

Suporte para antebraço durante aferição de pressão arterial com aparelho digital de pulso

Universidade Federal de Campina Grande

Centro de Ciências e Tecnologia

Unidade Acadêmica de Design

Curso de Design

Autor: Tálmani Meireles Bezerra

Orientadora: Cleone Ferreira de Souza

Trabalho de Conclusão de Curso

Campina Grande, Junho de 2019

Suporte para antebraço durante aferição de pressão arterial com aparelho digital de pulso

Autor: Tálmani Meireles Bezerra

Orientadora: Cleone Ferreira de Souza

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de Design do Centro De Ciências e Tecnologia da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Design.

Campina Grande, Junho de 2019

Suporte para antebraço durante aferição de pressão arterial com aparelho digital de pulso

Relatório técnico-científico aprovado pelos docentes da Banca Examinadora em 28 de Junho de 2019.

Prof^a. Ms. Cleone Ferreira de Souza (Orientadora)

Prof^a. Dra. Isis Tatiane de Barros Macedo Veloso

Prof^o. Dr. Pablo Marcel de Arruda Torres

Campina Grande, Junho de 2019

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me proporcionar a oportunidade de concluir mais uma etapa. Agradeço a minha mãe Tereza, por ser minha maior incentivadora, por sempre me aconselhar a escolher os estudos em primeiro lugar, por se fazer presente em todos os momentos de dificuldade e estar sempre disposta a ajudar sob qualquer circunstância, por sempre ter feito de tudo para que eu pudesse chegar até aqui, dedico à senhora esta conquista. Agradeço ao meu irmão Tarciso, por sempre estar ao meu lado em todos os momentos em que precisei, por toda ajuda e suporte que me proporcionou, sem você este objetivo não teria sido alcançado. Agradeço ao meu pai Tarciso, por me incentivar e suprir as necessidades que a universidade me exigiu, por sempre estar torcendo, acompanhando e comemorando a conclusão de cada etapa do curso e por se disponibilizar a ajudar no que fosse preciso. Agradeço a minha tia Betânia, por ter feito o que só uma mãe faria, tudo o que fez por mim está refletindo nesta conquista, sem a senhora eu não teria chegado até aqui. Em memória dos meus avós Nilza e José Serafim, que sempre fizeram o possível para garantir o futuro de seus filhos e netos, por participarem e celebrarem os meus progressos, se estivessem aqui, nesta etapa não seria dife-

rente. Em memória do meu tio Fassis, que esteve ao lado de todos nós da família nos momentos em que mais precisamos. Agradeço a professora Cleone que orientou, ensinou e me fez capaz de desenvolver este trabalho compartilhando seus conhecimentos e estimulando habilidades que tornaram realidade a conclusão desta etapa. Obrigado por todo apoio, incentivo, disponibilidade, dedicação e cuidado que proporciona aos seus alunos, pois são atitudes que fazem toda a diferença no nosso desenvolvimento. Agradeço aos professores e funcionários do departamento que me ajudaram e auxiliaram nos momentos em que precisei, vocês contribuíram diretamente para minha formação. Agradeço imensamente aos demais familiares e amigos que ajudaram, torceram e me acompanharam durante a conclusão desta fase. Muito obrigado!

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	06	7.7.4. Peso	22
2. OBJETIVO GERAL	07	8. REQUISITOS E PARÂMETROS	24
2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	07	9. GERAÇÃO DE SOLUÇÕES	25
3. JUSTIFICATIVA	07	9.1. PAINÉIS DE REFERÊNCIA	26
4. DELIMITAÇÕES	08	9.2. CONCEITOS	27
5. FINALIDADE DO PROJETO	08	9.3. MOCKUPS	43
6. METODOLOGIA	09	9.4. SELEÇÃO DO CONCEITO	50
7. LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE DADOS	09	9.5. REFINAMENTO DO CONCEITO	50
7.1. PESQUISA COM PROFISSIONAIS DE SAÚDE	09	10. PROTEJO	59
7.2. PÚBLICO ALVO	11	10.1. ESTRUTURA DO PRODUTO	60
7.3. APRESENTAÇÃO DO APARELHO DIGITAL DE PULSO PARA AFERIÇÃO DE PRESSÃO	11	10.2. MODOS DE COMERCIALIZAÇÃO	61
7.4. ANÁLISE DE SIMILARES	12	10.3. VISTAS ORTOGONAIS E DIMENSIONAMENTO GERAL	62
7.5. ANÁLISE FUNCIONAL E ESTRUTURAL	16	10.4. MATERIAIS E PROCESSOS DE FABRICAÇÃO	63
7.6. LEVANTAMENTO DE MATERIAIS	18	10.5. DETALHAMENTO TÉCNICO	64
7.7. ANÁLISE ERGONÔMICA	18	10.6. AJUSTE DE ALTURA	65
7.7.1. Teste de usabilidade com aparelho digital de pulso para aferição de pressão arterial	20	10.7. PERSPECTIVA EXPLODIDA	66
7.7.2. Medida do antebraço e mão	22	10.8. RÓTULO	67
7.7.3. Medida do diâmetro do antebraço	22	10.9. USABILIDADE	68
		10.10. ESPECIFICAÇÕES CROMÁTICAS	70
		11. CONCLUSÃO	70

12. RECOMENDAÇÕES	71
13. REFERÊNCIAS	72
14. APÊNDICE	74
15. ANEXOS	76

1. INTRODUÇÃO

Popularmente conhecida como pressão alta, a hipertensão arterial compreende um quadro clínico momentâneo ou crônico no qual verifica-se elevação dos níveis normais de pressão arterial nas artérias (vasos que conduzem o sangue que se distribui a partir do coração para os demais tecidos do corpo). Abrange homens e mulheres em todo o mundo, apresentando como fatores desencadeadores e agravadores: obesidade, sedentarismo, estresse, predisposição genética e consumo excessivo de bebidas alcoólicas (Hospital Israelita Albert Einstein, 2012).

É necessário o estímulo à verificação frequente da pressão arterial, tendo em vista a maior relevância em sua monitorização residencial e constante, desde que seja utilizado um método apropriado. Dessa forma é possível avaliar o comportamento da pressão arterial a médio e longo prazo, havendo eficácia na avaliação terapêutica hipertensiva e na promoção de métodos de tratamento e controle da doença (Empresa Brasil de Comunicação - EBC, 2018).

Apesar de ser um procedimento de realização fácil e simples, a aferição da pressão pode apresentar erros decorrentes da utilização inadequada do equipamento, da técnica, do ambiente e dos fatores paciente e observador. Em se tratando do paciente, os

equivocos estão relacionados à medição realizada após fazer atividade física, fumar, beber, ingerir bebida alcoólica ou cafeína, e a posição incorreta do corpo ou apenas do braço (SILVA et al., 2008).

Levando-se em consideração o fator observador envolvido no processo de aferição de pressão arterial, Pierin (2010, p. 923) afirma que:

Os erros relacionados ao observador estão ligados à posição incorreta dos olhos, ao arredondamento os valores para dígitos terminados em zero ou cinco, a pressão excessiva do estetoscópio deformando a artéria, inflar excessivamente o manguito provocando dor ou deflacionar rapidamente, mãos e equipamentos gelados, identificação incorreta dos sons sistólico e diastólico e a interação incorreta com o paciente.

Existem recomendações de utilização diferentes para o aparelho de pulso e de braço. No I Congresso Brasileiro de Ciências Farmacêuticas (2017), indicou-se que, antes de realizar o procedimento de aferição, o usuário deve ler sempre as orientações contidas no manual de instruções do fabricante.

2. OBJETIVO GERAL

Desenvolver um produto que sirva de apoio para o antebraço de usuários de aparelhos de pulso para aferição de pressão arterial.

2.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Propor um produto que permita ajustar a altura do pulso.
- Oferecer estabilidade para o antebraço apoiado no produto desenvolvido durante a utilização de aparelho de aferição de pressão para evitar que o pulso se movimente.
- Proporcionar conforto ao usuário enquanto estiver no posicionamento indicado para a realização do procedimento de aferição de pressão.
- Identificar o posicionamento e procedimento correto para aferição de pressão arterial com aparelho digital de pulso.

3. JUSTIFICATIVA

Observando-se os manuais de instruções de 14 aparelhos domésticos de aferir pressão disponíveis no mercado (4 do modelo para utilizar no braço e 10 do modelo para utilizar no pulso), foi notado que em todos eles a indicação é que o usuário se posicione de maneira que a braçadeira, quando fixada, permaneça na altura

equivalente ao coração durante o processo de aferição. Esta também é a indicação de profissionais da área de saúde (SILVA et al., 2008).

Devido à praticidade de uso e portabilidade, os monitores digitais de pulso são utilizados cada vez mais frequentemente (MENEZES et al., 2009).

Para este aparelho que afere a pressão a partir do pulso, recomenda-se que o usuário permaneça com o pulso erguido ao nível do coração, com a palma da mão voltada para cima e que evite se movimentar, de acordo com os manuais observados. Este posicionamento não oferece conforto e estabilidade ao usuário, podendo ocasionar facilmente a movimentação do braço e prejudicar a medição da pressão por parte do aparelho, sendo necessário repetir o processo. Dessa forma pode ainda haver alteração dos valores de pressão em aferições distintas, resultando em variações mesmo quando a pressão permanece fisiologicamente estável, por exemplo.

Os profissionais da área de saúde recomendam aferir a pressão duas vezes seguidas (RASPANTI et al., 1999). Tal procedimento visa assegurar o resultado obtido pelo aparelho, como informado em conversa com enfermeira do Núcleo de Saúde da Universidade

Federal de Campina Grande. Seguir esta recomendação em ambiente domiciliar pode causar cansaço devido ao tempo sustentando o peso do aparelho no pulso, principalmente em idosos e pessoas que necessitam realizar o acompanhamento do comportamento da pressão arterial e sua variabilidade mais de uma vez ao longo de um mesmo dia.

Este tipo de aparelho de aferição de pressão de pulso não acompanha nenhum suporte para o braço durante a utilização, bem como não é possível encontrar no mercado um produto que ofereça o tipo de suporte de apoio adequado para esta necessidade em ambiente doméstico, mesmo havendo em vários manuais a recomendação de apoiar o braço em algum local como, caixa, almofada ou outro objeto improvisado.

Mostra-se, então, a oportunidade de desenvolvimento de um produto que torne a aferição de pressão com aparelho de pulso mais estável e confiável reduzindo as chances de ocorrer erro de leitura ou medição imprecisa ocasionada por movimento do braço e/ou altura do pulso incorreta, além de proporcionar um maior conforto e reduzir o cansaço do membro do usuário durante o processo quando executado repetidas vezes durante o dia.

4. DELIMITAÇÕES

O projeto contempla como fator delimitante a proposição e elaboração de um produto para ser usado na manutenção da altura e estabilização do pulso de usuários de aparelho digital para aferição de pressão arterial durante a realização desta atividade. Foi desenvolvido para ser utilizado com o usuário na posição sentado com o produto apoiado em uma superfície, como uma mesa, por exemplo. Tal dispositivo não é encontrado no mercado com as configurações apresentadas neste trabalho e destina-se ao público-alvo que necessita de monitorização regular da pressão arterial, como portadores de hipertensão arterial.

5. FINALIDADE DO PROJETO

O presente projeto tem por finalidade permitir que os indivíduos que possuem problemas cardiovasculares de hipertensão arterial e, por isso, necessitam aferir sua pressão arterial frequentemente, possam, em suas residências, com o uso de aparelho digital de pulso, ter maior estabilidade e conforto na obtenção de valores que correspondam a realidade de comportamento do seu coração, bem como realizar a atividade de verificação de pressão na correta postura. Dessa forma, tais indivíduos têm a

possibilidade de controlar com maior confiabilidade a variação da sua pressão arterial.

6. METODOLOGIA

Este projeto encontra-se metodologicamente embasado em Lobach (2001). As etapas metodológicas permitem a construção, em diversas etapas, de uma sequência lógica de eventos até obtenção do produto final, devidamente adequado às necessidades dos usuários que foram foco da pesquisa.

Seguindo as etapas da metodologia de processo de Lobach, este trabalho utilizou:

- Definição do problema;
- Coleta e análise de dados;
- Análise da relação com o ambiente;
- Análise de produtos similares;
- Análise estrutural;
- Geração de alternativas de solução através de desenhos e mockups;
- Avaliação das alternativas;
- Escolha das melhores soluções e combinação de suas características;
- Refinamento do conceito;

- Detalhamento e especificações técnicas.

7. LEVANTAMENTO E ANÁLISE DE DADOS

7.1. PESQUISA COM PROFISSIONAIS DE SAÚDE

No intuito de melhor compreender as necessidades dos usuários de aparelho digital de pulso para aferição de pressão arterial, foi realizada uma pesquisa para obter as recomendações de profissionais da área de saúde a respeito deste procedimento. Dentre outras informações que pudessem ser relevantes, do posicionamento geral do usuário em meio à realização da atividade de verificação da pressão arterial, bem como saber sobre a utilização eventual de objetos que possam servir de apoio/suporte estabilizador para braço e, principalmente, antebraço. Estas respostas foram úteis para extração de dados que pudessem auxiliar no projeto de um produto que permita o adequado uso de aparelhos digitais de pulso para aferição de pressão arterial em ambiente domiciliar. Além da identificação de pontos comuns entre as informações coletadas com os profissionais da área de saúde e as disponíveis nos manuais de instruções dos aparelhos observados.

As entrevistas foram realizadas com uma profissional de enfermagem do Núcleo de Saúde da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) e um profissional formado em enfermagem pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) que atua como técnico no Departamento de Enfermagem desta mesma instituição (UEPB) e que possui experiência de trabalho em postos de saúde.

Os pontos a serem destacados nestas entrevistas foram:

- A melhor posição para aferição de pressão é o indivíduo sentado com o braço na altura do tórax (local onde se encontra o coração);
- A posição, entretanto, depende da condição do indivíduo, podendo haver a necessidade de o mesmo estar deitado, caso esteja com ferimentos/lesões ou passando mal;
- Em ambiente hospitalar existem aparelhos de aferição de pressão com suporte semelhante a um pedestal que possuem rodízios para o deslocamento do aparelho dentro de um centro de saúde sem que seja necessário o deslocamento do paciente até um outro ambiente para aferir a pressão;
- Em alguns lugares utiliza-se o suporte para coleta de sangue como apoio para o devido posicionamento do braço do paciente durante a aferição da pressão arterial;

- Fazendo uso do aparelho digital de pulso, recomenda-se aferir a pressão por mais de uma vez seguida, como forma de assegurar o resultado obtido;

- Recomenda-se que o paciente esteja com o braço relaxado durante o procedimento de aferição da sua pressão arterial.

Conclusões da pesquisa

Após análise minuciosa das informações fornecidas por ocasião das entrevistas, verificou-se que:

- Há necessidade de um suporte que possa de fato manter a altura correta e posição estável do antebraço e pulso do usuário de aparelho digital de pulso para aferição de pressão;
- O braço deve estar relaxado durante o procedimento, algo que pode ser proporcionado através do repouso do braço e/ou antebraço em um suporte de apoio.
- Em função da orientação para que seja realizada mais de uma aferição seguida para assegurar o resultado pode provocar algum desconforto ou fadiga ao braço e antebraço do usuário por ter que se manter posicionado como indicado nos manuais dos aparelhos de pulso, como o punho erguido tendo o aparelho fixado no mesmo sem um apoio apropriado.

7.2. PÚBLICO ALVO

A aferição de pressão arterial e seu devido monitoramento compreendem práticas recomendáveis para indivíduos a partir dos 30 anos de idade, tendo em vista que se configuram como métodos de prevenção/diagnóstico precoce de casos de hipertensão arterial, segundo Dr. José Francisco Kerr Saraiva (2018), cardiologista e presidente da SOCESP (Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo). Evidencia-se que o acompanhamento residencial constante da pressão arterial é de extrema relevância, desde que seja utilizado um método confiável e apropriado (Agência Brasil - EBC, 2018). Os casos de hipertensão possuem um índice de crescimento mais elevado conforme o avanço da idade, sendo mais frequentes em adultos e idosos.

No Brasil, de acordo com a Sociedade de Cardiologia do Estado de São Paulo - SOCESP (2018), 1 em cada 5 indivíduos sofre da doença, verificando-se as percentagens a seguir:

- Crianças 5%
- Adultos 24,3%
- Após 60 anos = mais de 50%
- 65 anos ou mais = 60,9%

Definiu-se o público alvo desta pesquisa após observar a necessidade de controle regular do comportamento da pressão arterial

por indivíduos com casos confirmados de hipertensão arterial e a incidência de hipertensão em diferentes faixas etárias, sendo definido que o produto resultante desse projeto é direcionado para adultos e idosos de ambos os sexos.

7.3. APRESENTAÇÃO DO APARELHO DIGITAL DE PULSO PARA AFERIÇÃO DE PRESSÃO

O aparelho digital para aferição de pressão arterial é um equipamento pequeno/portátil destinado a fornecer valores precisos, desde que usado de acordo com as instruções do fabricante, de pressão arterial, além da verificação da frequência



Figura 1 - Aparelho de pulso para aferição de pressão arterial.

cardíaca. Tal artefato tem o objetivo de conceder conforto, praticidade e melhoria da qualidade de vida de indivíduos que apresentam alterações no comportamento da pressão arterial, principalmente, hipertensão arterial. Esses pacientes necessitam de uma monitorização regular de sua pressão e podem fazer isso em casa.

O aparelho deve ser fixado, através da braçadeira, no pulso. Este deve ser posicionado e estabilizado à altura do coração, acionando-se, em seguida, o comando de iniciação do processo de aferição. Ao término, os valores são fornecidos e podem ser devidamente analisados pelo usuário.

7.4. ANÁLISE DE SIMILARES

Para a realização desta análise foram pesquisados produtos que podem auxiliar no posicionamento e/ou apoio dos usuários durante o procedimento de aferição de pressão. Foram observados os materiais, formas, dimensões, cores, funções e acabamentos a fim de identificar características que poderiam ser incorporadas ao projeto e características que deveriam ser evitadas.



1 - Aparelho de pulso para aferição de pressão modelo Omron HEM-6300.

Descrição:

Aparelho digital de pulso para aferição de pressão que possui indicação luminosa da altura adequada para o pulso. Funciona a partir de um sensor que percebe quando o aparelho (desde que fixado no pulso) se encontra na altura do

coração. Também possui sensor que detecta movimentos que possam interferir ou causar erros durante o procedimento de aferição, fornecendo um aviso ao usuário.

Tipo de auxílio ou apoio: O auxílio está no sensor de altura que indica quando o pulso está no mesmo nível do coração e no sensor de movimento que indica quando o usuário faz algum deslocamento que pode interferir no procedimento de aferição de pressão, sugerindo que a medição seja realizada novamente para assegurar o resultado.



2 - Suporte de braço para aplicação de injeção e coleta de sangue.

Descrição:

Produto utilizado para apoiar o braço durante procedimentos como aplicação de injeção e coleta de sangue com

o paciente sentado em uma cadeira. Possui ajuste de altura e apoio acolchoado, sendo utilizado em centros de saúde.

Tipo de auxílio ou apoio: Apoio para o antebraço com ajuste de altura. Oferece estabilidade para braço ou antebraço, mas não possui ajuste de inclinação.



3 - Cadeira com aparelho de pressão integrado modelo MicroLife Hyper Chair.

Descrição: Cadeira projetada para o correto posicionamento durante o procedimento de aferição de pressão utilizando apa-



relho de braço (que é integrado ao produto). É indicado para utilização em centros de saúde.

Tipo de auxílio ou apoio: O apoio para o antebraço e mão oferece conforto e estabilidade, mas não possui ajuste de altura e inclinação.



A seguir estão as tabelas de características e pontos positivos e negativos dos produtos similares:

Nome	Aparelho de pulso Omron HEM-6300
Dimensões	Largura 89 mm × Altura 61 mm × Espessura 13 mm (sem a braçadeira)
	Largura 89 mm × Altura 70 mm × Espessura 55 mm (com a braçadeira dobrada para o armazenamento)

Formas	Predominância de elementos retangulares e quadrados com extremidades arredondadas.
Materiais	Vidro no visor; polipropileno; nylon; metal no interior da braçadeira, na fivela e no compartimento de pilhas; velcro.
Cores	
Características	Sensor de altura e de movimento.
Acabamento	Liso nas peças de plástico e fosco na braçadeira.
Pontos positivos em relação ao projeto:	<ul style="list-style-type: none"> • Uso domiciliar • Sensor de altura • Sensor de movimento • Leve e compacto, facilitando a portabilidade. • Material da braçadeira é agradável ao toque. • Poder ser utilizado no braço direito ou esquerdo
Pontos negativos em relação ao projeto:	<ul style="list-style-type: none"> • Devido a variações anatômicas dos usuários o sensor de altura pode não funcionar em todos os indivíduos, como informado no manual de instruções do fabricante. • Não oferece apoio ao antebraço e/ou pulso, apenas exibe uma orientação de posicionamento correto e um aviso caso alguma movimentação ou instabilidade que possa causar medição imprecisa ou incorreta, não proporcionando estabilidade, apenas alertando o usuário.

	
Nome	Suporte de braço para injeção e coleta de sangue
Dimensões	Altura 68 cm x Largura 35 cm x Profundidade 29cm
Formas	Possui formas arredondadas nas partes tubulares e apoio para o braço. Além de desenhos retangulares no pedestal e nos pés.
Materiais	Aço e polipropileno nas ponteiros do tripé.
Cores	
Características	Apoio ergonômico para o braço.
Acabamento	Pintura eletrostática com acabamento liso e superfície fosca no revestimento do apoio.
Pontos positivos em relação ao projeto:	<ul style="list-style-type: none"> • Possui ajuste de altura. • Materiais resistentes. • Apoio acolchoado para o braço, oferecendo conforto e formato anatômico. • Pode ser utilizado no braço direito ou esquerdo.
Pontos negativos em relação ao projeto:	<ul style="list-style-type: none"> • Não indicado para uso domiciliar. • Projetado para servir de apoio durante a coleta de sangue e aplicação de injeção.

<ul style="list-style-type: none"> • Projetado para apoiar o antebraço de maneira suspensa, impossibilitando que o usuário apoie o cotovelo e ajuste a inclinação para alterar a altura do pulso, como recomendado para utilização de aparelho de pulso para aferição de pressão. • Grande, dificultando a portabilidade. • Deve ser usado com auxílio de um profissional da saúde.
--

	
Nome	Microlife Hyper Chair
Dimensões	Altura 90 cm x Largura 70cm x Comprimento x 100 cm
Formas	Predominância de extremidades arredondadas, tubulares com pequena parte em formato retilíneo na superfície de apoio do aparelho de pressão para braço.
Materiais	Aço, MDF, fórmica, espuma injetada, PVC, polipropileno e tecido.
Cores	

Características	Possui apoio anatômico para aferição de pressão com aparelho para braço integrado no produto.
Acabamento	Tecido fosco, pintura epóxi em pó, com acabamento liso.
Pontos positivos em relação ao projeto:	<ul style="list-style-type: none"> • Conforto • Estabilidade • Resistência
Pontos negativos em relação ao projeto:	<ul style="list-style-type: none"> • Não indicado para uso doméstico. • Aparelho integrado para o braço, não projetado para aparelho de pulso. • Não permite ajustar altura/inclinação do antebraço ou pulso. • Grande e pesado. • Deve ser usado com auxílio de um profissional da saúde. • Só pode ser usado pelo braço esquerdo.

Conclusões da análise de similares

Após análise das opções encontradas atualmente no mercado, de acordo com a proposta do trabalho em questão, pode-se concluir que:

- Não há no mercado um produto destinado a servir como suporte para repouso e posicionamento correto do antebraço e pulso durante o processo de aferição de pressão arterial com aparelho digital de pulso.

- Dos 3 produtos analisados, nenhum atende aos requisitos necessários de apoio/suporte para um procedimento confiável de aferição de pressão com aparelho digital de pulso.
- Os produtos disponíveis no mercado não oferecem estabilidade e ajuste de altura do pulso do paciente na aferição da pressão arterial com aparelho de pulso em ambiente doméstico.
- Há predominância de cores neutras como branco, cinza, preto e detalhes em azul e laranja.
- Os 3 produtos analisados possuem partes de plástico.

A partir da análise de similares foram definidas estas características para o desenvolvimento do produto:

- Possibilidade de alteração na altura/inclinação do antebraço e pulso.
- Uso de partes acolchoadas ou materiais macios para deixar a superfície agradável ao toque.
- Tamanho compacto que permita ser um produto portátil.
- Estrutura que proporcione estabilidade ao antebraço e pulso apoiados.
- Materiais que proporcionem resistência e fácil higienização.

- Apoio do braço em formato anatômico.
- Utilização de cores suaves e/ou neutras como branco, cinza, preto, azul claro e azul escuro.

7.5. ANÁLISE FUNCIONAL E ESTRUTURAL

Esta análise teve como objetivo a identificação de características relacionadas à configuração, design e funcionalidade necessária para o produto resultante deste projeto.

Para a realização desta análise foram selecionados 3 aparelhos de pulso para aferição de pressão. Sendo 2 modelos vendidos no mercado local de Campina Grande – Paraíba e o 3º, disponível para venda na Internet, o aparelho Omron HEM-6300, utilizado na análise de similares. O propósito ao se utilizar 3 aparelhos foi devido ao produto resultante deste projeto poder ser utilizado com modelos variados de aparelhos de pulso para aferição de pressão arterial. A partir da observação de diferentes modelos de aparelho, pôde-se fazer um dimensionamento do produto para que se tornasse possível a utilização do mesmo com qualquer modelo de aparelho de pulso que tenha tamanho igual ou inferior aos utilizados nesta análise.

Os 3 aparelhos analisados são dos seguintes modelos:

1 - Omron 6300



2 - Microlife BP W100



3 - Omron 6124



Os 3 aparelhos vêm acompanhados de 2 pilhas AAA, manual de instruções e guia rápido. Os modelos 1 e 2 acompanham estojo de proteção para guardá-los.

Dimensões e pesos dos aparelhos:

	Aparelho 1	Aparelho 2	Aparelho 3
<i>Altura</i>	7,0 cm	8,0 cm	7,0 cm
<i>Largura</i>	8,9 cm	6,5 cm	7,8 cm
<i>Comprimento</i>	4,5 cm	5,9 cm	4,2 cm
<i>Peso (com as pilhas)</i>	180 gramas	230 gramas	201 gramas

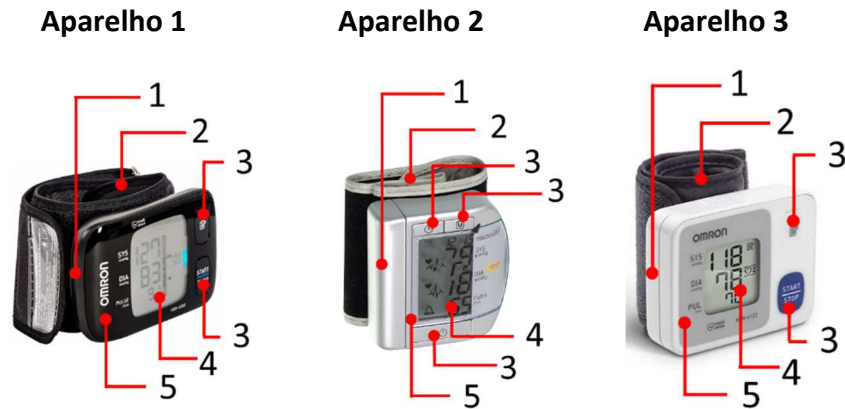
Fonte: Manuais de instruções dos aparelhos.

Local para o encaixe das pilhas:

O local para armazenamento das pilhas possui metal nas extremidades, possui tampa para proteção das mesmas e affordance na tampa com indicação para abertura do compartimento e encaixe por pressão. Sistemas de fixação: Encaixe por pressão, velcro e parafusos. Processos de fabricação: Injeção.

Enumeração das partes

A seguir está a enumeração das partes dos aparelhos de pressão, bem como a tabela com especificações dos nomes, funções e materiais.



Parte	Nome	Função	Material
1	Tampa do compartimento de pilhas.	Evitar que as pilhas desencaixem do compartimento.	Polipropileno
2	Braçadeira	Fixar o aparelho no pulso e aplicar pressão.	Nylon, velcro e metal no interior.
3	Botões	Controlar as funções do aparelho, ligar e desligar.	Polipropileno
4	Visor de cristal líquido	Mostrar informações como valor resultante da aferição da pressão,	Vidro, polipropileno.

		frequência de batimentos cardíacos, data, hora, e indicações adicionais.
5	Corpo do aparelho	Proteger os componentes internos do aparelho e servir para fixação de peças como o visor, botões, braçadeira, pilhas e circuitos internos.

Fonte: Manuais de instruções e sites dos fabricantes dos aparelhos.

Conclusões da análise estrutural e funcional:

Levando-se em conta a análise estrutural e funcional dos aparelhos de pulso para aferição de pressão arterial, foram levadas em consideração as seguintes características:

- Variações dimensionais existentes entre os diferentes modelos de aparelhos para verificação de pressão: Altura de 7cm a 8cm. Largura de 6,5cm a 8,9cm. Comprimento de 4,5cm a 5,9cm, aproximadamente.
- Foi possível verificar que os aparelhos possuem as mesmas peças e funções, sendo os fatores de distinção entre eles relacionados às cores e formas.

- Foi possível definir medidas que devem ser respeitadas para que o produto fique de acordo com as dimensões dos aparelhos, suas partes e componentes.

7.6. LEVANTAMENTO DE MATERIAIS

Foi realizada uma pesquisa em busca de materiais que pudessem ser utilizados no projeto além dos encontrados nos produtos similares. Foram procurados materiais com possibilidade de serem adequados para a construção de peças de acordo com as funções planejadas as mesmas.

Para a região de apoio do antebraço e mão do usuário é importante que a área de contato com a pele proporcione conforto. Devido a essa característica, além dos materiais observados na análise de similares, foi percebido que o silicone oferece propriedades adequadas para permitir um contato agradável entre o produto e o usuário, sendo este material relevante para ser considerado como opção de aplicação no projeto.

7.7. ANÁLISE ERGONÔMICA

Para esta etapa observamos os manuais de 10 aparelhos digitais de pulso para aferição de pressão arterial, tendo como objetivo analisar a postura do usuário durante a utilização do aparelho de

pulso para aferição de pressão de acordo com as recomendações dos manuais de instruções e dos profissionais de saúde entrevistados. Observamos também o modo de interação do usuário com o produto, para obtenção de medidas necessárias para definir as dimensões utilizadas no projeto desenvolvido.

De acordo com a 7ª Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial (2016) foram identificadas instruções que se aplicam ao procedimento de aferição de pressão com aparelho digital de pulso. Antes de iniciar o procedimento de aferição de pressão recomenda-se que sejam seguidas estas indicações:

- 30 minutos antes não tenha fumado nem feito ingestão de comida ou bebida
- Tenha descansado de 3 a 5 minutos em ambiente calmo.
- Não deve estar utilizando acessórios ou tecidos/roupas que cubram o braço no momento da aferição. A braçadeira do aparelho deve estar em contato direto com a pele.
- Não conversar durante o procedimento.
- Não tenha praticado exercícios físicos há pelo menos 60 minutos.

A seguir estão as ações que devem ser executadas pelo usuário para utilizar o aparelho de pulso para aferição de pressão (imagens dos manuais):



Figura 2 - Primeiramente deve-se colocar o aparelho no pulso com o visor/display voltado para cima.

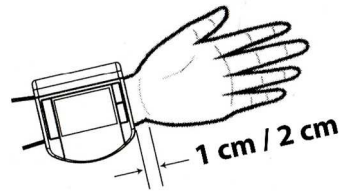


Figura 3 - O aparelho deve ficar posicionado a uma distância entre 1 e 2 centímetros da mão.

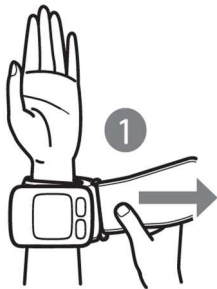


Figura 4 - Em seguida, deve-se ajustar a braçadeira de maneira que fique sem folgas no pulso puxando a extremidade para a direita (1).



Figura 5 - Para fixar a braçadeira deve-se dobrar a extremidade para esquerda afim de prendê-la com o velcro (2).

Com relação à postura, de acordo com a publicação V Diretrizes Brasileiras de Monitorização Ambulatorial da Pressão Arterial (MAPA) e III Diretrizes Brasileiras de Monitorização Residencial da Pressão Arterial (MRPA) (2011), é indicado que o usuário siga as recomendações exibidas abaixo e ilustradas pela Figura 6, que devem ser aplicadas durante a utilização do aparelho de pulso. Sendo estas algumas recomendações que também são encontradas em manuais de instruções deste tipo de aparelho:

- Posição sentada.
- Braço colocado sobre uma mesa.
- Palma da mão voltada para cima e sem movimentação durante as medidas.
- Permanecer imóvel, relaxado, pernas descruzadas.
- Não falar e realizar as medidas com intervalos de 1 minuto.



Figura 6 - Postura do usuário durante a aferição de pressão com aparelho de pulso.

Para os aparelhos de pulso para aferição de pressão há uma recomendação necessária para análise ergonômica que foi encontrada nos 10 manuais de instruções verificados:

- O aparelho deve permanecer erguido na altura equivalente ao coração durante o procedimento.

De acordo com o manual de instruções do aparelho de pressão Omron HEM-6300, a altura inadequada do pulso, durante a aferição da pressão arterial, pode resultar na obtenção de valores equivocados, causando engano ao paciente. Dessa forma, compreende-se que, de acordo com princípios básicos de pressão hidrostática, se o pulso estiver acima da altura do coração, o valor de pressão verificada será inferior ao real, e se o pulso for mantido abaixo da altura do coração, o valor de pressão aferida será superior ao valor real.

As Figuras 7 e 8 fazem parte do manual de instruções do aparelho de pulso Microlife BP W100. Na Figura 7 é exibido o desenho do usuário utilizando o aparelho posicionado no nível do coração (semelhante a Figura 6) com braço apoiado em um objeto não especificado pelo fabricante. A Figura 8 indica a necessidade de imobilidade do antebraço e mão do usuário durante a aferição.

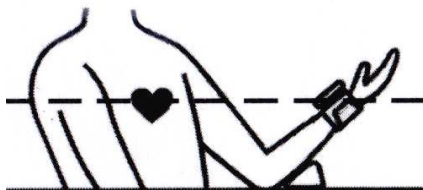


Figura 7 - Indicação para manter o aparelho de pulso na altura do coração.



Figura 8 - Indicação para não movimentar o antebraço durante a aferição.

7.7.1. Teste de usabilidade com aparelho digital de pulso para aferição de pressão arterial

A partir da observação dos manuais foram realizados testes utilizando o aparelho Microlife BP W100 para verificação da postura e posição do braço de 2 usuários em ambiente real de uso (Figuras 9 e 10). O 1º usuário possui 1,71m de altura e o 2º usuário possui 1,56m.

A execução do teste serviu para observar e medir a altura do pulso em relação à superfície de apoio seguindo a orientação de manter o aparelho posicionado ao nível do coração do usuário e assim definir as alturas adequadas.

Nas Figuras 9 e 10 a seguir, os usuários foram posicionados como indicado no manual de instruções do aparelho Microlife BP W100. Utilizando as imagens e medidas coletadas, foram feitos esquemas visuais para apresentar as informações coletadas além de demonstrar a representação de possíveis variações de altura da mesa e da cadeira durante a utilização do aparelho de pulso para aferição de pressão.

O usuário 1 (1,71m de altura) está representado pelo boneco de cor azul ●. O usuário 2 (1,56m de altura) está representado pelo boneco de cor marrom ●.



Figura 9 - Vista lateral do usuário 1 na posição indicada para aferir a pressão.



Figura 10 - Vista lateral do usuário 2 na posição indicada para aferir a pressão.

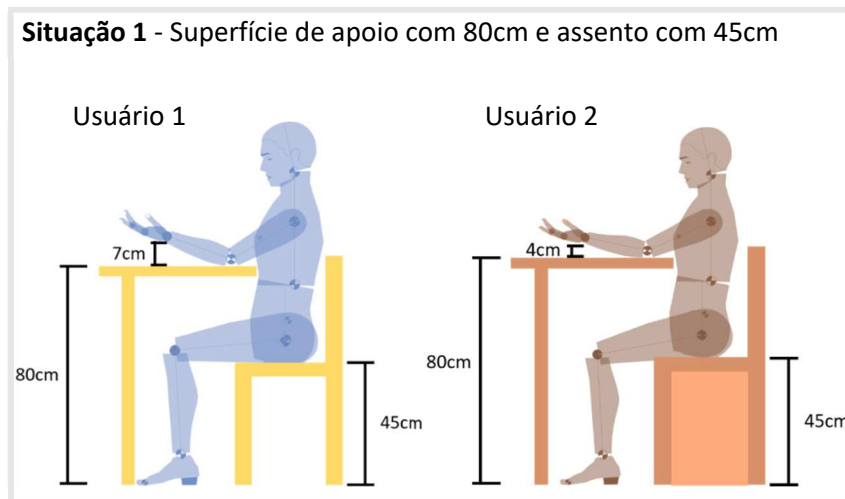


Figura 11 - Variação de altura da mesa.

Com relação a situação 1 (Figura 11), posicionando-se o usuário em uma mesa com 80cm de altura, sentado em uma cadeira com 45cm de altura, verifica-se que o usuário 1 elevou o pulso em 7cm com relação à superfície de apoio. Já o usuário 2 elevou seu pulso a 4cm da superfície de apoio.

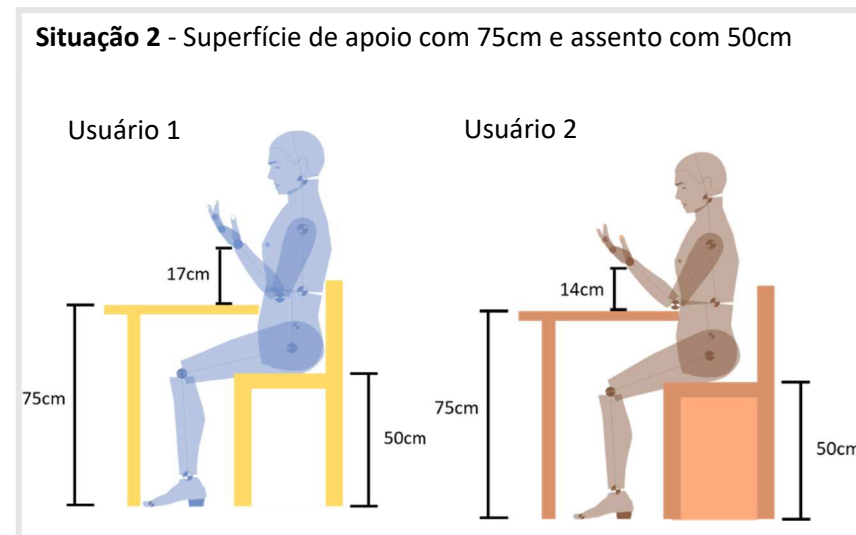


Figura 12 - Altura do pulso em relação a mesa ao utilizar uma cadeira mais alta.

Em relação a situação 2 (Figura 12), com uma superfície de apoio de 75cm de altura e um assento com 50cm de elevação, inviabilizou-se o processo de aferição de pressão para o usuário 1, pois com seu pulso na altura do coração e sua coluna em ângulo reto, o cotovelo não é repousado sobre a superfície de apoio, não sendo cumpridas as condições ideais para que se possa aferir a

pressão arterial de acordo com os manuais de instrução dos aparelhos de pulso para aferição de pressão e as recomendações dos profissionais da área de saúde. Já para o usuário 2, esta situação permite a aferição da pressão em limite de posicionamento, tendo em vista que o cotovelo repousa na borda da superfície de apoio.

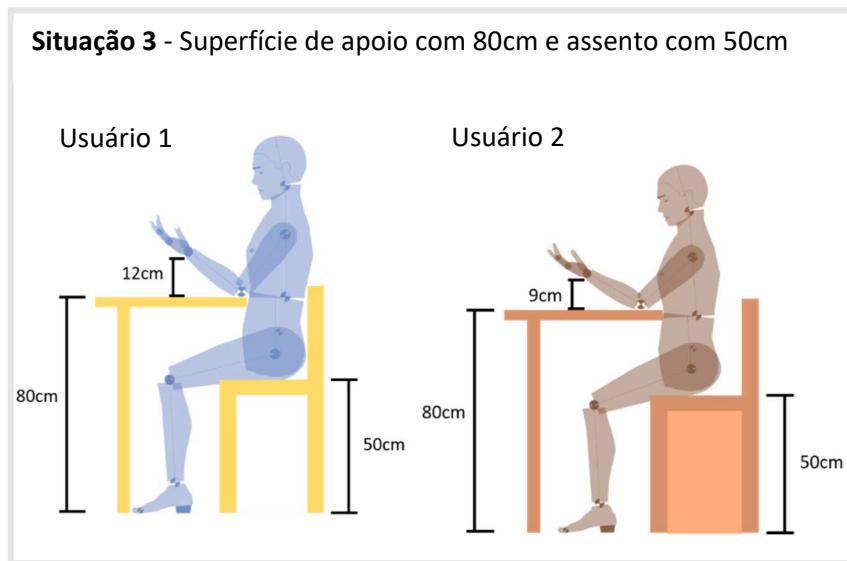


Figura 13 - Altura do pulso em relação a mesa ao utilizar uma mesa mais alta.

Ao utilizar uma superfície de apoio com 80cm de altura e um assento com elevação de 50cm, o usuário 1 ergue seu pulso em 12cm, enquanto o usuário 2 necessita elevar seu pulso em 9cm com relação a superfície de apoio.

7.7.2. Medida do antebraço e mão

Foram realizadas medições do comprimento do antebraço além do comprimento do antebraço juntamente com a mão, objetivando a definição da altura, largura e comprimento do produto desenvolvido no projeto. O usuário 1 possui 45,5cm de comprimento do antebraço juntamente com mão e 26cm de comprimento do antebraço; e o usuário 2 apresenta comprimento de antebraço juntamente com a mão de 39,7cm e 23,7cm de comprimento do antebraço.

7.7.3. Medida do diâmetro do antebraço

Foram realizadas medições do diâmetro do antebraço, admitindo-se os valores a seguir referidos: usuário 1 = 8,5cm e usuário 2 = 8,0cm.

7.7.4. Peso

O produto desenvolvido serve para apoiar uma extensão que vai desde o antebraço até o início da mão do usuário com o aparelho de pressão fixado ao pulso. Com relação ao peso do antebraço somado ao da mão, considerando-se indivíduos entre 20 e 75 anos ou mais, segundo dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) (2008-2009), cujo peso corporal médio maior é de

74,6kg, o produto foi desenvolvido para suportar o peso do antebraço e mão de uma pessoa de até 100kg. Esse valor máximo de suporte foi determinado para abranger uma margem de segurança de pessoas que estejam eventualmente com peso acima da média. Vale destacar que o peso do antebraço acrescido da mão equivale a 2,3% do peso corporal (OSTERKAMP, 1995). Portanto o produto foi desenvolvido para suportar um peso de 2,3 kg (2,3% do peso de um indivíduo de 100kg) acrescido de 300 gramas de segurança para abranger o peso de diferentes modelos de aparelhos de pulso para aferir pressão, totalizando um peso suportado de 2,6 kg.

Conclusões da análise ergonômica

A análise dos dados de ergonomia e testes realizados relacionando as variáveis estaturas dos usuários a diferentes situações de uso permitiram obter as medidas principais que o produto deve respeitar, peso a ser suportado pelo mesmo além de identificar posturas realizadas durante a utilização do aparelho de pressão. Pôde-se concluir que:

- A altura, quando o suporte estiver ajustado para nível mais elevado, deve ser de 17cm ou mais. Pois é importante abranger

possíveis variações de alturas de mesas e cadeiras utilizadas durante a aferição de pressão em usuários com 1,71m de altura ou mais.

- Altura do suporte, quando ajustado no nível mais baixo, deve ser de 4cm ou menos. Pois é importante abranger possíveis variações de alturas de mesas e cadeiras utilizadas durante a aferição de pressão em usuários com 1,56m de altura ou menos.

- A largura do suporte deve ser de no mínimo 9cm para apoiar com folga um usuário com antebraço de no mínimo 8,5cm de diâmetro.

- Mínimo de 23 cm de comprimento no local onde o antebraço fica apoiado para que haja uma superfície ampla para proporcionar estabilidade durante a aferição.

- Suportar 2,6kg de peso apoiado para garantir sustentação do antebraço e mão de usuários com peso eventualmente acima da média ao utilizar o aparelho fixado ao pulso.

8. REQUISITOS E PARÂMETROS

REQUISITOS	PARÂMETROS
Ergonômicos	
Permitir que o produto seja adequado para utilização por pessoas com diferentes estaturas e em móveis de diferentes alturas.	O produto deve ter sistema de regulagem de altura e inclinação.
Abranger possíveis variações de alturas de mesas e cadeiras utilizadas durante a aferição de pressão em usuários com 1,71m de altura ou mais.	A altura, quando o suporte estiver ajustado para nível mais elevado, deve ser de 17cm ou mais.
Abranger possíveis variações de alturas de mesas e cadeiras utilizadas durante a aferição de pressão em usuários com 1,56m de altura ou menos.	Altura do suporte, quando ajustado no nível mais baixo, deve ser de 4cm ou menos.
Apoiar com folga um usuário com antebraço de no mínimo 8,5cm de diâmetro.	A largura do suporte deve ser de no mínimo 9cm.
Ter superfície ampla para proporcionar estabilidade ao antebraço e pulso durante a aferição.	No mínimo 23 cm de comprimento no local onde o antebraço fica apoiado.
Proporcionar conforto para a mão e o antebraço quando apoiados no produto.	Uso de partes acolchoadas ou materiais macios. Apoio do braço em formato anatômico.
Garantir sustentação do antebraço e mão de usuários com peso eventualmente acima da média.	Estrutura que suporte um peso apoiado de no mínimo 2,6kg
Estruturais e funcionais	
Permitir que o produto permaneça discreto no ambiente de uso.	Utilizar cores suaves e/ou neutras como branco, cinza, bege, preto, azul claro e azul escuro.
Minimizar a possibilidade de aparência de sujeira em partes macias que ficam em contato com o antebraço e mão do usuário.	Utilização de cores escuras em peças macias e que tem mais contato com a pele do usuário.
Permitir que o produto seja leve e fácil de transportar.	Utilização de materiais leves como polipropileno.
	Projetar o produto com dimensões próximas das mínimas possíveis sem prejudicar os requisitos ergonômicos: Altura mínima de 17cm, largura mínima de 9cm e comprimento mínimo do apoio para o antebraço e mão de 23cm.

9. GERAÇÃO DE SOLUÇÕES

A partir do conjunto de informações obtidas por meio do levantamento e análise dos dados, que contribuíram para o estabelecimento e delimitação dos requisitos e parâmetros, foi elaborado o projeto do produto.

Utilizamos a técnica de criatividade “brainstorm” para a geração de formas a serem utilizadas nos conceitos. Estes foram idealizados tendo por base a necessidade de posicionamento do antebraço dos usuários de aparelho de pulso para aferição de pressão arterial.

Elaboramos 2 painéis de referências (Figura 14 e Figura 15), o primeiro com imagens de aparelhos de pressão com suas embalagens encontrados no mercado local, do qual foram retiradas as cores para serem aplicadas no produto, e um segundo com fotos da postura adequada do usuário para aferição da pressão arterial ao utilizar aparelho de pulso, sendo algumas imagens registradas por este autor e outras obtidas na internet.

Os pontos chave para geração dos conceitos foram concebidos através da análise ergonômica e do posicionamento indicado pelos manuais de instrução dos aparelhos de pulso para aferição de

pressão arterial ilustrado pelo Painel de postura do usuário (Figura 15). O produto idealizado por este projeto objetiva a adaptação do usuário à atividade a ser desempenhada. Foram desenvolvidos os conceitos preliminares com as formas iniciais e dimensionamento básico, observando as características mais relevantes mediante os requisitos do projeto. Em seguida, foi realizado o detalhamento dos melhores conceitos através da confecção e testes com os mockups para que seus aspectos mais importantes fossem incorporados ao produto final.

Os mockups dos conceitos 1 e 2 foram construídos utilizando papelão e EVA azul com 2 milímetros de espessura para o revestimento, tendo as partes fixadas através de fita adesiva dupla face e cola à base de cianoacrilato. Os mockups seguintes foram construídos com PS de 1 milímetro, EVA azul de 1 milímetro e suas peças foram fixadas com cola à base de cianoacrilato. Nos mockups dos conceitos 4 e 7 há o acréscimo de velcro.

9.1. PAINÉIS DE REFERÊNCIA

Painel de aparelhos do mercado local.



Figura 14 - Painel de referência 1

Este painel foi utilizado para a definição das cores aplicadas ao produto.

Painel de postura do usuário.



Figura 15 - Painel de referência 2

Este painel serviu como inspiração para a forma triangular do produto a partir da observação do local onde o suporte deve ser posicionado (representado, no painel, pelos 3 triângulos vermelhos).

9.2. CONCEITOS

Conceito 1

Este conceito é composto por 3 partes principais:

1 - Base

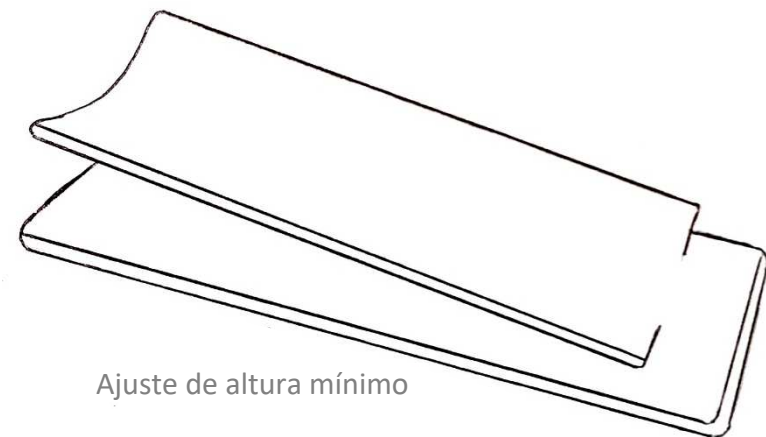
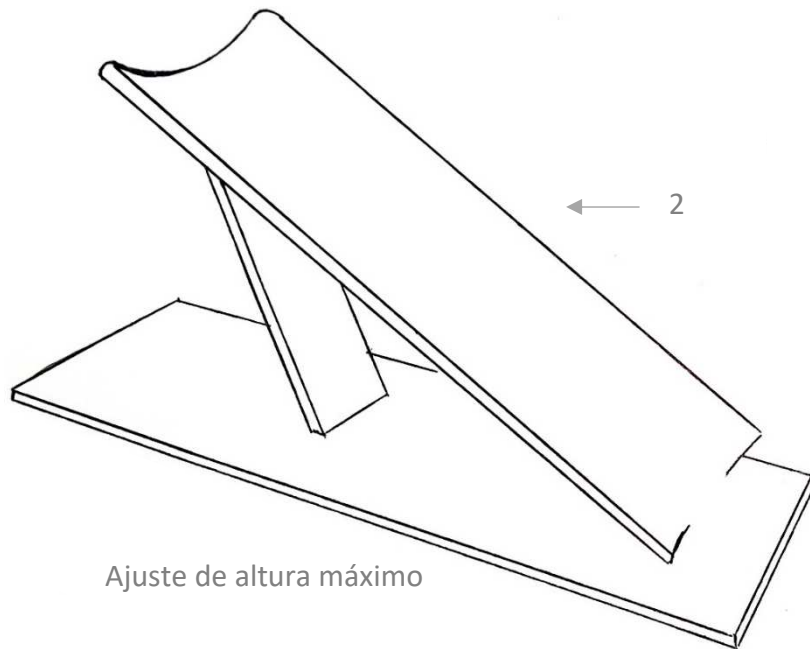
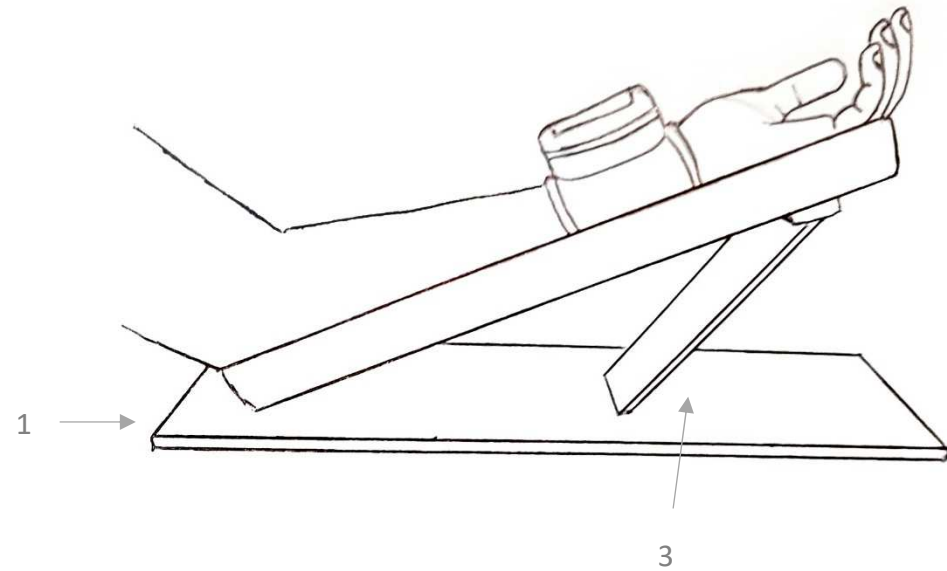
2 - Apoio para o antebraço

3 - Sistema de regulagem de altura com 3 níveis diferentes.

Possui apoio para o cotovelo, antebraço e mão do usuário.

Foi selecionado para construção de mockup.

Demonstração de uso

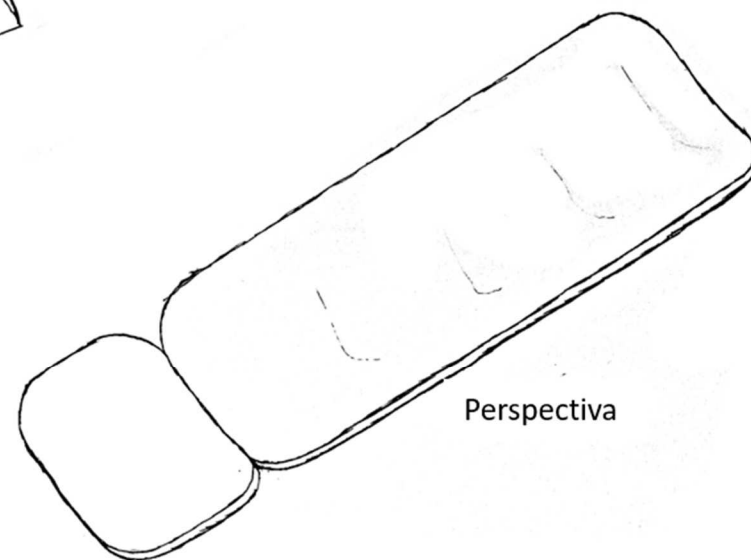
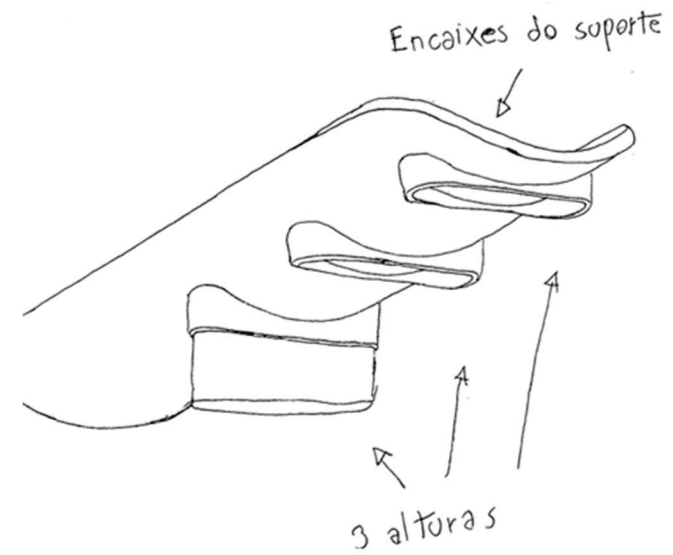
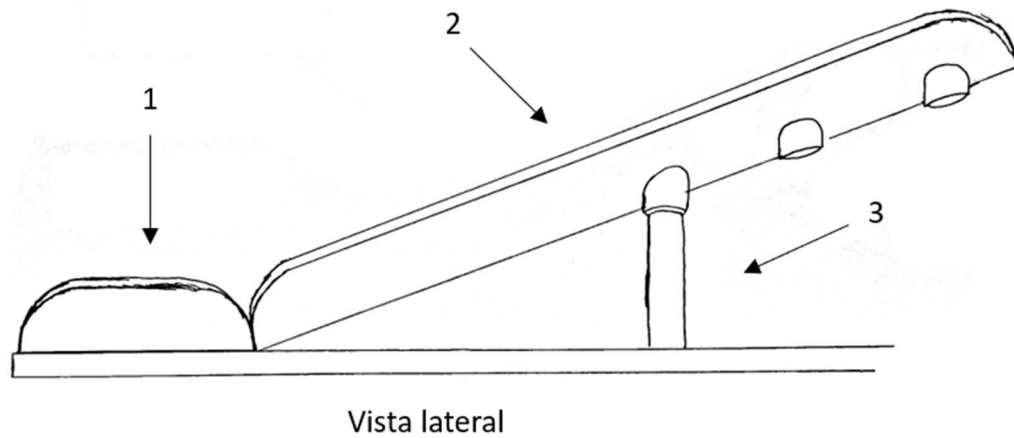


Conceito 2

Conceito com altura ajustável em 3 níveis diferentes através de sistema de encaixe. É composto por 3 peças:

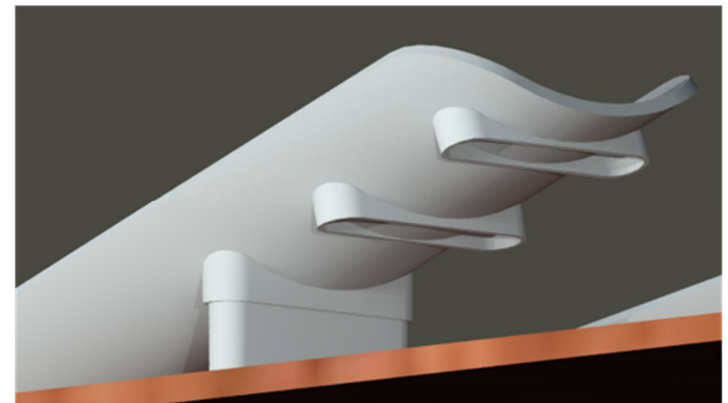
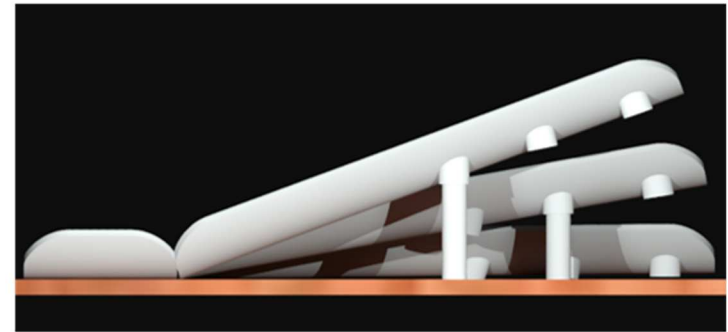
- 1 - Apoio para cotovelo
- 2 - Apoio para antebraço
- 3 - Sistema de regulagem de altura por encaixe.

Foi selecionado para construção de mockup.



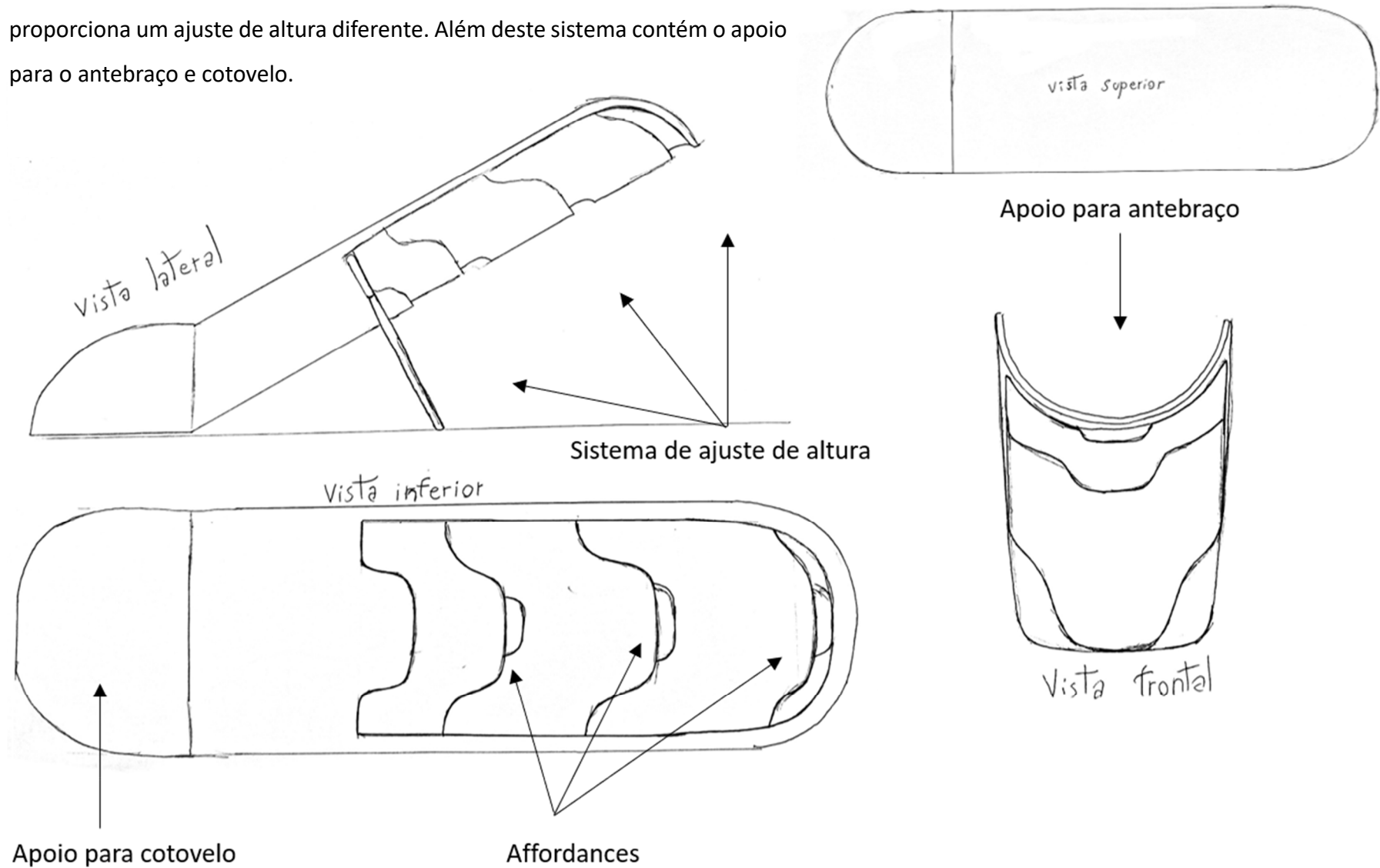
Conceito 2 - Desenho 3D e variações

Foram feitas possíveis variações de textura por meio de perfurações no apoio que proporcionam economia de material e redução no peso do produto. As imagens à direita demonstram os níveis de ajuste de altura.



Conceito 2 – Alternativa 1

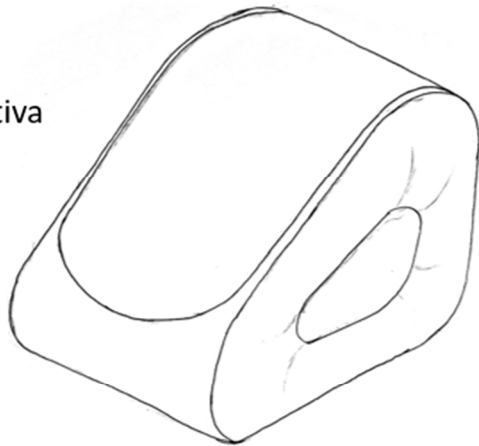
Esta alternativa ao conceito 2 possui 3 peças em sua parte inferior, cada peça proporciona um ajuste de altura diferente. Além deste sistema contém o apoio para o antebraço e cotovelo.



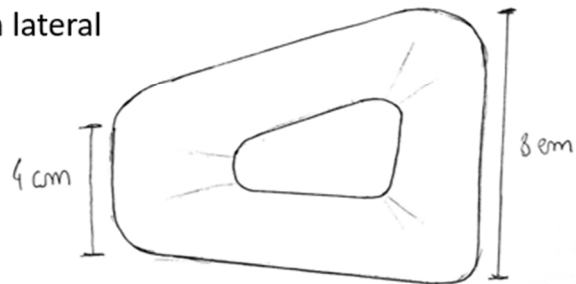
Conceito 3

Conceito com tamanho compacto que permite a variação de altura do pulso a partir do posicionamento do produto. Quando apoiado mais próximo ao cotovelo eleva a altura do pulso, quando posicionado mais longe do cotovelo reduz a altura do pulso.

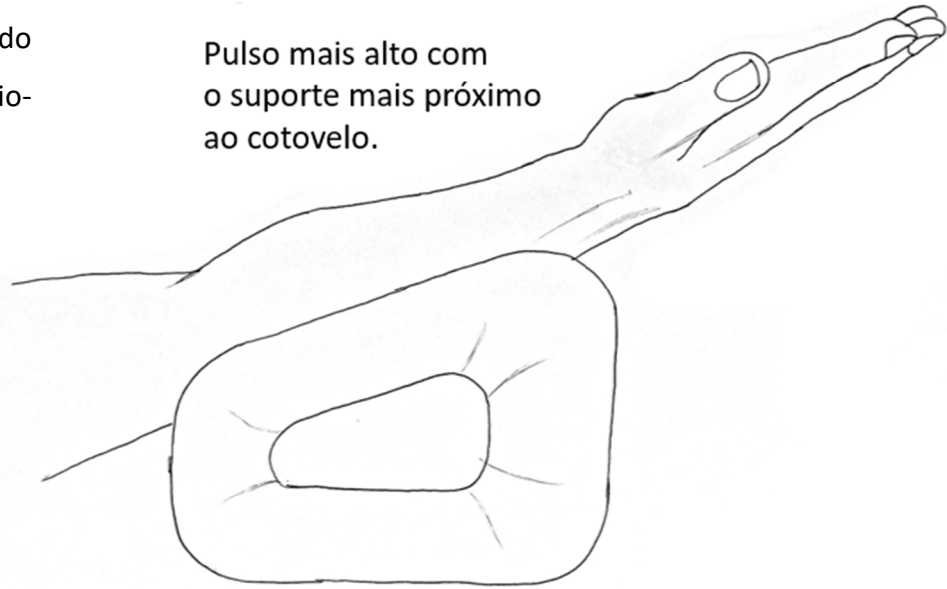
Perspectiva



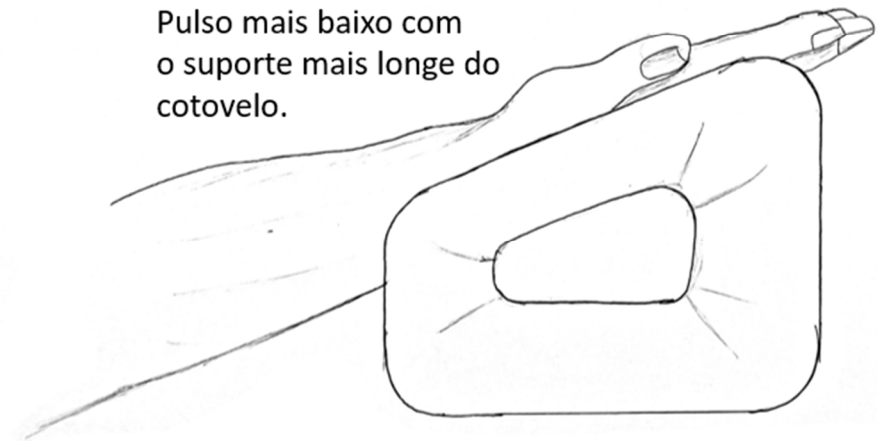
Vista lateral



Pulso mais alto com o suporte mais próximo ao cotovelo.

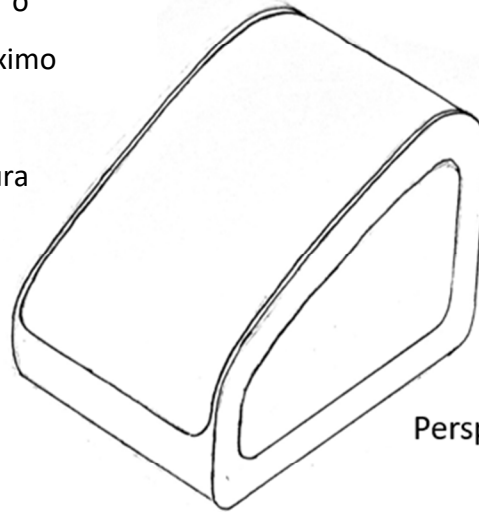


Pulso mais baixo com o suporte mais longe do cotovelo.

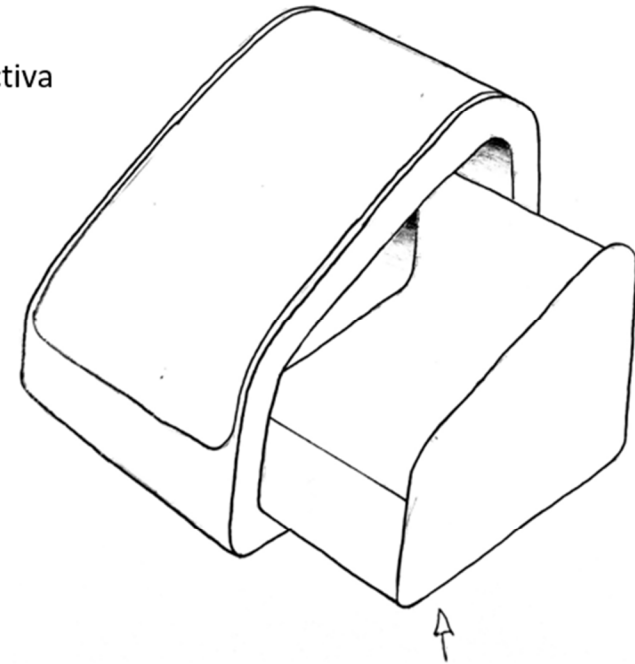


Conceito 3 – Alternativa 1

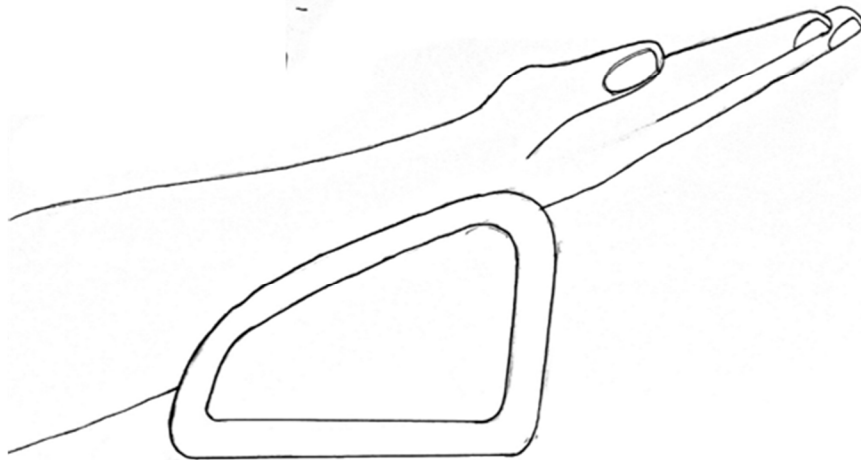
Possui o mesmo funcionamento do conceito 3 com o diferencial de conter uma gaveta para guardar o aparelho de pressão. Quando apoiado mais próximo ao cotovelo eleva a altura do pulso, quando posicionado mais longe do cotovelo reduz a altura do pulso. Este conceito foi selecionado para construção de mockup.



Perspectiva

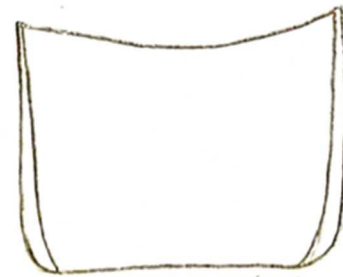


Gaveta para guardar aparelho de pressão



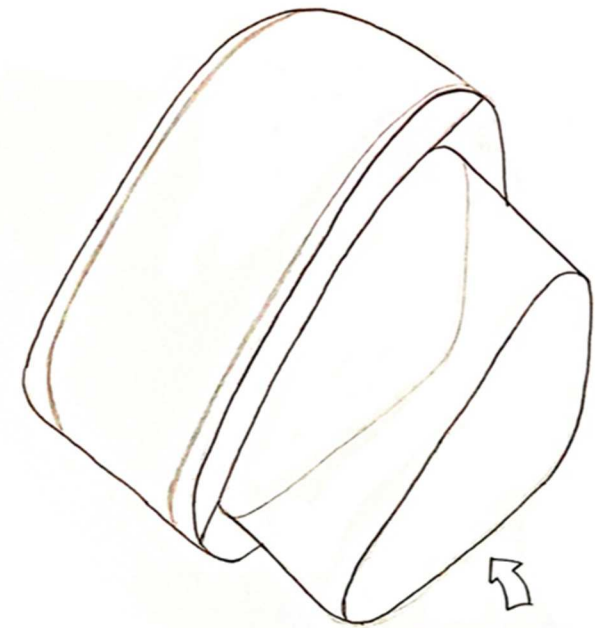
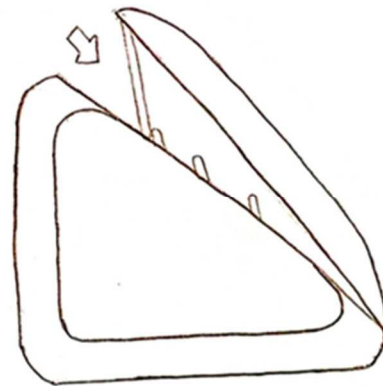
Conceito 3 – Alternativa 2

Esta é a modificação do Conceito 3 – Alternativa 1 que acrescenta o sistema de regulagem de altura com 3 níveis.

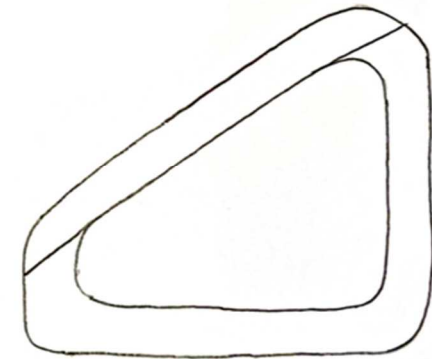


Vista frontal

Ajustes de altura

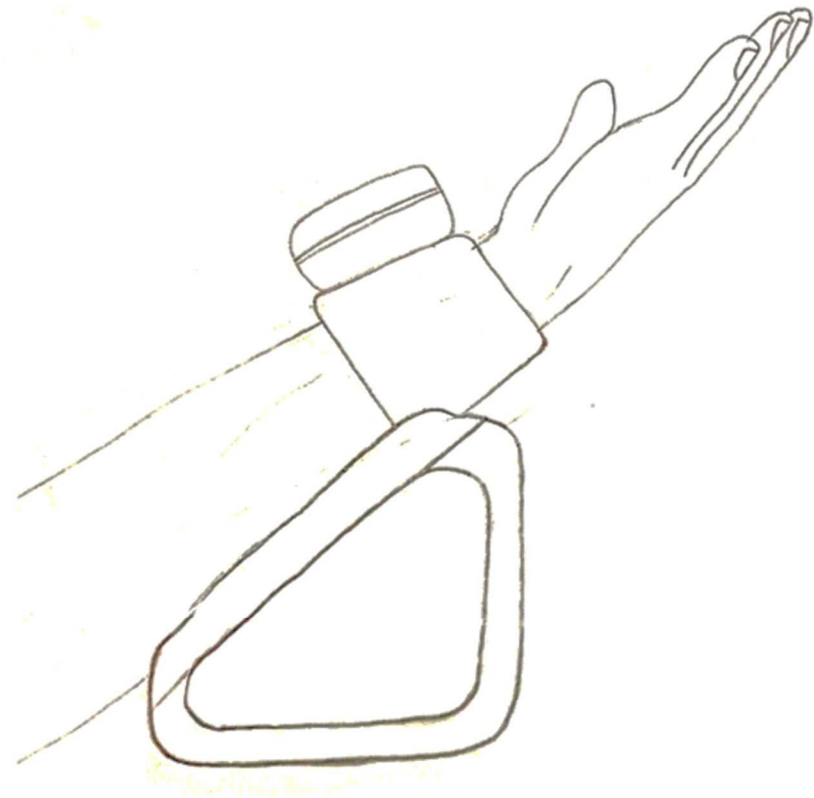
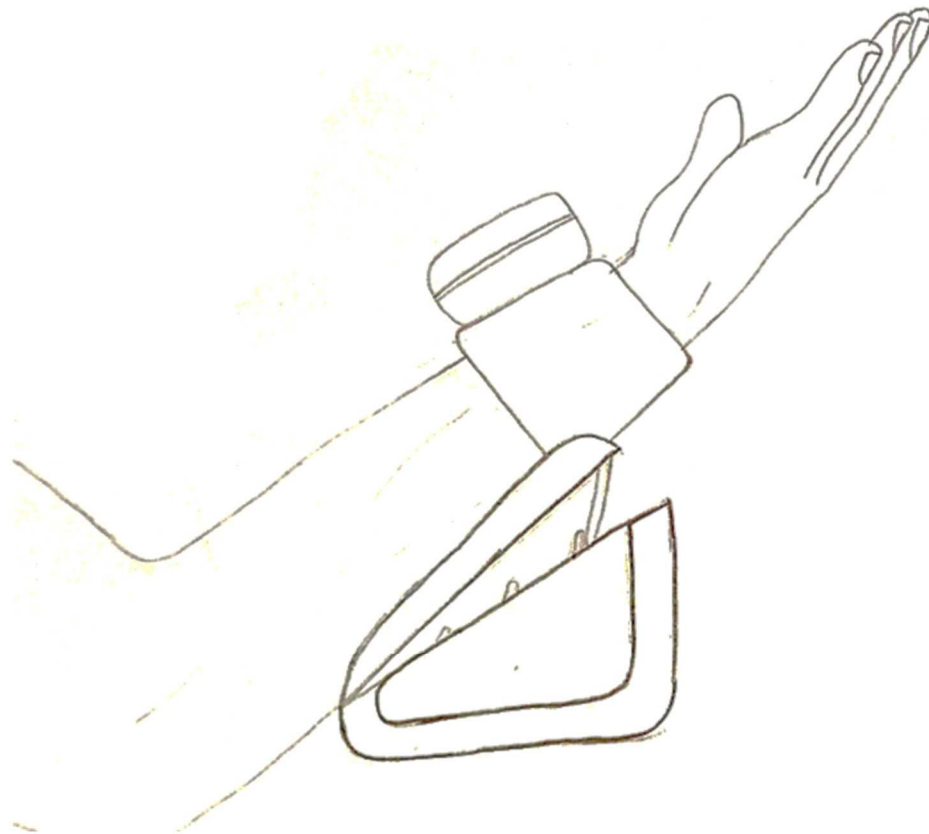


Gaveta para guardar o aparelho de pressão.



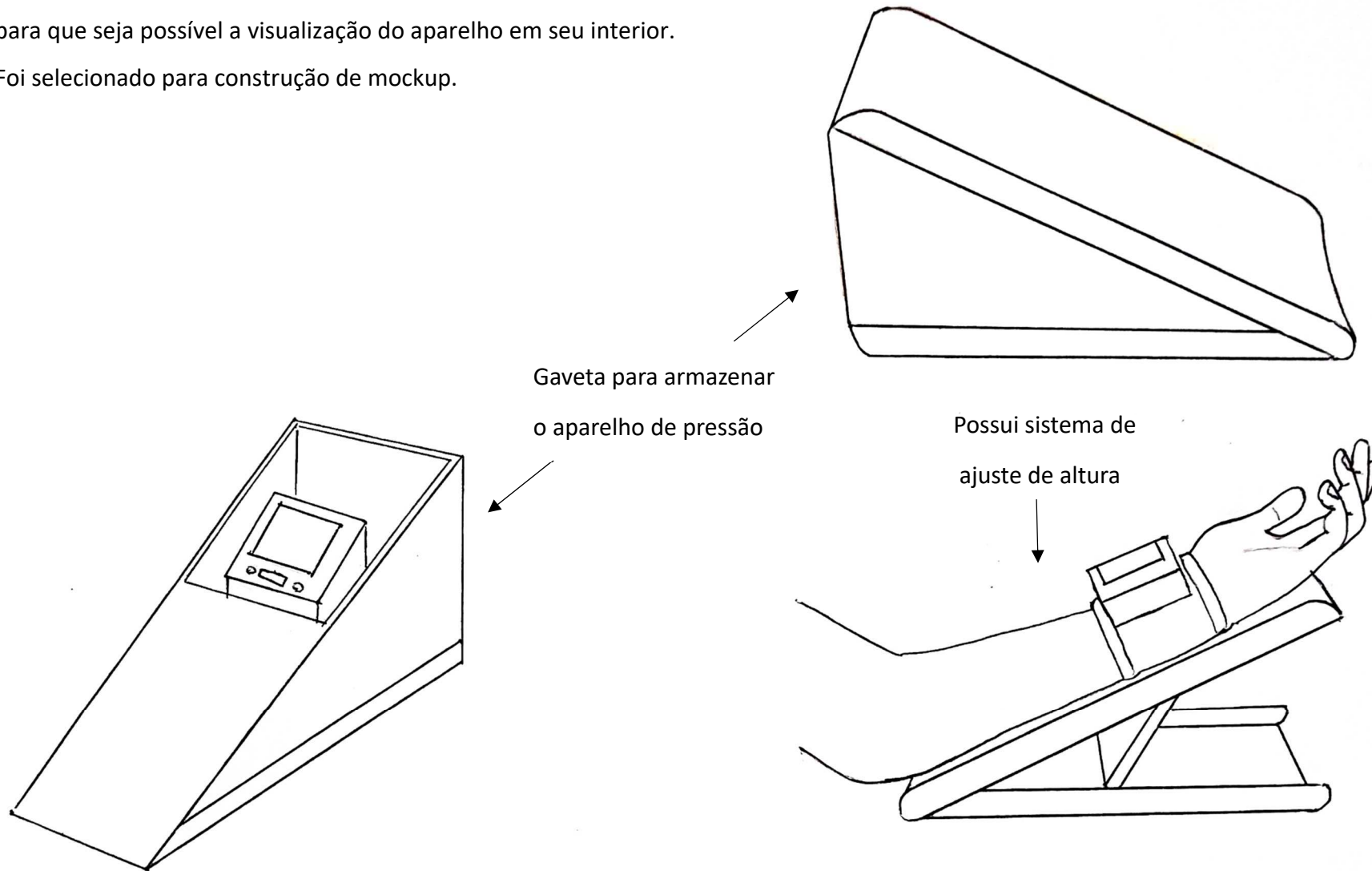
Conceito 3 – Alternativa 2

Demonstração de uso do sistema de regulagem de altura.



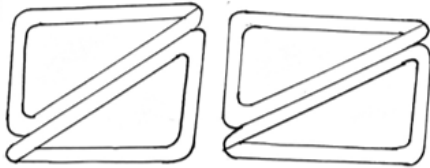
Conceito 4

Este conceito possui ajuste de altura, e gaveta para guardar o aparelho de pressão. É construído com as laterais translúcidas para que seja possível a visualização do aparelho em seu interior. Foi selecionado para construção de mockup.

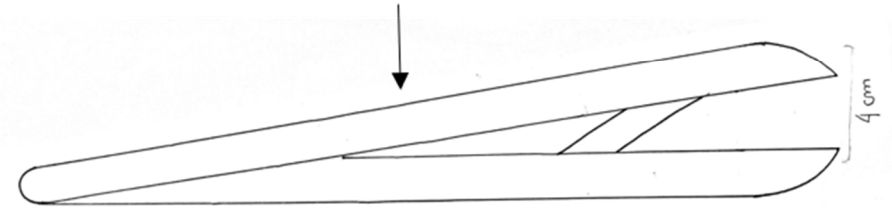


Conceito 4 - Vistas laterais e dimensões básicas

Modo de armazenamento em grandes quantidades

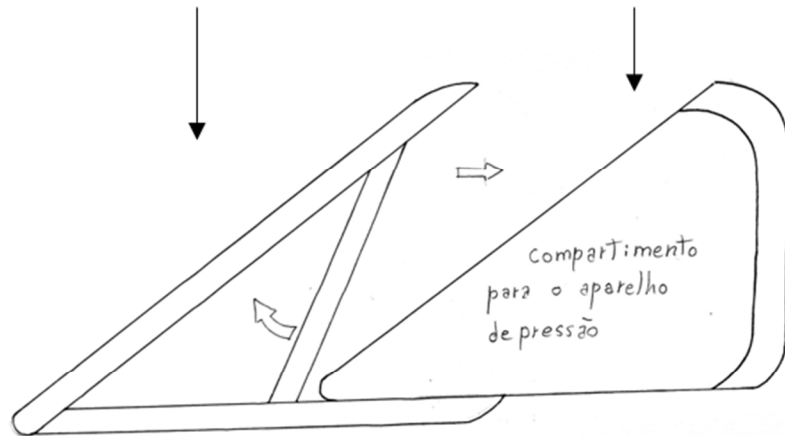


Ajuste de altura mínimo

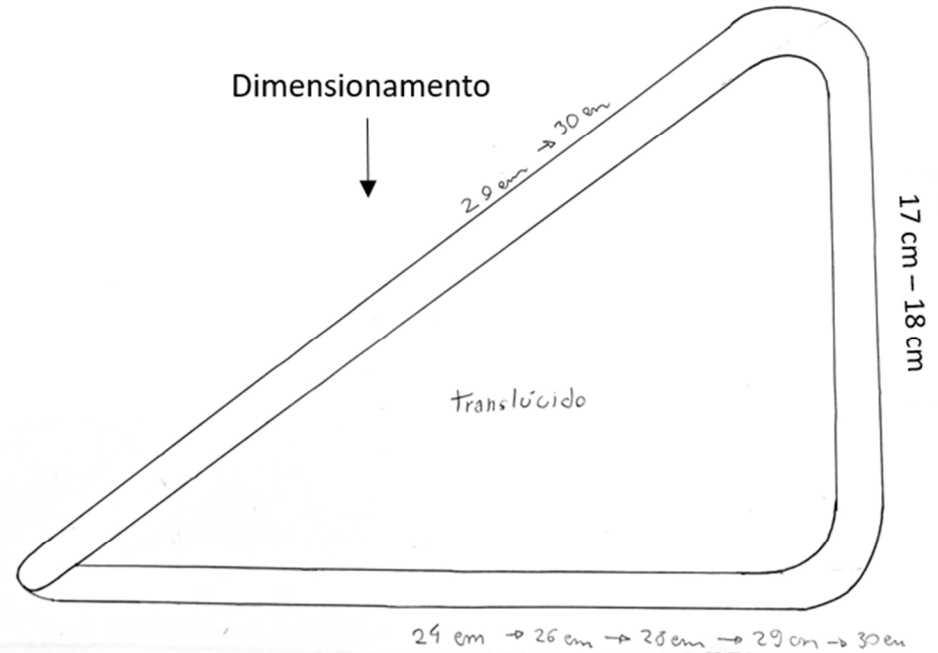


Apoio para o antebraço

Gaveta para armazenar o aparelho de pressão

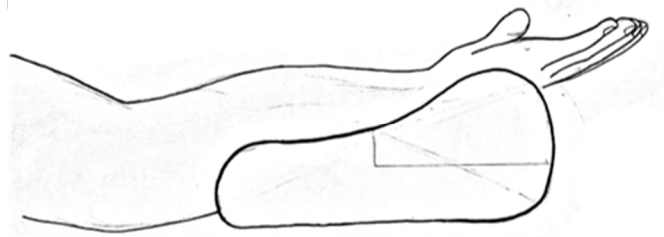


Dimensionamento



Conceito 5

Este conceito possui formas arredondadas e ajuste de altura que funciona através da distância do cotovelo em que o produto é posicionado. Quando apoiado mais próximo ao cotovelo eleva a altura do pulso, quando posicionado mais longe do cotovelo reduz a altura do pulso. Contém local para guardar aparelho de pressão.



Compartimento para o aparelho de pulso

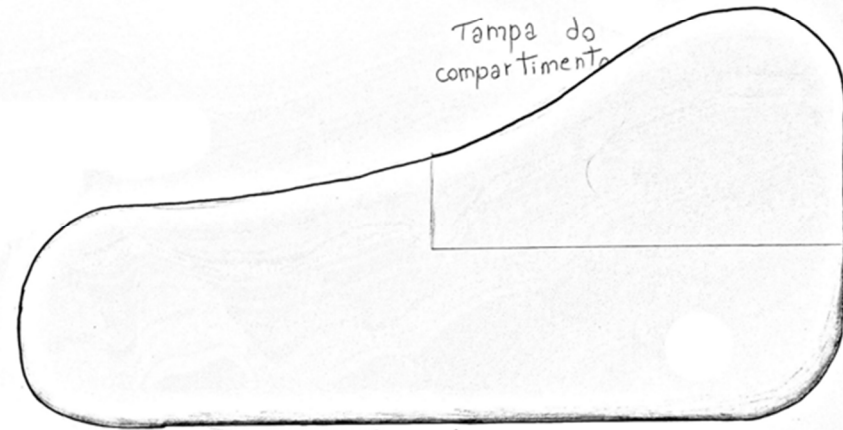


Rebaixo de espaço para a bracadeira do aparelho de pressão

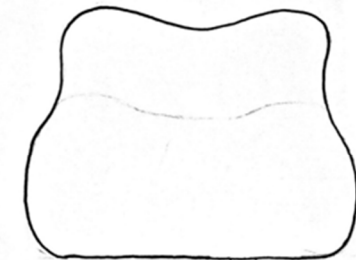


Perspectiva

Tampa do compartimento



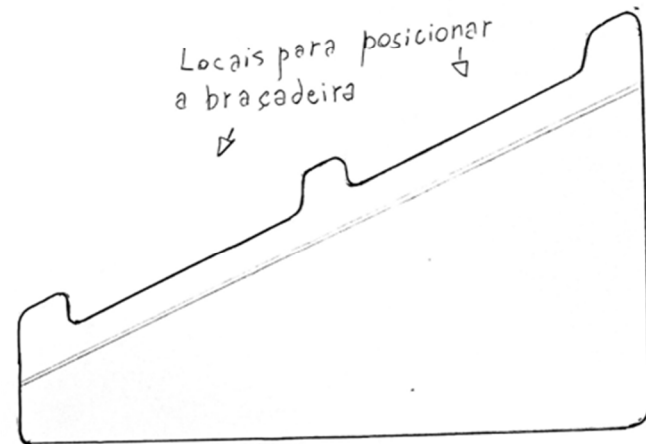
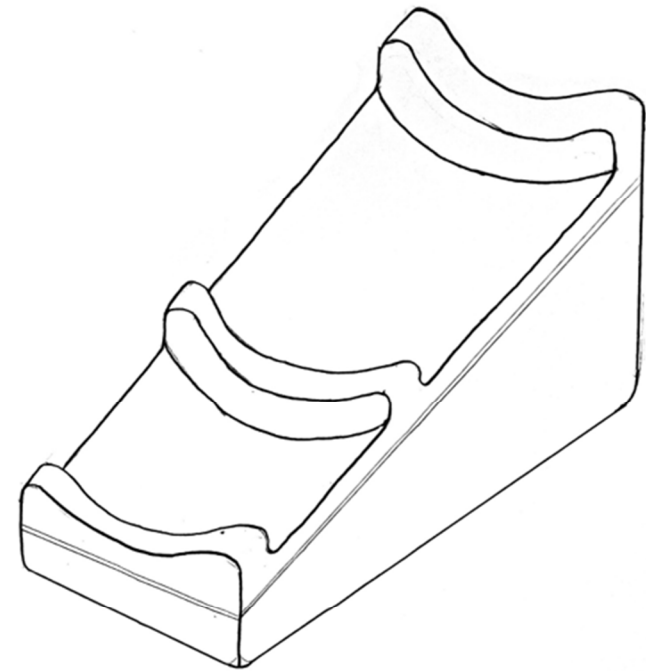
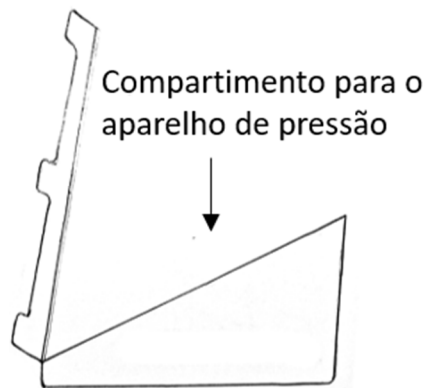
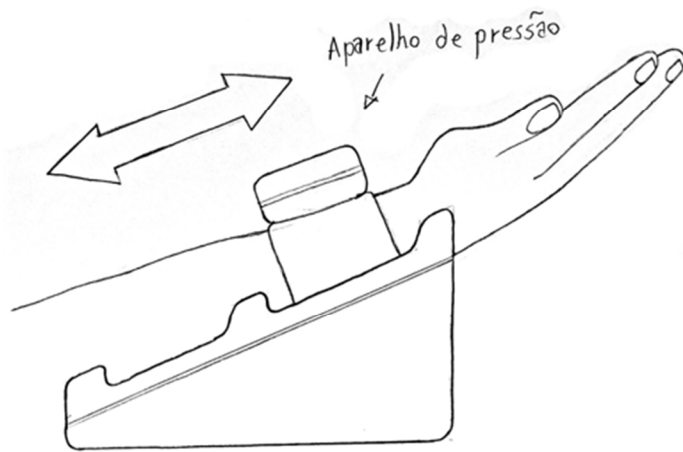
Vista lateral



Vista frontal

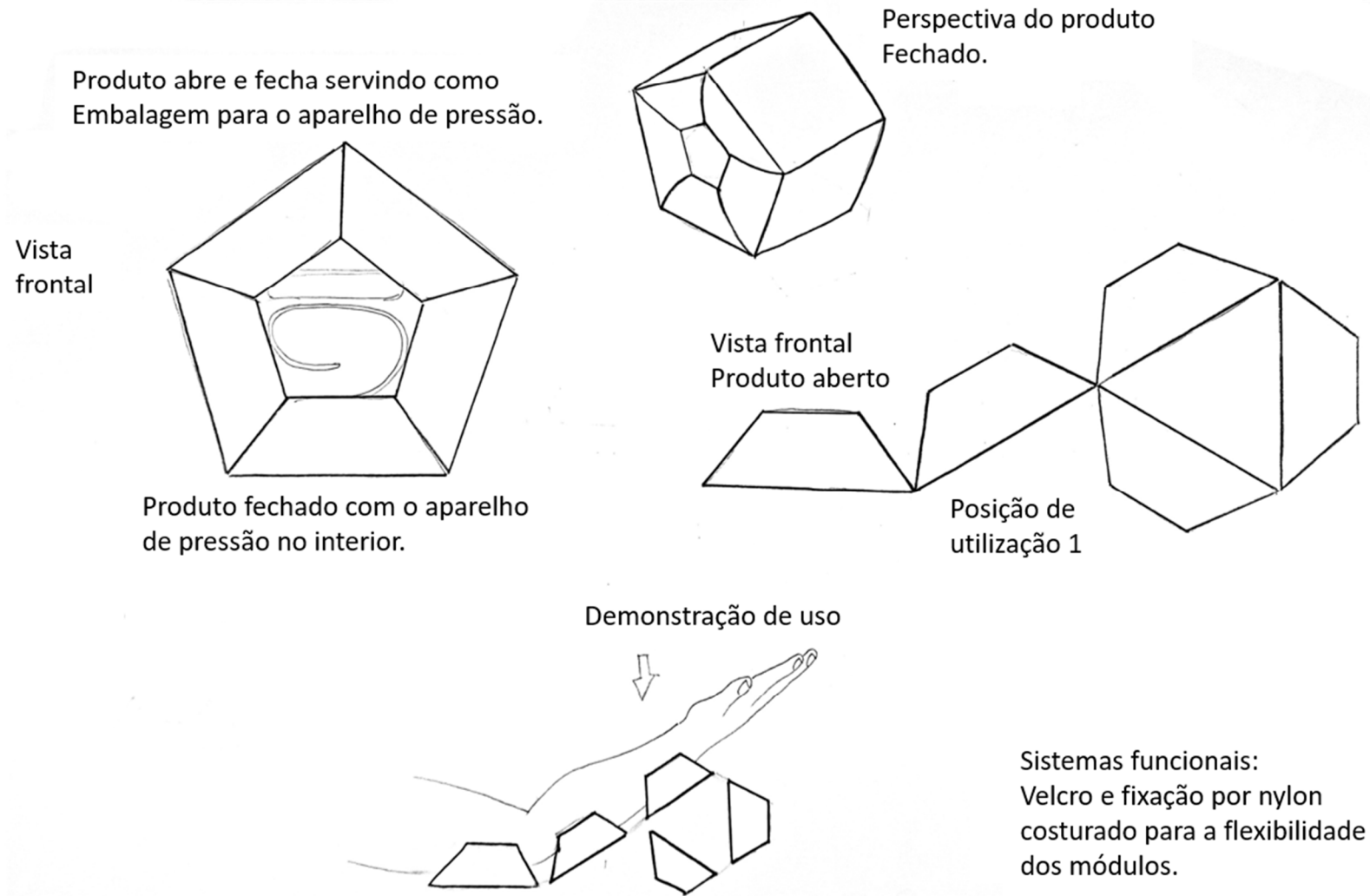
Conceito 6

Conceito com compartimento para guardar aparelho de pressão. Possui espaços livres para a braçadeira e foi selecionado para construção de mockup.

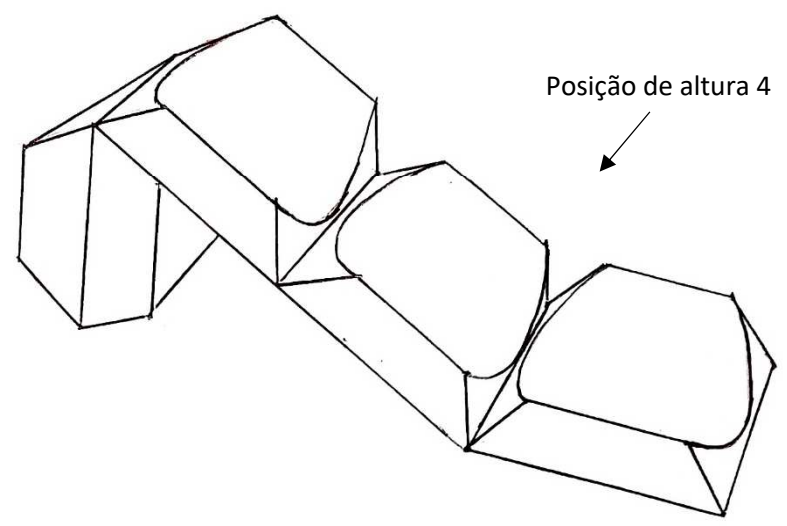
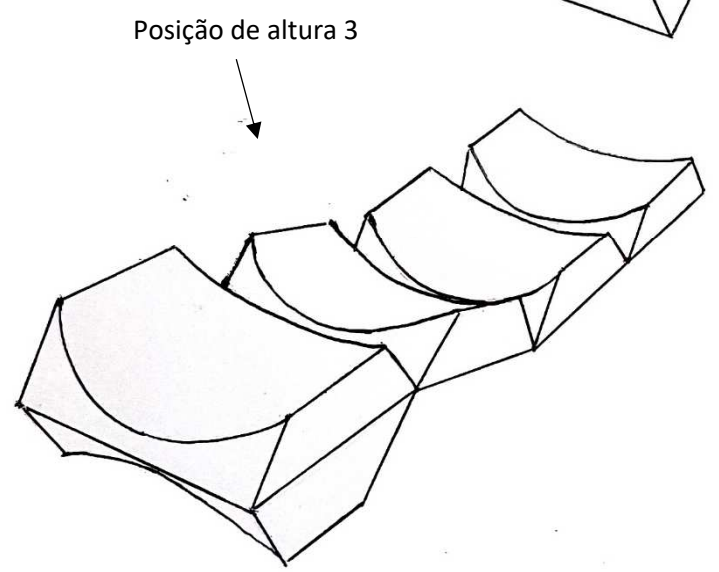
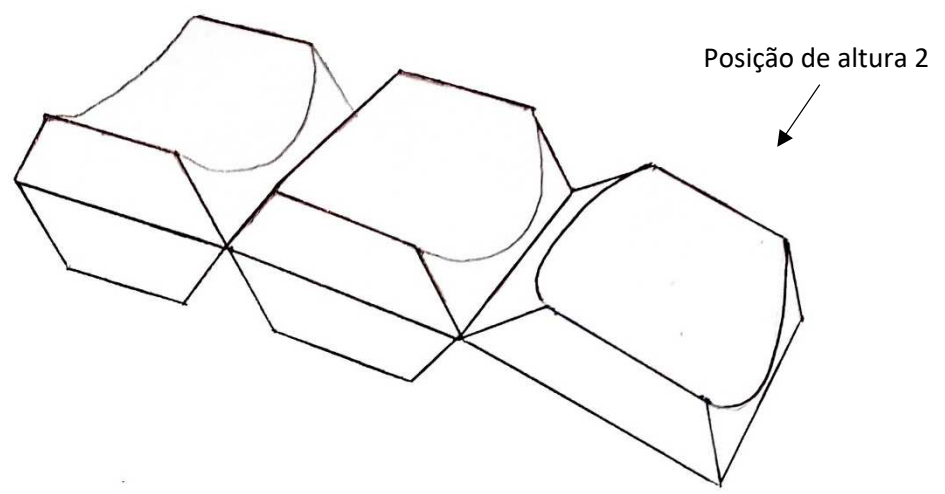
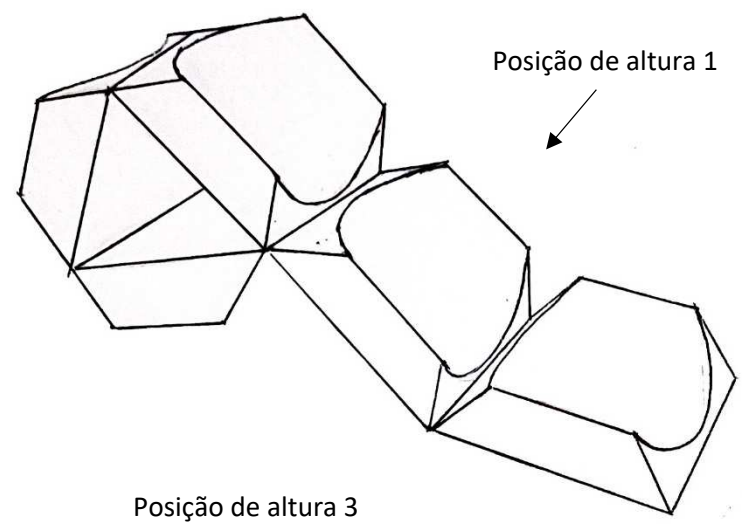


Conceito 7

Conceito selecionado para construção de mockup.

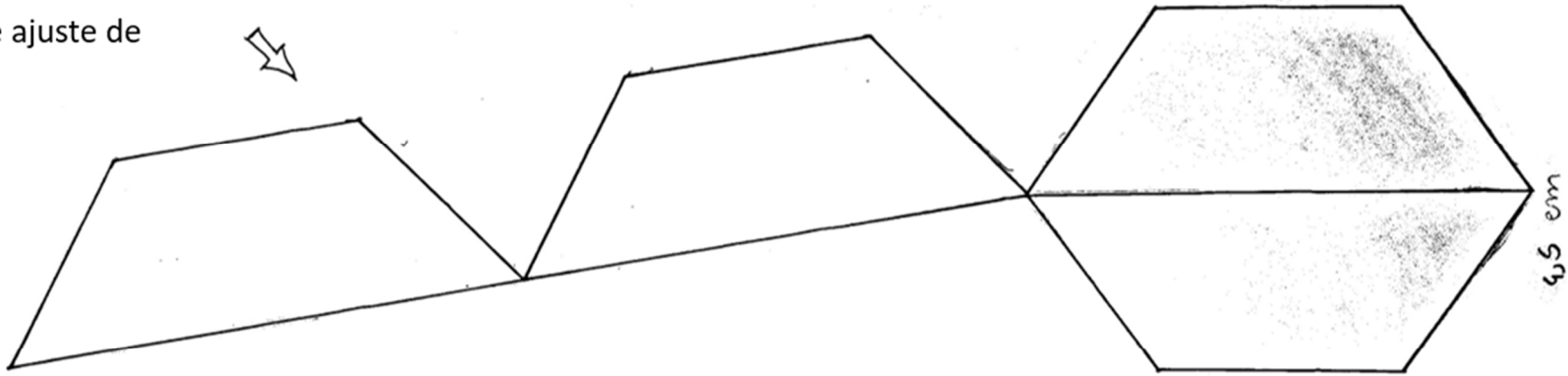


Conceito 7 – Perspectiva das posições de ajuste

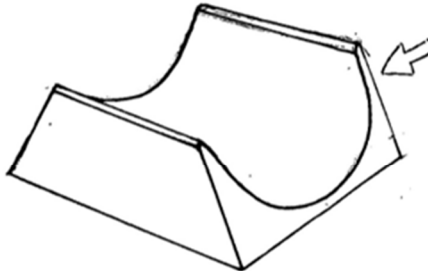


Conceito 7 – Dimensionamento

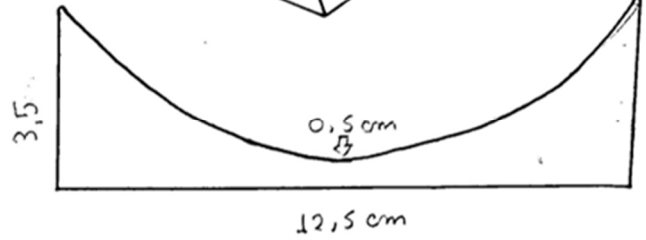
Posição de ajuste de altura 2



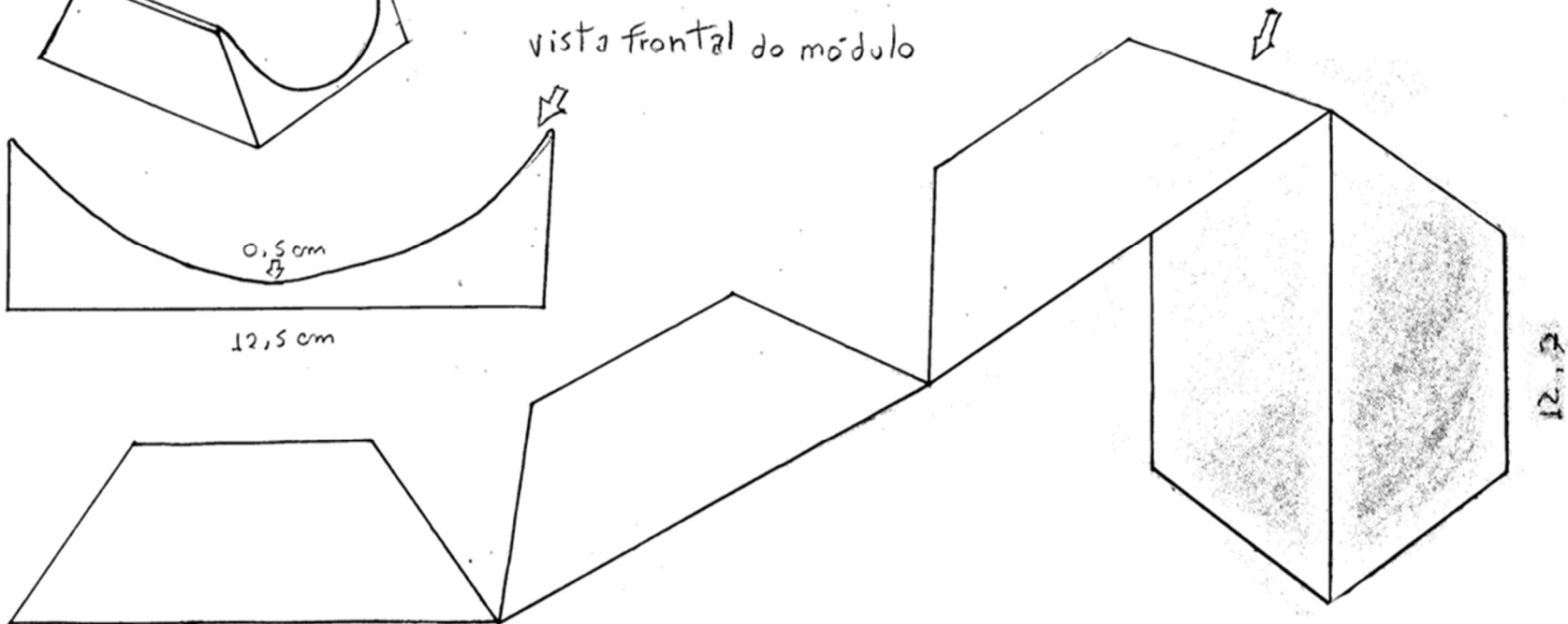
Perspectiva do módulo de composição do conceito.



vista frontal do módulo



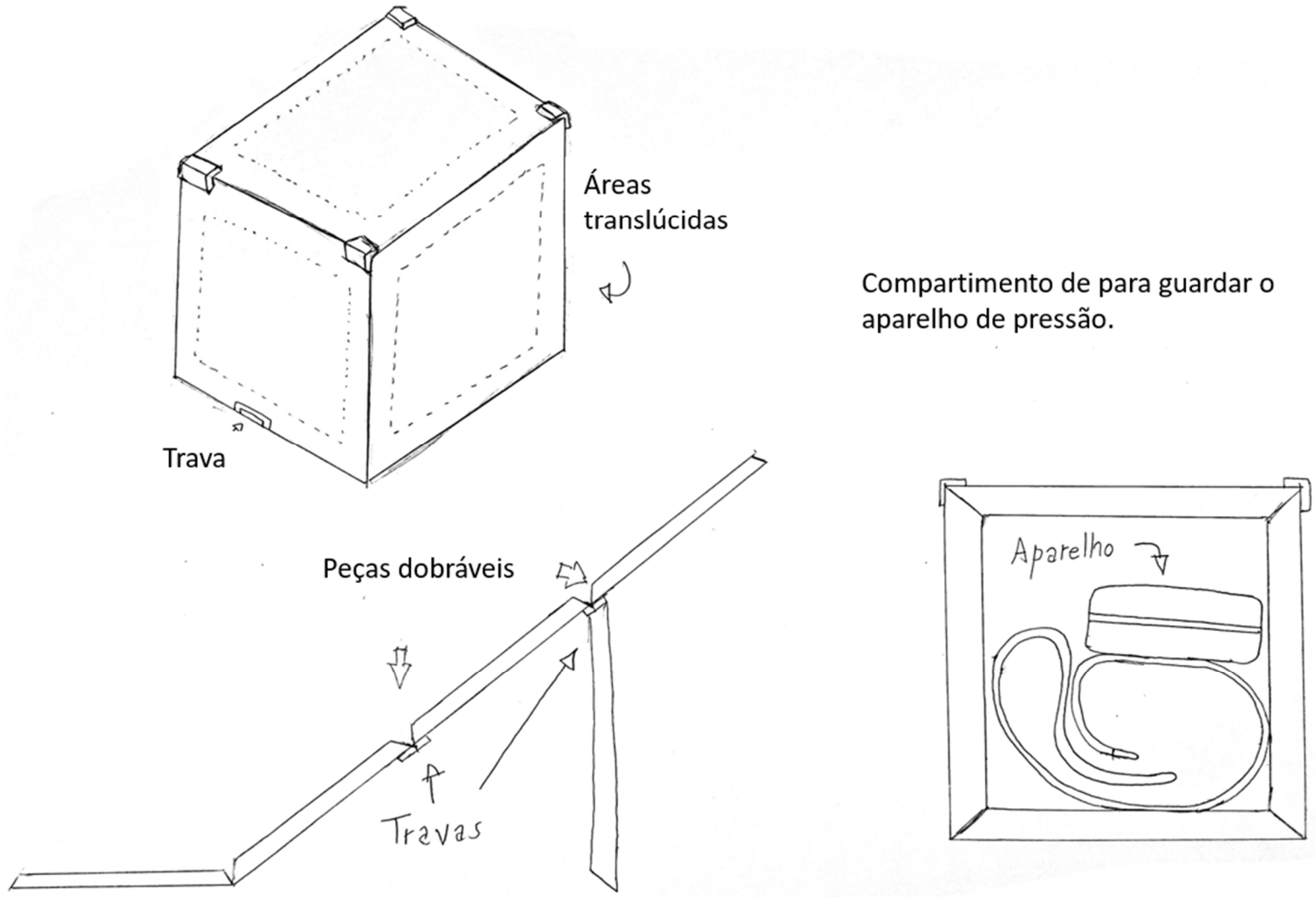
Posição de ajuste de altura 3



Conceito 8

Conceito desmontável que utiliza as peças encaixáveis como suporte e para modificar sua forma.

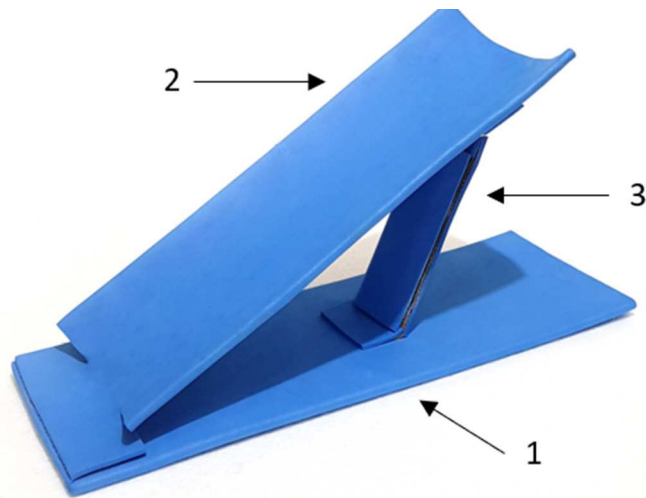
Utiliza dobradiças e travas.



Compartimento de para guardar o aparelho de pressão.

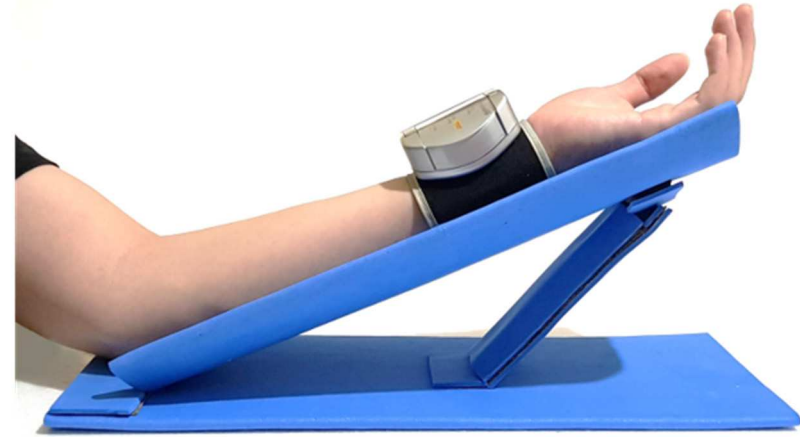
9.3. MOCKUPS

Após a elaboração dos conceitos preliminares foram selecionados 6 para a confecção de mockups objetivando a observação das dimensões e volumetria além de permitir a execução de testes para identificação de características que serviriam para o produto final. A seguir está o detalhamento do mockup do Conceito 1:



Considerações dos usuários após os testes:

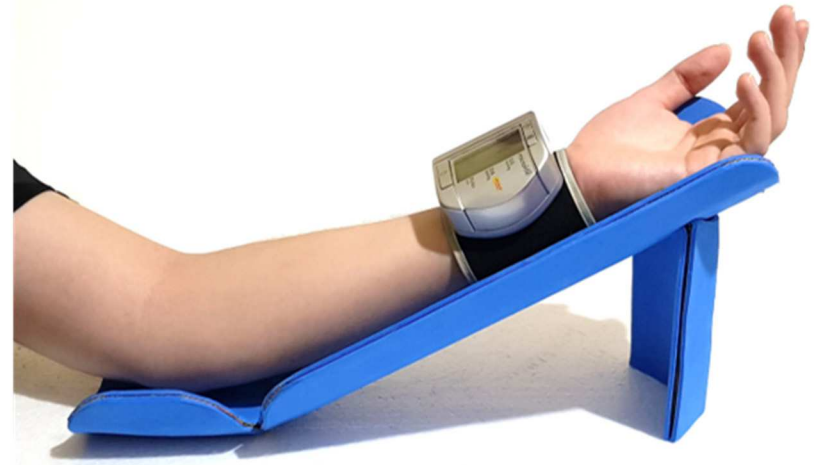
- Muito confortável em qualquer posição.
- Fácil de usar.



Conceito 2 – Mockup

Considerações dos usuários após os testes com o mockup:

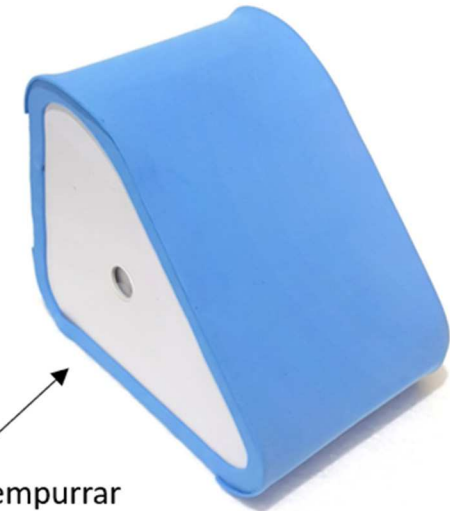
- Muito confortável.
- O mais fácil de usar se comparado aos outros 5 conceitos que foram testados através de mockups.
- Sensação de instabilidade devido ao suporte de ajuste de altura ser solto.



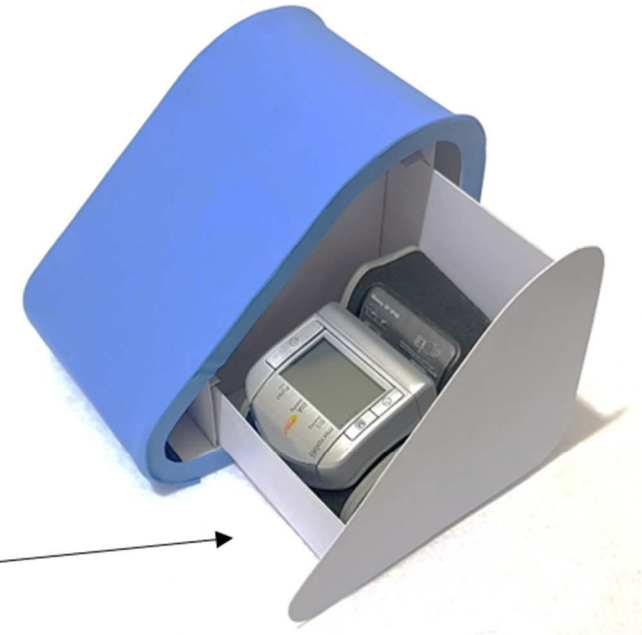
Conceito 3 – Alternativa 1 – Mockup

Considerações dos usuários:

- Vantagem em ter um compartimento para guardar aparelho.
- É confortável.
- Maior conforto se comparado ao Mockup do conceito 4.
- Aparência agradável.



Orifício para empurrar a gaveta.



Gaveta para guardar o aparelho de pressão

Conceito 4 - Mockup

Velcro para fixação no suporte

Gaveta para guardar aparelho de pressão

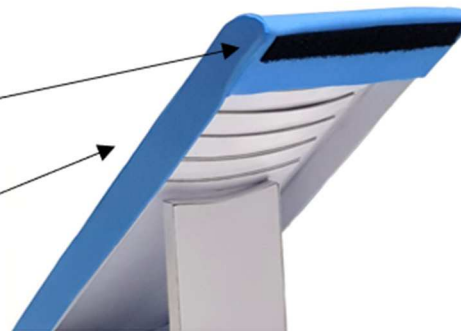
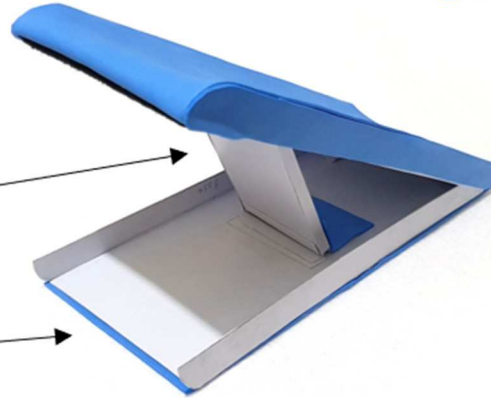
Peça de apoio do antebraço

Peça sustentação do apoio para antebraço

Base

Velcro para fixação na gaveta

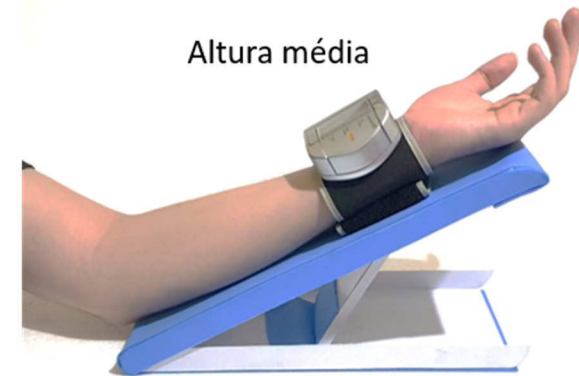
Ajustes de altura (6 níveis)



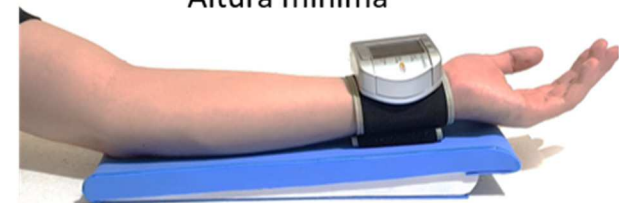
Produto com a gaveta



Altura média



Altura mínima



Conceito 4 - Mockup

Considerações dos usuários após os testes com o mockup :

- Confortável.
- Vantagem em possuir muitos ajustes de altura.
- Um dos melhores conceitos pela facilidade de uso.
- Boa estabilidade de apoio.
- Um pouco grande, dificultando o armazenamento e transporte.
- Vantagem em ter local para guardar o aparelho de pressão.



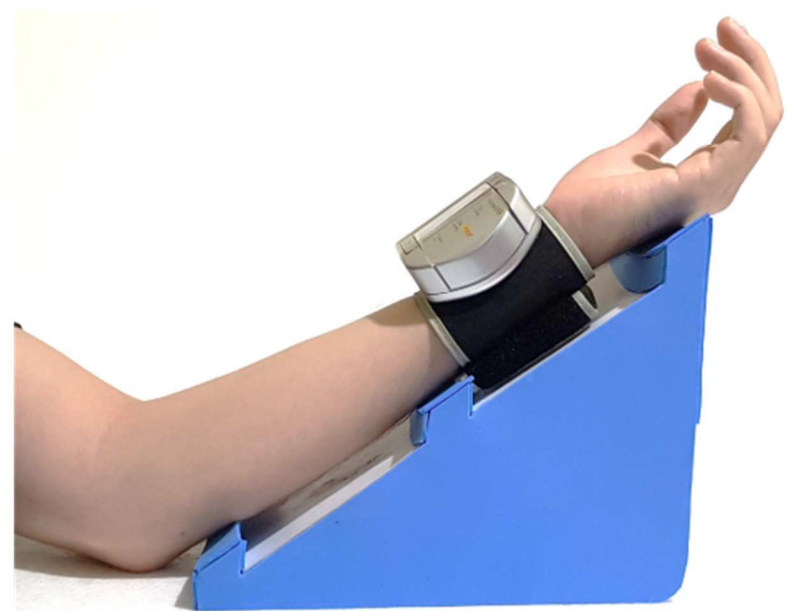
Conceito 6 – Mockup

Considerações dos usuários após os testes com o mockup:

- Desconforto na posição mais baixa.
- A mão não fica muito estável e na menor altura há pouco espaço para a mão, deixando o pulso um pouco inclinado e ficando um pouco desconfortável.



Altura média



Altura máxima

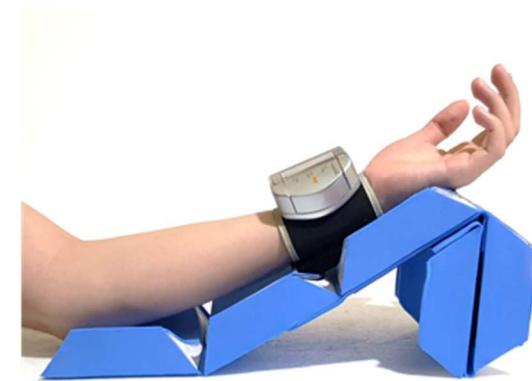
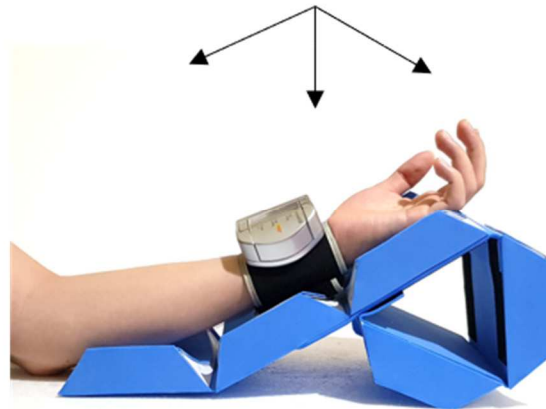
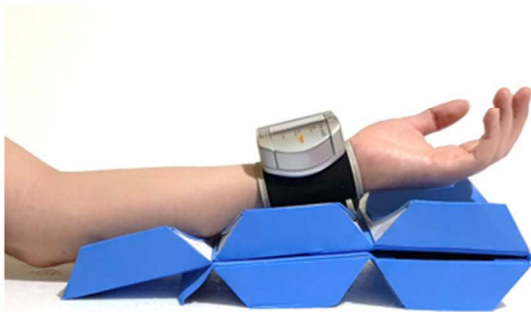
Conceito 7 – Mockup

Considerações dos usuários:

- Bom apoio para o antebraço.
- Interessante as múltiplas formas e possibilidades de ajustar a altura.
- Vantagem em ter compartimento para o medidor.
- Interessante pelo formato diferente.
- Vantagem na possibilidade de ser dobrado.
- Vantagem em permitir flexibilidade para o pulso.
- Confortável.
- É um pouco instável, balança.
- Se comparado ao Conceito 6 possui vantagens pelas formas de ajustar a altura.



Posições de ajuste de altura



9.4. SELEÇÃO DO CONCEITO

Foram selecionados 6 conceitos para confecção de mockups destinados a realização de testes com usuários.

Na avaliação dos 6 mockups verificou-se o funcionamento geral, bem como a utilização dos mockups em escala real por 2 usuários. Estes, posteriormente ao uso de cada conceito, expressavam suas opiniões citando os aspectos positivos e negativos com relação a estrutura e funcionalidade.

Após os testes e ponderação das opiniões dos usuários, foram selecionados os 2 conceitos que melhor atenderam as diretrizes definidas no projeto juntamente com a observação dos pontos positivos relatados pelos usuários para combinação das suas melhores características, surgindo assim um outro conceito.

Ao analisar as considerações dos usuários durante os testes dos mockups foi possível identificar características que mais chamaram a atenção durante a utilização, sendo estas identificadas como importantes para o projeto final:

- Ser confortável para apoio do braço.

- Ter estabilidade.
- Ser de fácil utilização.
- Permitir muitos ajustes de altura diferentes.
- Praticidade ao permitir armazenar o aparelho de pressão dentro do produto.

Foram escolhidos os 2 melhores conceitos (Conceito 3 Alternativa 1 e Conceito 4) para a elaboração de um novo conceito a ser utilizado para o refinamento. O conceito 4 apresenta o melhor sistema funcional e o conceito 3 - alternativa 1 possui o melhor sistema para o armazenamento do aparelho bem como o design que agradou mais aos usuários durante o teste com mockup.

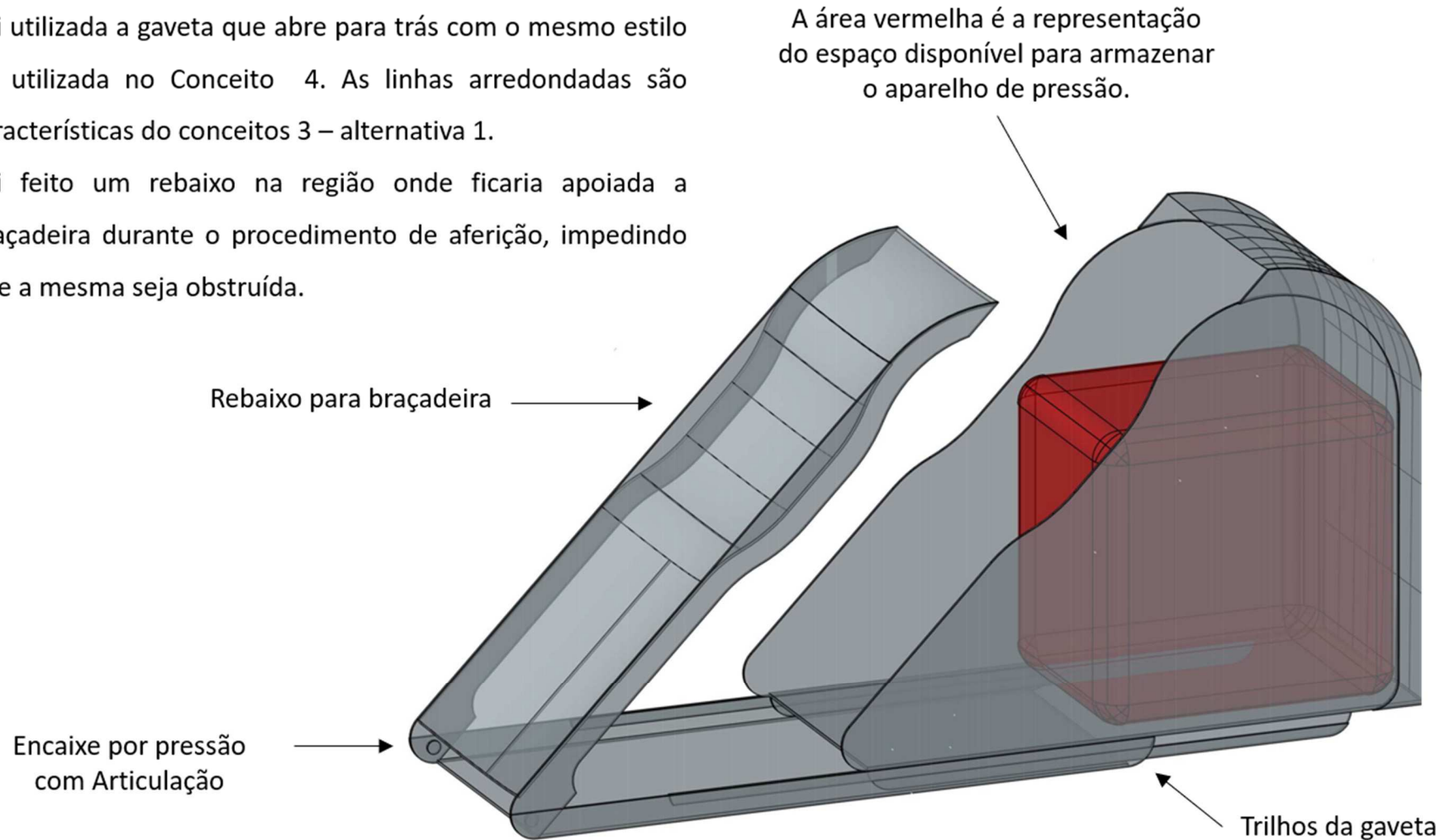
9.5. REFINAMENTO DO CONCEITO

O conceito selecionado foi desenvolvido a partir de ajustes realizados nas suas dimensões, formas e funções como apresentado no detalhamento dos desenhos a seguir.

Esta ideia surgiu a partir da união de características dos conceitos 3 – alternativa 1 com o conceito 4.

Foi utilizada a gaveta que abre para trás com o mesmo estilo da utilizada no Conceito 4. As linhas arredondadas são características do conceitos 3 – alternativa 1.

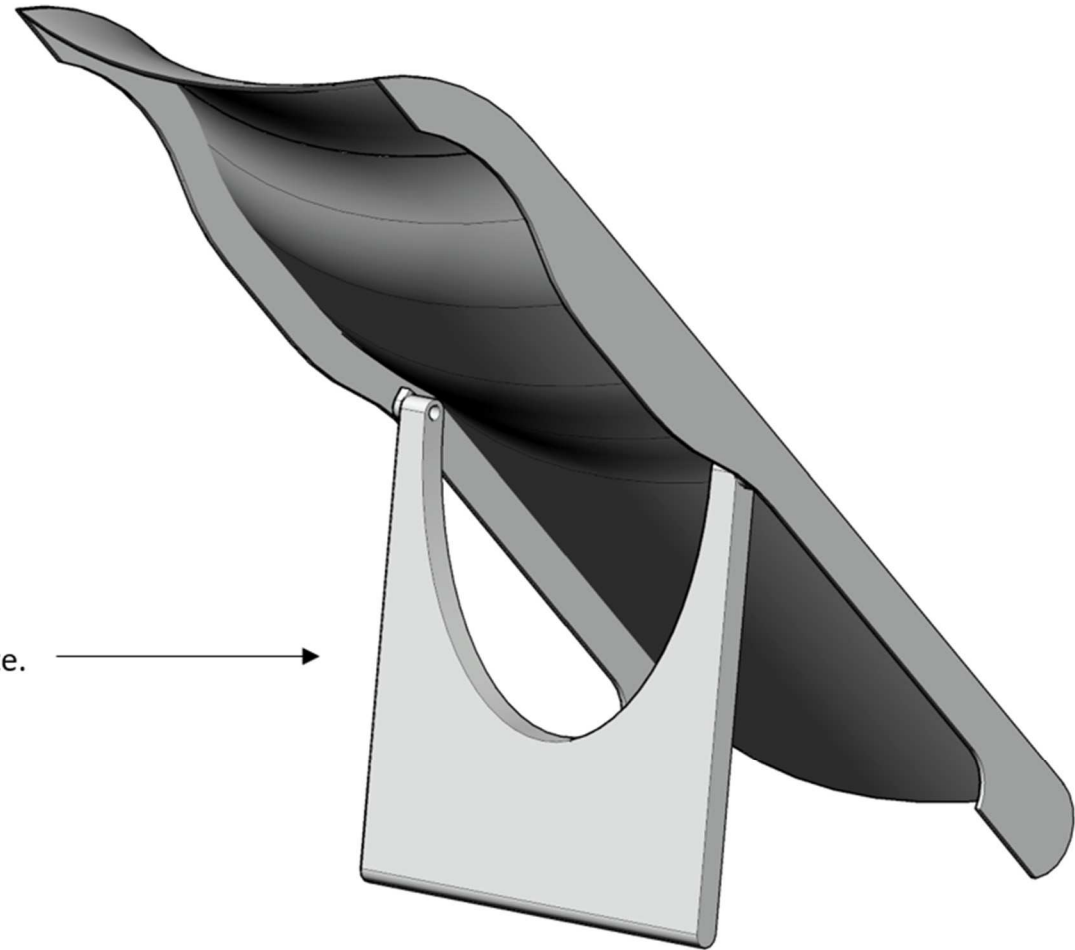
Foi feito um rebaixo na região onde ficaria apoiada a braçadeira durante o procedimento de aferição, impedindo que a mesma seja obstruída.



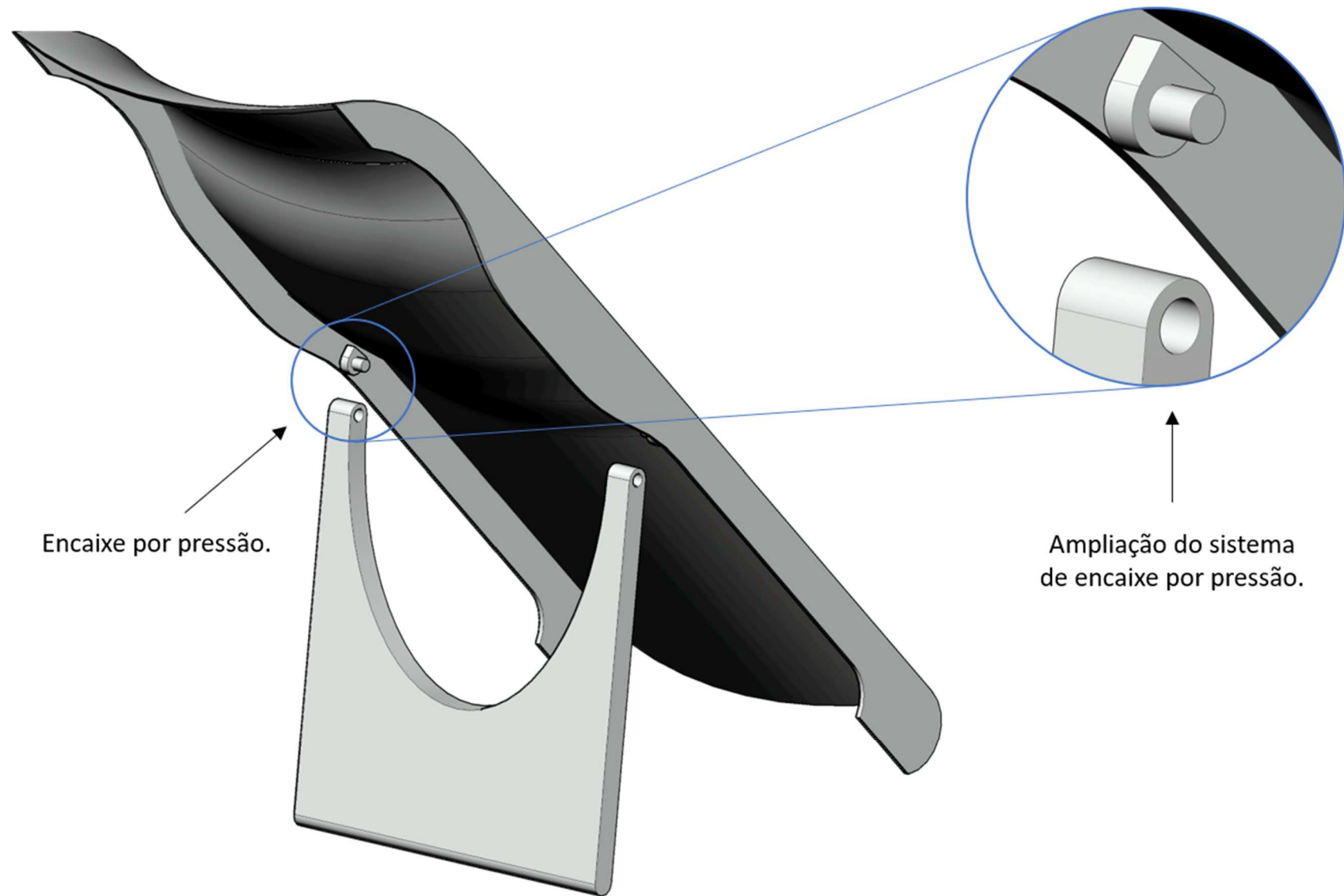
Sistemas funcionais

Na parte de baixo da peça de apoio do antebraço está a peça de sustentação que é encaixada através de pinos (encaixe por pressão) e permite a articulação das mesma, possibilitando assim fazer os ajuste de altura na peça base do produto.

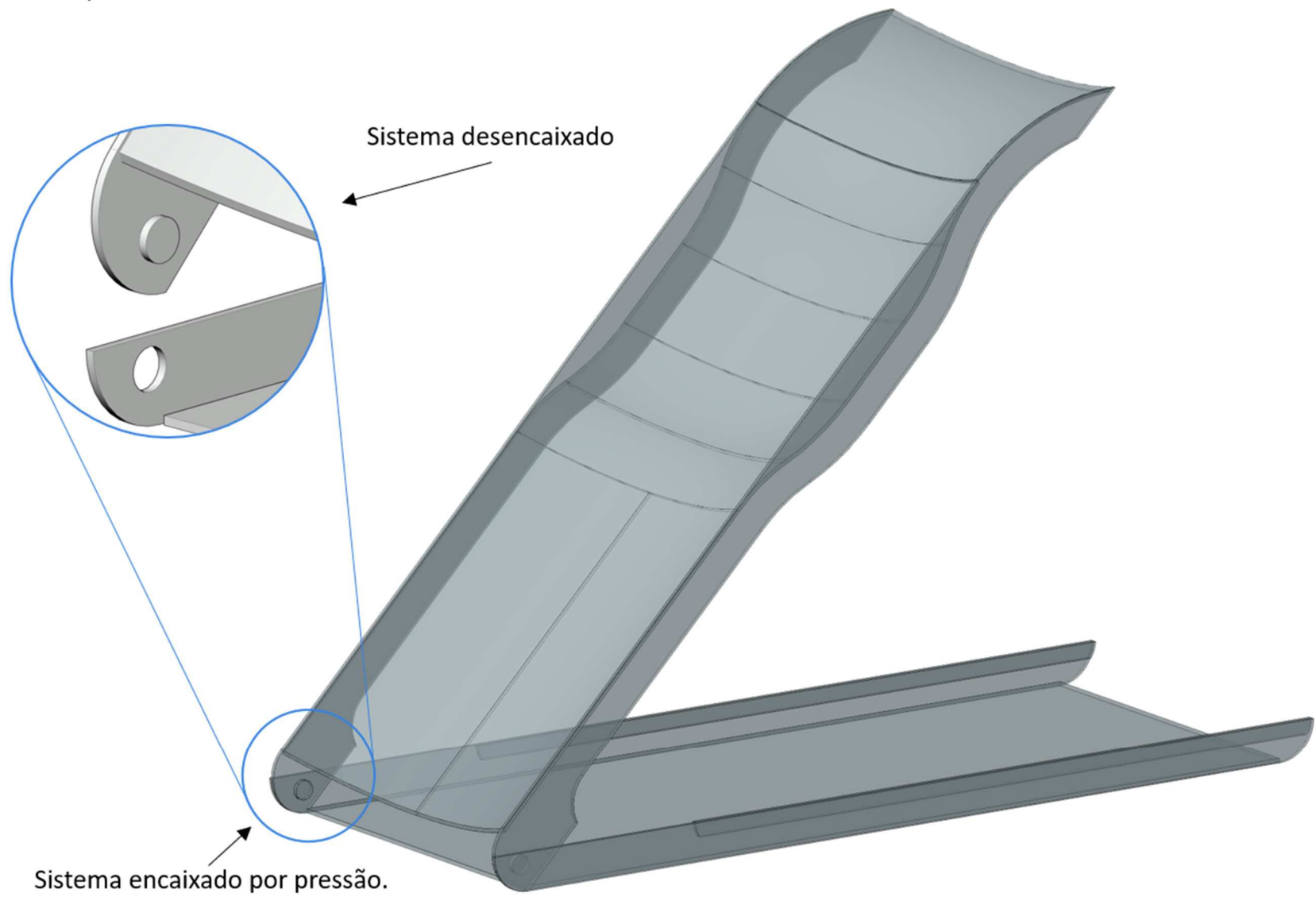
Peça de sustentação do suporte. →



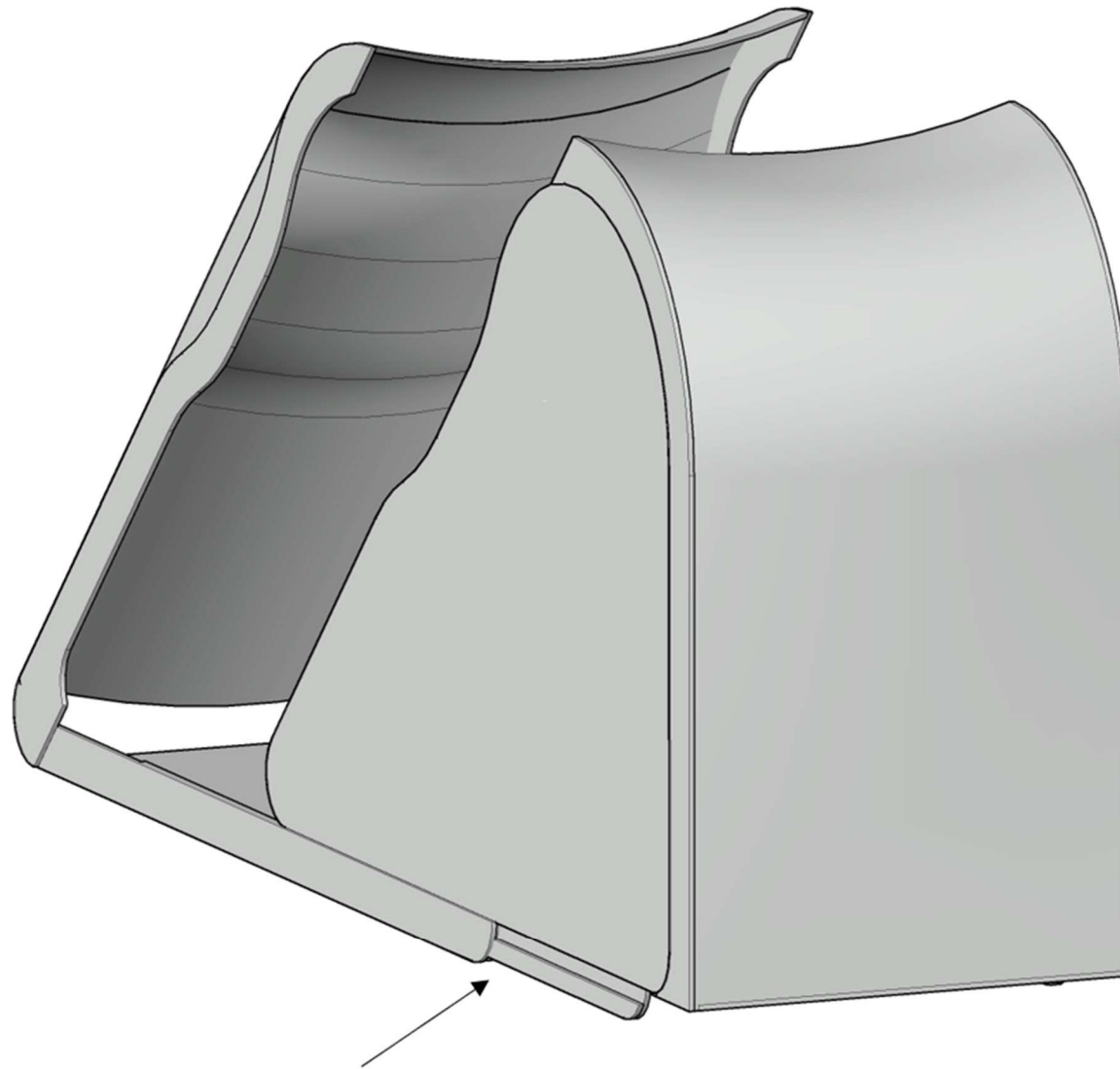
Aqui estão exibidos o sistemas de encaixes utilizados.



Detalhe do sistema de fixação nos dois modos (encaixado e desencaixado).

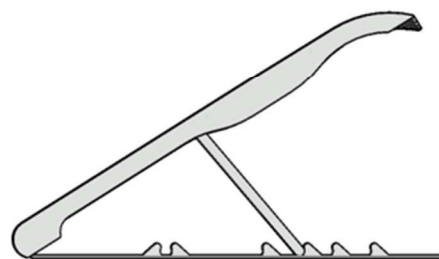
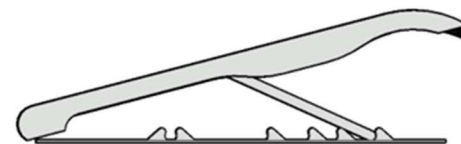
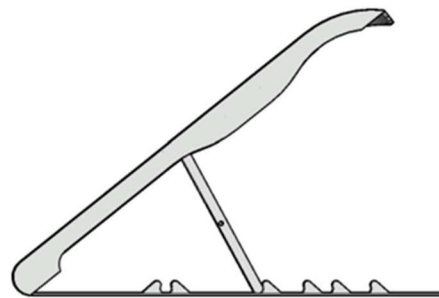
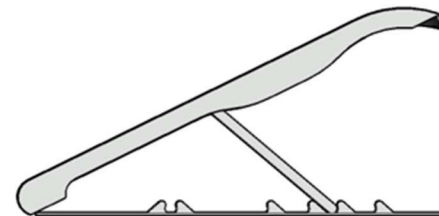
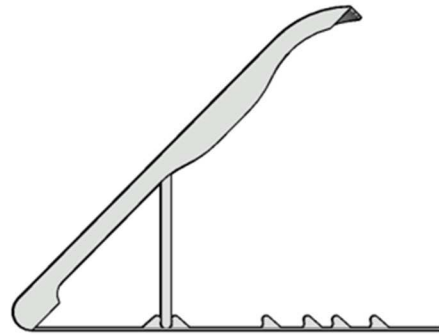


Sistema utilizado na gaveta deslizante

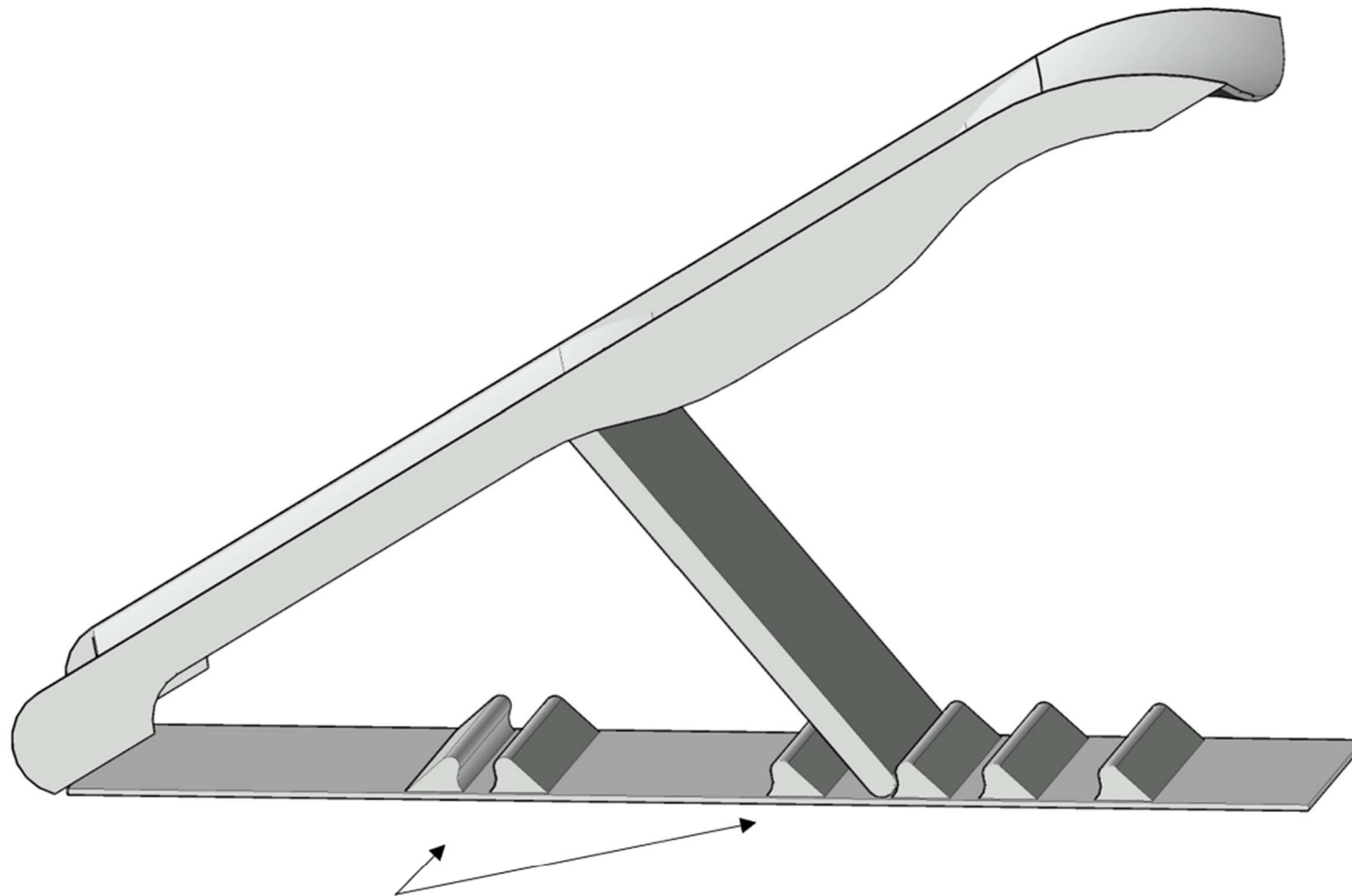


Sistema funciona através de “degraus” que se encaixam e deslizam.

Posições formadas com o produto possibilitam 6 níveis de ajuste de altura do suporte.

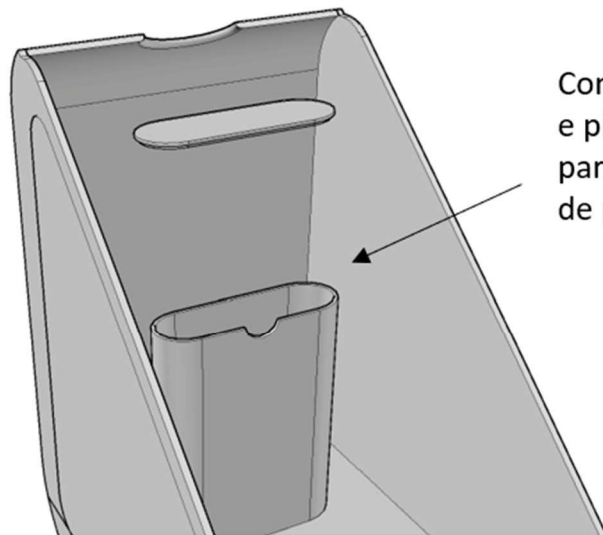


Sistema de encaixe de regulagem de altura.

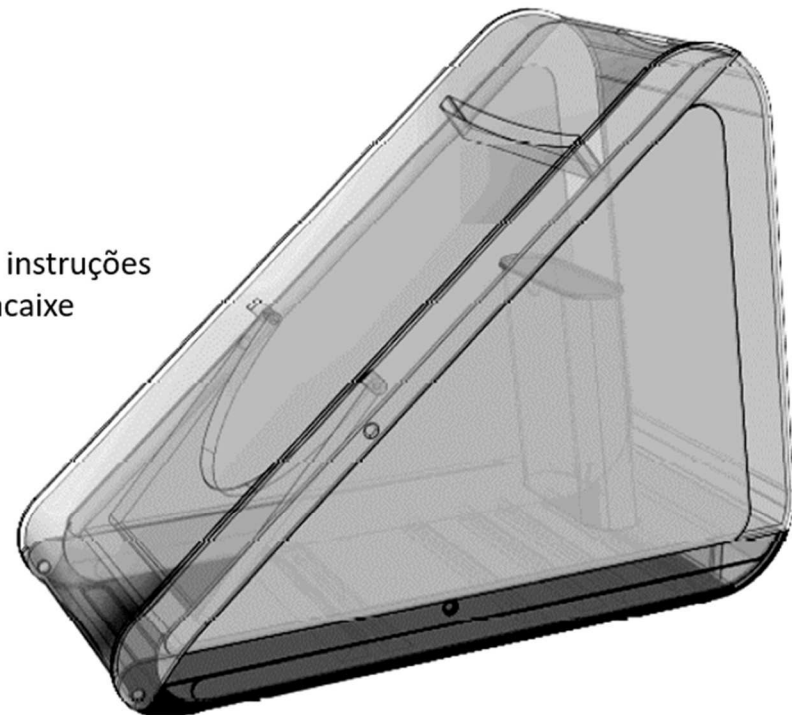


Cada parte proporciona uma altura diferente para o suporte.

Após a definição dos sistemas funcionais foi realizado um refinamento no formato do suporte para deixá-lo com aparência mais simples. Foi incorporado um compartimento no interior da gaveta para servir como encaixe para o aparelho de pressão, impedindo que o mesmo fique solto dentro do produto e dispensando a necessidade de utilização de uma caixa. Este compartimento serve para armazenar o manual de instruções e as pilhas AAA que acompanham o aparelho digital de pulso para aferição de pressão.



Compartimento do manual de instruções e pilhas que funciona como encaixe para a braçadeira do aparelho de pressão.



10. PROJETO

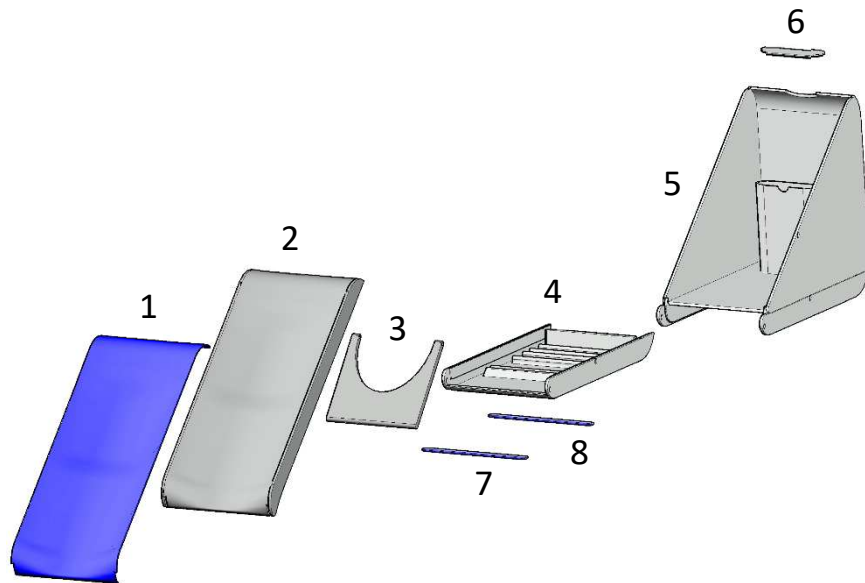
O produto é simples e prático em suas funções, sendo construído em polipropileno e silicone. Cumprindo o objetivo de apoiar e estabilizar o antebraço e pulso dos usuários durante o procedimento de aferição de pressão arterial com uso de aparelho digital de pulso.

O produto proporciona o correto posicionamento do antebraço e do pulso, além da manutenção estável da posição para adequada aferição de pressão arterial, tendo o mínimo de interferência externa, para que os valores obtidos pelo processo sejam condizentes com a realidade do usuário e menos passíveis a erros.

Após o refinamento foi realizado o detalhamento técnico do produto.



10.1. ESTRUTURA DO PRODUTO

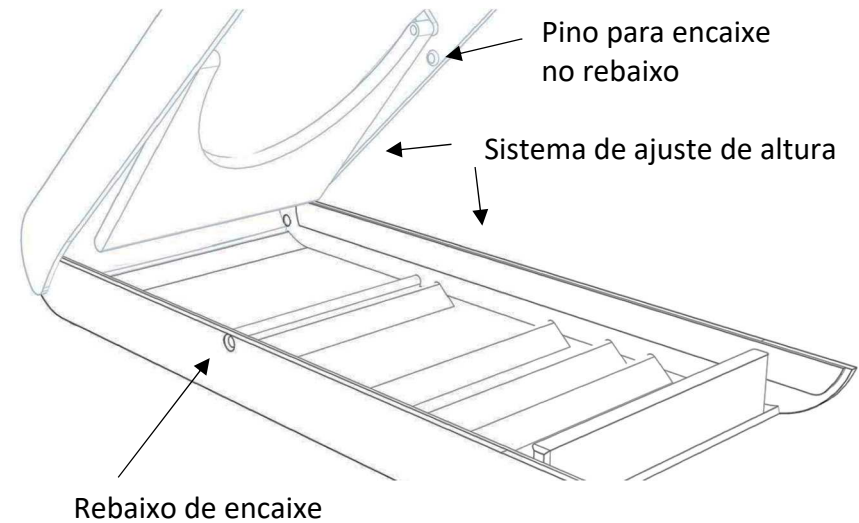


O produto é composto de 8 peças, 5 fabricadas em polipropileno e 3 em silicone.

A peça 1 compreende o revestimento de silicone, que fica em contato com o antebraço do usuário durante a utilização.

A peça 2 corresponde ao apoio para o antebraço, fabricada em polipropileno. Articula-se com a base através de encaixe por pressão. Possui ainda encaixes (pinos) por pressão para adequado fechamento em interação com os rebaiços da peça 4. Tais pinos

sevem também como fixadores da gaveta, quando a mesma está fechada, impedindo que haja abertura indesejada. Apresenta outros 2 pinos que articulam-se com a peça 3.



A peça 3 encontra-se presa de forma articulada com a peça 2 (encaixe por pressão), sendo responsável pelo ajuste de altura em interação com a peça 4. Esta, representando a base, possui níveis de ajuste de altura para peça 2, onde o antebraço deve permanecer devidamente apoiado. Ainda apresenta trilhos para fixação e deslizamento da gaveta (peça 5). A peça 5, denominada gaveta, possui um compartimento destinado a fixação do aparelho digital

para aferição de pressão arterial e armazenamento das pilhas e do manual de instrução.

A peça 6 é a tampa do compartimento para pilhas e manual de instruções. Fixa-se através de encaixe por pressão e possui um afordance para indicar o local onde o usuário deve inserir o dedo para abertura da tampa.

Abaixo da peça 4 encontram-se 2 pés antiderrapantes de silicone (Peças 7 e 8).

10.2. MODOS DE COMERCIALIZAÇÃO

O produto foi pensado para ser vendido de 3 formas:

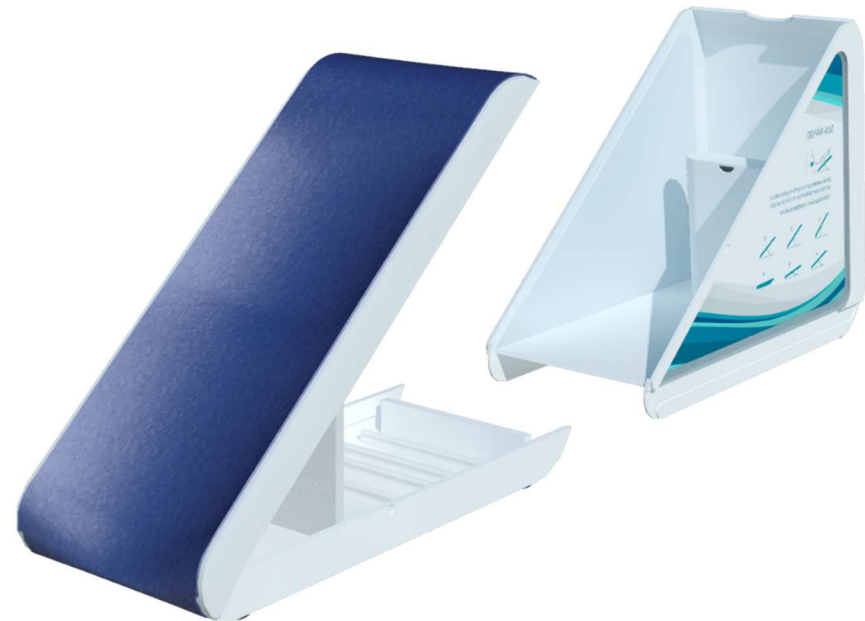
- Suporte com gaveta e aparelho digital de pulso incluso.



- Apenas o suporte para o antebraço, sem a gaveta para armazenamento do aparelho.



- Suporte com gaveta para armazenar aparelho digital de pulso para aferição de pressão (caso o usuário já possua o aparelho).

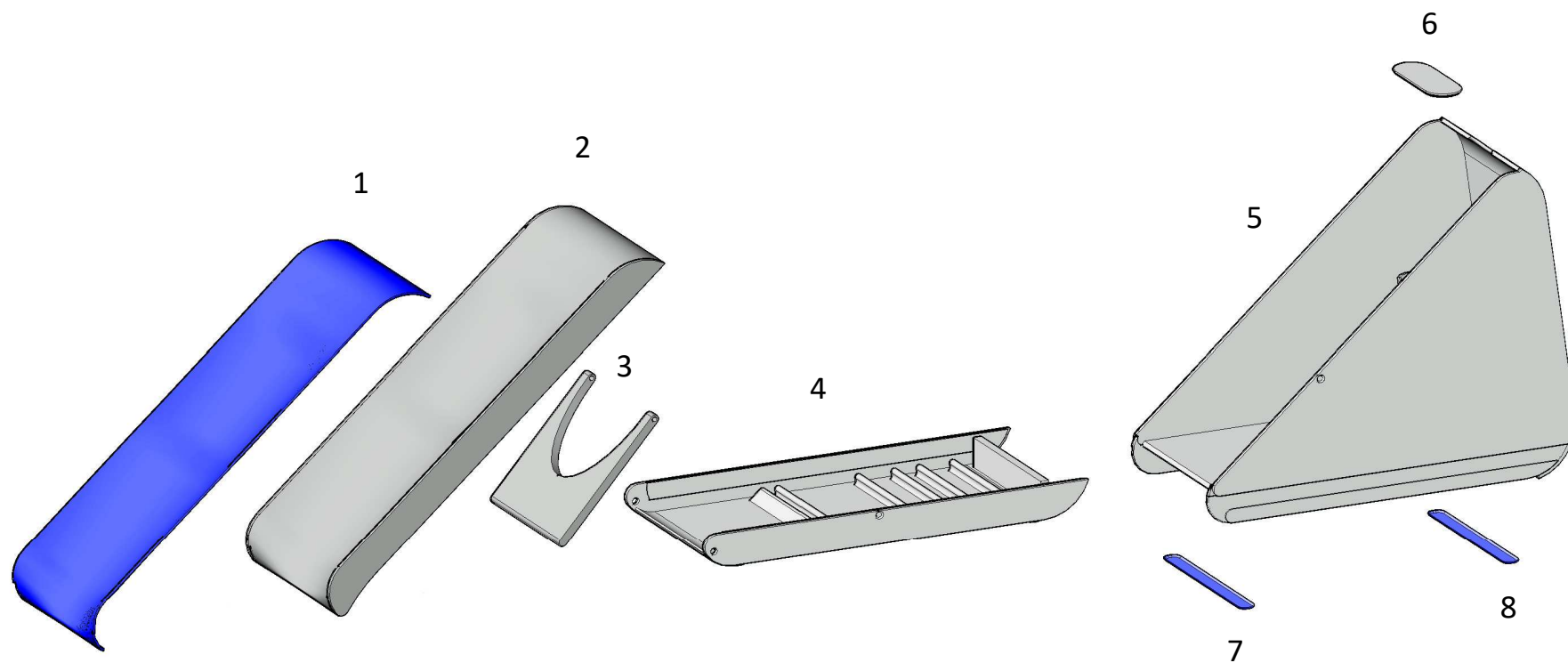


10.3. VISTAS ORTOGONAIS E DIMENSIONAMENTO GERAL

Unidade de medida: Centímetros. Escala: 1:6.



10.4. MATERIAIS E PROCESSOS DE FABRICAÇÃO



Partes	Descrição	Material	Processo
1	Revestimento de apoio do antebraço e mão.	Silicone	Injeção/Moldagem com inserto.
2	Suporte de apoio para o antebraço e mão.	Polipropileno	Injeção
3	Peça que sustenta o suporte e ajusta a altura.	Polipropileno	Injeção

4	Base com relevos para ajuste de altura.	Polipropileno	Injeção
5	Gaveta com compartimento para armazenar aparelho de pressão, manual de instruções e 2 pilhas AAA	Polipropileno	Injeção

6	Tampa do compartimento para manual de instruções e pilhas.	Polipropileno	Injeção
7 e 8	Pés antiderrapantes	Silicone	Injeção/Moldagem com inserto.

O produto apresenta peças e componentes que proporcionam apoio ao usuário e os ajustes de acordo com as condições do indivíduo e da superfície usada como apoio, além do compartimento para armazenamento do aparelho digital de pulso para aferição de pressão arterial juntamente com o manual de instruções e 2 pilhas AAA.

De posse dessas informações foi selecionado o polipropileno para construir toda estrutura do produto e o silicone nos pés antiderrapantes e na região de contato com o antebraço, pulso e mão do usuário. O polipropileno apresenta como propriedades a resistência ao rompimento por flexão, é atóxico, permite a obtenção de peças e objetos com peso reduzido, possuindo um processo de fabricação simples (PETRY, 2011). O silicone foi escolhido por sua agradabilidade ao toque, destinado ao revestimento das áreas de contato com o usuário e também para criar uma região de

aderência do produto na superfície de uso, reduzindo a possibilidade do produto se mover ou deslizar durante o uso.

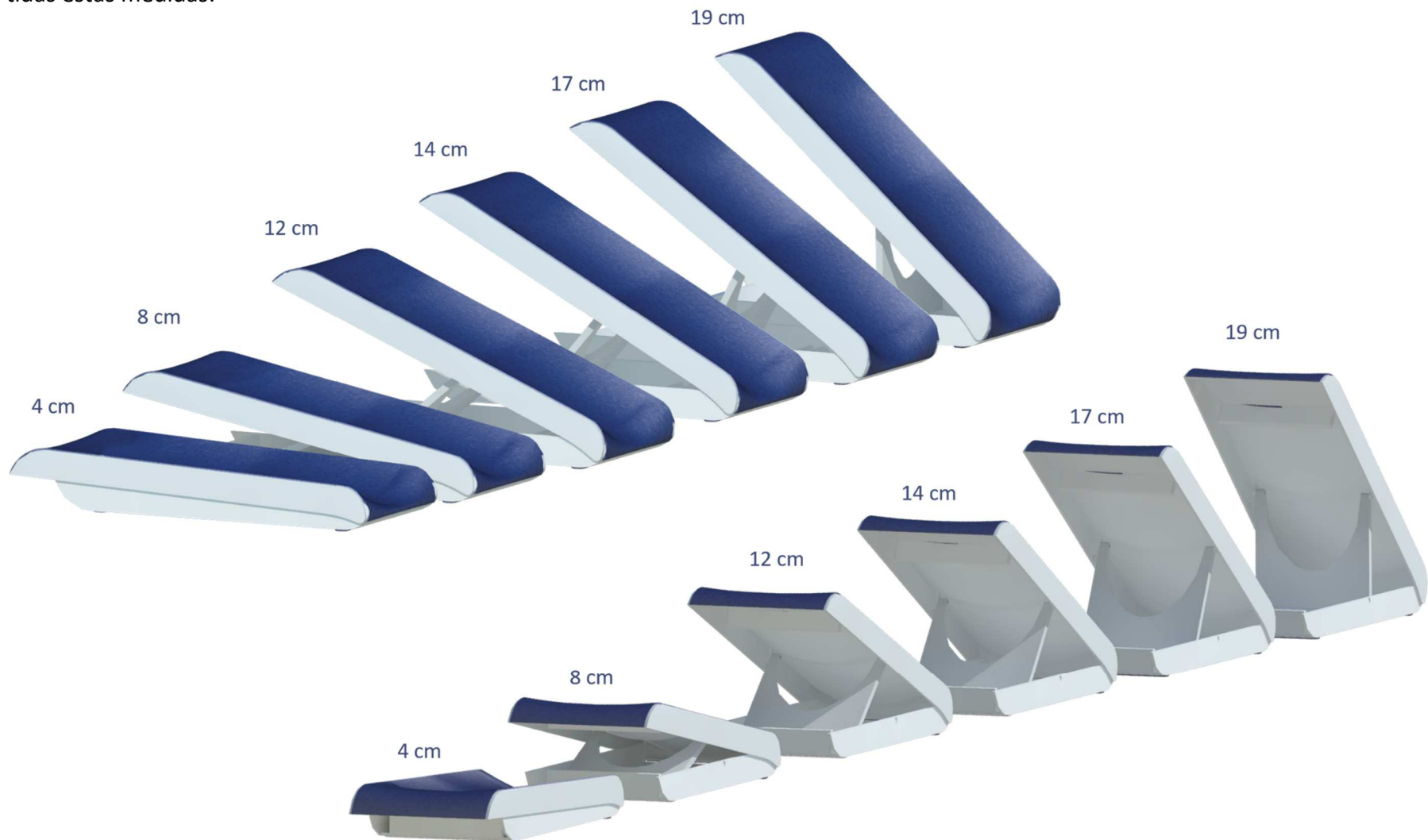
O processo de fabricação envolve a injeção com moldagem com inserto utilizando o método de transferência por robô para a peças compostas por polipropileno e silicone, onde ocorre moldagem de mais de um tipo de material num único processo. Dessa forma, o silicone é fixado ao produto durante o processo de fabricação das peças, não necessitando fazê-las separadas para realizar a colagem posteriormente. Os insertos são colocados no molde anteriormente à injeção dos plásticos. Para as peças compostas apenas de polipropileno recomenda-se injeção com molde bipartido e/ou molde com gavetas. Este processo foi selecionado por ser simples e amplamente utilizado no mercado, além de permitir o bom acabamento da peça. As peças de polipropileno podem ser fabricadas unidas utilizando um molde único, reduzindo assim os custos de produção.

10.5. DETALHAMENTO TÉCNICO

Os desenhos técnicos e detalhamentos das peças foram feitos em pranchas do tamanho A3 e estão no Anexo (Pág. 77).

10.6. AJUSTE DE ALTURA

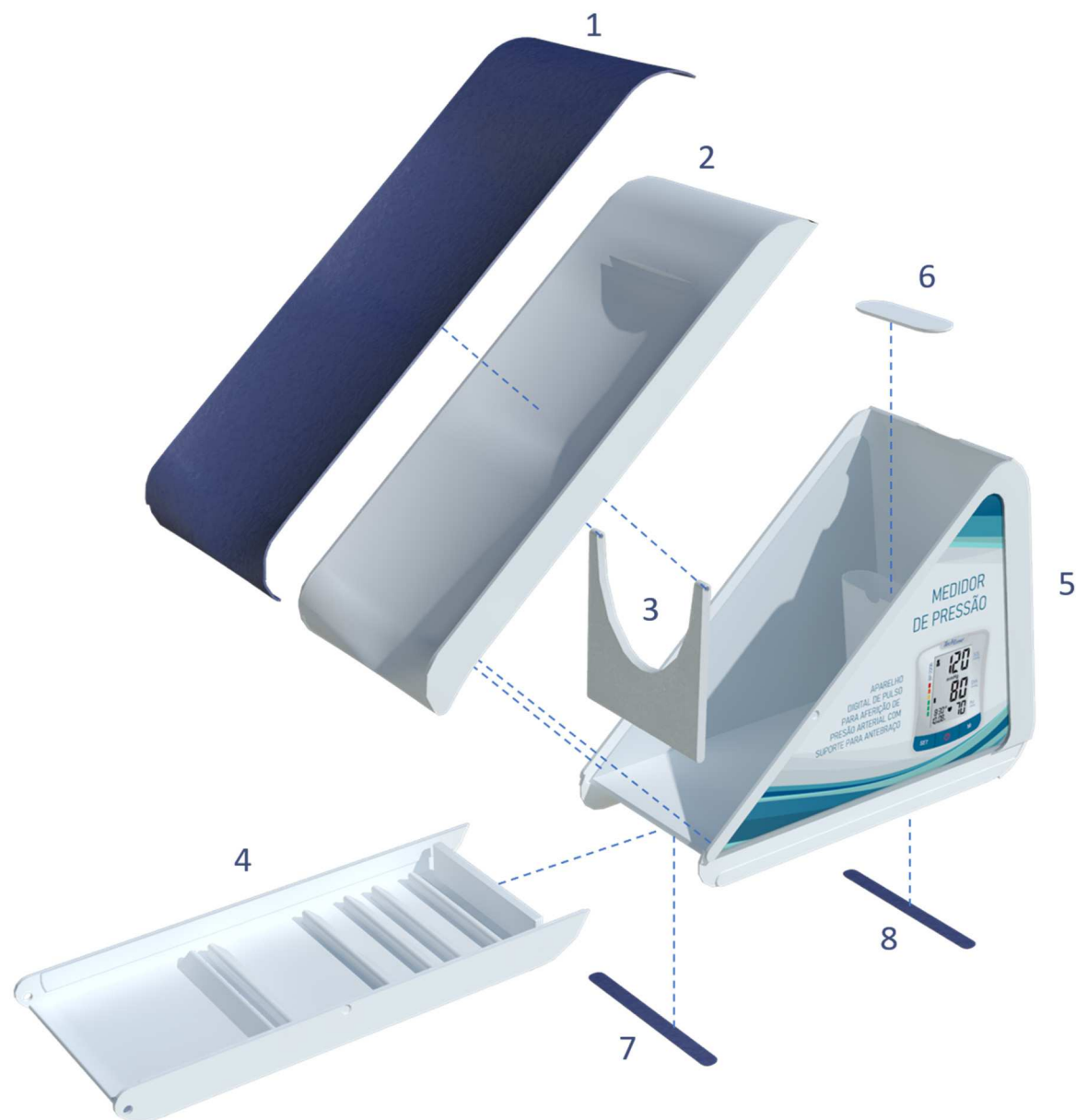
O produto foi projetado com 6 níveis de ajuste de altura para atender os requisitos definidos na análise ergonômica, sendo obtidas estas medidas:



10.7. PERSPECTIVA EXPLODIDA

Peças:

1. Revestimento de silicone.
2. Suporte de apoio para o antebraço.
3. Sustentação e ajuste de altura.
4. Base com relevos para ajuste de altura.
5. Gaveta com compartimento para encaixar e guardar aparelho de pressão, manual de instruções e 2 pilhas AAA.
6. Tapa do compartimento para manual de instruções e pilhas.
- 7 e 8. Pés antiderrapantes.



10.8. RÓTULO

Foi desenvolvido um rótulo de exemplo para demonstrar como o produto deve ser vendido. Foi confeccionado o rótulo frontal exibindo o modelo de aparelho de pressão que acompanha o suporte e o rótulo traseiro com o guia rápido de posicionamento e ajuste de altura para a utilização do suporte para antebraço.



Figura 16 – Rótulo traseiro com guia rápido impresso e rótulo frontal com nome do produto e foto do aparelho de pressão de pulso que acompanha o suporte.

10.9. USABILIDADE

Esta etapa baseou-se nos testes realizados por meio de mockup, para observar a forma de utilização do produto através das posturas e movimentos executados pelos usuários na realização da atividade de aferição de pressão arterial com uso de aparelho digital de pulso usando o produto desenvolvido como apoio.

A seguir apresentamos a sequência das principais atividades de uso do produto:



Atividade 1: Abertura do compartimento para acessar a gaveta de armazenamento do aparelho digital de pulso para aferição de pressão arterial.



Atividade 2: Remoção da gaveta de armazenamento do aparelho de pressão que possui compartimento para pilhas e manual de instruções.



Atividade 3: Retirada do aparelho do interior da gaveta de armazenamento, desencalhando-o do compartimento para pilhas e manual de instruções.



Atividade 4: Regulagem da altura do suporte para antebraço que deve ser ajustado para que o pulso permaneça ao nível do coração.

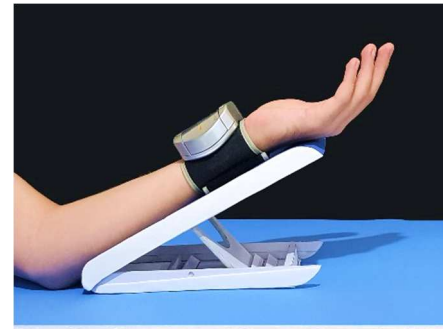


Atividade 5: Após o ajuste correto da altura, pode-se iniciar o processo de aferição de pressão arterial.

Posições formadas com o produto a partir do sistema de ajuste de altura:



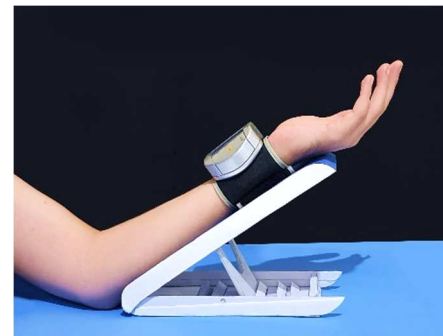
Produto fechado proporciona o menor nível de ajuste de altura: 4cm.



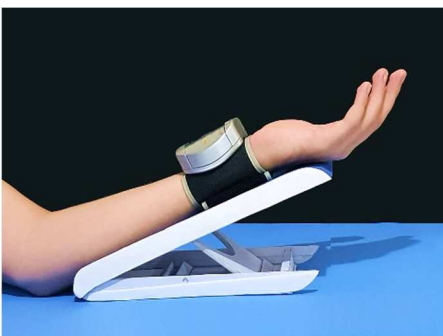
4º nível de ajuste de altura: 14cm.



2º nível de ajuste de altura: 8cm.



5º nível de ajuste de altura: 17cm.



3º nível de ajuste de altura: 12cm.



O 6º nível de ajuste de altura pode ser obtido com e sem a gaveta de armazenamento encaixada, resultando em 19cm de altura do pulso.

Ao término do procedimento de aferição de pressão arterial, basta guardar o aparelho digital de pulso para aferição de pressão arterial na gaveta e encaixá-la no suporte.

10.10. ESPECIFICAÇÕES CROMÁTICAS

A definição cromática foi embasada no painel de referências (Figura 14 - Aparelhos e embalagens, p. 26), onde é possível observar a predominância de cores neutras encontradas nos aparelhos de pressão e embalagens. As partes em silicone possuem cor escura, para prevenção a quaisquer possíveis mudanças aparentes de tom e/ou manchas, devido a agentes externos, como sujeira, desgaste por atrito e tempo de uso, por exemplo.



No restante do produto, nas partes de polipropileno, empregam-se cores neutras, para criar harmonia com o seguimento cores utilizadas nos aparelhos de pressão.

11. CONCLUSÃO

O processo de aferição de pressão arterial compreende uma atividade de fundamental importância para pessoas que sofrem com problemas cardiovasculares, principalmente hipertensão arterial. Para estes indivíduos é imprescindível um acompanhamento do comportamento da pressão arterial de maneira regular. Dessa forma, o uso de aparelho digital de pulso para aferição de pressão arterial é uma alternativa bastante interessante para este tipo de indivíduo. Entretanto, como, para aferir devidamente a pressão arterial, é fundamental a devida estabilização e o correto posicionamento do antebraço e do pulso para que haja obtenção de valores corretos de pressão.

Diante do contexto, objetivou-se o desenvolvimento de um produto para facilitar e conceder condições aos usuários de aparelho digital de pulso para aferição de pressão arterial, permitindo aos mesmos a altura correta e estabilização necessária do antebraço

e pulso, de acordo com variações de altura dos usuários, bem como da altura dos assentos e superfícies de apoio.

Por meio dos parâmetros foi possível chegar a uma solução adequada, dotada de forma, funcionalidade e características suficientes para inserção no mercado. As instruções para aferição de pressão com aparelho digital de pulso e a análise ergonômica foram bases paramétricas idealizadoras para o produto deste projeto, adequando-o a realidade de seus potenciais usuários, permitindo que o projeto atenda às seguintes diretrizes:

- O suporte resultante deste projeto está apto a produção em larga escala, apresentando a capacidade de integrar apropriadamente a gama de utensílios importantes para monitorização de usuários de aparelhos digitais de pulso para aferição de pressão arterial.
- O produto foi desenvolvido a partir de requisitos que permitiram adaptabilidade e ajuste às dimensões do usuário e local/superfície de apoio para o desempenho da atividade.
- Apresenta uso otimizado devido as possibilidades de ajuste de altura e de apoio adequado para estabilização do usuário no uso

regular do aparelho digital de pulso para aferição de pressão arterial.

O presente estudo foi embasado por requisitos fundamentais e de extrema importância para orientação dos aspectos formais, funcionais, estruturais e de uso que o produto resultante deve corresponder, durante a elaboração de conceitos e testes com mockups, sendo uma excelente amostra de como criar produtos com possibilidade de inserção no mercado atendendo as necessidades de usuários e como meios para solução dos problemas de consumidores de um nicho específico.

12. RECOMENDAÇÕES

- Apesar deste projeto ter sido desenvolvido para utilização com aparelho para o pulso, o produto resultante pode ser utilizado com o aparelho de braço para aferição de pressão arterial, pois é indicado em V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão, informado pelas instruções da cadeira utilizada na análise de similares Micro-life Hyper Chair, bem como por alguns modelos de aparelho de braço para aferição de pressão arterial que haja permanência de uma leve flexão do antebraço durante o procedimento.

- Testes com materiais acolchoados, visando melhor acomodação do antebraço e pulso do usuário.
- Durante a flexão das peças no processo de encaixe não se deve exceder o ponto de ruptura do polipropileno.

13. REFERÊNCIAS

7ª Diretriz Brasileiras de Hipertensão Arterial. Arq. Bras. Cardiol., São Paulo, v. 92, n. 5, p. 36-e77, 2016. Disponível em: <http://publicacoes.cardiol.br/2014/diretrizes/2016/05_HIPERTENSAO_ARTERIAL.pdf> Acesso em: 5 apr. 2019.

AGÊNCIA BRASIL - EMPRESA BRASIL DE COMUNICAÇÃO (EBC) (Brasil) (Ed.). **Hipertensão atinge 24,7% dos moradores de capitais brasileiras**. 2019. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2019-05/hipertensao-atinge-247-dos-moradores-de-capitais-brasileiras>>. Acesso em: 15 mai. 2019.

HOSPITAL ISRAELITA ALBERT EINSTEIN (Brasil) (Ed.). **Hipertensão arterial**. 2012. Disponível em: <<https://www.einstein.br>>. Acesso em: 25 mar. 2019.

I CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIAS FARMACÊUTICAS, 11., 2017, Foz do Iguaçu. Disponível em: <<http://www.congressobrasileiro.org.br/>>. Acesso em: 14 mai. 2019.

III DIRETRIZES BRASILEIRAS DE MONITORIZAÇÃO RESIDENCIAL DA PRESSÃO ARTERIAL (MRPA). Rev. Bras Hiperten, v. 18 (1), p.18-25, 2011. Disponível em: <<http://departamentos.cardiol.br/dha/revista/18-1/06-parte3.pdf>>. Acesso em: 20 apr. 2019.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA e ESTATÍSTICA (Brasil) (Ed.). **Cuide do coração**. 2013. Disponível em: <<https://agencia-denoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/15648-cuide-do-coracao-hipertensao-arterial-afetava-31-3-milhoes-de-brasileiros-em-2013>>. Acesso em: 20 apr. 2019.

LOBACH, Bernd. **Bases para a configuração dos produtos industriais**. Edgard Blucher LTDA. Ed.1. Rio de Janeiro. 2001.

MENEZES, Ana M. B. et al. **Validade de um Monitor Digital de Pulso para Mensuração de Pressão Arterial em Comparação com um Esfigmomanômetro de Mercúrio**. Arq Bras Cardiol

2010, Porto Alegre, p.365-370, 24 jul. 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br>>. Acesso em: 29 mar. 2019.

OSTERKAMP, L. K. **Current perspective on assessment of human body proportions of relevance to amputees.** J.Am. Diet. Assoc., v95, n.2, p.215-218, 1995.

PETRY, André. **Mercado brasileiro de polipropileno com ênfase no setor automobilístico.** 2011. 35 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Química, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/36895/000793010.pdf>>. Acesso em: 15 jun. 2019.

PIERIN, Angela Maria Geraldo; SILVA, Giane Cristina Alves de. **A monitorização da pressão arterial e o controle de um grupo de hipertensos.** Revista da Escola de Enfermagem da USP, v. 46, n. 4, aug. 2012.

RASPANTI, Edmundo Octávio et al. **Medida Correta da Pressão Arterial.** 1999. Disponível em: <<http://www.eerp.usp.br>>. Acesso em: 29 mar. 2019.

SILVA, Elcimary Cristina et al. **Prevalência de hipertensão arterial sistêmica e fatores associados em homens e mulheres**

residentes em municípios da Amazônia Legal. Revista Brasileira de Epidemiologia, [s.l.], v. 19, n. 1, p.38-51, mar. 2016. FapUNI-FESP (SciELO).

SILVA, Giovania Vieira da; ORTEGA, Katia Coelho; MION JUNIOR, Décio. **Monitorização residencial da pressão arterial (MRPA).** Rev Bras Hipertens, São Paulo, v. 15, n. 4, p.215-219, 19 set. 2008. Disponível em: <<http://departamentos.cardiol.br>>. Acesso em: 29 abr. 2019.

SOCIEDADE DE CARDIOLOGIA DO ESTADO DE SÃO PAULO (São Paulo) (Ed.). **Hipertensão atinge mais de 30 milhões de pessoas no Brasil.** 2018. Disponível em: <<http://www.soces.org.br>>. Acesso em: 22 mar. 2019.

V Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial. Arq. Bras. Cardiol., São Paulo, v. 89, n. 3, p. e24-e79, Sept. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0066-782X2007001500012&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 23 apr. 2019.

14. APÊNDICE

APÊNDICE A – Pesquisa com profissionais de saúde

Foi realizada uma breve pesquisa com profissionais da área de saúde em busca de informações que pudessem contribuir para o desenvolvimento do produto. A pesquisa consistiu em perguntar a 2 profissionais de enfermagem qual a posição mais adequada para aferir pressão sanguínea e, a seguir, estão as respostas e comentários registrados a partir deste questionamento.

Informações obtidas com profissional de enfermagem do departamento de enfermagem da UEPB, que possui experiência de trabalho em postos de saúde:

- Qual a posição mais adequada para aferir pressão?
 - De preferência com o paciente sentado e o braço na altura do tórax. Na altura mediante o coração. A posição também vai depender da condição do paciente. Uma pessoa passando mal ou com ferimentos/lesões pode estar deitada e ter a pressão aferida nesse estado. Existe um modelo de esfigmomanômetro com pedestal e que possui rodízios, usado em centros de saúde.

No posto de saúde em que trabalhei a maioria dos pacientes eram sentados para aferir a pressão, mesmo que no momento não tivesse uma mesa para apoiar. Geralmente só se afere em outra posição se o paciente não tiver condições de se sentar.

A maioria dos postos de saúde deveriam ter o esfigmomanômetro com pedestal. A primeira opção buscada para aferir pressão em um centro de saúde é uma mesa que sirva de apoio, se não tiver pode ser usado o esfigmomanômetro com pedestal em segundo caso ou o suporte pra coleta de sangue como terceira opção.

Informações obtidas com profissional de enfermagem do Núcleo de Saúde UFCG:

- Qual a posição mais adequada para aferir pressão?
 - O esfigmomanômetro analógico profissional é utilizado sobre a mesa com o antebraço na horizontal e o paciente sentado. Em alguns casos o paciente pode estar deitado na mesa clínica.
- Aqui geralmente são realizadas duas verificações pra assegurar o resultado obtido pelo aparelho (analógico profissional).

Não é recomendado que o paciente verifique a pressão estando cansado, estressado, irritado ou agitado. É indicado que se tenha de 5 a 10 minutos de descanso antes da verificação.

Indico que o paciente relaxe o braço durante o procedimento.

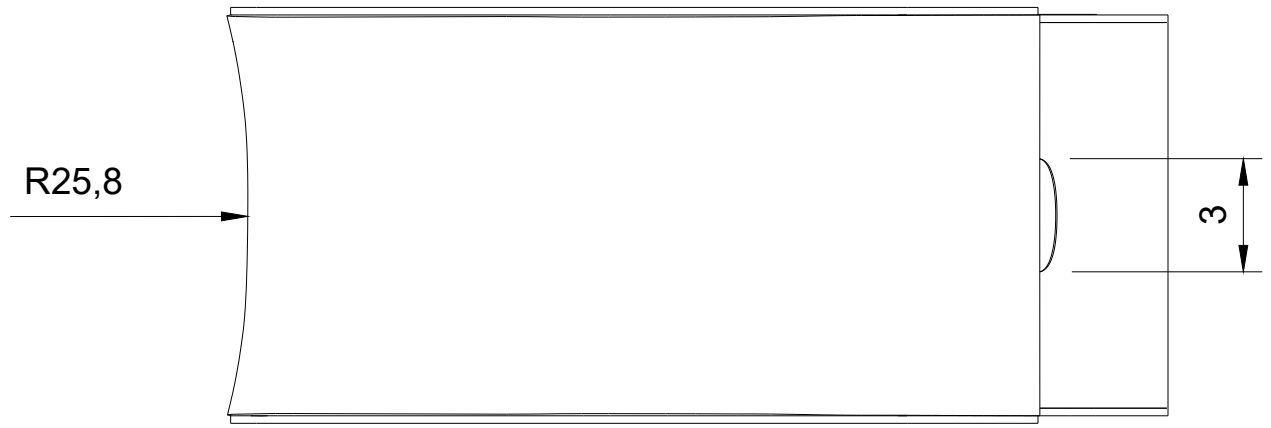
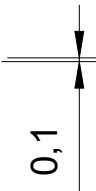
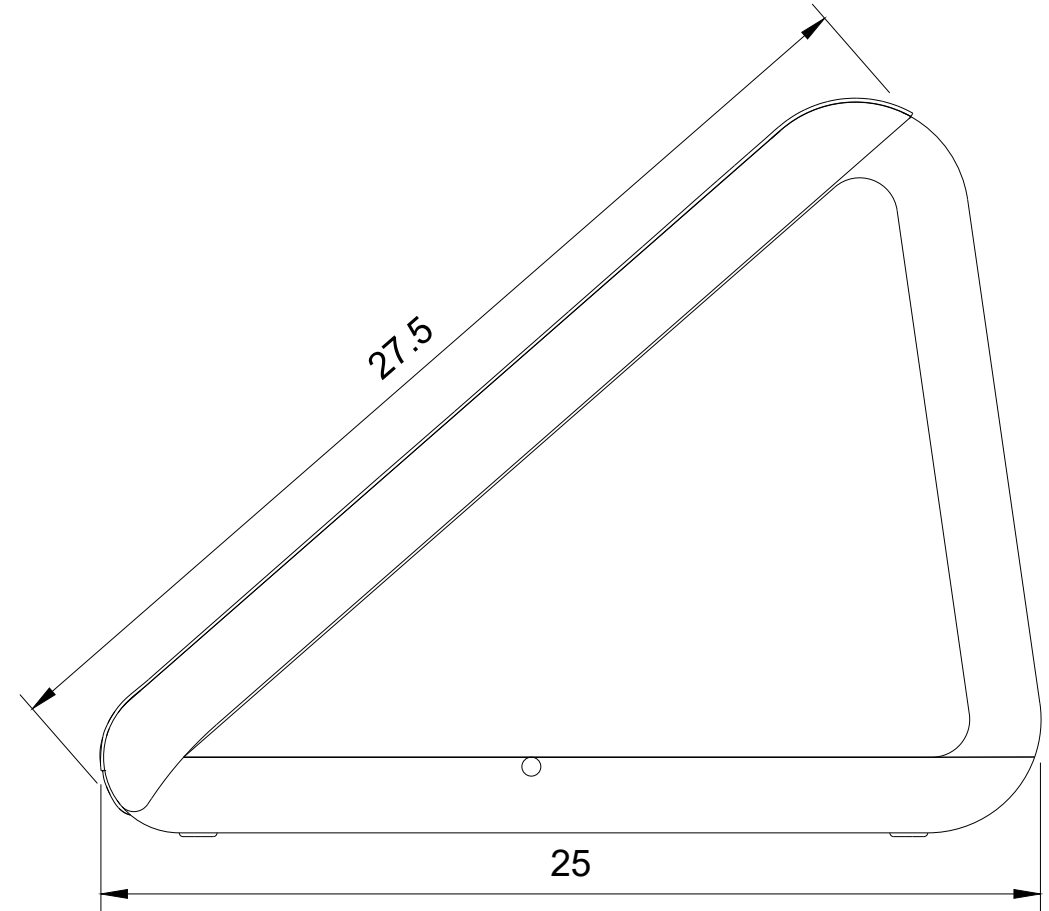
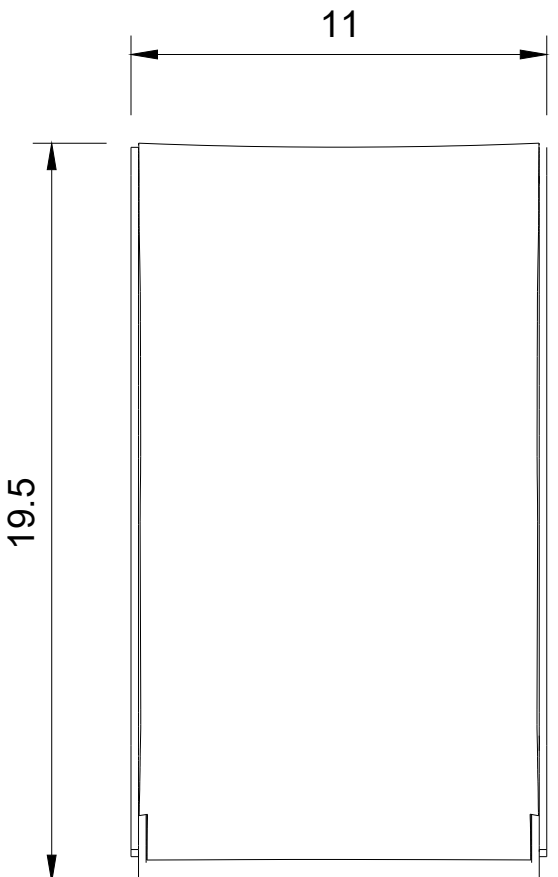
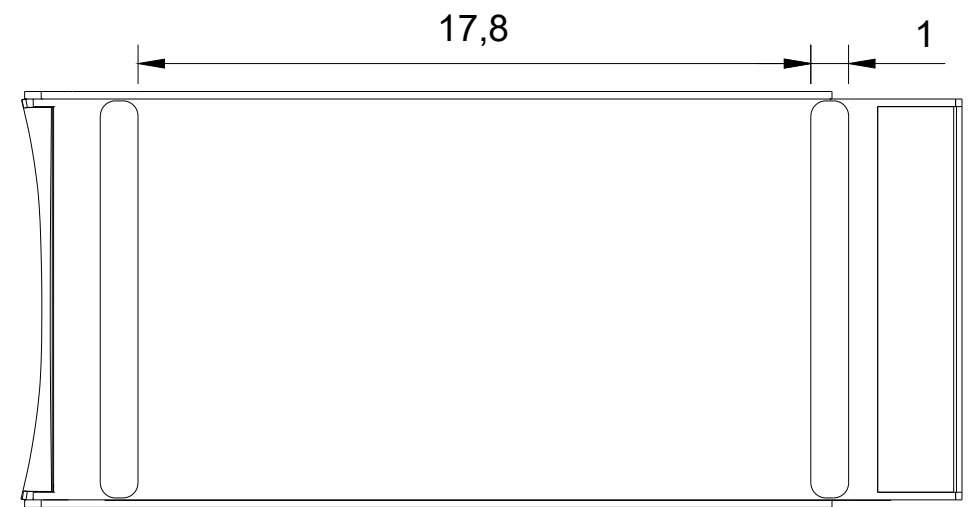
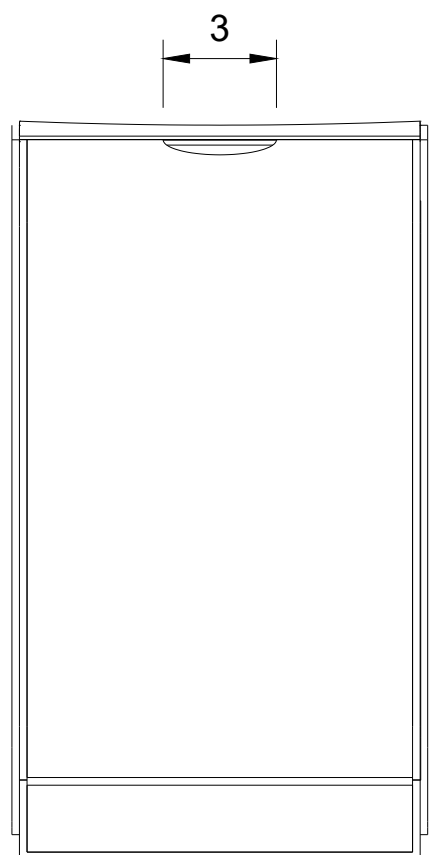
Geralmente aqui atendemos 10, 12 pessoas por dia, mas varia muito. Hoje foram 3 até agora (10:20 da manhã).

A verificação é feita por rotina mesmo que o paciente apresente sintomas não relacionados à alteração de pressão.

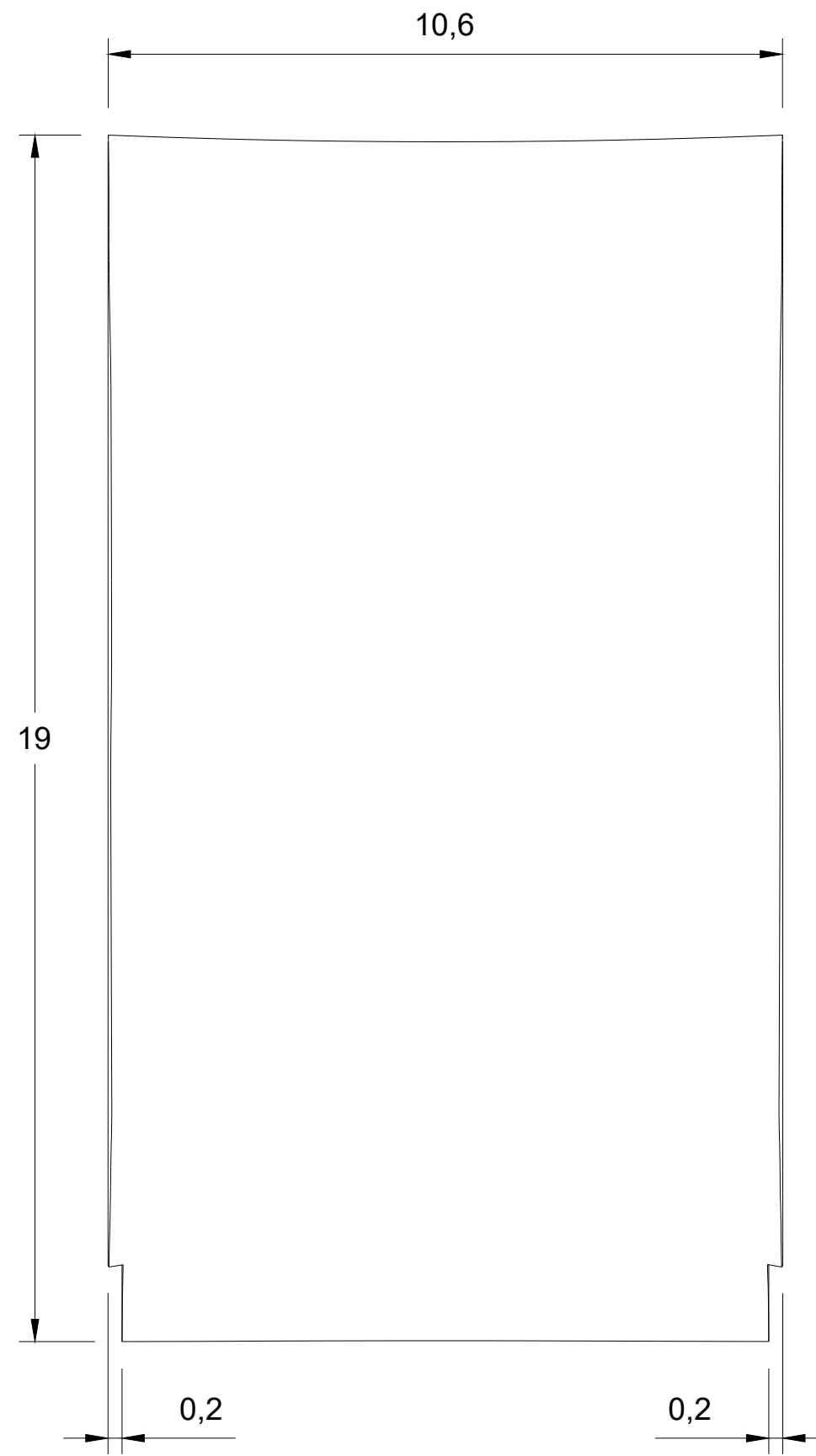
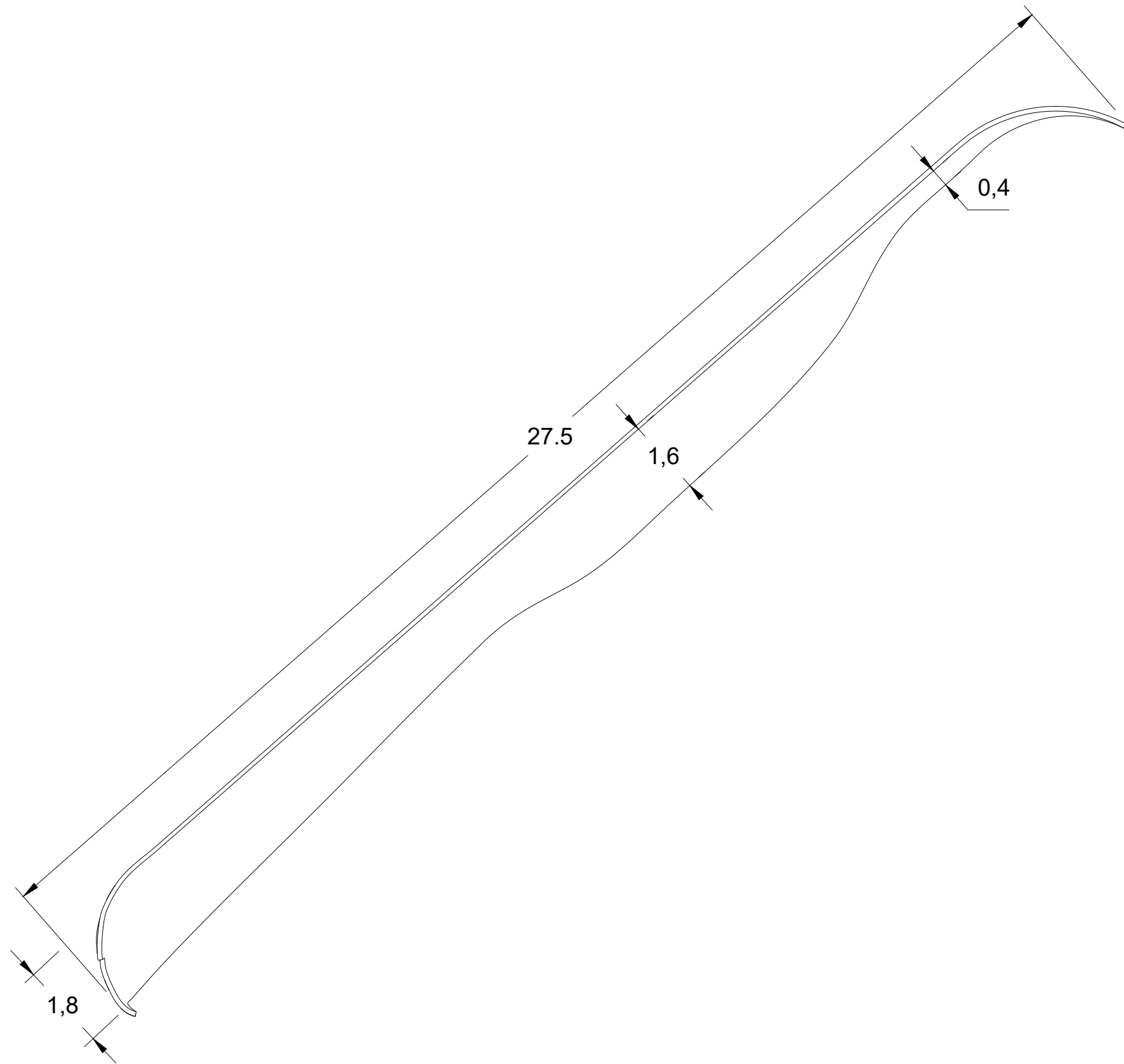
Em situações frequentes se utiliza o suporte para coleta de sangue como apoio para aferir a pressão.

15. ANEXOS

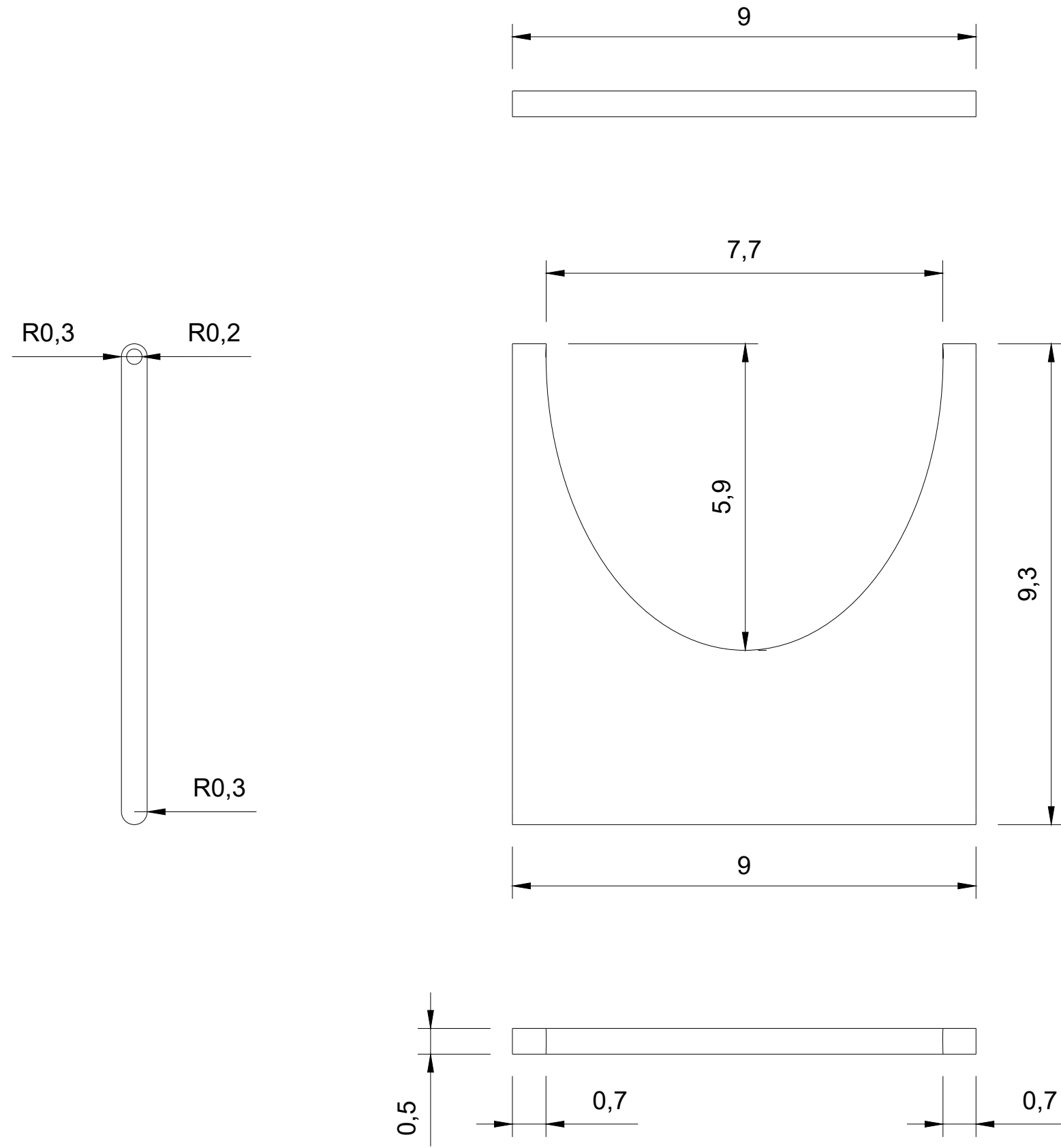
A partir da página seguinte encontram-se as 11 pranchas A3 com os desenhos técnicos e os detalhamentos das peças do produto.



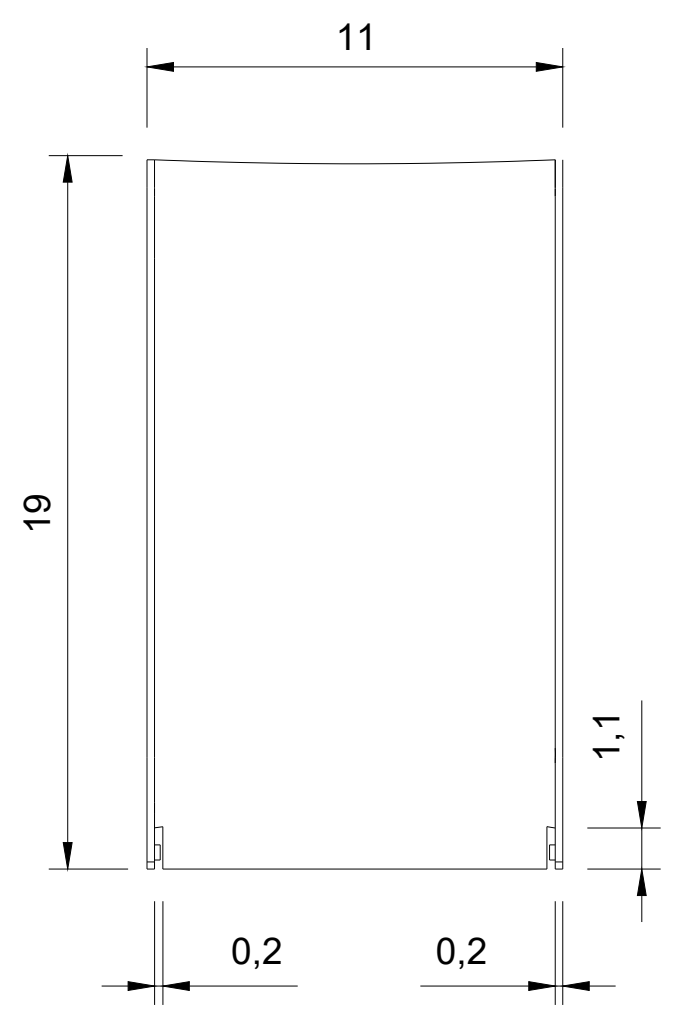
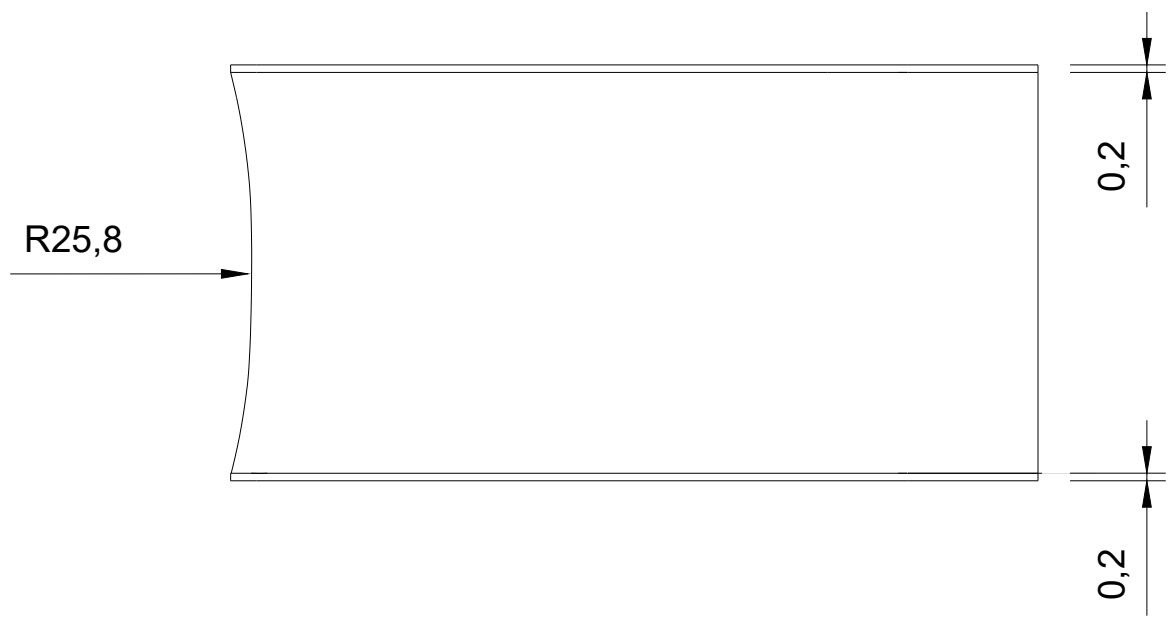
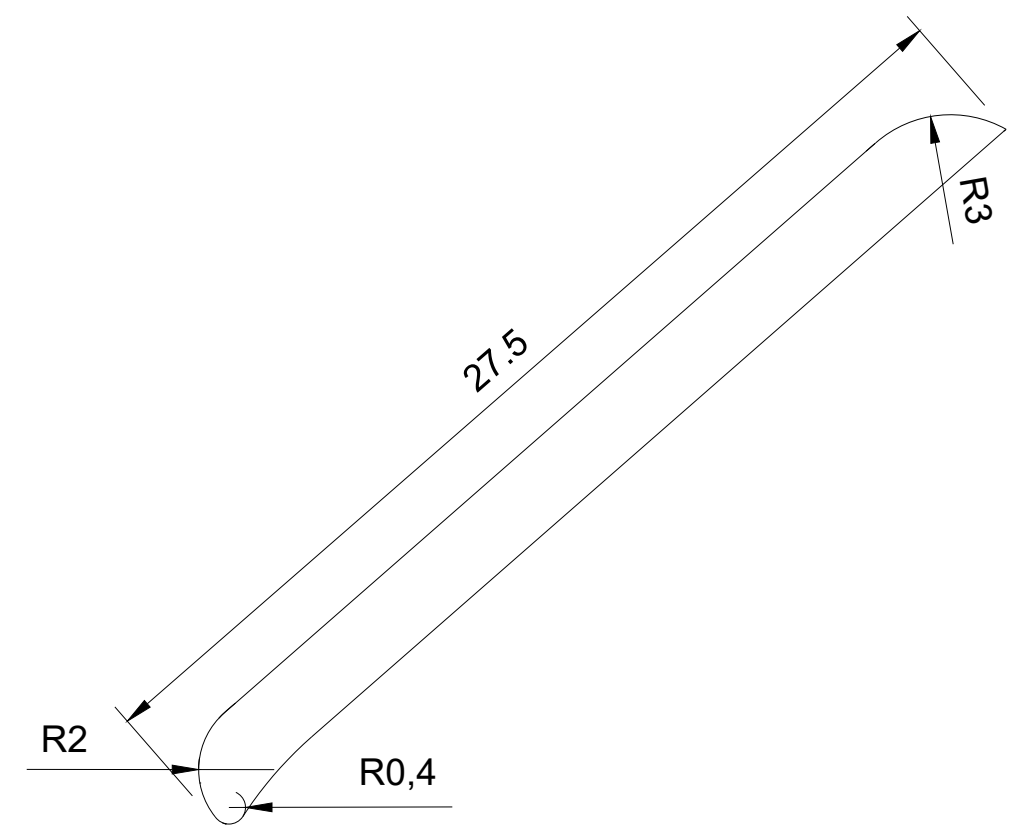
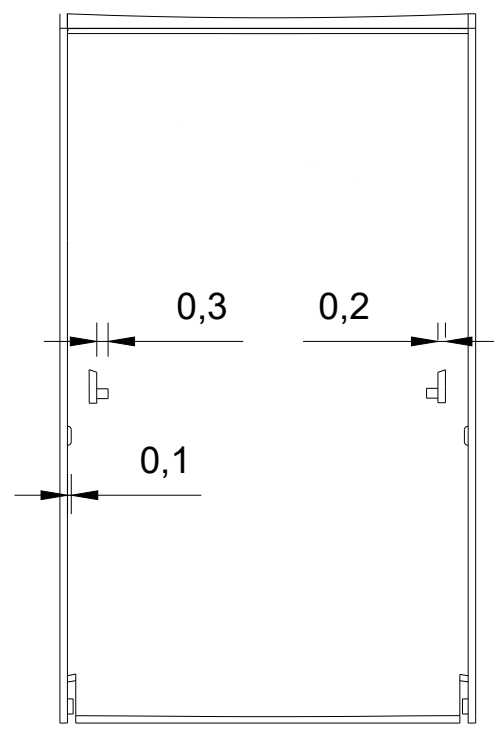
Universidade Federal de Campina Grande - UFCG				
Título: Suporte para antebraço durante aferição de pressão arterial com aparelho digital de pulso				
Escala: 1:2	Prancha: 01/11 Vistas ortogonais	Unidade: Centímetro	Data: 28/06/2019	Projetista/Desenhista: Tálmani Meireles Bezerra



Universidade Federal de Campina Grande - UFCG				
Unidade Acadêmica de Design				
Título: Suporte para antebraço durante aferição de pressão arterial com aparelho digital de pulso				
Escala: 1:1	Prancha: 02/11 Peça 1	Unidade: Centímetro	Data: 28/06/2019	Projetista/Desenhista: Tálmani Meireles Bezerra



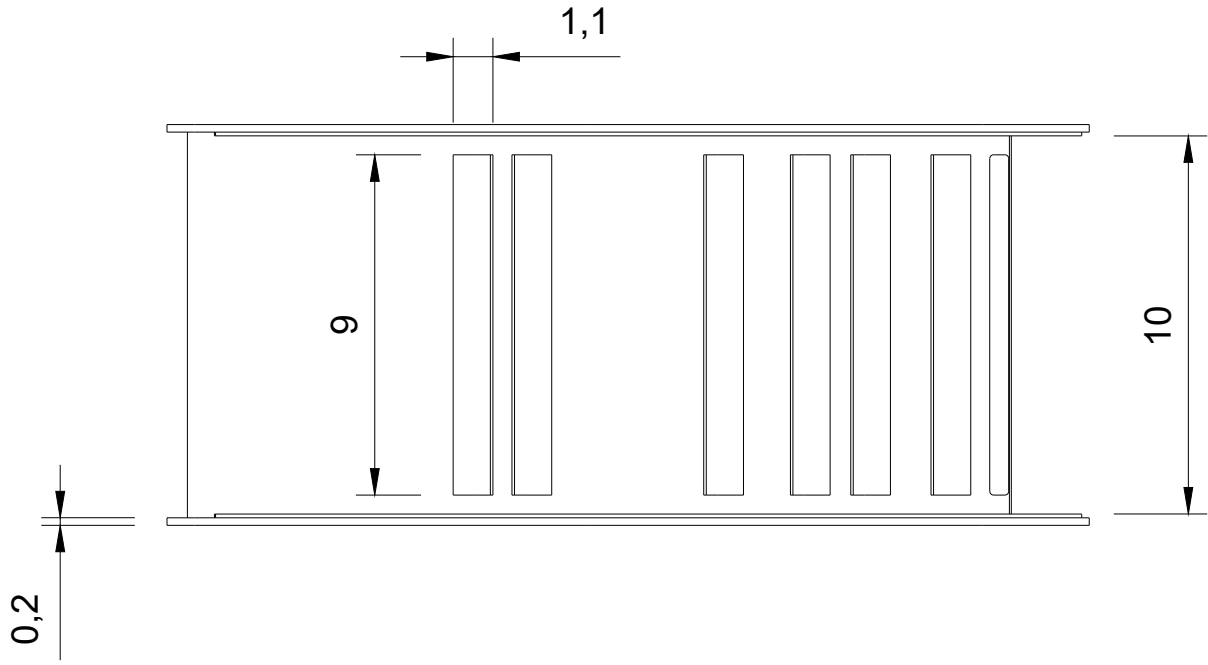
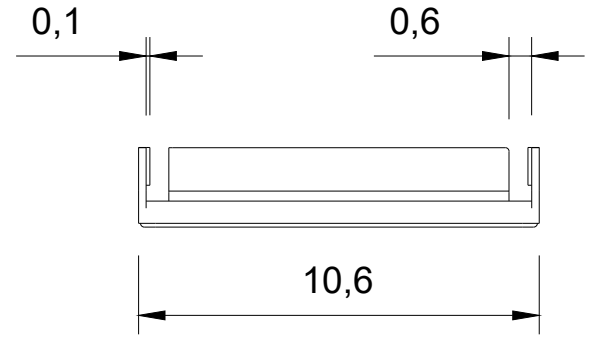
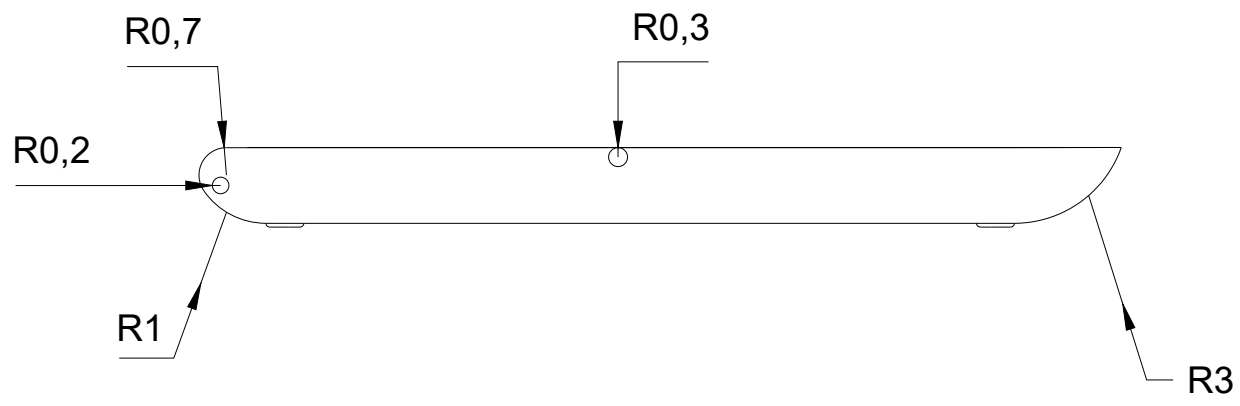
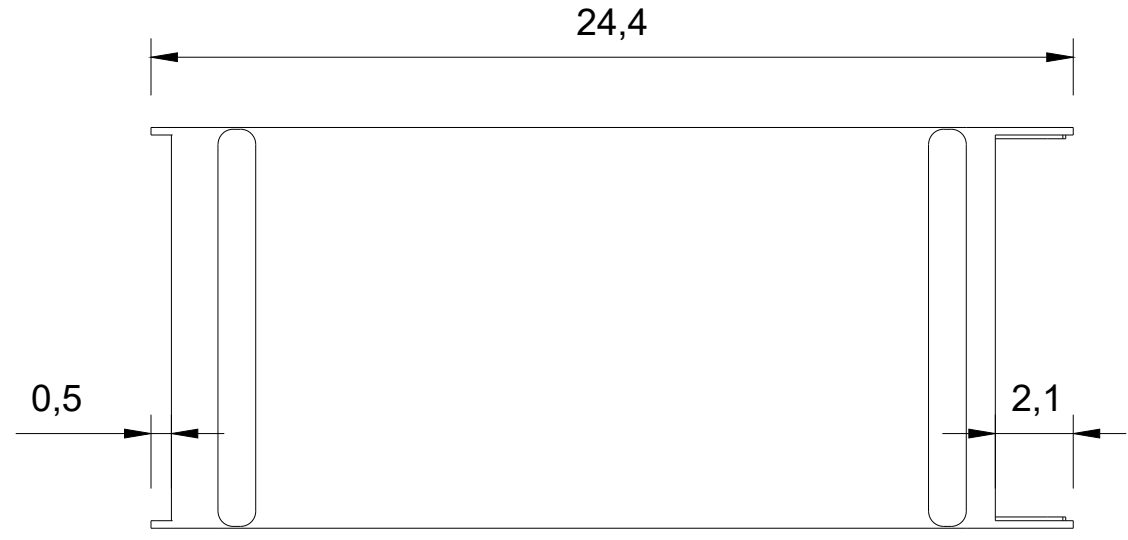
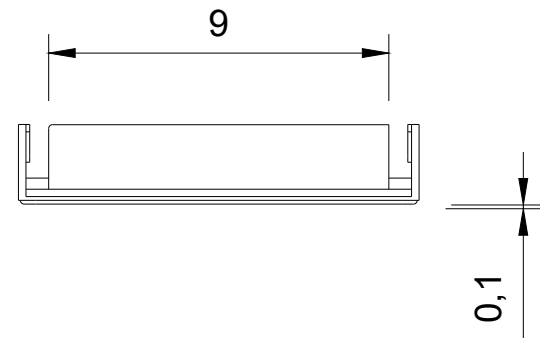
Universidade Federal de Campina Grande - UFCG				
Título: Suporte para antebraço durante aferição de pressão arterial com aparelho digital de pulso				
Escala: 1:1	Prancha: 03/11 Peça 2	Unidade: Centímetro	Data: 28/06/2019	Projetista/Desenhista: Tálmani Meireles Bezerra



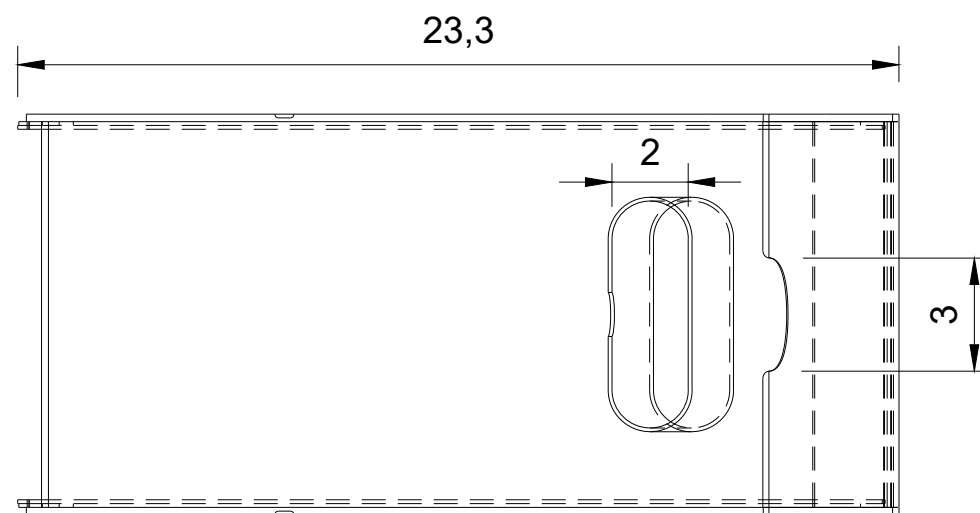
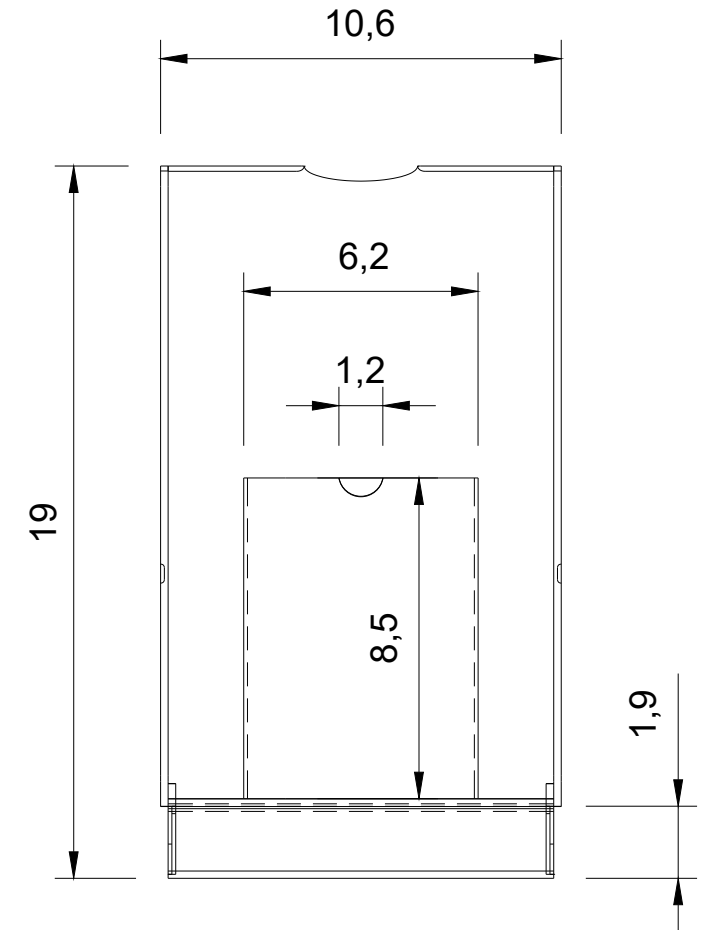
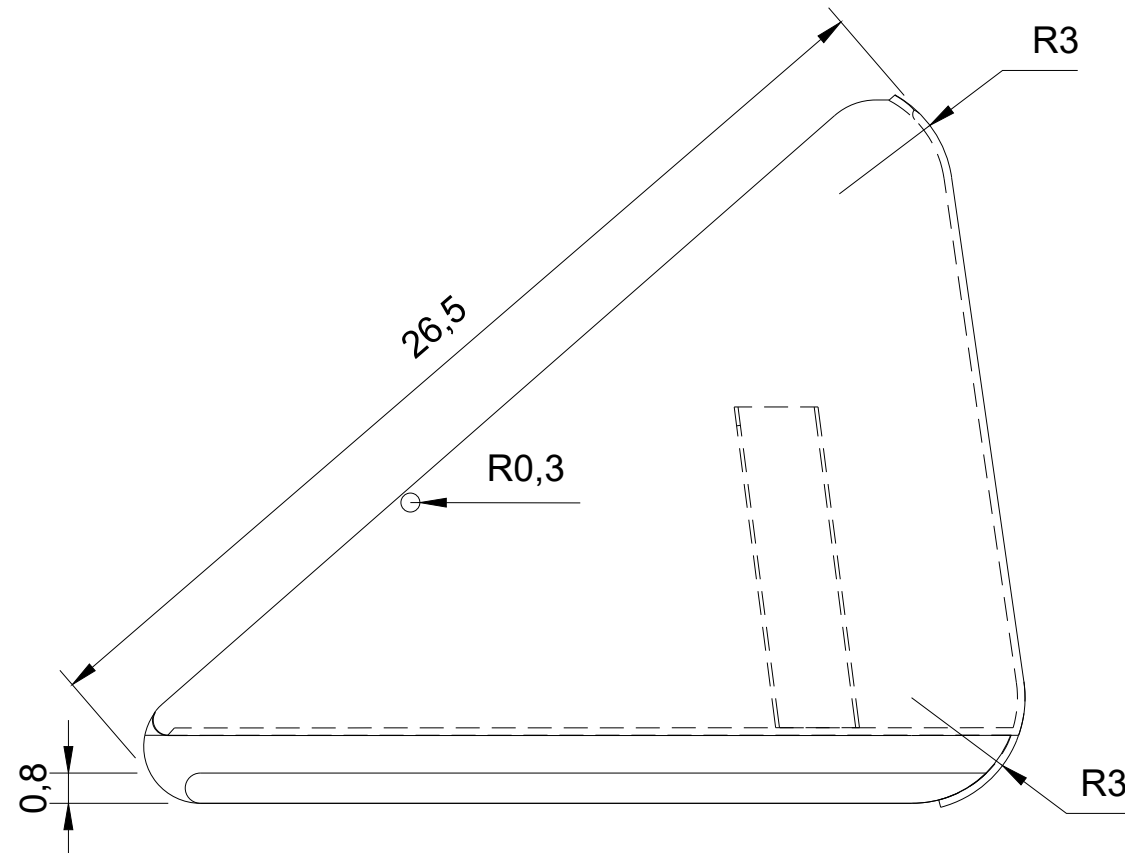
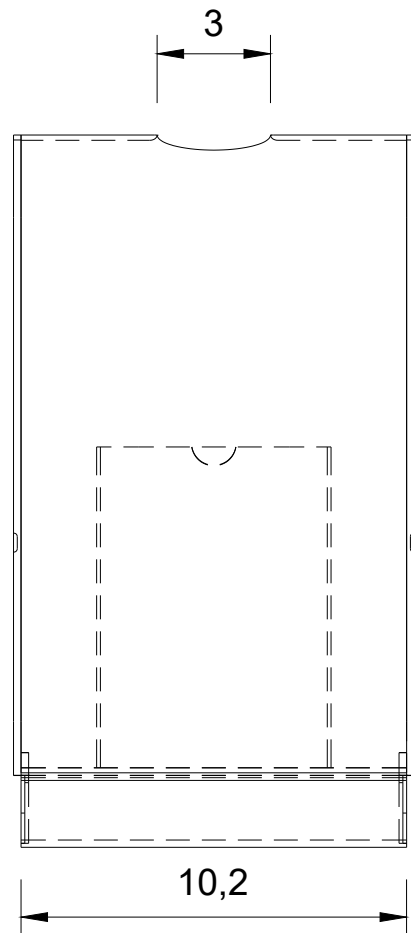
PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

Universidade Federal de Campina Grande - UFCG				
Título: Suporte para antebraço durante aferição de pressão arterial com aparelho digital de pulso				
Escala: 1:2	Prancha: 04/11 Peça 3	Unidade: Centímetro	Data: 28/06/2019	Projetista/Desenhista: Tálmani Meireles Bezerra



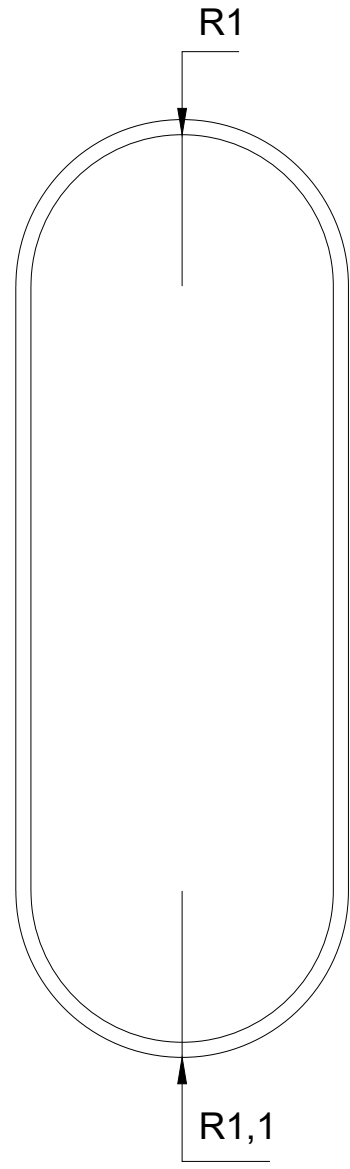
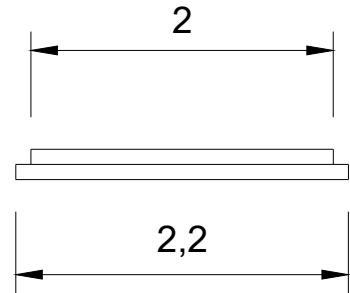
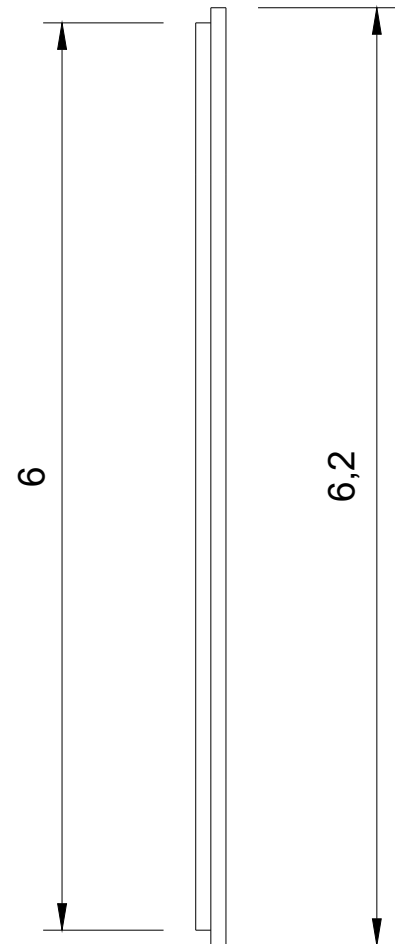
Universidade Federal de Campina Grande - UFCG				
Título: Suporte para antebraço durante aferição de pressão arterial com aparelho digital de pulso				
Escala: 1:2	Prancha: 05/11 Peça 4	Unidade: Centímetro	Data: 28/06/2019	Projetista/Desenhista: Tálmani Meireles Bezerra



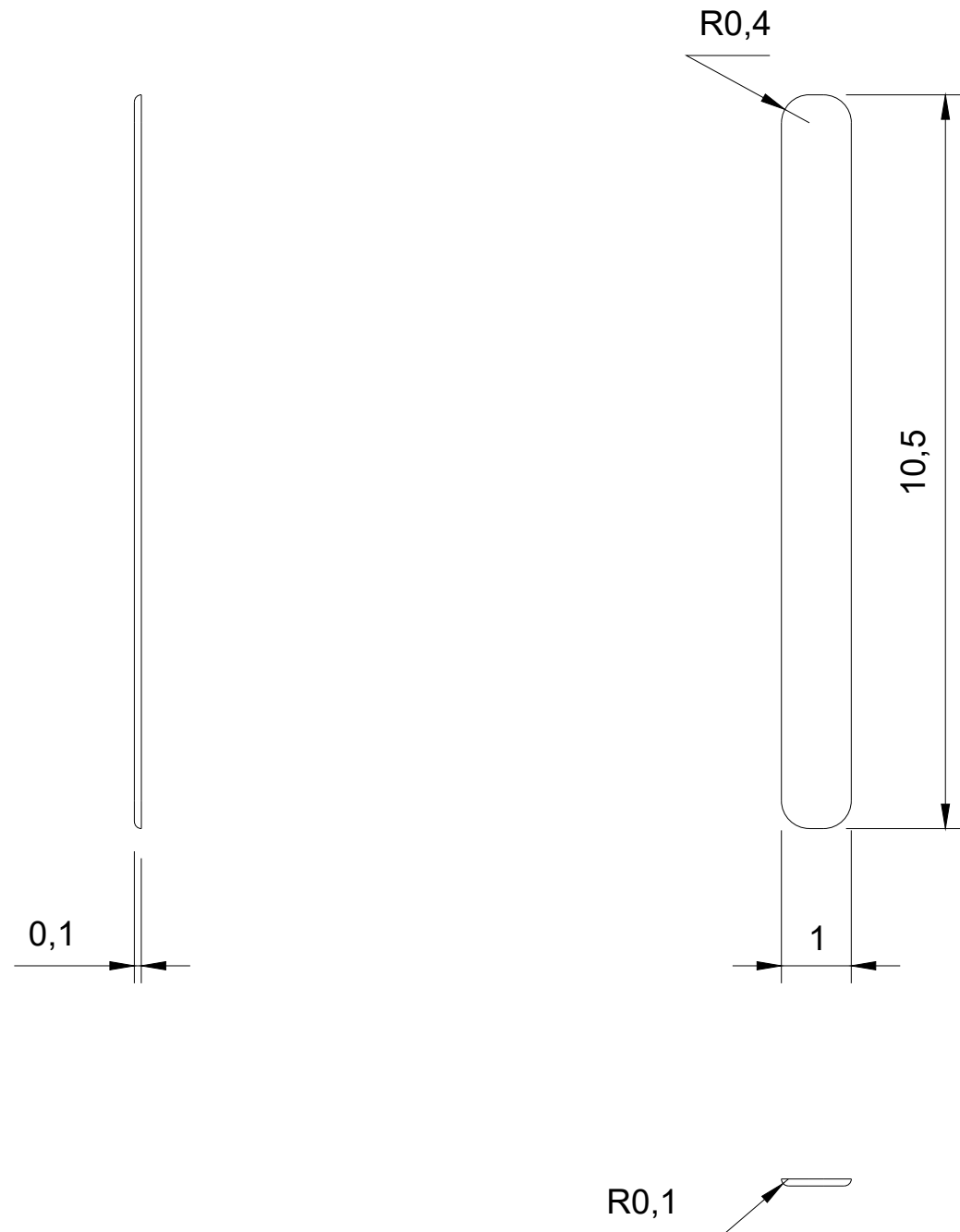
PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

Universidade Federal de Campina Grande - UFCG				
Título: Suporte para antebraço durante aferição de pressão arterial com aparelho digital de pulso				
Escala: 1:2	Prancha: 06/11 Peça 5 - Gaveta	Unidade: Centímetro	Data: 28/06/2019	Projetista/Desenhista: Tálmani Meireles Bezerra

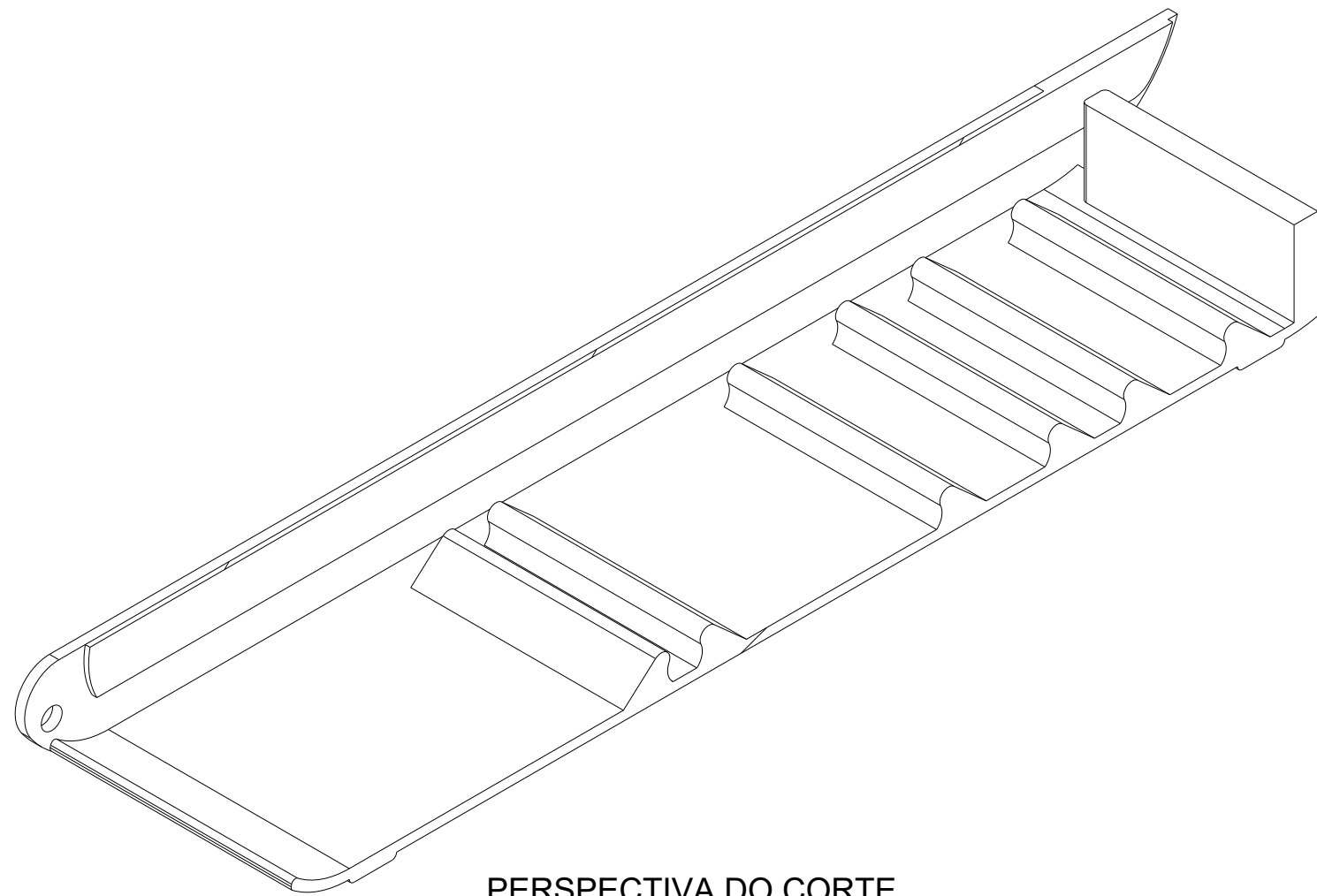
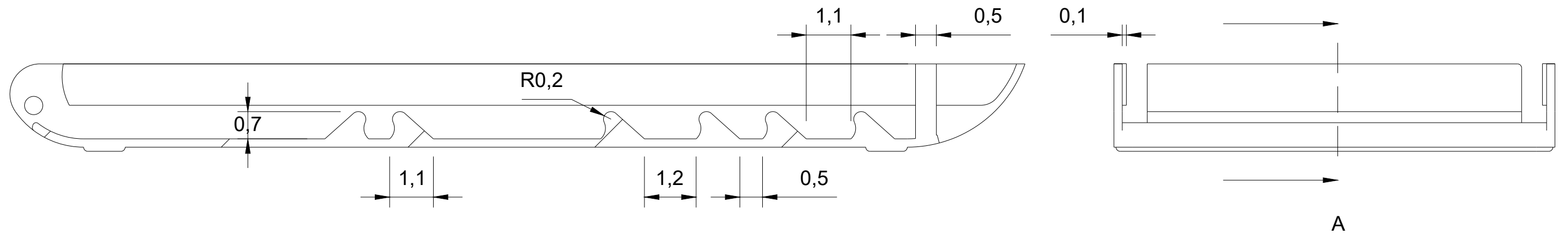


Universidade Federal de Campina Grande - UFCG				
Título: Suporte para antebraço durante aferição de pressão arterial com aparelho digital de pulso				
Escala: 2:1	Prancha: 07/11 Peça 6	Unidade: Centímetro	Data: 28/06/2019	Projetista/Desenhista: Tálmani Meireles Bezerra



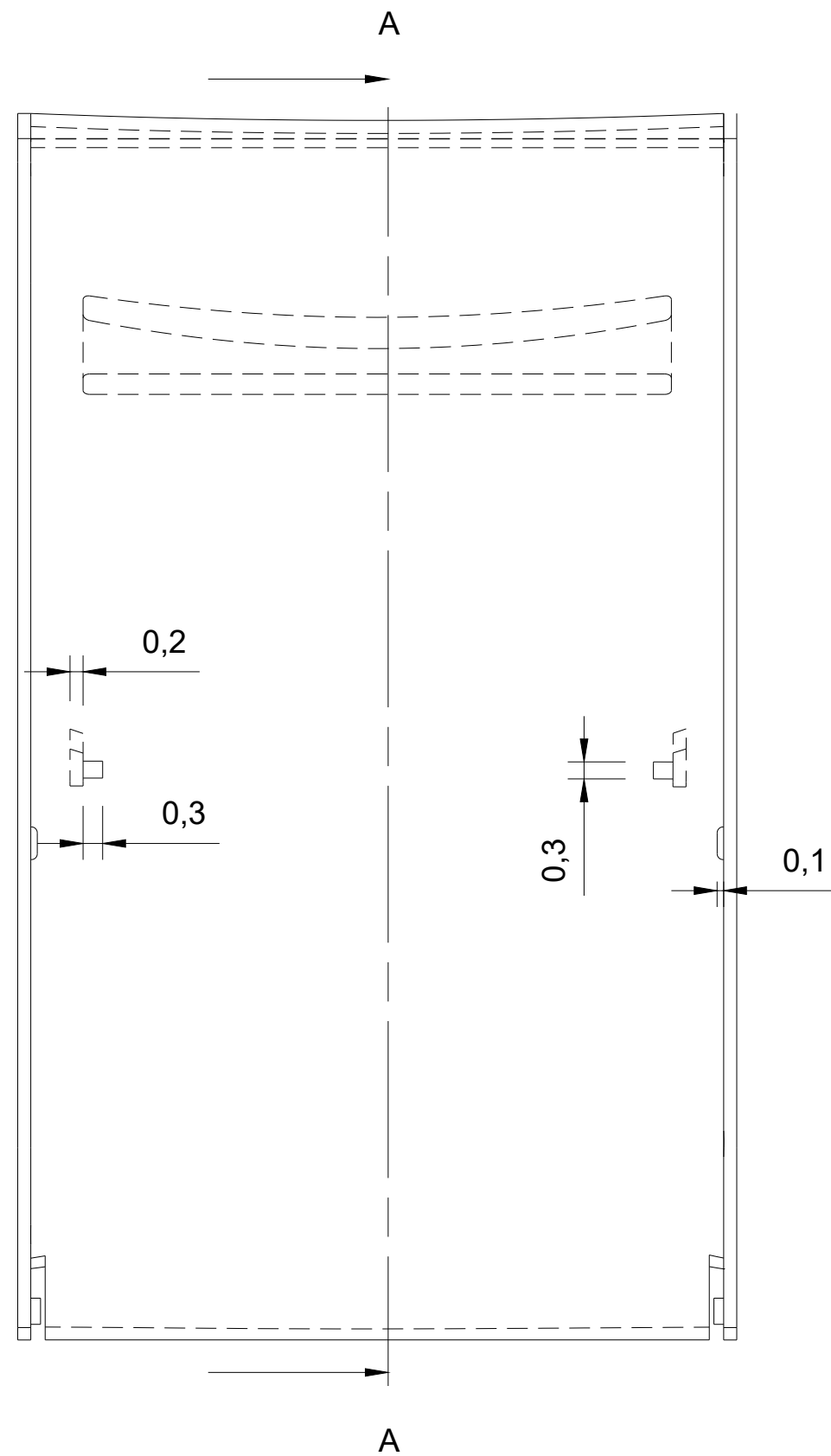
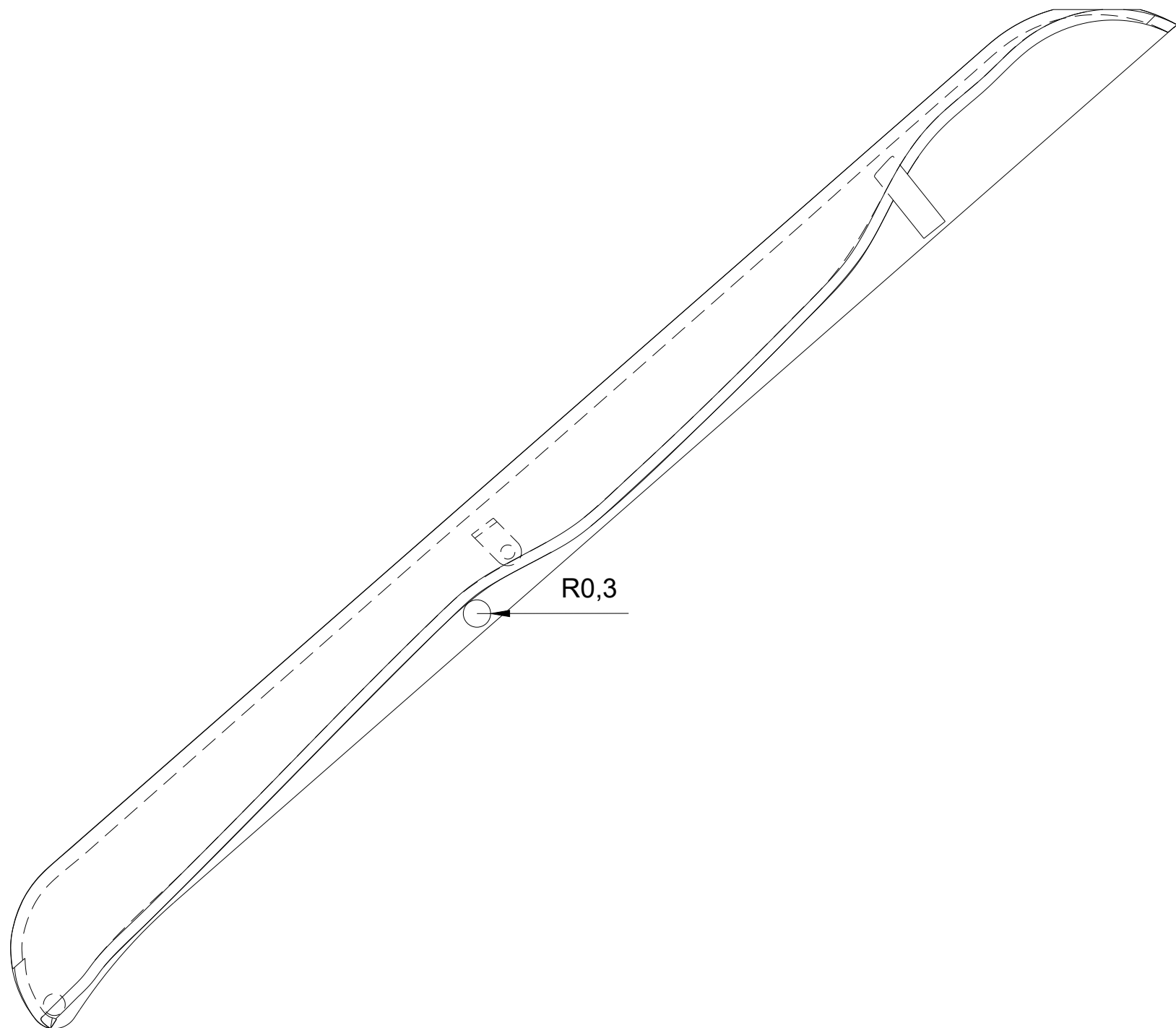
Universidade Federal de Campina Grande - UFCG				
Título: Suporte para antebraço durante aferição de pressão arterial com aparelho digital de pulso				
Escala: 1:1	Prancha: 08/11 Peças 7 e 8 - Pés	Unidade: Centímetro	Data: 28/06/2019	Projetista/Desenhista: Tálmani Meireles Bezerra

A - A (1:1)



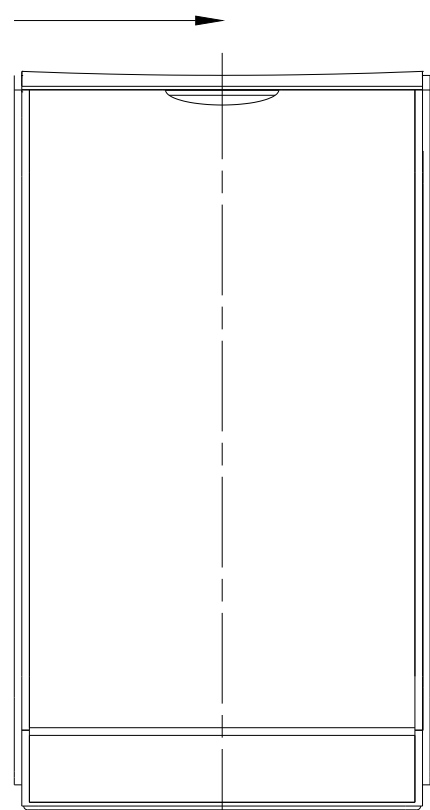
Universidade Federal de Campina Grande - UFCG				
Título: Suporte para antebraço durante aferição de pressão arterial com aparelho digital de pulso				
Escala: 1:1	Prancha: 09/11 Peça 4 - Corte	Unidade: Centímetro	Data: 28/06/2019	Projetista/Desenhista: Tálmani Meireles Bezerra

CORTE A - A (1:1)



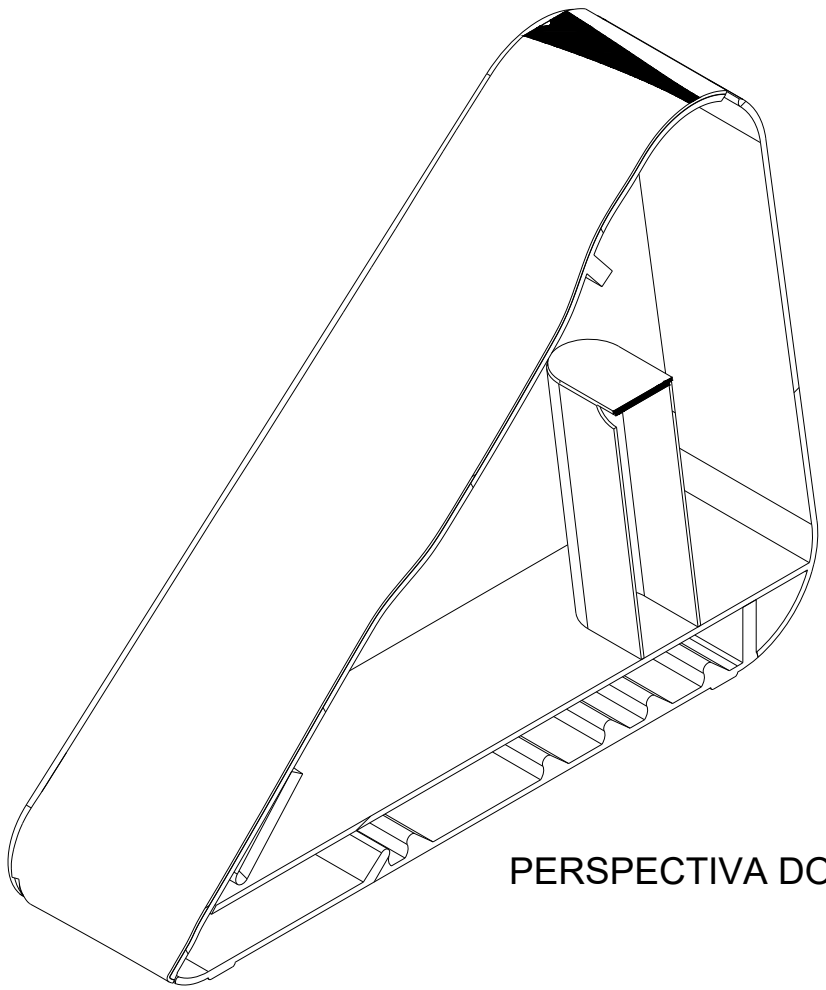
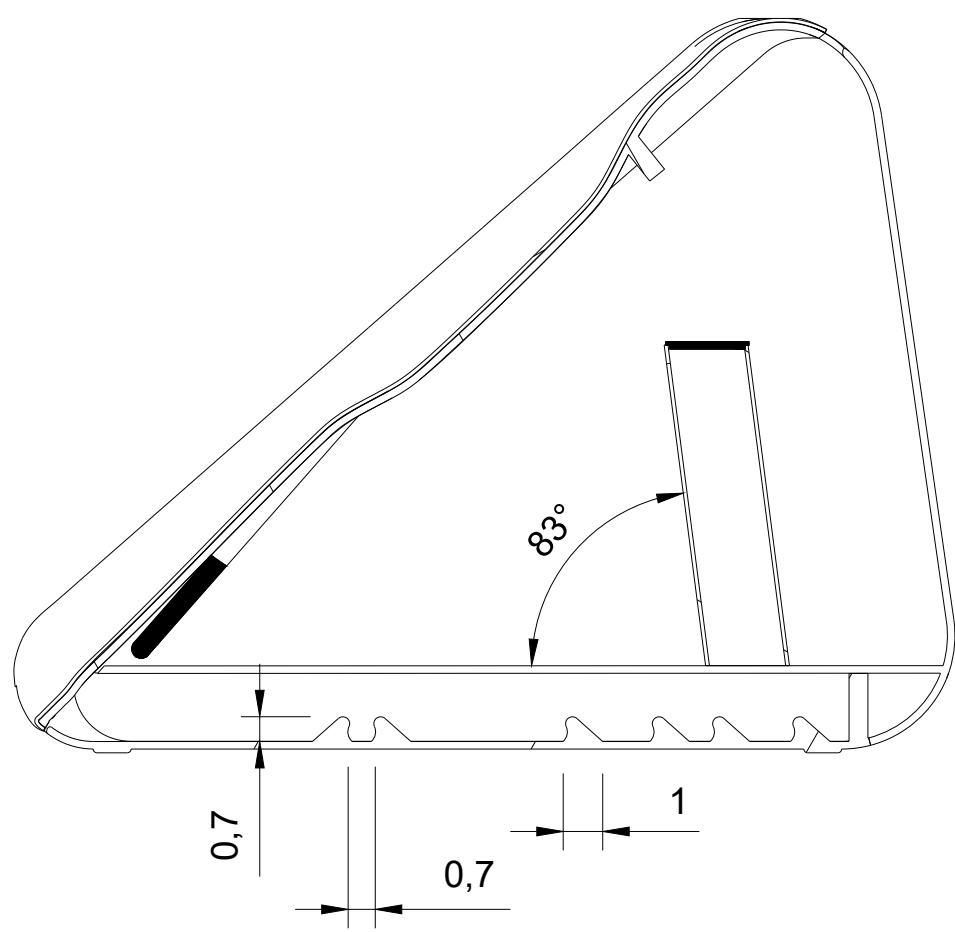
Universidade Federal de Campina Grande - UFCG				
Título: Suporte para antebraço durante aferição de pressão arterial com aparelho digital de pulso				
Escala: 1:1	Prancha: 10/11 Peça 3 - Corte	Unidade: Centímetro	Data: 28/06/2019	Projetista/Desenhista: Tálmani Meireles Bezerra

A



A

CORTE A - A (1:2)



PERSPECTIVA DO CORTE

Universidade Federal de Campina Grande - UFCG				
Título: Suporte para antebraço durante aferição de pressão arterial com aparelho digital de pulso				
Escala: 1:2	Prancha: 11/11 Corte	Unidade: Centímetro	Data: 28/06/2019	Projetista/Desenhista: Tálmani Meireles Bezerra