposta 04

A quarta e última proposta digital que está representada nas figuras 47, 48, 49 e 50 surgiu da ideia da proposta final encontrada no ponto 4.1.6 da figura 34, em que foi testada outro tipo de forma para além da cilíndrica, a forma cônica de abajur. A forma cônica para além de permitir um maior espaço também permite uma maior liberdade de acomodação do indivíduo no local.

No entanto, o estudo desta proposta levou á conclusão de que o processo de produção seria mais complicado devido á forma cônica, o que acabaria por consumir mais tempo de execução do produto. Portanto, com esta proposta verificou-se que a forma ideal seria a forma cilíndrica.

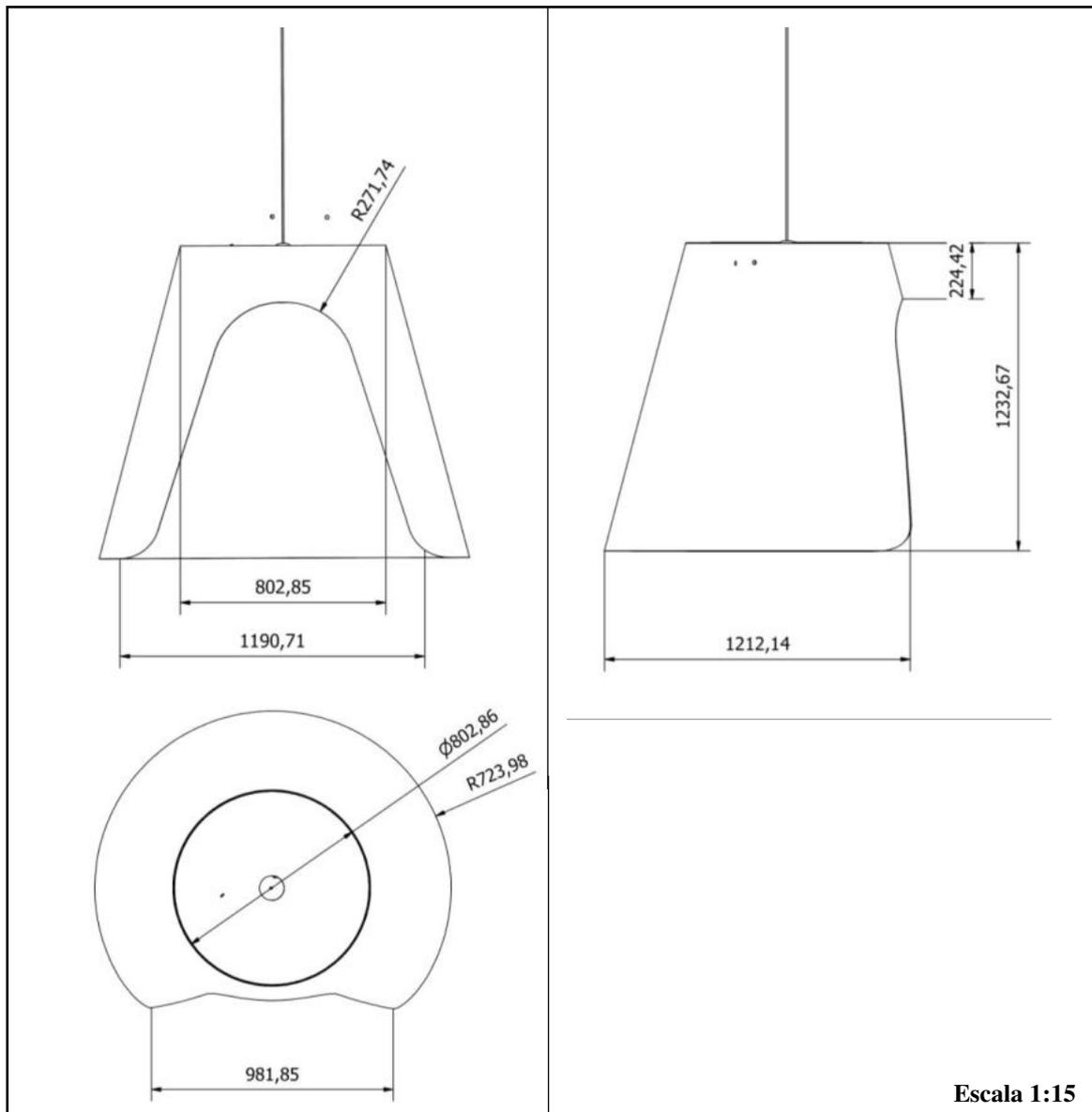


Fig. 47 – Desenho técnico da proposta 04
Medidas em mm



Fig. 48 – Renders do equipamento montado da proposta 04

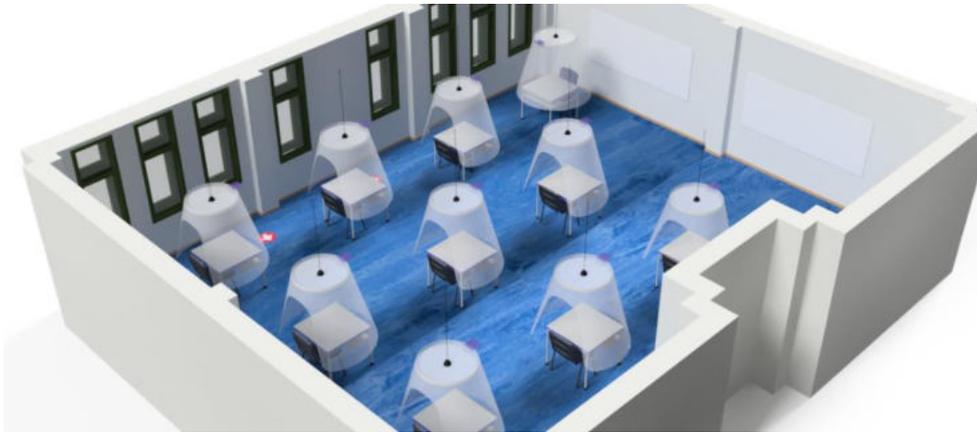


Fig. 49 – Render da vista inteira da sala com os equipamentos da proposta 04

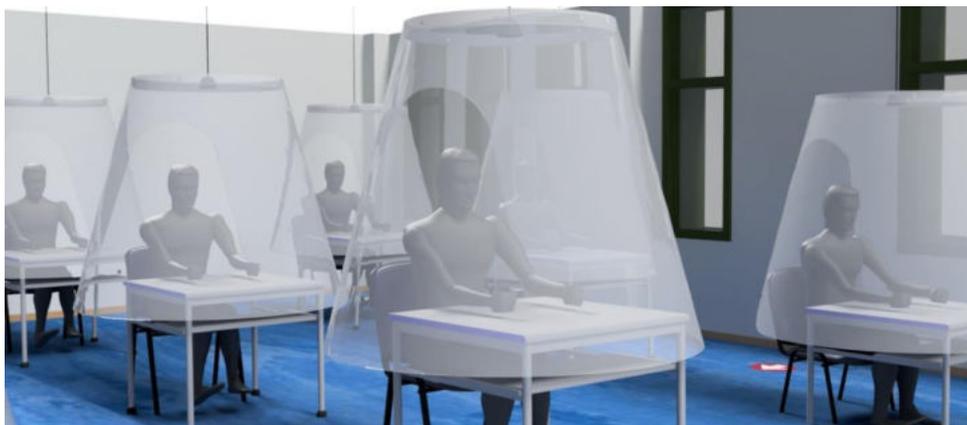


Fig. 50 – Render da vista interior da sala dos equipamentos da proposta 04

4.1.8 | Maquetes Volumétricas

Um projeto enquanto tal, requer tridimensionalidade (física e/ou virtual) e materialização para antecipar as características do produto. A realização de maquetes já é utilizada desde há muito tempo na arquitetura, no modelismo e no design. Uma maquete tanto pode confirmar como colocar em causa a solução proposta.

O principal objetivo das maquetes volumétricas é comprovar que o produto corresponde às expectativas do projeto tanto em forma como em volume. As maquetes desenvolvidas foram realizadas em escala reduzida, que são designadas como **maquetes de apresentação**, onde oferecem uma vista seletiva da futura solução final, sendo importante a escolha da escala e dos cortes adequados.

Após a decisão da proposta final, nesta fase foram desenvolvidas várias maquetes de apresentação em escala de 1:10 conforme apresentado nas figuras seguintes. Foram feitos vários estudos relativamente aos processos técnicos de montagem e desmontagem.

1. Maquete 01

Nesta primeira maquete de experimentação, conforme representada nas figuras 51, 52 e 53, foram utilizados diversos materiais, como o papel vegetal, papel branco e fio branco. O processo de montagem consiste na interligação de duas peças, conforme apresentado na figura 51, as peças seriam ligadas a partir de botões de pressão e este seria suspenso no teto da mesma maneira que um candeeiro.

No entanto, foi concluído que este processo não seria o mais viável para a elaboração da solução final devido aos centros de gravidade em questão, ou seja, o lugar que se encontra o extrator bem como ao tipo de material em vigor, que seria apenas a folha de acetato, não aguentariam com o peso total da estrutura.



Fig. 51 – Equipamento da maquete 01 desmontado

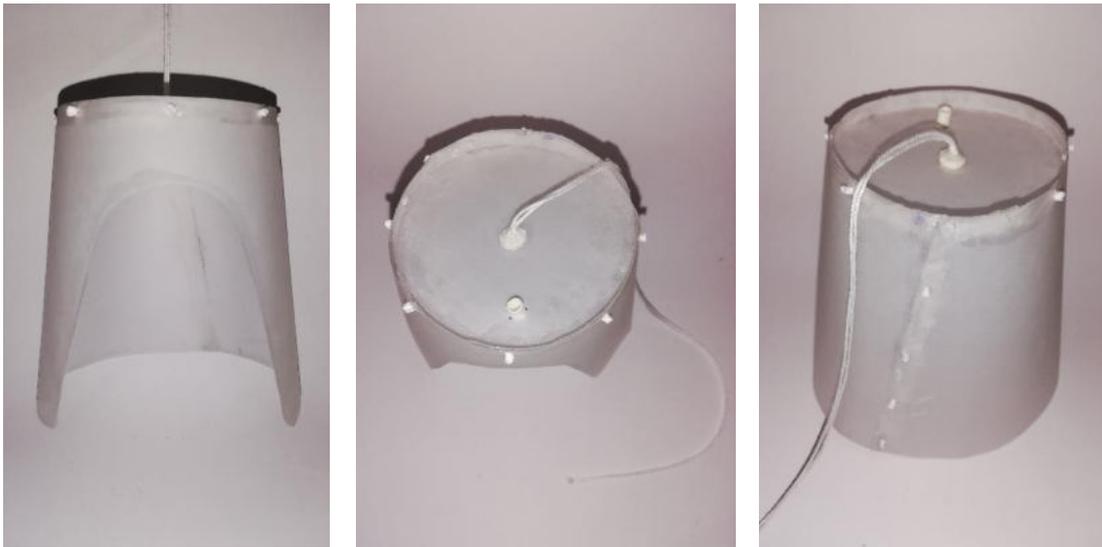


Fig. 52 – Equipamento montado da maquete 01



Fig. 53 – Equipamento montado em ambiente sala de aula da maquete 01

2. Maquete 02

Nas figuras 54, 55 e 56 está representado uma segunda maquete de experimentação, onde foram utilizados diversos materiais, como o papel vegetal, papel branco e fio de arame. Este processo de montagem, conforme apresentado na figura 54, consiste apenas na junção dos fios de arame ao plástico e deles é suspenso no teto. A forma redonda do plástico consiste na mesma técnica utilizada na primeira maquete, os botões de pressão.

Após esta testagem, foi concluído que este processo não seria o mais adequado a adaptar devido não somente às forças de gravidade assim como às forças de equilíbrio dos fios de arame e da localização do extrator.



Fig. 54 – Equipamento da maquete 02 desmontado



Fig. 55 – Equipamento montado da maquete 02

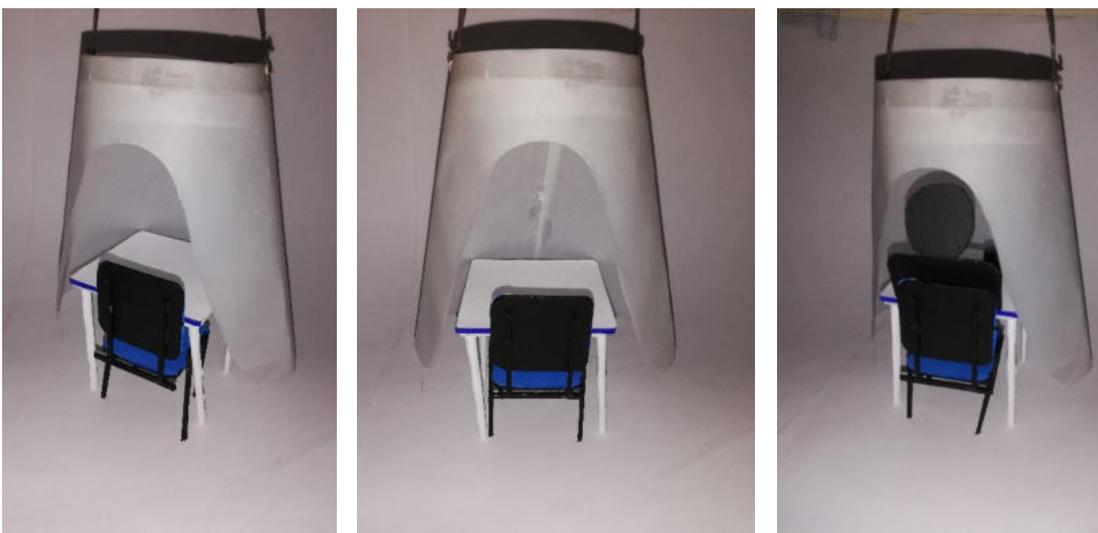


Fig. 56 – Equipamento montado em ambiente sala de aula da maquete 02

3. Maquete 03

A última maquete de experimentação, conforme representado nas figuras 57, 58, 59 e 60 é aquela em que todos os processos técnicos devem estar definidos. Para esta proposta foram utilizados materiais mais realistas ao produto final, como a folha transparente (mica), o papel branco e o fio branco. O processo de montagem manteve-se equivalente à proposta inicial (maquete 01) mas de um modo mais trabalhado e melhorado.

Portanto, foi concluído que esta maquete seria a solução final a conceber, no entanto, quando esta foi passada para a modelação digital houve alterações que tiveram de ser feitas, como na alteração de alguns dos materiais assim como a posição de certos equipamentos, conforme mostrado e explicado nos procedimentos seguintes desta fase.

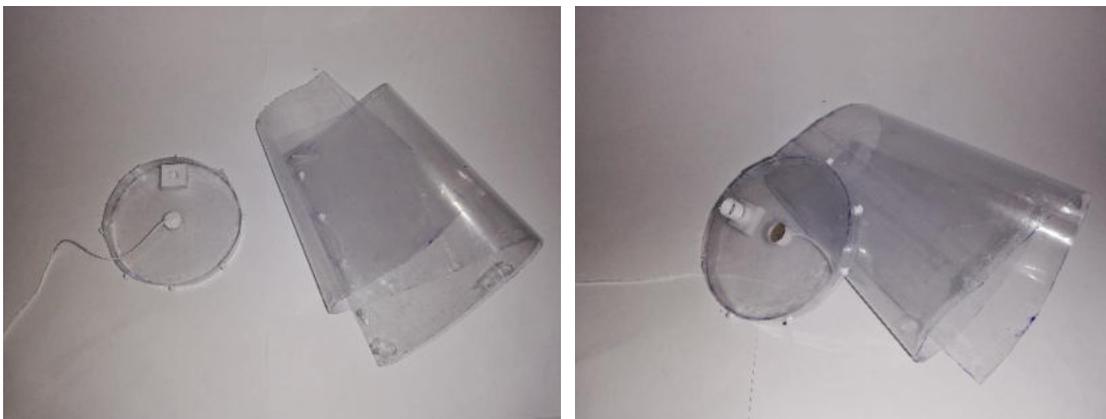


Fig. 57 – Equipamento da maquete 03 desmontado



Fig. 58 – Equipamento da maquete 03 montado



Fig. 59 – Equipamento montado em ambiente sala de aula da maquete 03



Fig. 60 – Equipamento montado da maquete 03 no espaço sala de aula

4.1.9 | Maquete Digital Final

Após a execução de várias propostas em esboços e em modelação digital 3D, estas foram analisadas em auxílio com o orientador, tendo por fim chegado a uma solução considerada segura, eficaz e relevante para a necessidade em si.

A elaboração da proposta final deve apresentar-se com a máxima realidade possível do futuro protótipo a contruir, portanto deve conter uma forma muito sintética e realista. Para a elaboração da solução final foi utilizado o programa de modelação e renderização digital *Autodesk Inventor Professional*.

Este ponto está dividido em duas fases. A primeira fase “A. Equipamento Proteção Individual” onde está descrito e apresentado o equipamento de proteção individual em si e a segunda fase onde este equipamento de proteção individual se dispõe em contexto de uma sala de aula no Instituto “B. Disposição Sala de Aula”.

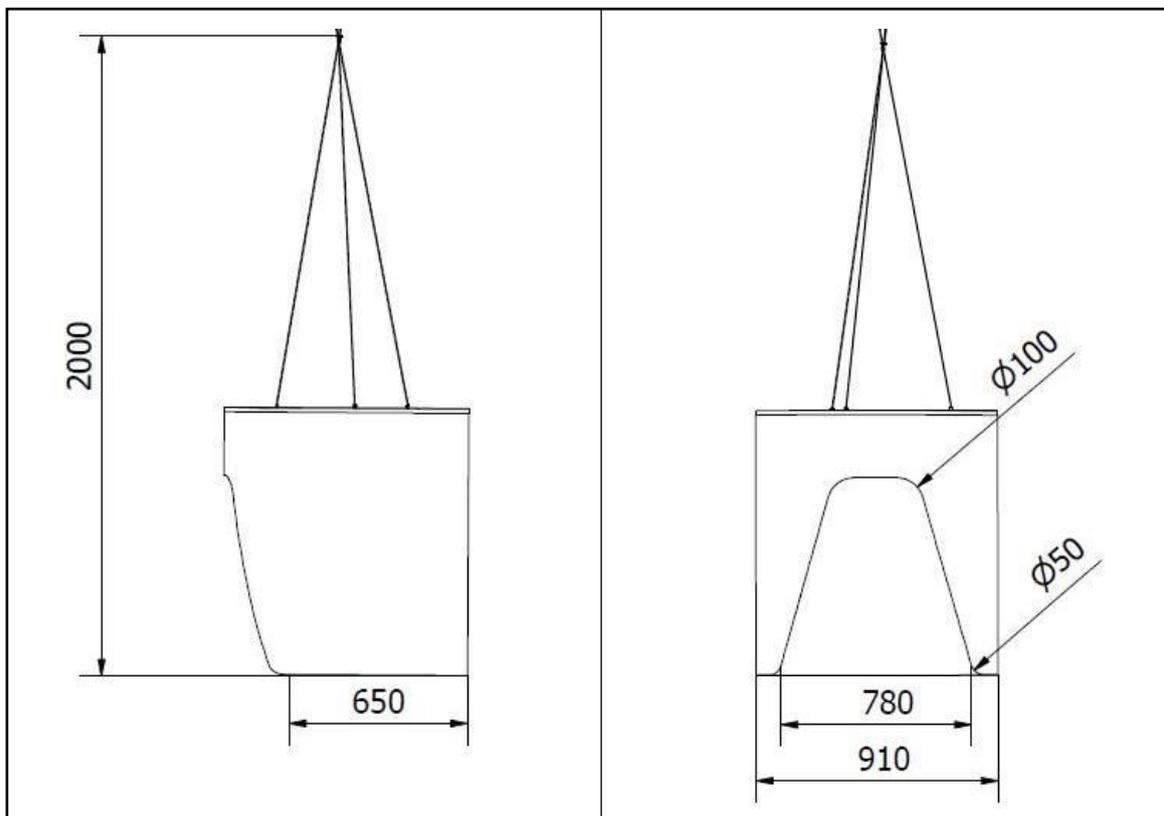
1. Equipamento Proteção Individual

Criar um equipamento de proteção individual é necessário ter cuidados extremos para que não afete, neste caso a saúde do indivíduo e do próximo. Este equipamento protetor foi pensado de modo a transmitir conforto e segurança para o utilizador, de forma a contribuir para a diminuição da propagação do vírus.

Este equipamento com a sua forma idêntica a de um abajur e/ou campânula, tem capacidade para proteger todos os seus utilizadores, transmitindo um conforto e segurança apropriados. Este produto demonstra a forma versátil e eficaz de que um objeto simples e funcional pode contribuir para um bem comum maior.

1.1. Desenhos Técnicos

Na figura 58 estão descritas as dimensões gerais, em 2D, do equipamento de proteção individual, podendo ser consultados no Anexo F os respetivos desenhos técnicos das principais componentes que constituem o equipamento. As dimensões respeitam as regras de ergonomia e antropometria, conforme exemplificado no ponto 4.1.5 da página 30.



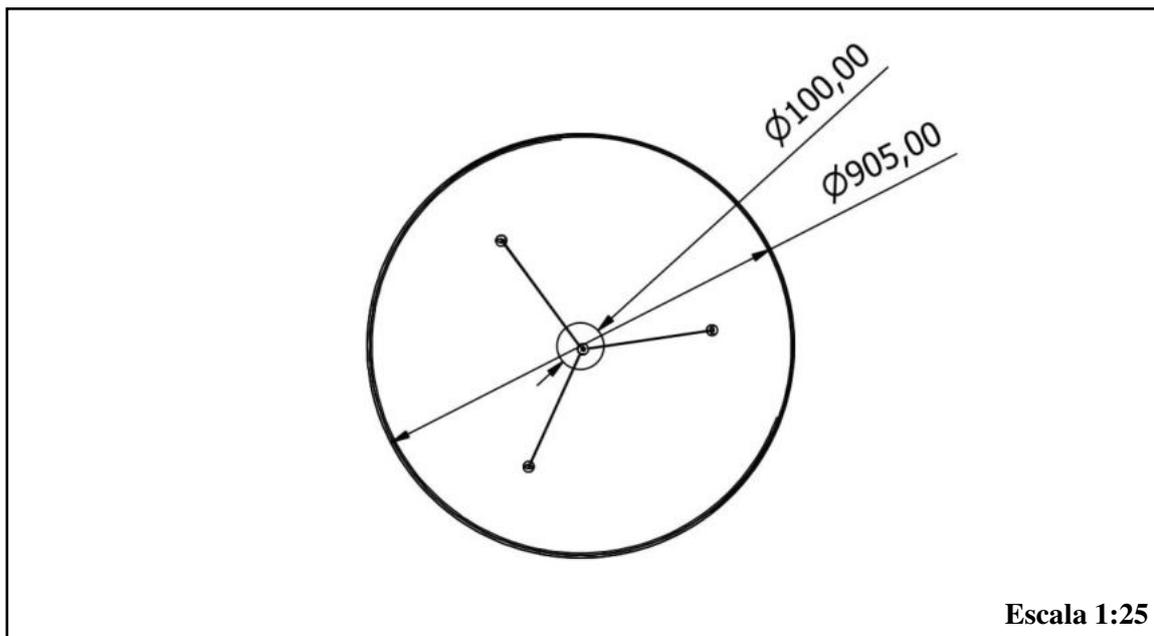


Fig. 61 - Desenho técnico da proposta final
Medidas em mm

1.2. Equipamento

Um dos objetivos criados para este produto consistiu na construção de um equipamento de proteção individual usando materiais leves e ao mesmo tempo resistentes para espaços inteiros, como a folha plástica e o acrílico. Apesar disso, o equipamento teria de contribuir com um peso que não inviabilizasse o seu transporte, manuseio e sobretudo segurança.

Para além destes materiais, foi necessário o recurso a equipamentos auxiliares, como o extrator, o tubo PVC, fita velcro, fio de pesca e parafusos. A função do extrator permite a extração e/ou retirada do ar proveniente do indivíduo na campânula, uma vez que o vírus é aéreo as partículas podem ser eliminadas desta forma. O tubo PVC é o canal que liga ao extrator, ao qual o ar é extraído para o exterior e assim que este for desligado as palhetas do extrator automaticamente fecham sem que ocorra a retorção do ar novamente para as campânulas. A fita velcro é uma ótima fita para unir materiais leves e esta permite uma junção de peças rápida e resistente. Por fim, as funções do fio de pesca e dos parafusos permite o encaixe e a suspensão de todo o peso do equipamento ao teto.

Nas figuras 62, 63 e 64 estão representadas imagens foto realistas do futuro protótipo totalmente equipado concebidas em modelação 3D.

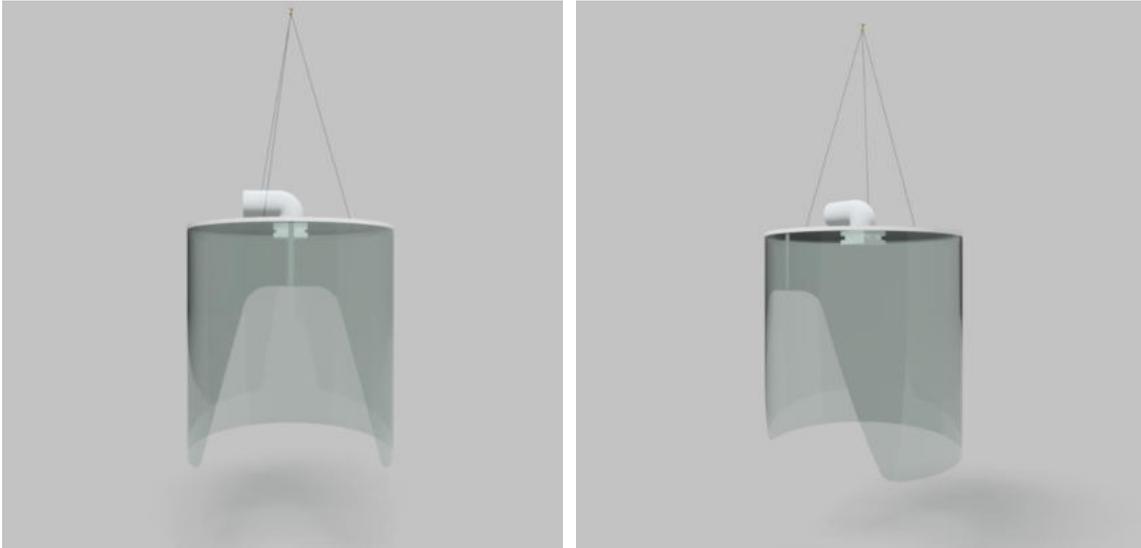


Fig. 62 – Renders da vista frontal e lateral da solução final

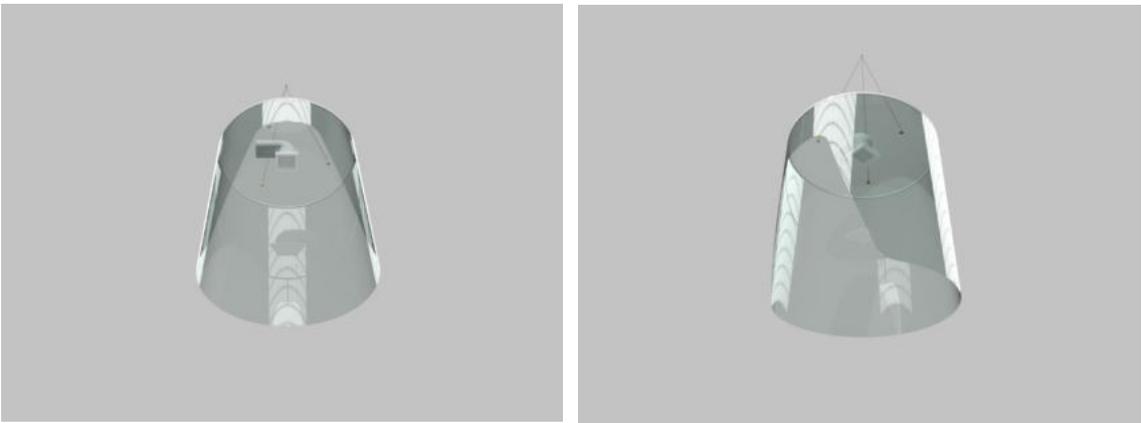


Figura 63 – Renders da vista inclinada da solução final

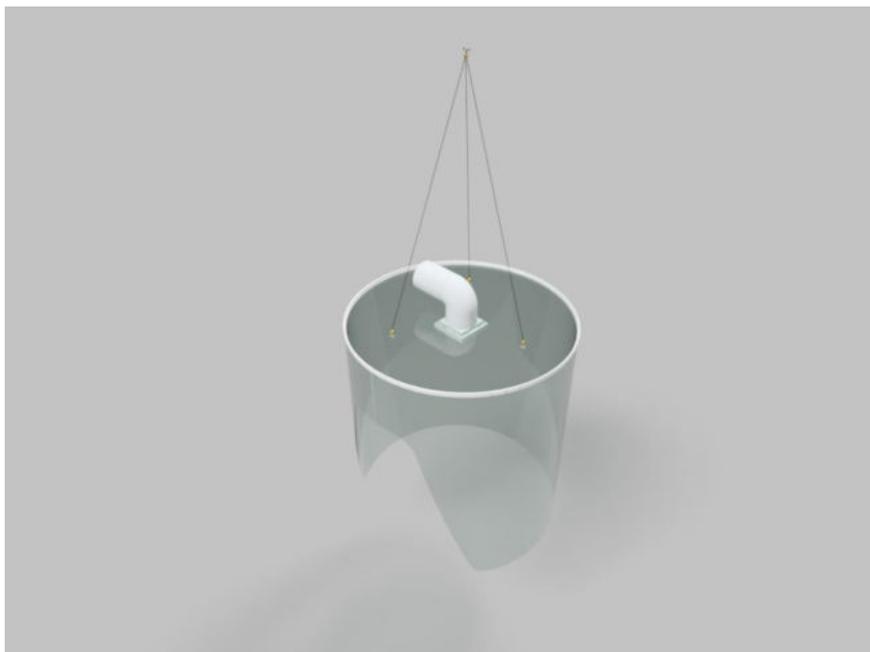


Fig. 64 – Renders da vista de topo da solução final

1.3. Processo de Montagem

Um produto que contenha um processo de montar e desmontar simples, rápido e eficaz é considerado um equipamento de grande qualidade, e esse foi um dos objetivos implementados para este projeto. Devido á urgência de conceber um equipamento de proteção individual que cumpra estes parâmetros, este produto foi exclusivamente confeccionado pensando nesses requisitos.

Portanto, este equipamento pode ser facilmente montado e transportado tanto em instituições públicas como para outros estabelecimentos. Assim, nas figuras 65, 66, 67, 68, 69 e 70 e no esquema 4 está demonstrado todo o processo de montagem do equipamento até chegar a duas peças que são facilmente interligadas no local a montar.

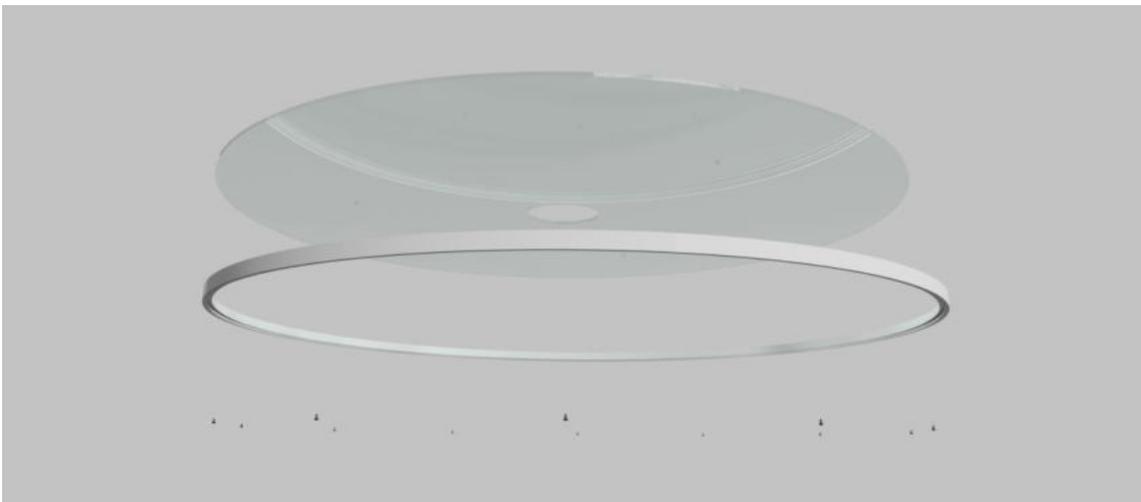


Fig. 65 – Montagem do encaixe do perfil com a placa acrílica através de parafusos



Fig. 66 – Montagem do extrator no orifício da placa acrílica



Fig. 67 – Explicação de montagem das anilhas, porcas e parafusos na placa acrílica



Fig. 68 – Primeira peça do equipamento montada

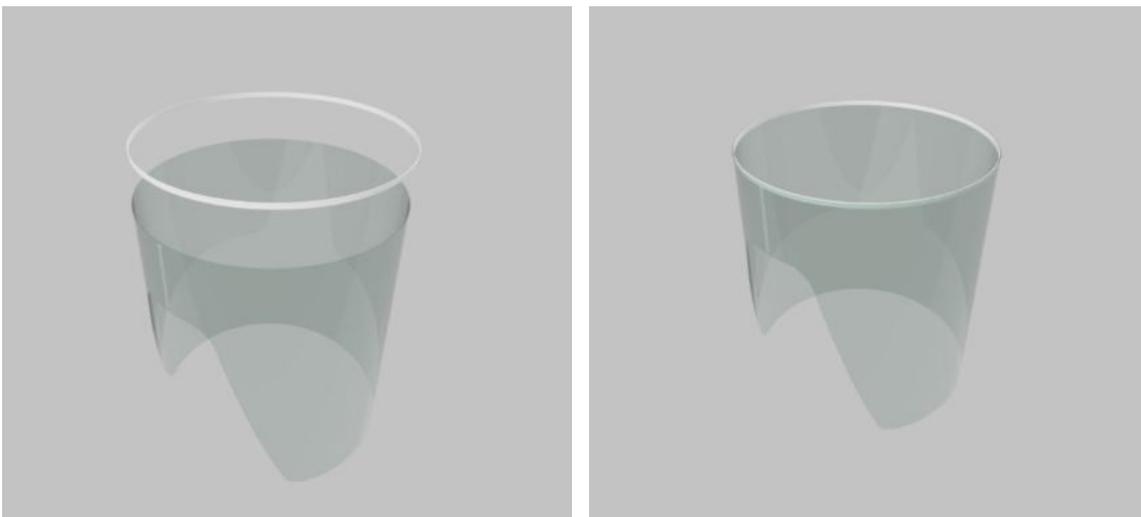
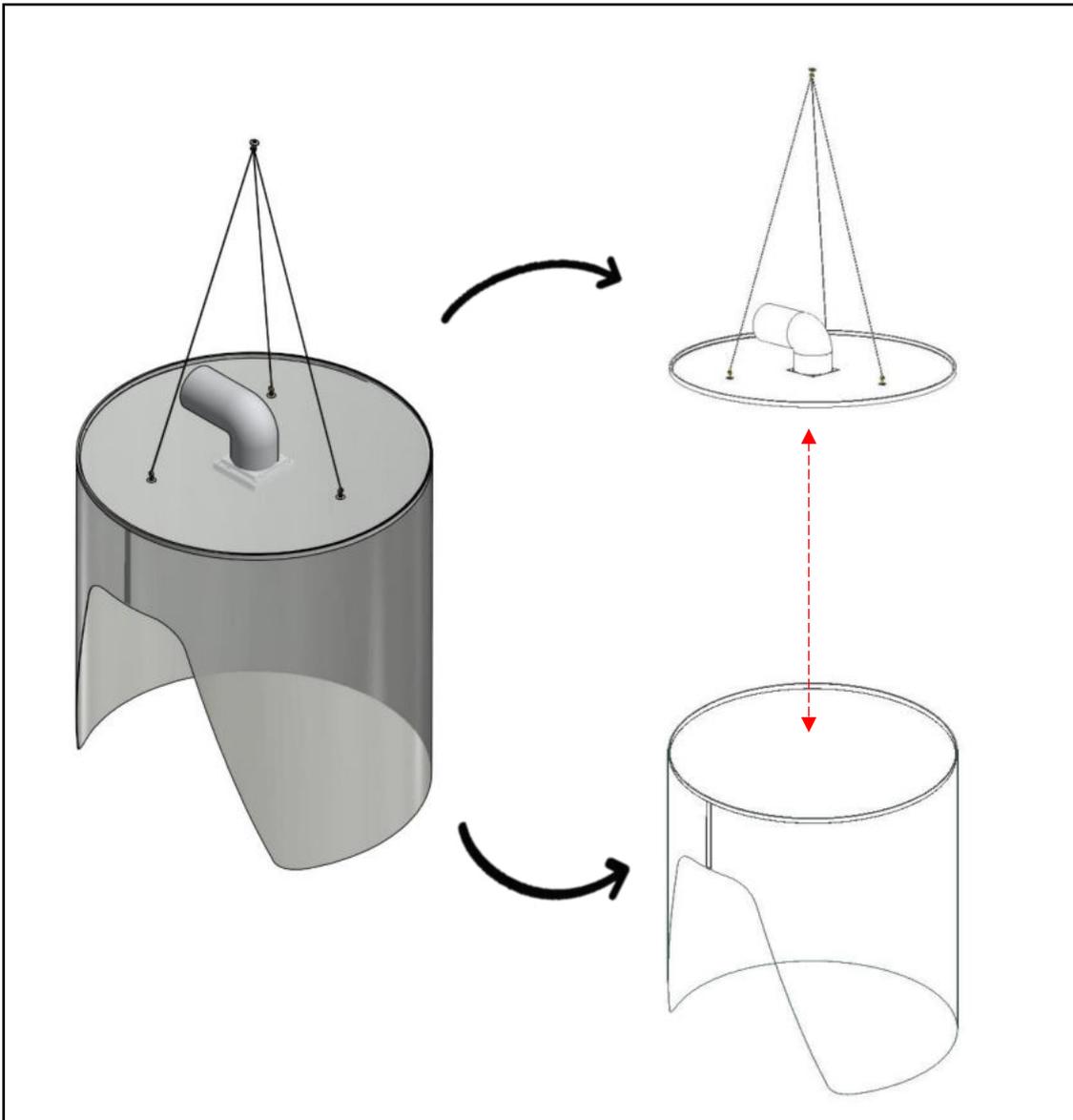


Fig. 69 – Recorte da forma no plástico e união do plástico através das fitas velcro



Esquema 4 – Demonstração do processo de montagem do equipamento²³

1.4. Funcionamento do Equipamento

Todos os produtos devem ser testados com a máxima realidade do futuro protótipo a conceber, para isso a solução final foi ensaiada em modelação digital 3D do espaço do futuro utilizador, a mesa de trabalho. Neste estudo foram analisados vários aspetos tendo em consideração a visão, o conforto e o bem-estar do indivíduo.

Através das imagens renderizadas das figuras 70 e 71 é visível que apesar do equipamento não ocupar inteiramente toda a mesa de trabalho, este tem espaço suficiente para um aluno poder trabalhar. Quanto à forma circular da cobertura transparente, esta não atrapalha de todo no campo de visão do indivíduo, devido ao efeito circular da cobertura plástica.

²³ Fonte: Elaboração da aluna



Fig. 70 – Render frontal e lateral do equipamento montado no espaço de trabalho



Fig. 71 – Render inclinado do equipamento montado no espaço de trabalho

O respetivo corte onde o indivíduo se aposenta, foi pensado de forma a transmitir uma maior acomodação e segurança a este, daí apresentar essa configuração com ligeiras curvaturas nos cantos, como representado nas figuras 72, 73 e 74. Este corte futuramente pode levar uma cozedura onde a cobertura poderá ser fechada e aberta há medida que o aluno entra e sai. Para um melhor conforto dentro do espaço sala de aula, pode ainda ser possível a colocação da máscara dentro da própria campânula com a abertura totalmente fechada, não havendo, assim, risco de contaminação.

Nota: A altura do modelo masculino representado nas imagens é cerca de 1.80 metros.



Fig. 72 – Render do equipamento montado no espaço de trabalho



Fig. 73 – Render da amostra da cobertura plástica do equipamento



Fig. 74 – Render do equipamento montado com demonstração da máscara facial

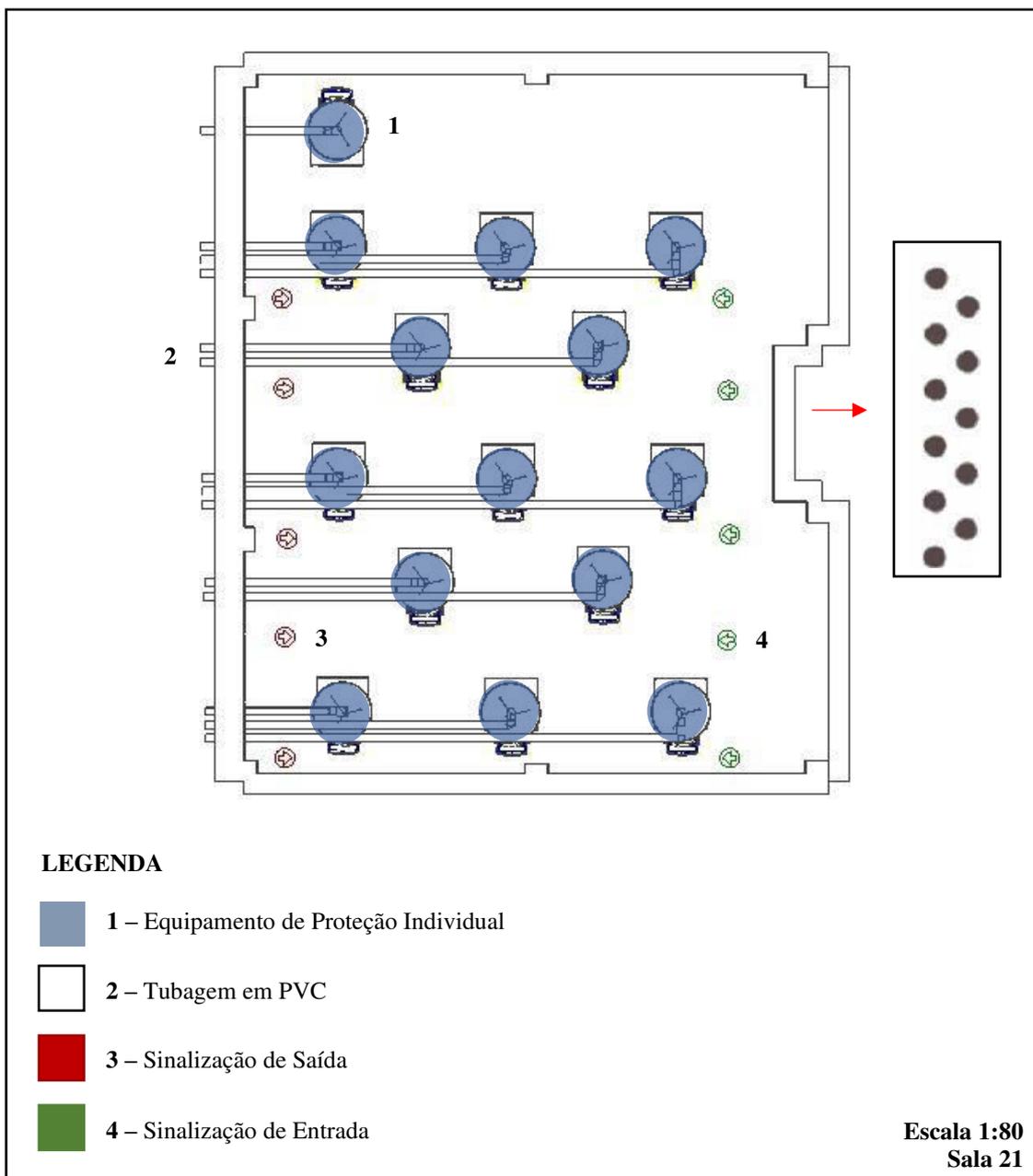


Fig. 76 – Planta da sala 21 com a disposição dos equipamentos em dupla fronteira

Nesta planta pode-se observar a disposição e organização dos equipamentos presentes no espaço sala de aula. As mesas foram organizadas segundo uma disposição designada “Dupla Fronteira” como ilustrado na imagem ao lado direito da planta.

Representado a roxo estão os equipamentos de proteção individual, a branco são os sistemas de tubagens onde o ar é extraído das campânulas a partir dos extractores. Em termos de organização do espaço, consta-se que se encontra bem organizado, ou seja, a vermelho estão representadas as guias de sinalização de saída e a verde as guias de sinalização de entrada dos indivíduos.

2.2. Proposta Final

Após a conclusão da elaboração do equipamento de proteção individual foi necessário proceder á sua intervenção no espaço sala de aula. A proposta representada nas figuras 77, 78, 79, 80, 81 e 82 constitui a solução mais eficaz a implementar nas salas de aula. O funcionamento deste sistema, aplicado na prática, terá de obedecer a certos parâmetros descritos a seguir para que cumpra com o objetivo.

Cada estrutura tem de ser suspensa no teto através de fios de pesca pendurados a um camarão ou uma bucha perfurada no teto onde este irá suportar todo o peso. Para equilibrar a estrutura esta vai estar suspensa a fios de pesca presos a uma ventosa na mesa de trabalho, assim a estrutura não tem possibilidade de desequilibrar.

Quanto ao sistema de ar, cada campânula tem de conter tubos de PVC independentes ligados aos extractores e direccionados para o exterior da sala, para que o ar extraído não interfira com as outras campânulas. Para isso é necessário a perfuração dos vidros superiores da sala de aula, para que não ocorra esta interferência de ar. Posteriormente cada tomada do extrator é interligada a um canal de instalação elétrica no teto. Este sistema é o mais adequado pois assim que os extractores de cada campânula não estiverem em funcionamento, as palhetas destes fecham automaticamente, portanto o ar do exterior não retorna para as estruturas e para o espaço interior.

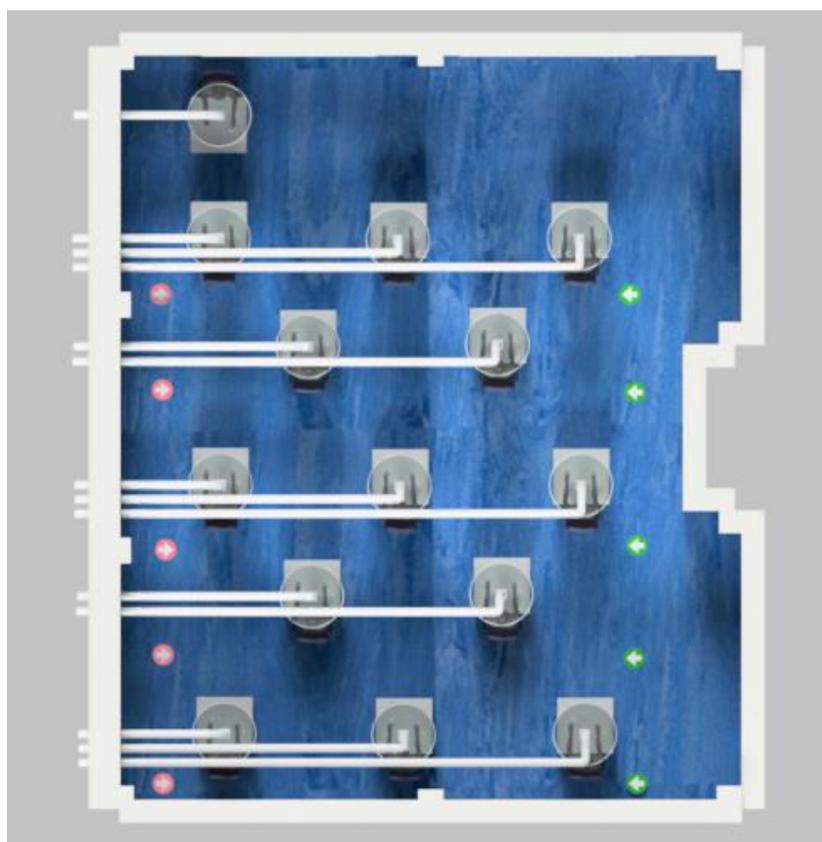


Fig. 77 – Vista de topo da sala 21 com a disposição das mesas e equipamentos

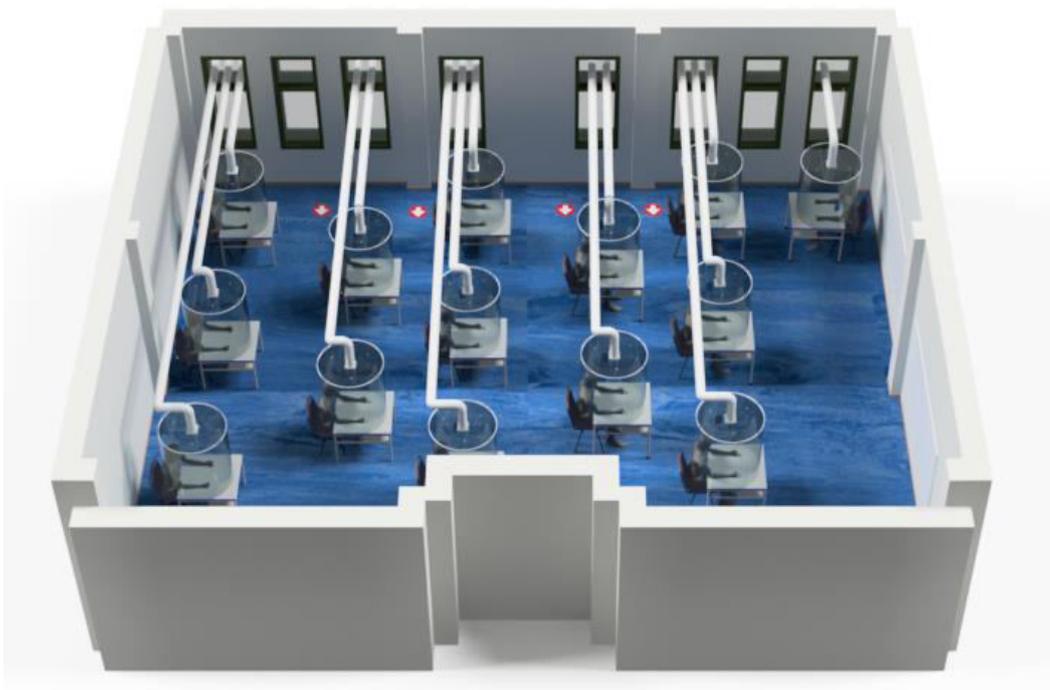


Fig. 78 – Perspetiva 1 da sala 21 com a disposição das mesas e equipamentos

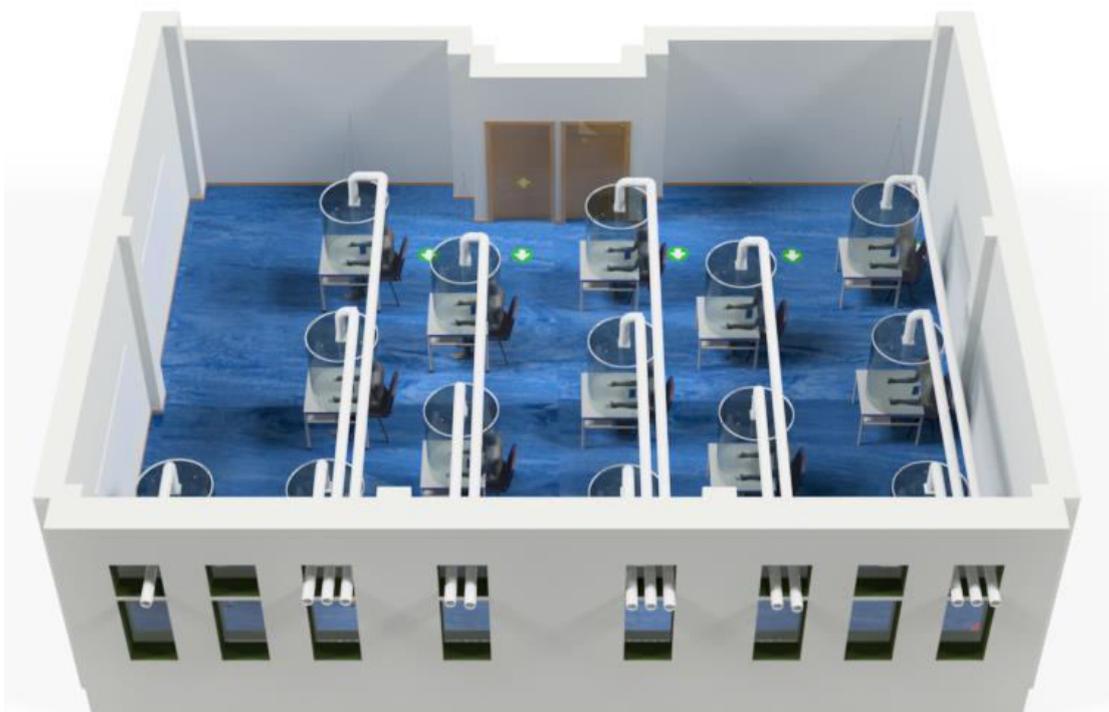


Fig. 79 – Perspetiva 2 da sala 21 com a disposição das mesas e equipamentos



Fig. 80 – Vista 1 da sala 21 iluminada com a disposição das mesas e equipamentos



Fig. 81 – Vista 2 da sala 21 iluminada com a disposição das mesas e equipamentos



Fig. 82 – Vista 3 da sala 21 iluminada com a disposição das mesas e equipamento

O **protótipo** é um modelo construído com elevada exatidão e com a finalidade de imitar dimensões e propriedades do produto. Servem para validar características e funções teóricas e são realizados previamente à industrialização do produto. Estes servem também para comprovar tolerâncias, proceder a ensaios de durabilidade, resistência mecânica, química, térmica, entre outros fatores.²⁴

Procedeu-se então à construção do equipamento de proteção individual (protótipo funcional) à escala de 1:1, ao qual a elaboração deste foi realizado via teletrabalho, como explicado anteriormente, com os materiais e ferramentas disponíveis. A mão de obra de todo o processo durou em torno de 20 horas.

O processo de construção do trabalho foi dividido em 3 fases, a fase de construção da peça superior acrílica, a fase mecânica da instalação do extrator e a fase de construção da cobertura plástica. Estes procedimentos e o resultado da solução final podem ser encontrados nas figuras 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92 e 93.

1. 1º Fase

Na 1º fase procedeu-se á construção da peça superior do equipamento que ficará suspensa ao teto. O acrílico é um material de baixo custo e de fácil processamento que possibilita diversas aplicações, pelo que foi utilizada uma placa com a espessura de 3 mm. Para isso deu-se início ao corte circular na placa acrílica transparente com a ajuda de uma rebarbadora, conforme ilustrado na figura 83.

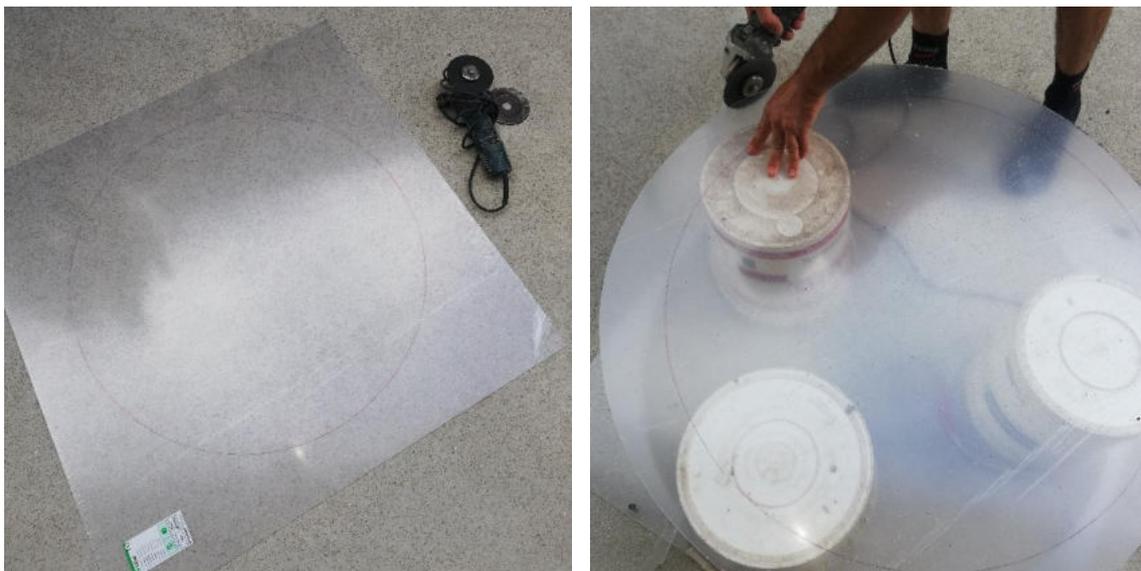


Fig. 83 – Corte da forma circular na placa acrílica

²⁴ Fonte: Citação retirada dos apontamentos da UC de Protótipos

Seguidamente procedeu-se á furação de três cavidades de 2 mm no polímero com a ajuda do berbequim. Por fim foi colocado uma bucha em cada orifício com cerca de 2 porcas e 2 anilhas para ajudar na sua resistência e firmeza, conforme apresentado na imagem 84.



Fig. 84 – Colocação das buchas, anilhas e porcas nos orifícios

Por fim, como se pode ver a partir da imagem 85 foi utilizada novamente a rebarbadora para cortar o orifício central, onde é encaixado posteriormente o extrator. Os cortes que foram executados foram lixados com a ajuda de uma lixa e x-ato. Como o acrílico é um material fácil de manusear, não foi difícil de obter as formas desejadas para esta peça.



Fig. 85 – Corte do orifício central e acabamentos

2. 2º Fase

Já numa 2º fase procedeu-se á aplicação do perfil branco que irá fixar a fita velcro e ao funcionamento e encaixe do extrator. A cola acrílica é uma cola resistente e foi com esta que se tentou fixar o aro á estrutura acrílica, no entanto, esta tentativa fracassou, pois, a cola não suportou nem agarrou o perfil ao acrílico, como ilustrado na figura 86.



Fig. 86 – Aplicação do aro á estrutura acrílica por meio de cola acrílica

A segunda alternativa e que a funcionou perfeitamente foi a colocação de pequenos parafusos entre a estrutura e o perfil branco com a ajuda do berbequim, como representado na imagem 87. Com esta aplicação não houve dúvidas de que a estrutura ficou bem fixa.

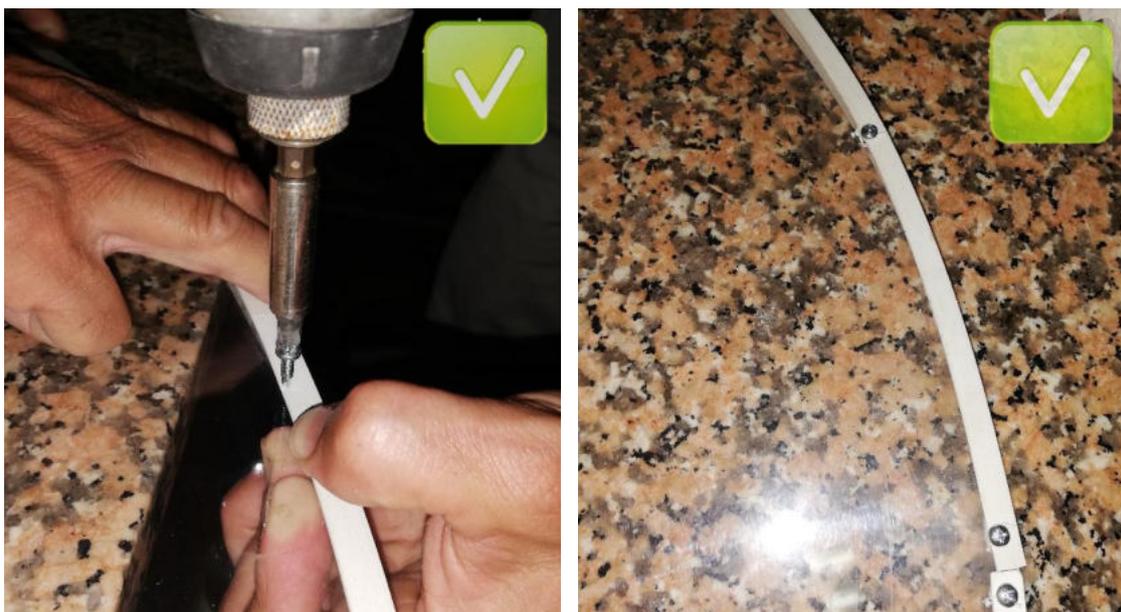


Fig. 87 – Aplicação do aro á estrutura acrílica por meio de parafusos

Posteriormente teve-se de proceder á instalação elétrica do extrator para implementar na estrutura. Foi utilizado um extrator para wc com um diâmetro de 100 mm. Como pode-se observar pela figura 88, o extrator vem com dois fios, pelo que foi feita seguidamente a ligação destes fios a uma tomada.



Fig. 88 – Instalação elétrica do extrator

Após a instalação elétrica do extrator, este foi fixo no orifício da placa de acrílica, como pode ser observado pela figura 89. Através do berbequim procedeu-se ao aparafusamento das laterais do extrator na placa acrílica para melhor fixação e segurança. Para além disso, foi feita uma pequena cavidade para o cabo da tomada ligado ao extrator poder atravessar.



Fig. 89 – Montagem do extrator na placa acrílica

Seguidamente foi colocada uma fita velcro branca em volta de toda a estrutura, como se pode ver pela figura 90. A fita velcro é uma boa opção para a fixação de materiais leves e maleáveis, para além de ser também barata e de fácil montagem e desmontagem.

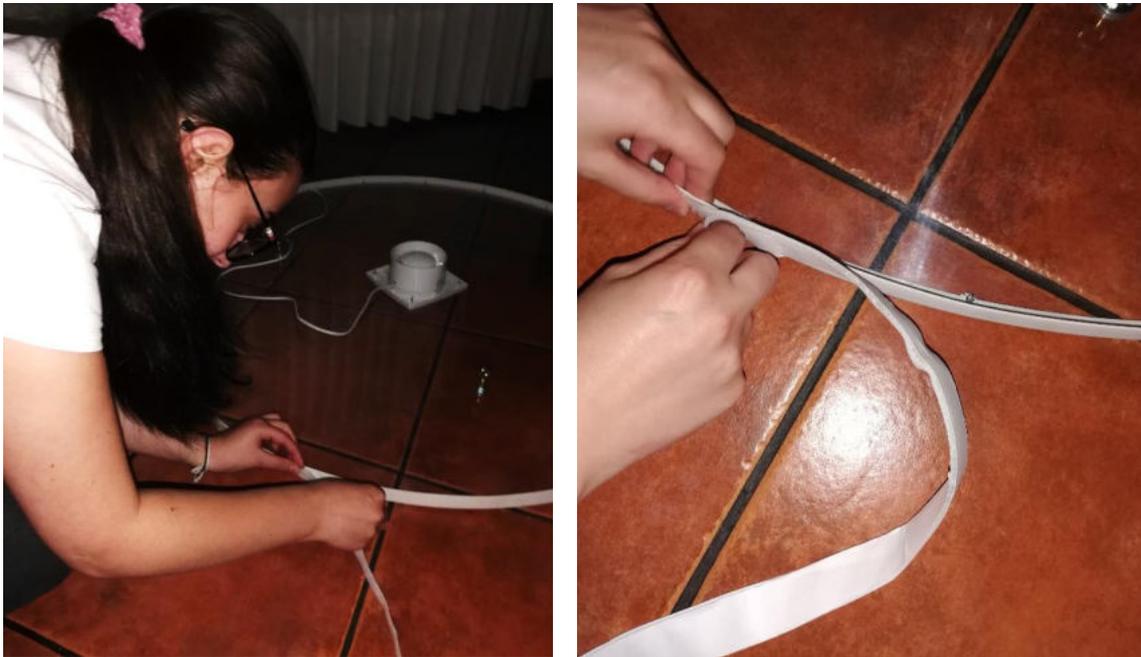


Fig. 90 – Colocação da fita velcro

Após o término da peça superior da campânula, foi necessário a colocação de uma curva em PVC sobre o extrator, para que este cumpre a sua função, a de extrair o ar da campânula, como se pode visualizar a partir da imagem 91.



Fig. 91 – Amostra da peça superior concluída

3. 3º Fase

A 3ª e última fase da construção do protótipo consistiu na colocação da fita velcro na película de PVC transparente de 0.75 mm e do recorte da abertura de entrada para o indivíduo, como se pode observar pela figura 92. As ferramentas utilizadas foram apenas a régua, compasso, tesoura, x-ato e caneta delineadora.



Fig. 92 – Colocação da fita velcro e recorte da abertura na película de PVC

A peça inferior, representada na figura 88 e a que irá encaixar futuramente na peça superior apresentada anteriormente, pode ser fechada e aberta facilmente sempre que for necessário proceder à sua montagem. Esta peça para além de ter sido utilizada com ferramentas e materiais simples, esta também pode ser facilmente transportada.



Fig. 93 – Finalização e amostra da peça superior da campânula

4. Resultado

Após a elaboração do protótipo, procedeu-se á instalação da estrutura numa das salas de aula do departamento da ESTG sob autorização da direção. Para a realização desta etapa obteve-se ajuda de alguns colaboradores do IPG como funcionários e professores. Portanto, nas figuras seguintes está demonstrado o processo de instalação da campânula.

Como representado na figura 94, começou-se por colocar o fio de pesca nas buchas da estrutura superior acrílica e seguidamente aplicada a cobertura plástica na mesma. Este processo de montagem foi bastante rápido, não ocupando mais do que 5 minutos.



Fig. 94 – Aplicação do fio de pesca e da cobertura plástica

Após a ligação das duas peças, procedeu-se á instalação da estrutura no teto, conforme se pode observar pela figura 95. Para isso foi utilizado um berbequim para perfurar o teto e prensado com um camarão para suspender toda a estrutura através do fio de pesca. Todo este procedimento levou cerca de 3 minutos.



Fig. 95 – Perfuração no teto e aplicação da campânula



Fig. 96 – Aplicação da curva de PVC e da instalação da tomada do extrator

Por fim e para evitar a rotação da estrutura colocou-se fio de pesca cobertura plástica onde estes ficaram suspensos a uma ventosa na parte frontal da mesa de trabalho, para garantir o equilíbrio e estabilidade da campânula, conforme se pode visualizar pela figura 97.

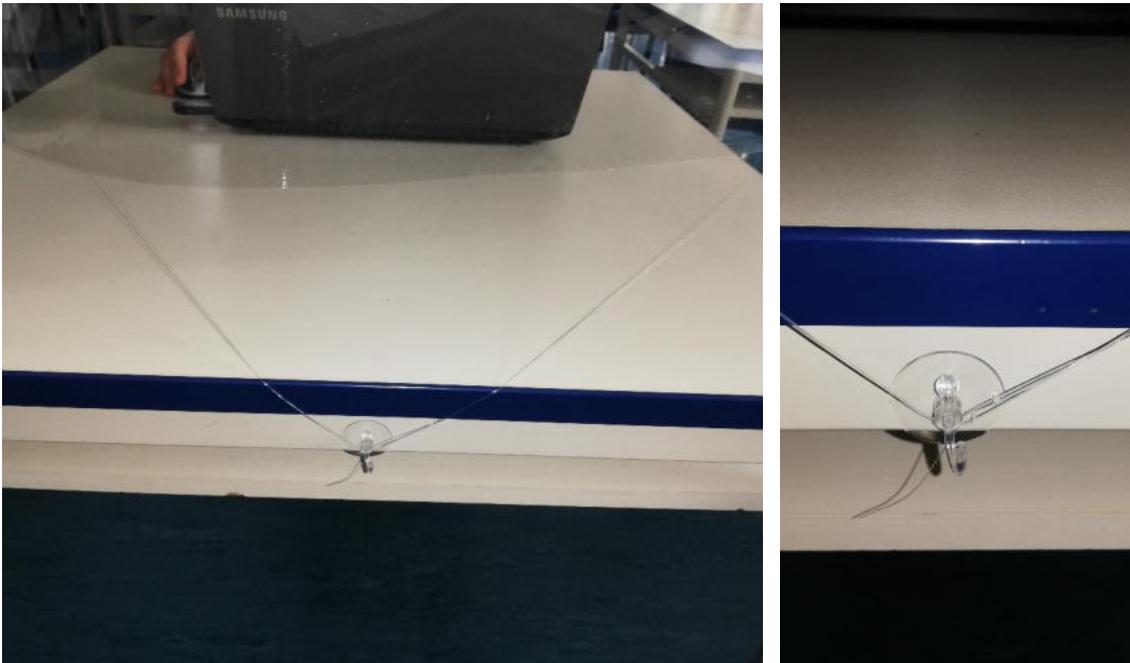


Fig. 97 – Aplicação da estrutura por meio de fio de pesca na ventosa

Concluída a montagem do equipamento de proteção individual no ambiente sala de aula, segue-se as imagens finais do protótipo realizado com a simulação de indivíduos. Pode-se concluir ainda que todo o montar e desmontar do equipamento levou em torno de 15 minutos na totalidade, tornando-se num equipamento de proteção individual viável.



Fig. 98 – Equipamento montado na sala 9 da ESTG



Fig. 99 – Vista de topo do equipamento montado na sala 9 da ESTG



Fig. 100 – Simulação de trabalho no equipamento montado



Fig. 101 – Vista lateral e traseira da simulação de trabalho no equipamento

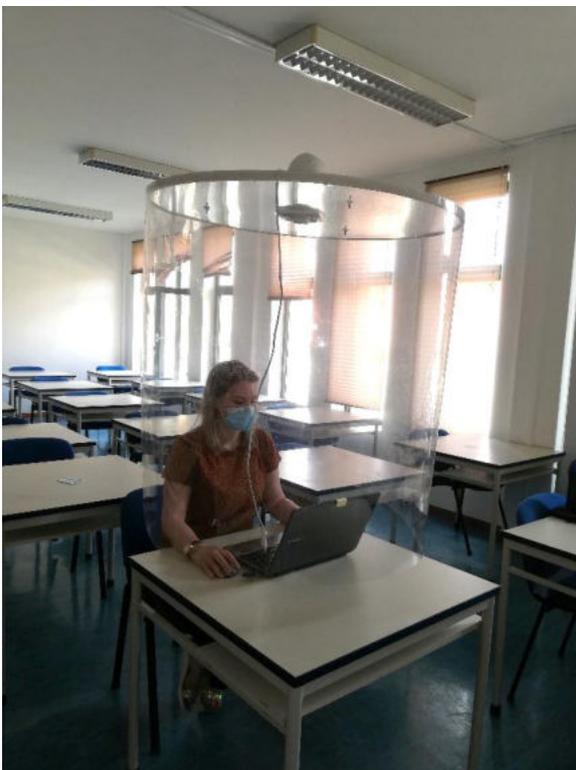


Fig. 102 – Vistas inclinadas da simulação de trabalho na estrutura

4.1. Possíveis Melhorias

Após a realização e implementação do protótipo no espaço de sala de aula, ficou concluído de que o equipamento de proteção individual futuramente pode vir a atingir determinados patamares, que, devido ao tempo e aos custos não foi possível implementar.

Portanto, o protótipo apesar de ser um equipamento que tem condições para a sua produção em série, este pode vir a ter determinados extras que já implicam outros tipos de custos e benefícios, obrigando a empresa a decidir implementá-los ou não.

Esses extras implicam na melhoria dos equipamentos e dos materiais que a estrutura suporta, na implementação de um sistema de desinfecção, onde a solução é a existência de um pulverizador automático ou manual em que o aluno o possa manusear na entrada e saída da estrutura e na execução de uma abertura removível para o aluno entrar e sair da campânula.

O protótipo tem condições para ser produzido em série a um preço acessível, ou seja, a um baixo custo de produção, pelo que os materiais constituintes deste podem ser reaproveitados para outros fins, isto é, são reutilizáveis. A facilidade e rapidez de execução de montagem e desmontagem do equipamento utilizando processos e ferramentas simples, torna este produto único, exequível e seguro.

4.2. Materiais Utilizados

Os materiais utilizados para o equipamento de proteção individual foram comprados na empresa AKI, uma empresa de distribuição de bricolage em Portugal. Os produtos que são reproduzidos em série, as peças destes acabam por sair a um preço mais justo e em conta, pois são em grandes porções, ao contrário deste caso em que o material foi comprado individualmente e para apenas uma porção, estes saíram a um preço mais alto.

Portanto, a seguir está representado e descrito a lista dos materiais comprados que foram utilizados para o projeto, identificando o seu preço, as suas características assim como a função adquirida para o projeto.

1. Placa de Acrílico



Preço: 21,99€

Medidas: 100 cm x 100 cm

Espessura: 3 mm

O acrílico é um polímero sintético transparente, de baixo custo e de fácil processamento para diversas aplicações. Para suportar todo o peso da estrutura, este foi utilizado para a parte superior do equipamento de proteção individual.

2. Extrator



Preço: 14,99€

Diâmetro: Ø100 mm

Potência: 15W

Os extratores são um dispositivo elétrico discreto e fácil de instalar para arejar e ventilar determinadas regiões. Para este caso, serve para extrair todo o ar que é libertado pelos indivíduos dentro das estruturas.

3. Película PVC



Preço: 4,99€ p/m²

Comprimento: 1 metro altura

Espessura: 0,25 mm

Película macia em PVC transparente multiuso, fácil de cortar, dobrar e de aplicar em várias ocasiões. Devido a estas características a cobertura foi realizada com este material.

4. Fita Velcro



Preço: 1,99€ p/m
Comprimento: 100 cm
Espessura: 20 mm



A fita de velcro é uma boa opção para a união de materiais leves e maleáveis, permitindo uma fixação forte e rápida, daí ela ter sido escolhida para usar nos materiais do equipamento.

5. Clip PVC



Preço: 6,49€
Comprimento: 2,6 m
Espessura: 1 mm

O perfil de extremidade em PVC é um material resistente e rígido, pelo que foi usado para colocação da fita velcro na placa de acrílico, desta forma, a fita permanece resistente e intacta.

6. Curva PVC



Preço: 1,19€
Curvatura: 90°
Diâmetro: Ø105 mm

Os tubos PVC são materiais resistentes e duradouros, ao contrário de outras curvas de outros materiais. Estas foram as mais adequadas para o projeto, pois para além de serem melhores para limpar, têm um preço mais acessível.

7. Buchas, Anilhas e Porcas



Preço Buchas: 3€
Preço Anilhas e Porcas: Até 2€
Diâmetro: 2 mm

As buchas, as anilhas e as porcas para além de serem materiais acessíveis, estas conseguem aguentar com algum peso, daí terem sido escolhidas para suportar todo o produto.

4.3. Processos e Ferramentas Utilizados

Para a construção do protótipo final foram usados processos e ferramentas disponíveis na habitação da aluna. Por isso, foram utilizados processos simples e de certa forma rápidos com ferramentas que se pode encontrar facilmente nos tempos atuais.

Portanto, a seguir está descrito e patenteado de uma maneira geral os processos e ferramentas utilizadas para a construção de todas as partes constituintes do protótipo, desde os processos mais simples até aos processos mais complexos.

1. Processos

- Desenho para delinear as formas;
- Corte manual e elétrico;
- Limagem manual e elétrica para acabamentos;
- Furação;
- Instalação Elétrica;
- Aparafusamento;
- Colagem;
- Recorte manual.

2. Ferramentas

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |
| Rebarbadora | Berbequim | Lima Manual |
|  |  |  |
| X – Ato | Tesoura | Chave de Fendas |

4.4. Informação Técnica

Indicação

| | |
|-------------------|---------------------------------|
| Modelo | Equipamento Proteção Individual |
| Peso Total | Até 5kg |

Dimensões

| | |
|--------------------|---------|
| Altura | 1000 mm |
| Largura | 910 mm |
| Comprimento | 910 mm |
| Diâmetro | Ø900 mm |

Materiais

| | |
|--------------------------|---------------------------------------|
| Tipo de Estrutura | Estrutura em Acrílico e Plástico |
| Acrílico | Transparente, Polímero Sintético |
| Plástico | Transparente, Película Macia Maleável |
| Extrator | Branco, Ø100 mm, 15W |
| Fita Velcro | Branco, Tecido Maleável Colante |
| Clip PVC | Branco, Perfil de Extremidade |
| Buchas | 4 Unidades, Ø20 mm |
| Anilhas e Porcas | 2 Unidades, Ø20 mm |
| Fio de Pesca | Transparente, Ø35 mm |
| Ventosa | Transparente |

Características

| | |
|----------------------------|-----|
| Estrutura Removível | Sim |
| Estrutura Lavável | Sim |
| Instalação Elétrica | Sim |
| Sistema Desinfecção | Sim |

4.5. Validações Finais

Por fim, é necessário averiguar se o protótipo final corresponde ou não aos requisitos implementados durante todas as fases do projeto. Para isso, recorreu-se á elaboração de uma tabela onde estão analisadas todas as tipologias que foram executados para o projeto.

| O produto: | |
|------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Enquadra-se no ambiente geográfico? | Sim, uma vez que a Guarda é uma cidade com universitários, o que contribui para o risco de contágio. |
| Enquadra-se no ambiente histórico? | Sim, uma vez que o Instituto fica localizado próximo ao centro histórico. |
| Corresponde á necessidade do cliente, ou seja, ao IPG? | Sim, visto que é urgente adaptar novas regras sanitárias ao espaço sala de aula. |
| Corresponde a todas as fases da metodologia executada? | Sim, desde a definição do problema até á construção de um protótipo final. |
| Corresponde aos condicionalismos tecnológicos? | Sim, o produto pode ser produzido facilmente em qualquer lugar e com poucos materiais e ferramentas. |
| Corresponde aos condicionalismos económicos? | Sim, o produto é produzido com um valor total de 70€. |
| É adaptado aos parâmetros ergonómicos? | Sim, adapta-se aos indivíduos sentados no espaço de trabalho, como a livre movimentação de braços, pernas e cabeça. |
| Permite ao cumprimento de regras de distanciamento e de higienização? | Sim, já que o equipamento é colocado sobre cada aluno e tem um sistema de extração de ar. |
| Permite dar aulas? | Sim, uma vez que não interfere no som e no campo de visão. |
| É seguro? | Sim, visto que o equipamento é suspenso no teto e na mesa de trabalho. |
| A instalação é rápida? | Sim, demora na totalidade cerca de 15 minutos. |
| Interfere no espaço do aluno? | Não, pois apesar de o aluno ter espaço de trabalho, este é transparente, o que ajuda a torná-lo mais discreto. |
| Pode ser produzido em série? | Sim, pois para além do processo de fabrico ser rápido, são utilizados poucos materiais. |
| O custo benefício compensa? | Totalmente, pois as salas de aula são espaços fechados e com o produto há constante ventilação e extração do ar. |

Conclusão

O trabalho desenvolvido no âmbito da Unidade Curricular de Seminário de Design foi indispensável nesta fase final de aprendizagem. Este projeto contribuiu em muito para o meu crescimento enquanto pessoa e designer, permitindo-me interagir com problemas reais, relacionados com a área do Design e da Saúde, reconhecer a importância de apresentar soluções eficazes e rápidas que vão de encontro às necessidades do cliente.

Durante todo o processo de trabalho houve necessidade de implementar conhecimentos de diversas áreas e de grande parte das Unidades Curriculares lecionadas durante o curso de Design de Equipamento, como desenho, projeto, modelação virtual, metodologia projetual, tecnologias da produção, história do design, propriedades dos materiais, infografia, ergonomia, desenho técnico, protótipos, entre outras.

Com este Seminário de Design, pude reconhecer que com poucos recursos e ferramentas se pode construir algo de benefício maior, algo que pode realmente mudar e salvar a vida de alguém.

O projeto foi assim, uma experiência bastante positiva, de crescimento e de consolidação de diversos conhecimentos que me permitiu encontrar uma solução para um problema inesperado atual. As dificuldades que foram surgindo, bem como o aumento da responsabilidade que me foi inculcada ao longo deste projeto, proporcionaram-me uma maior autonomia dando-me também a oportunidade de mostrar as minhas capacidades.

Desta forma, posso concluir que este Seminário de Design, bem como os três anos de licenciatura, se traduziram numa experiência gratificante e enriquecedora. Para além disso, marcou o ponto de partida para a minha carreira como designer, acrescentando inúmeros benefícios que irão acompanhar-me ao longo de todo o meu percurso no futuro.

Bibliografia

- Richard Buchanan, PhD pela Chicago University e Professor de Design da Weatherhead School of Management
- Guillermina Noel & Jorge Frascara, *Health and Design*, 2016
- E. Alfonsi, S. Capolongo, M. Buffoli, *Evidence Based Design and HealthCare*, 2014
- Margarita Cox, *Design Thinking in HealthCare*, 2015
- Guillermina Noel & Jorge Frascara, *Health and Design*, 2016
- Edideco, *Decoração de Interiores*, 1994
- Elderly Women, *Functional Anthropometry*, Ergonomics 3 (ANO)
- Julius e Zelnik, *Human Dimension & Interior Space*, Barcelona, 2002
- Apontamentos das Unidades Curriculares de Protótipos e Técnicas de Investigação.

Webgrafia

- https://pt.wikipedia.org/wiki/Design_thinking <https://pt.wikipedia.org/wiki/Guarda>
- http://www.aecessg.ipg.pt/hist_guarda.htm
- http://www.ipg.pt/guia_aluno/contactos.aspx
- <http://www.ipg.pt/sag/localizacao.asp>
- <https://www.google.pt/maps>
- http://www.ipg.pt/website/ipg_historia.aspx
- http://www.ipg.pt/estg/escola_apresentacao.aspx
- <https://4ed.cc/metodologia-projetual-de-gui-bonsiepe/>
- <http://www.designarte.pt/blog/definicao-de-logotipo/>
- <https://webnial.pt/blog/manual-de-normas-graficas-o-que-e/>
- https://pt.wikipedia.org/wiki/Equipamento_de_prote%C3%A7%C3%A3o_individual

ANEXOS
