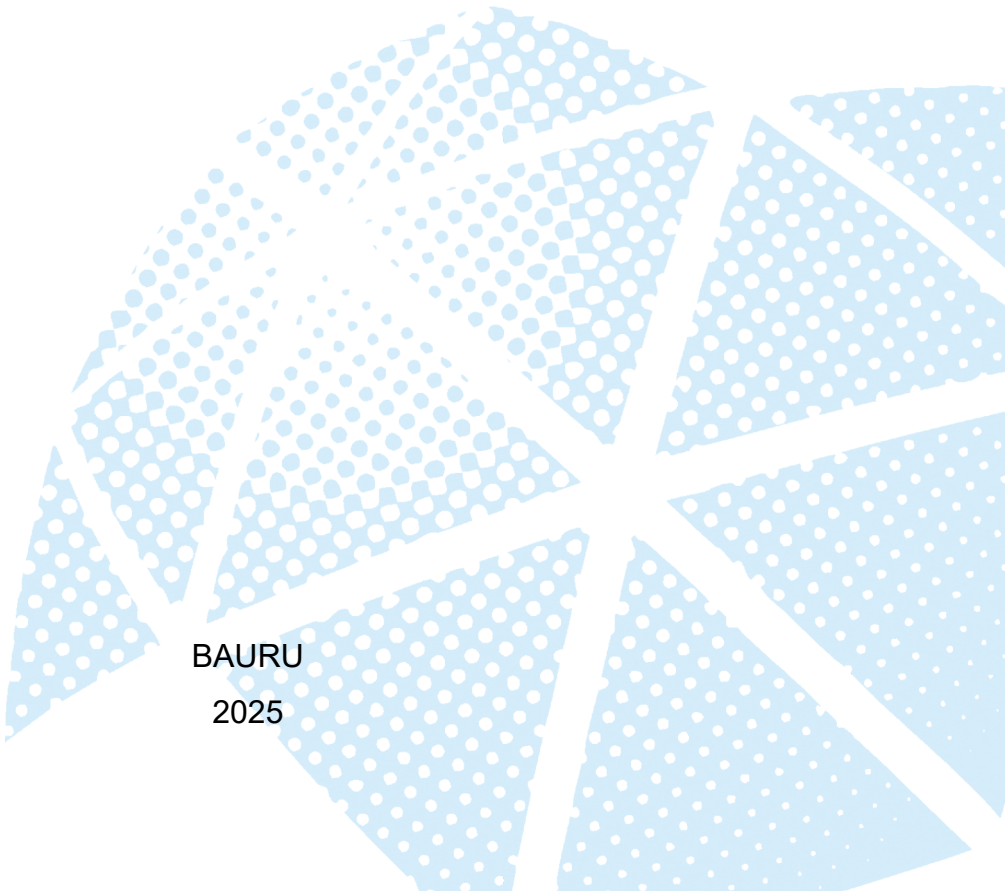


UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP
Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design - Campus de Bauru

MAISA DA SILVA JULIO

**UMA PROPOSTA DE DESIGN DE UTENSÍLIOS DE COZINHA HOSPITALAR COM FOCO
EM PORCIONAMENTO DE DIETAS HOSPITALARES CONTROLADAS**

BAURU
2025



MAISA DA SILVA JULIO

**UMA PROPOSTA DE DESIGN DE UTENSÍLIOS DE COZINHA HOSPITALAR COM
FOCO EM PORCIONAMENTO DE DIETAS HOSPITALARES CONTROLADAS**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à Universidade Estadual
Paulista (UNESP), Faculdade de
Arquitetura, Artes, Comunicação e
Design, Bauru, para obtenção do título de
Bacharel em Design.

Orientador(a): Prof. Dr. Fausto Orsi
Medola

BAURU
2025

Julio, Maisa da Silva.

Uma proposta de design de utensílios de cozinha hospitalar com foco em porcionamento de dietas hospitalares controladas / Maisa da Silva Julio. - Bauru, 2025

Total de folhas: 45

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado - Design) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design, Bauru.

Orientador: Prof. Dr. Fausto Orsi Medola

1. Design. 2. Impressão 3D. 3. Utensílio de Cozinha. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design. II. Título

MAISA DA SILVA JULIO

**UMA PROPOSTA DE DESIGN DE UTENSÍLIOS DE COZINHA HOSPITALAR COM
FOCO EM PORCIONAMENTO DE DIETAS HOSPITALARES CONTROLADAS**

Trabalho de conclusão de curso apresentada à Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design, Bauru, para obtenção do título de Bacharel em Design.

Data da defesa: 05/12/2025

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Fausto Orsi Medola

UNESP - Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design - Campus de Bauru

Prof. Dr. Cássia Letícia Carrara Domiciano

UNESP - Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design - Campus de Bauru

Prof. Dr. Érica Pereira das Neves

UNESP - Faculdade de Arquitetura, Artes, Comunicação e Design - Campus de Bauru

AGRADECIMENTOS

Agradeço principalmente à minha mãe, Maria José da Silva Julio, que é minha maior inspiração e me ensinou a amar aprender. Ao meu pai, Julio Cesar Reis da Cruz, que sempre me incentiva a ser eu mesma e nunca desistir dos meus sonhos. A minha avó, Inês da Silva Julio, e meu avô, Antônio Julio Sobrinho, que sempre me apoiam em tudo. E ao meu irmão, Pedro Antônio Julio da Cruz, que é meu melhor amigo, sempre torcendo por mim e se fazendo presente nos momentos mais importantes.

Aos meus amigos, os “Mosgateiros”: Ana Laura, Ana Carolina, Ayla, Giovanna, Helô, Luís e Maui; que são minha segunda família.

Aos meus amigos do Centro Avançado de Desenvolvimento de Produtos (CADEP), Amanda, Ana Beatriz, Erica Tobaró, Mariana Anjos e Mariana Bonnin; que me ensinaram e despertaram meu amor pela impressão 3D e pesquisa científica.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Fausto Orsi Medola, que sempre me ajudou com calma e paciência, me dando oportunidades e mostrando os caminhos da vida acadêmica.

A Prof.^a Dr.^a Laís Mariano Zanin, docente do Departamento de Ciências de Saúde da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP) na Universidade de São Paulo (USP), à Dhara Ananda Garcia, discente do curso de nutrição da FMRP na USP e à toda a equipe do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (HC-FMRP), pela contribuição com a pesquisa.

RESUMO

As unidades de Alimentação Hospitalar têm por objetivo garantir que as refeições fornecidas pela instituição estejam de acordo com as normas de segurança higiênico-sanitárias, além de garantir o porcionamento correto das mesmas, assegurando que o paciente receba a quantidade adequada de nutrientes e evitando o desperdício de alimentos. No entanto, observa-se uma dificuldade no porcionamento das dietas controladas, devido à falta de padronização dos utensílios utilizados. Dessa forma, esta pesquisa buscou compreender as necessidades do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (HC-FMRP) em relação a tais dietas, e projetar uma proposta de design de utensílios de cozinha hospitalar, impressos em 3D, com foco em porcionamento de dietas hospitalares controladas, bem como um manual de instruções referente aos mesmos. A partir de um processo de design colaborativo pautado na interdisciplinaridade, foi desenvolvida uma proposta de design para o conjunto de utensílios, do setor de nutrição do HC-FMRP, buscando aprimorar os aspectos ergonômicos de segurança e conforto ao usuário, bem como de eficiência no porcionamento adequado dos alimentos.

Palavras-chave: Design; Impressão 3D; Utensílio de Cozinha.

ABSTRACT

Hospital food service units aim to ensure that meals provided by the institution comply with hygiene and sanitation safety standards, as well as guaranteeing the correct portioning, ensuring that the patient receives the appropriate amount of nutrients and avoiding food waste. However, a difficulty in portioning controlled diets is observed due to the lack of standardization of the utensils used. Therefore, this research sought to understand the needs of the Hospital das Clínicas of the Faculty of Medicine of Ribeirão Preto (HC-FMRP) in relation to such diets, and to design a proposal for hospital kitchen utensils, printed in 3D, focusing on portioning controlled hospital diets, as well as an instruction manual for them. Through a collaborative design process based on interdisciplinarity, a design proposal was developed for the set of utensils for the nutrition sector of HC-FMRP, seeking to improve the ergonomic aspects of safety and user comfort, as well as efficiency in the proper portioning of food.

Keywords: Design; 3D Printing; Kitchen

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	9
2 OBJETIVOS.....	10
2.1 Objetivo geral.....	10
2.2 Objetivos específicos.....	10
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	11
3.1 Utensílios Manuais.....	11
3.2 Impressão 3D.....	11
3.3 Manual de Instruções.....	12
4 METODOLOGIA.....	13
5 DESENVOLVIMENTO.....	14
5.1 Projeto Informacional.....	14
5.2 Projeto Conceitual.....	18
5.3 Projeto detalhado.....	19
5.4 Modelagem 3D.....	28
5.5 Prototipagem.....	29
5.6 Desenvolvimento do Manual de instruções.....	29
6. RESULTADOS.....	32
6.1 Utensílios.....	32
6.2 Manual.....	32
7 CONCLUSÃO.....	34
REFERÊNCIAS.....	35
APÊNDICE.....	37

1 INTRODUÇÃO

A Unidade de Alimentação e Nutrição (UAN) Hospitalar tem como principal objetivo fornecer refeições nutricionalmente saudáveis, além de segurança de acordo com as normas higiênico-sanitárias (De Paiva et al., 2015), com foco em garantir que não ocorra falta ou excesso de nutrientes que possam gerar riscos à saúde do paciente (Molinari, 2018). Dessa forma, assegurar que os procedimentos sejam padronizados garante que a quantidade adequada de energia seja disponibilizada ao paciente, além de minimizar o desperdício de alimentos (Molinari, 2018).

Nas unidades estudadas por Molinari (2018), foi averiguado que o porcionamento dos alimentos, apesar de semelhantes, não seguia um padrão. Tal fato ocorria, principalmente, devido à utilização de utensílios diferentes, concluindo que utensílios convencionais não asseguram a consistência das refeições, já que esses utensílios não têm medidas específicas para dietas. Além disso, o ato de porcionar é realizado por diferentes funcionários, cada um deles tendo uma percepção diferente sobre o tamanho ideal das porções de cada alimento. Estas situações trazem perspectivas para uma ação de design centrada na atividade (porcionamento de alimentos), usuários (profissionais da UAN) e contexto/ambiente (dietas controladas em ambiente hospitalar).

O design emergiu com a finalidade de sistematizar e conferir ordem ao cenário da industrialização. Sob tal ótica, os profissionais da área passaram a concentrar seus esforços na tarefa de estruturar e qualificar os artefatos, desde o planejamento, criação e desenvolvimento dos produtos, buscando torná-los mais funcionais e esteticamente agradáveis (Cardoso, 2016). Nesse sentido, o design como projeto de produto pode contribuir para a criação de uma proposta de utensílios de porcionamento hospitalar mais eficientes.

As tecnologias de digitalização, modelagem e impressão 3D têm trazido novas perspectivas para o desenvolvimento de produtos. Uma das possibilidades para os utensílios de cozinha hospitalar com foco em porcionamento de dietas e diminuição do desperdício, é a prototipagem rápida utilizando impressão 3D. O design aplicado à saúde, considerando particularmente as tecnologias 3D como método de prototipagem, pode contribuir com soluções para o porcionamento de

alimentos. Isso pode resultar em uma distribuição mais precisa das porções, levando a uma redução significativa do desperdício em um curto espaço de tempo. Além disso, de acordo com Batista e Menezes (2008), faz-se necessária a criação de estratégias para que seja estabelecida uma relação de ensino e aprendizagem em relação ao novo produto desenvolvido. Para tal, faz-se uso do design instrucional, que nesse contexto surge como o manual de instruções, que promove práticas de aprendizado autônomo e colaborativo, melhorando a eficácia na utilização do item.

Este projeto busca conhecer as necessidades de um setor de cozinha hospitalar em relação à dosagem de dietas controladas, assim como os talheres, utensílios e demais instrumentos utilizados em uma cozinha hospitalar, e desenvolver uma proposta de design de utensílios com foco em porcionamento de dietas, para que os pacientes recebam a quantidade ideal de nutrientes e que o desperdício de alimentos seja evitado. Ressalta-se, ainda, que esta iniciativa está alinhada com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas (ONU): 3 - saúde e bem-estar; e 12 – consumo e produção responsáveis, particularmente objetivo 12.3, que tem como meta reduzir pela metade o desperdício de alimentos per capita mundial até 2030 (ONU, 2024).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Desenvolver uma proposta de um conjunto de utensílios de cozinha hospitalar com foco em porcionamento de dietas hospitalares controladas.

2.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos deste trabalho são:

- Conhecer as necessidades de um setor de cozinha hospitalar em relação à dosagem de dietas controladas
- Conhecer talheres, utensílios e demais instrumentos utilizados em uma cozinha hospitalar para a dosagem de dietas controladas

- Analisar os materiais e processos de fabricação que poderiam ser utilizados no desenvolvimento de uma linha de utensílios de cozinha hospitalar
- Desenvolver protótipos de uma linha de utensílios de cozinha hospitalar

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 Utensílios Manuais

No contexto do design de utensílios manuais, conhecer alguns princípios da ergonomia é essencial para garantir um objeto eficiente e seguro durante o uso. Principalmente em relação a utensílios que exigem manipulação contínua e dependem diretamente do contato da mão com a ferramenta.

De acordo com Lida e Buarque (2021), existem dois tipos de manejo: Manejo fino, executado pelas pontas dos dedos, foca em trazer precisão para o movimento; e Manejo Grosso, em que os dedos exercem a função de preensão enquanto os movimentos são realizados pelo punho e braço, como no caso da utilização do utensílio porcionador. Para além disso, existe o desenho de manejo, que diz respeito ao formato mais adequado da pega da ferramenta de acordo com sua função; para Lida e Buarque (2021), os desenhos de manejo são:

- Geométrico: semelhante a uma forma geométrica regular, esse formato permite uma maior variedade de formas de segurar, já que não possui variações individuais de medidas antropométricas.
- Antropomorfo: possui superfície irregular, seguindo a anatomia da parte do corpo que utilizará a ferramenta.

Dessa forma, o estudo das capacidades motoras e formas de preensão, tornam-se essenciais para tomar decisões projetuais dos utensílios manuais.

3.2 Impressão 3D

Impressão 3D é uma técnica de manufatura aditiva que consiste na adição de camadas da matéria prima até a obtenção do produto final, um objeto físico (Coseti, 2018). Inúmeros objetos podem ser fabricados por meio da impressão 3D, desde

baixa complexidade até objetos mais complexos, como órteses e peças de carro (Morandini; Del Vechio, 2020). Os materiais utilizados na impressão 3D são diversos, no entanto, para o desenvolvimento de protótipos de utensílios de cozinha, os materiais poliméricos representam uma opção viável e acessível para confecção de modelos e protótipos para testes. Além disso, tal processo se destaca no quesito da velocidade, tendo em vista que antes era necessário fazer a modelagem manual (Coseti, 2018).

Outro ponto importante sobre a impressão 3D é a sustentabilidade, por conta da possibilidade de produção por demanda, isso diminui estoque, encurta as cadeias produtivas e consequentemente atua na redução de emissão de gases poluentes ligados a transporte e armazenamento de produtos (Huang et al., 2016). Ademais, a tecnologia de impressão 3D reduz desperdícios, consome menos energia e utiliza materiais biodegradáveis como o PLA e recicláveis, como o PETG (Torres et al., 2016).

3.3 Manual de Instruções

O design é uma área que utiliza da criatividade para resolver problemas, visando melhorar a forma como algo é realizado ou compreendido. Além disso, é um campo que explora sua interdisciplinaridade, sempre entrando em contato com áreas e pessoas diferentes.

Dentro dessa área, existe o design gráfico, responsável pela elaboração de projetos gráficos em diferentes suportes e com objetivos variados. Nesse sentido, o design da informação está ligado à forma como as pessoas entendem e utilizam uma mensagem, considerando o conteúdo, a linguagem e a maneira como ela é apresentada. Quando esse planejamento é bem feito, o material se torna mais claro, funcional e agradável, reunindo aspectos estéticos, econômicos e ergonômicos que ajudam a facilitar o dia a dia das pessoas (Medina, Ferrari e Domiciano; 2017).

Durante esse processo, é importante organizar os elementos visuais de forma hierárquica para que a informação possa ser compreendida da melhor forma possível. Para tal, é necessário pensar numa estrutura que traga ritmo para leitura, cores com significado e contrastantes, escala ideal, escolha de tipografia, imagens,

textos, tudo isso mantendo a coerência com o projeto e a intenção de comunicação (Medina, Ferrari e Domiciano; 2017).

Sob tal ótica, o manual de instruções faz-se fundamental junto a um produto, pois é um material gráfico informativo que reúne orientações escritas sobre como utilizar e cuidar de um produto ou seguir um determinado procedimento. Quando esses materiais, especialmente na área da saúde, são desenvolvidos com base nos princípios do design, eles se tornam mais claros e atrativos, ajudando a despertar o interesse do leitor, facilitar o entendimento e aumentar as chances de o conteúdo ser aplicado corretamente (Medina, Ferrari e Domiciano; 2017). Dessa forma, o manual contribuirá com o uso eficaz do produto, melhorando a experiência do usuário.

4 METODOLOGIA

Trata-se de um estudo interdisciplinar entre design e saúde que foi desenvolvido em parceria com o curso de Nutrição do Departamento de Ciências de Saúde da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP) na Universidade de São Paulo (USP). Os protótipos foram desenvolvidos utilizando os maquinários já disponíveis no Centro Avançado de Desenvolvimento de Produtos (CADEP) do Departamento de Design da Faculdade de Artes, Arquitetura, Comunicação e Design (FAAC) da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP).

Para a realização dos protótipos foi utilizado o Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP), que consiste num conjunto de atividades visando um resultado que atenda todas as necessidades do projeto (Polijunior, 2022). O processo foi dividido nas seguintes etapas:

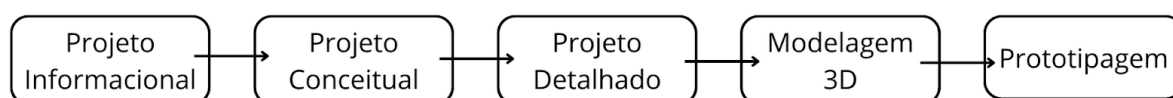


Figura 1: Etapas do Processo de Desenvolvimento de Produtos

- **Projeto informacional:** Consiste na análise de similares, além de procurar entender as interações do usuário com o produto final e as necessidades que o produto deve suprir.

- **Projeto conceitual:** Processo de geração de ideias e alternativas, criação de esboços iniciais.
- **Projeto detalhado:** Especificações finais do produto, materiais, desenhos técnicos.
- **Modelagem 3D:** A modelagem dos protótipos definidos nas etapas anteriores.
- **Prototipagem:** A impressão dos protótipos nas impressoras 3D.

Para a execução deste projeto de pesquisa, foram utilizados os seguintes equipamentos para produção total dos protótipos de estudo:

- **Equipamentos:**
Computador *notebook*;
Impressora 3D Ender 3 e
Impressora 3D K1.
- **Softwares:** Ultimaker Cura 4.0; Autodesk Fusion 360° e Tinkercad.

Insumos: Filamento Petg.

5 DESENVOLVIMENTO

5.1 Projeto Informacional

Primeiramente foi realizado o projeto informacional, que consiste no levantamento de informações necessárias para o projeto: análise do problema; análise da atividade/usuário/contexto; análise de similares; de forma a identificar as necessidades que o produto deve suprir e as oportunidades para o design (Polijunior, 2022).

Para conhecer as necessidades do setor de cozinha hospitalar em relação à dosagem de dietas controladas, foi realizada pesquisa bibliográfica, além de uma visita técnica à cozinha do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (HCRP), visando um levantamento de informações para o desenvolvimento do projeto, bem como reunião e entrevista com funcionários do setor para melhor compreensão dos desafios e possibilidades de projeto

considerando o design de novos utensílios. Durante a visita foi observado que existem diversas dietas variando de acordo com as necessidades dos pacientes. Este estudo é focado na dieta Geral padrão, pois é a dieta mais servida aos pacientes (Figura 2).

	Arroz (g)	Feijão (g)	Carne (g)	Guarnição (g)
Geral	120	100	100	100

Figura 2: Quantidade em gramas de cada alimento de acordo com o tipo de dieta

Inicialmente, foi analisada a forma como a comida é servida: a bandeja é posicionada no início da esteira com uma etiqueta e/ou um retângulo de acrílico colorido especificando o tipo de dieta a ser servida (Figura 3); à medida que a bandeja vai avançando na esteira são colocados o arroz, feijão, carne e guarnição utilizando o utensílio de cozinha comum, depois são adicionadas a salada e a sobremesa em potes de tamanho pré-estabelecido. Finalmente, são colocados os talheres, e a bandeja vai para o carrinho que distribuirá a comida para os pacientes.



Figura 3: Esteira e Retângulo de acrílico especificando a dieta

Os utensílios desenvolvidos neste estudo visam substituir os utilizados para servir arroz, feijão, carne e guarnição e, dessa forma, foi necessário analisar mais a fundo como ocorre o fracionamento desses alimentos. Ao longo da esteira, cada um dos alimentos é subdividido de acordo com as dietas, sendo assim, existe um balcão térmico para arroz, e nele ficam uma cuba para cada tipo de arroz: arroz comum, pastoso, líquido, sem sal, entre outros. Este sistema funciona da mesma forma para o feijão, a carne e a guarnição (Figura 4).



Figura 4: Balcão térmico com cubas

Cada funcionário fica responsável por servir apenas um tipo de alimento ao longo de toda a esteira, além de observar qual a dieta descrita na etiqueta colada em cada bandeja e porcionar a quantidade ideal do alimento para cada tipo de dieta, de forma a garantir a quantidade correta de nutrientes. No entanto, os utensílios utilizados não possuem medidas, diferenciação ou nada que indique qual a quantidade correta de cada tipo de alimento dependendo da variação de dieta, sendo esta estimativa feita de forma visual pelo funcionário, tomando como referência um painel com imagens mostrando qual o fracionamento correto para cada dieta (Figura 5). Considera-se que esta situação pode gerar uma grande dificuldade de padronização, já que a quantidade de alimento depende unicamente da interpretação de cada funcionário em relação ao quadro informativo.



Figura 5: Quadro com as imagens representando os porcionamentos corretos de acordo com as diferentes dietas

Após apresentar a maneira como os alimentos são servidos, foram então analisados os utensílios de cozinha utilizados nesse processo. Para servir o arroz, é utilizado um utensílio de plástico transparente com um tamanho padronizado e sem nenhuma marcação de quantidade (Figura 6). Para o feijão, a quarnição e a carne é utilizado uma concha comum (Figura 7).



Figura 6: Utensílio do arroz



Figura 7: Utensílio do feijão, carne e guarnição

Percebe-se que os utensílios utilizados são genéricos e não foram projetados para atender às necessidades específicas de uma cozinha hospitalar. Dessa forma, faz-se necessário uma proposta de design de utensílios de cozinha hospitalar que cumpra alguns requisitos que puderam ser observados ao longo da visitação; tais como: Atender às necessidades de medida e porcionamento da dieta geral padrão; ser ergonômico, ter o cabo mais cumprido, leve, padronizado, e mau condutor de energia térmica, tendo em vista que o funcionário utilizará o utensílio repetidamente por um período de tempo; fácil de limpar e resistente a temperaturas de até 90°C, além de ser feito de um material seguro para alimento.

5.2 Projeto Conceitual

Em seguida, foi elaborado o projeto conceitual, que consiste na criação, a partir da geração de ideias e alternativas, de esboços iniciais, com vistas a definir o conceito de produto a ser desenvolvido. Para tal, foi feita uma pesquisa de similares e criação de *moodboard* para inspiração (Figura 8) e, tendo em vista os requisitos técnicos e ergonômicos, foram gerados esboços iniciais (Figura 9).

grama da dieta hospitalar. Para tal, foram utilizadas as informações coletadas pelos alunos do curso de Nutrição da USP de Ribeirão Preto: foi feito um acompanhamento do dia a dia da cozinha hospitalar do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (HCRP), coletando informações de cada grupo de alimentos servidos: arroz (Figura 10), feijão (Figura 12), guarnição (Figura 14) e carnes (Figura 16).

Arroz

Medida caseira: 1 xícara - 240 ml

Pesagem (g):

Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4
138,4	118,9	127,0	127,87
139,9	116,7	127,6	133,44
137,4	120,9	127,9	132,08

Figura 10: tabela da coleta de dados do arroz

Para o arroz, a equipe de pesquisa da área de Nutrição da FMRP-USP visitou a cozinha em quatro dias diferentes, coletando 3 amostras por dia. Em cada amostra foi coletada 1 xícara (240 ml) do arroz preparado no dia, e feita a sua pesagem. A partir dos dados obtidos, foi feita a média das pesagens:

$$138,4+139,9+137,4+118,9+116,7+120,9+127,0+127,6+127,9+127,87+133,44+132,08/12 = 1547,18/12 \approx 128,93 \text{ g}$$

Após a descoberta da média, foi calculada a densidade média do arroz:

$$\text{Densidade} = \text{massa/volume} = 128,93/240 \approx 0,5372 \text{ g/ml}$$

A densidade foi utilizada para calcular o volume médio que o utensílio de porcionamento de arroz deve ter para atender as necessidades da dieta Geral padrão (120g):

$$\text{Volume necessário} = \text{massa/densidade} = 120/0,5372 \approx 223 \text{ ml}$$

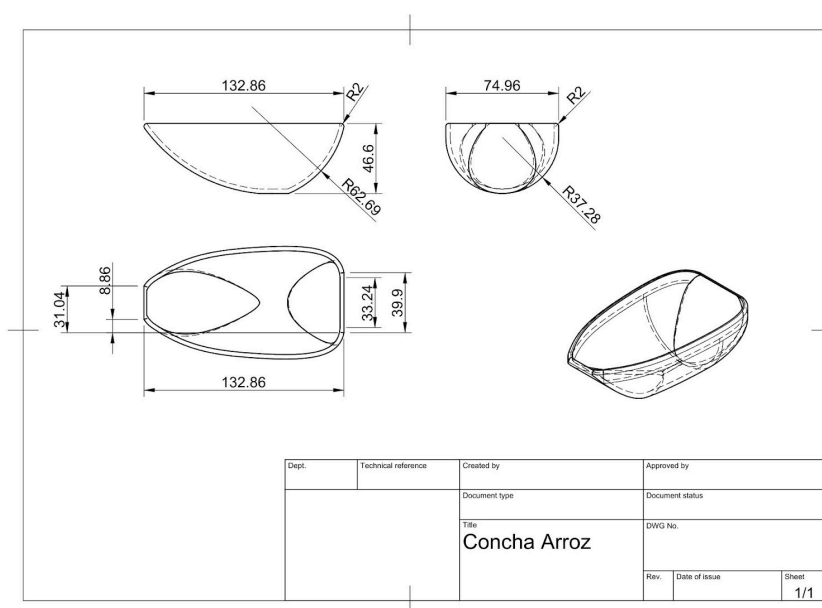


Figura 11: Desenho técnico da concha do Arroz

Feijão

Medida caseira: $\frac{1}{2}$ xícara - 120 ml

Pesagem (g):

Dia 1	Dia 2	Dia 3
116,55	112,27	115,84
115,42	115,14	112,21
111,86	120,77	111,99

Figura 12: tabela da coleta de dados do feijão

Para o feijão, a cozinha foi visitada em três dias diferentes, coletando 3 amostras por dia. Em cada amostra foi coletada $\frac{1}{2}$ xícara (120 ml) do feijão preparado no dia, que, em seguida, foi pesado. A partir dos dados obtidos, foi calculada a média das pesagens:

$$\frac{116,55+112,27+115,84+115,42+115,14+112,21+111,86+120,77+111,99}{9} = 1032,05/9 \approx 114,67 \text{ g}$$

A partir da média, foi calculada a densidade média do feijão:

Densidade = massa/volume = $114,67/120 \approx 0,9556$ g/ml

A densidade foi utilizada para calcular o volume médio que o utensílio de porcionamento de feijão deve ter para atender as necessidades da dieta Geral padrão (100g):

Volume necessário = massa/densidade = $100/0,9556 \approx 104,63$ ml

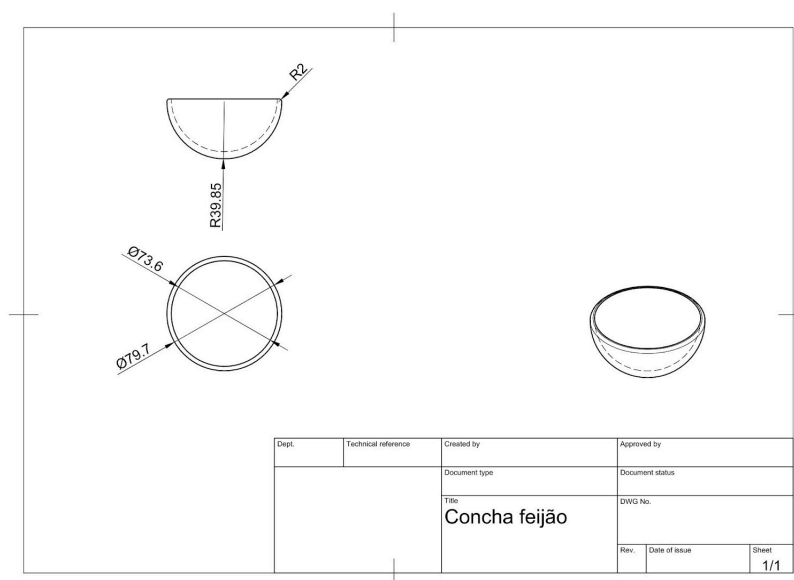


Figura 13: Desenho técnico da concha de feijão

Guarnições:**Macarrão - espaguete**

Medida caseira: 1 xícara - 240 ml

Pesagem (g):

111,25
104,90
108,94

Purê de batata

Medida caseira: ½ xícara - 120 ml

Pesagem (g):

121,28
119,43
118,86

Purê de mandioquinha

Medida caseira: ½ xícara - 120 ml

Pesagem (g):

111,18
112,34
115,54

Couve refogada

Medida caseira: ½ xícara - 120 ml

Pesagem (g):

38,15
34,05
34,99

Farofa

Medida caseira: ½ xícara - 120 ml

Pesagem (g):

47,58
51,26
49,39

Abobrinha

Medida caseira: ½ xícara - 120 ml

Pesagem (g):

90,88
91,05
91,10

Beringela Tir

Medida caseira: ½ xícara - 120 ml

Pesagem (g):

94,85
73,99
84,07

Repolho

Medida caseira: 1 xícara - ,240 ml

Pesagem (g):

145,85
138,97
145,77

Figura 14: tabela da coleta de dados das guarnições

Foi calculada a média das pesagens e a densidade média de cada um dos alimentos da seguinte forma: soma das massas dividido pelo número de

pesagens e densidade = massa (100g) /volume, chegando aos seguintes resultados:

Alimento	Média (g)	Densidade (g/ml)
Macarrão espaguete	108,36	0,45
Purê de batata	119,86	1,00
Purê de mandioquinha	113,02	0,94
Couve refogada	35,73	0,30
Farofa	48,41	0,41
Abobrinha	91,01	0,76
Beringela	84,30	0,70
Repolho	143,53	0,60

Figura 15: tabela das médias de pesagem e densidade média das guarnições

As guarnições foram separadas em três grupos de acordo com as proximidades das densidades da seguinte forma: Grupo 1: Macarrão (Espaguete) (0,45g/ml), couve refogada (0,30g/ml) e farofa (0,41g/ml); Grupo 2: Purê de batata (1,00g/ml) e purê de mandioquinha (0,94g/ml); e Grupo 3: Beringela (0,70g/ml), abobrinha (0,76g/ml) e repolho (0,60g/ml). Foi realizada a média das densidades e definido um volume para cada grupo, visando atender ao maior número de guarnições possíveis com o mínimo de medidas diferentes.

Grupos	Média das densidades (g/ml)	Volume médio (ml)
Grupo 1	0,386	259

Grupo 2	0,97	103
Grupo 3	0,686	145,7

Figura 16: tabela das médias de densidade e volume das guarnições

Dessa forma, o utensílio projetado para as guarnições terá esses três volumes demarcados.

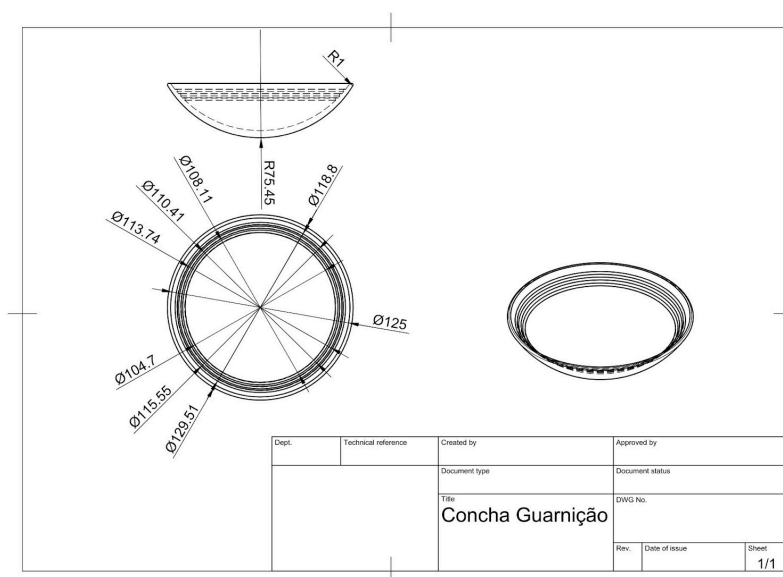


Figura 17: Desenho técnico da concha de guarnição

Carnes:**Frango na panela:**

Medida caseira: 1 xícara - 240 ml

Pesagem (g):

140,23
139,87
139,51

Lagarto:

Medida caseira: ½ xícara - 120 ml

Pesagem (g):

107,06
106,30
104,14

*pesagem sem o molho

Tiras bovinas aceboladas:

Medida caseira: ½ xícara - 120 ml

Pesagem (g):

59,26
78,51
79,05
70,77

Carne moída:

Medida caseira: ½ xícara - 120 ml

Pesagem (g):

72,09
69,96
69,98

Figura 18: tabela da coleta de dados das carnes

Foi calculada a média das pesagens e a densidade média de cada um dos alimentos da seguinte forma: soma das massas dividido pelo número de pesagens e densidade = massa (100g) /volume, chegando aos seguintes resultados:

Alimento	Média (g)	Densidade (g/ml)
Frango	139,87	0,583
Lagarto	105,83	0,882
Tiras bovinas aceboladas	71,40	0,595
Carne moída	70,68	0,589

Figura 19: tabela das médias de pesagem e densidade média das carnes

As carnes foram separadas em dois grupos, de acordo com as proximidades das densidades, da seguinte forma: Grupo 1: Lagarto (0,882g/ml); Grupo 2: Frango (0,583g/ml), Tiras bovinas aceboladas (0,595g/ml) e Carne moída (0,589g/ml). Foi realizada a média das densidades e definido um volume para cada grupo, visando atender ao maior número de carnes possíveis com o mínimo de medidas diferentes.

Grupos	Média das densidades (g/ml)	Volume médio (ml)
Grupo 1	0,882	113,43
Grupo 2	0,589	169,78

Figura 20: tabela das médias de densidade e volume das carnes

Assim, o utensílio projetado para as carnes foi concebido de forma a ter esses dois volumes demarcados.

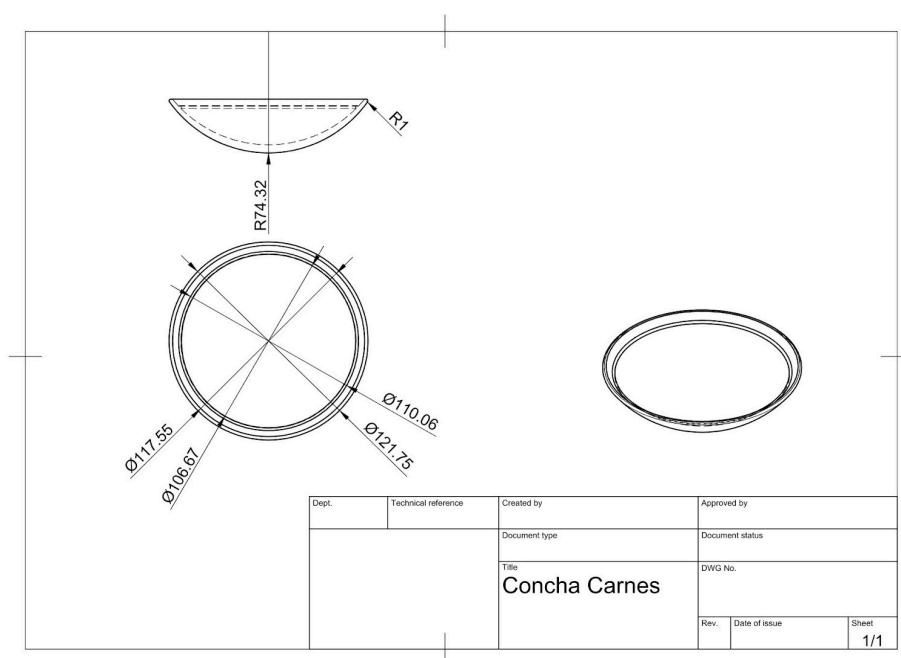


Figura 21: Desenho técnico da concha de Carnes

Para os cabos dos utensílios de porcionamento, buscou-se a combinação das vantagens de cada tipo de desenho de manejo, Geométrico e Antropomorfo, visando atender aos requisitos ergonômicos. Por isso, tendo em vista que os utensílios serão

utilizados por diversos funcionários, optou-se por uma design de pega mais geométrico, com apenas alguns detalhes sugerindo uma posição para o encaixe dos dedos, sem descartar outras formas de segurar o utensílio; além de um cabo com leve inclinação, permitindo uma posição mais confortável para as mãos, o que é muito importante tendo em vista que o funcionário faz movimentos repetitivos durante a atividade.

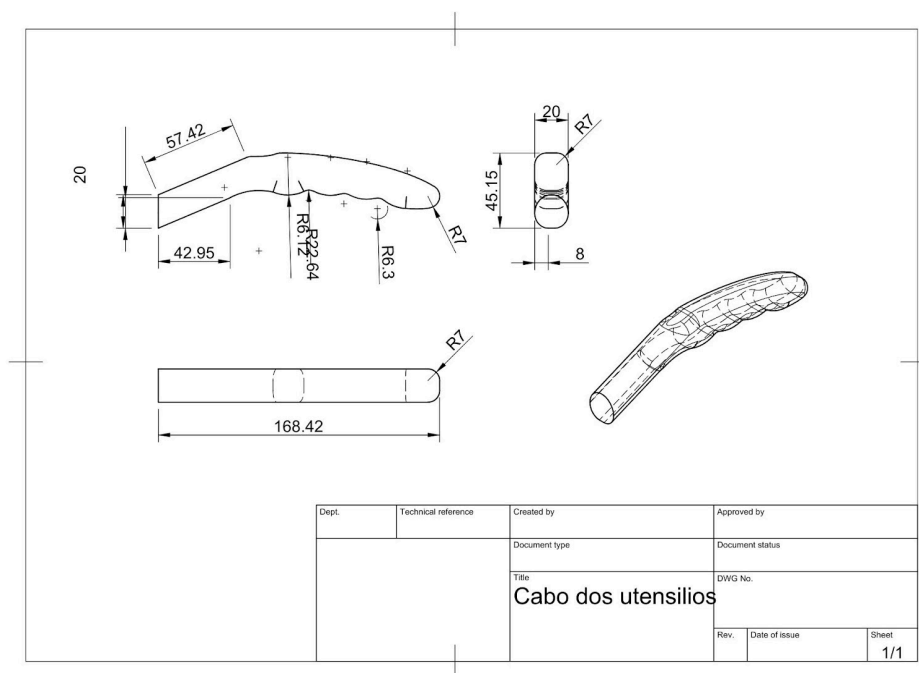


Figura 22: Desenho técnico do cabo dos utensílios

Para a melhor diferenciação dos utensílios, foi utilizada a discriminação de forma (Lida e Buarque, 2021), já que cada utensílio serve um diferente grupo de alimentos, cada um com seu formato específico, visando facilitar o trabalho dos funcionários no dia a dia.

5.4 Modelagem 3D

A modelagem 3D foi feita no *software* Autodesk Fusion 360°, seguindo as formas e aparência definidos no projeto conceitual, bem como as medidas e volumes definidos no projeto detalhado.

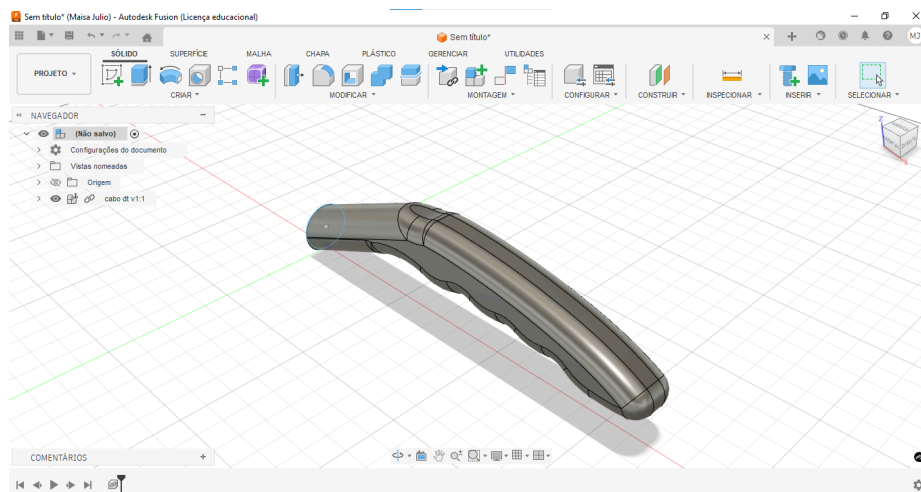


Figura 23: Exemplo da modelagem do cabo dos utensílios no AutoDesk Fusion 360°

5.5 Prototipagem

A prototipagem foi realizada na impressora 3D Ender 3, com filamento PETG, segura para ter contato com alimentos e resistente a temperaturas.

5.6 Desenvolvimento do Manual de instruções (Falar mais e justificar as escolhas de tudo)

Para o desenvolvimento do Manual de Instruções, foi seguida a paleta de cores do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (HC-FMRP), por se tratar de uma peça gráfica institucional.



Figura 24: Logo do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (HC-FMRP) e paleta de cores escolhida para o manual de instruções.

O formato utilizado foi o de encadernação a partir de dobra, [uma folha A3 (297mm x 420mm) com o lado menor dobrado ao meio, e lado maior dobrado em 4 partes iguais, com um corte na horizontal, paralelo ao lado maior, no centro do papel com o tamanho de metade do comprimento do lado maior, o passo a passo da dobra até a finalização da encadernação está representado na figura 25, dessa forma, as dimensões do manual são 297mm x 420mm quando aberto e 148,5mm x 105mm quando fechado], pois facilita e diminui custos de produção por não utilizar nenhuma cola ou grampo, além de ser higiênico, levando em conta que o ambiente em que esse manual será manuseado é uma cozinha. Além disso, o papel utilizado é offset branco 90g/m², pois é mais maleável na hora de dobrar, além de que por conta de sua espessura fina, o papel se torna translúcido, permitindo a passagem de luz, mas difundindo-a, impedindo a visualização nítida dos objetos através dele, fazendo com que o padrão gráfico impresso no verso possa ser visto no lado direito do manual, causando um efeito de “textura visual”.

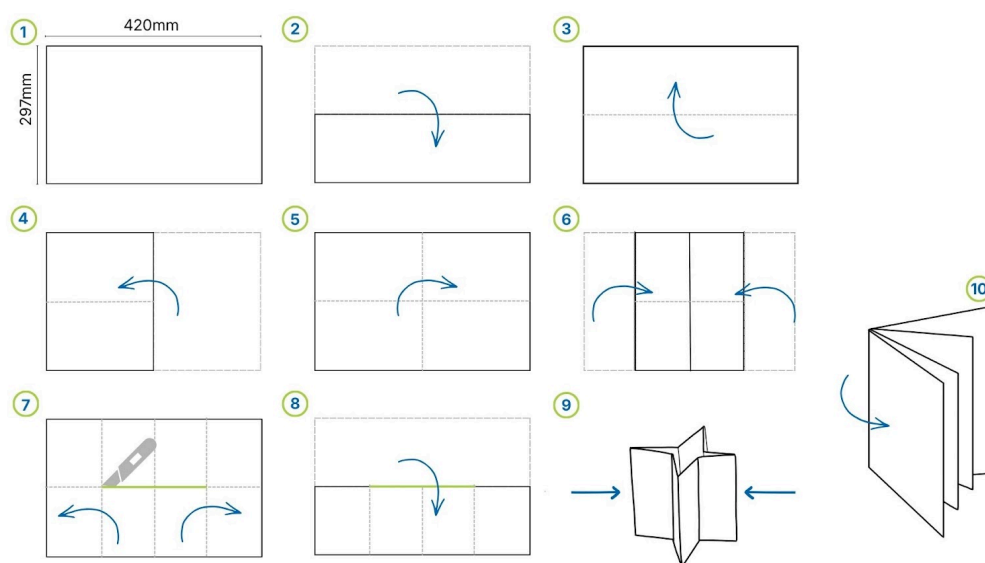


Figura 25: Passo a passo da encadernação.

Em relação a tipografia, foi utilizada a Inter, pois possui uma grande variedade de pesos, sendo muito útil na hierarquização de informação, algo crucial na diagramação de um manual, além de ser simples, facilitando a leitura.

Inter

ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ	ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz	abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
0123456789	0123456789
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ	ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz	abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
0123456789	0123456789
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ	ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz	abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
0123456789	0123456789
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ	ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ
abcdefghijklmnopqrstuvwxyz	abcdefghijklmnopqrstuvwxyz
0123456789	0123456789

Figura 26: Tipografia “Inter”.

A estrutura do manual conta com capa, índice, uma apresentação sobre o projeto, componentes, modo de uso, cuidados e higienização, além de um padrão gráfico com as figuras dos utensílios representados, para complementar o projeto (Figura 27).

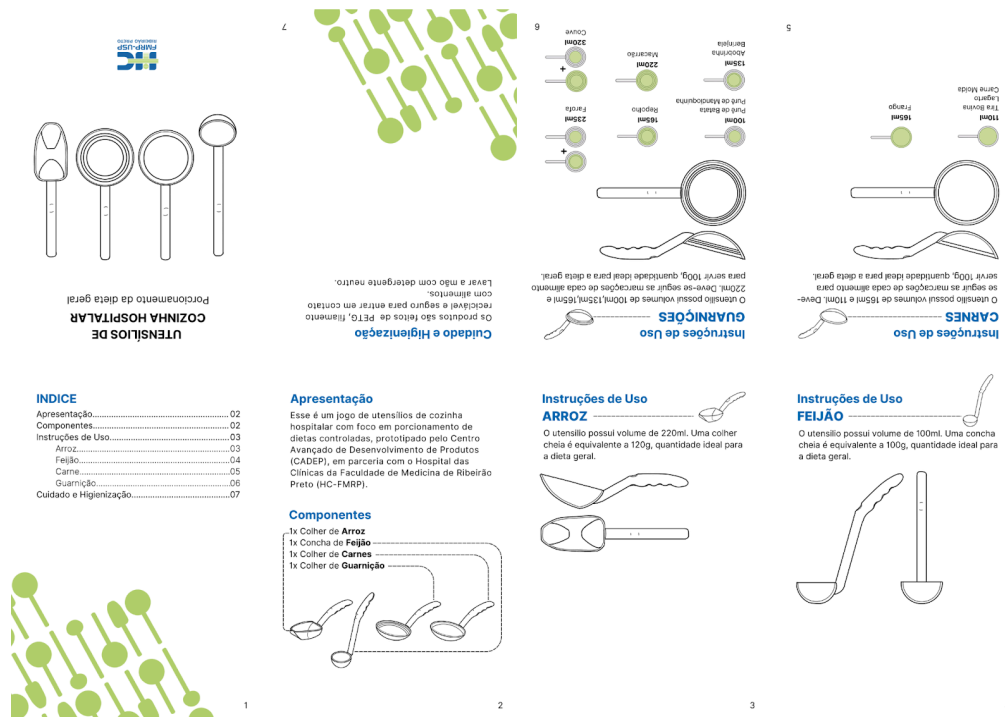


Figura 27: Manual de Instruções aberto (frente).

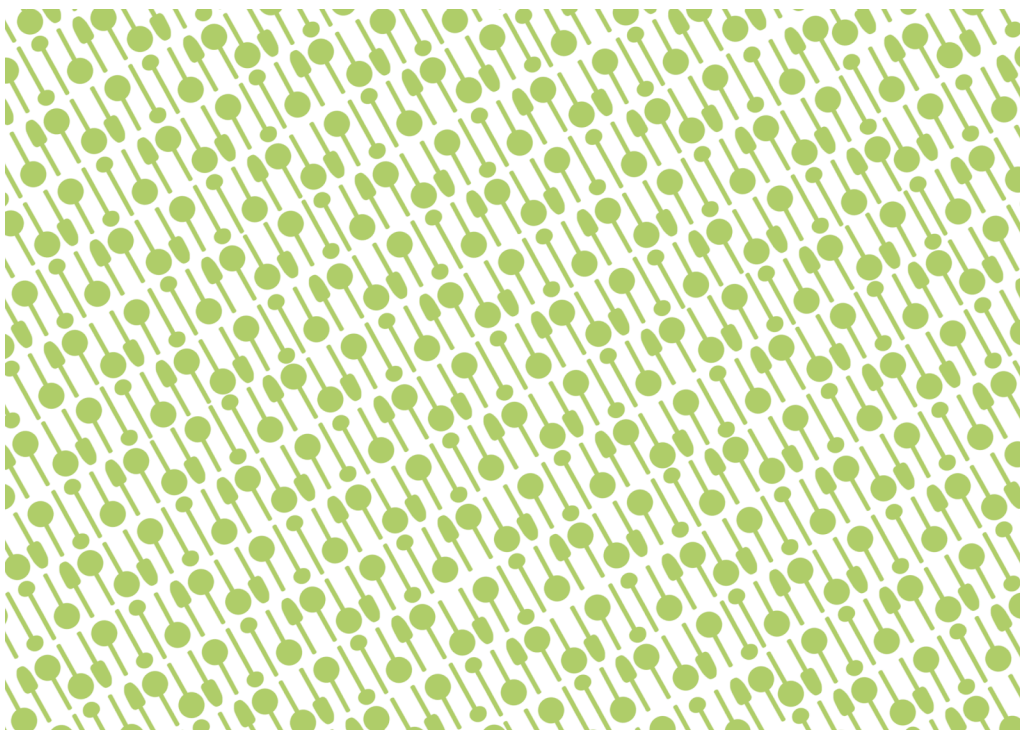


Figura 28: Manual de Instruções aberto (atrás).

6. RESULTADOS

6.1 Utensílios

Foram desenvolvidos quatro utensílios de cozinha (medidas específicas calculadas a partir da densidade de cada alimento), um para cada tipo de alimento servido pelo hospital: Arroz, Feijão, Guarnição e Carne.



Figura 29: Renderização dos modelos 3D dos utensílios.



Figura 30: Utensílios impressos em 3D

6.2 Manual

Por fim, foi desenvolvido um manual de instruções dobrável, visando auxiliar no manuseio dos produtos (Figuras 31 a 33), o qual descreveu, de forma resumida, as principais orientações para o uso dos utensílios.



Figura 31: Mockup do manual de instruções aberto (Frente)



Figura 32: Mockup do manual de instruções aberto e fechado



Figura 33: Manual de instruções dobrado

7 CONCLUSÃO

A pesquisa realizada evidenciou a importância de se repensar os utensílios utilizados nas Unidades de Alimentação Hospitalar. A ausência de padronização adequada compromete tanto a eficiência do serviço quanto a segurança alimentar dos pacientes. A partir da compreensão das necessidades específicas do setor de nutrição do HC-FMRP, foi possível desenvolver uma proposta de design de

utensílios mais adequada, considerando aspectos ergonômicos e funcionais. Espera-se que essa proposta contribua para a melhoria do processo de porcionamento, reduzindo o desperdício de alimentos e ampliando a qualidade do atendimento nutricional prestado aos pacientes.

REFERÊNCIAS

CARDOSO, Rafael. **Design para um mundo complexo**. Ubu Editora LTDA-ME, 2016.

COSETI, Melissa C. **Como funciona uma impressão 3D**. Tecnoblog, 2018. Disponível em: < <https://bit.ly/2ZmciZT> > Acesso em: 09 junho 2024.

DE PAIVA, Derlyane Consolação Simão et al. **Avaliação do índice de resto-ingestão em uma unidade de alimentação e nutrição de um hospital oncológico após alteração no sistema de distribuição e controle de sobras**. Revista Científica da Faminas, v. 11, n. 1, 2015.

HUANG, Y.; LEU, M. C.; MAZUMDER, J. **Additive manufacturing: current state, future potential, gaps and needs, and recommendations**. Journal of Manufacturing Science and Engineering, v. 137, n. 1, 2015.

IIDA, Itiro; BUARQUE, L. I. A. **Ergonomia: projeto e produção**. Editora Blucher, 2021.

MEDINA, Camila; FERRARI, Deborah V.; DOMICIANO, Cassia L. C. **Manual instrucional para próteses auditivas: aplicando o Design da Informação em projeto e análise**. In: Anais do 8º CIDI| Congresso Internacional de Design da Informação, edição. 2017.

MOLINARI, Luana et al. **Avaliação do cardápio das dietas especiais de uma UAN hospitalar**. Visão acadêmica, v. 18, n. 4, 2018.

MORANDINI, Moisés Miranda; DEL VECHIO, Gustavo Henrique. **IMPRESSÃO 3D, TIPOS E POSSIBILIDADES: uma revisão de suas características, processos, usos e tendências**. Revista Interface Tecnológica, v. 17, n. 2, p. 67-77, 2020.

ONU. **Sustainable Development Goal 12: Consumo e produção responsáveis | As Nações Unidas no Brasil.** Disponível em: <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/12>>. Acesso em: 06 de junho 2024.

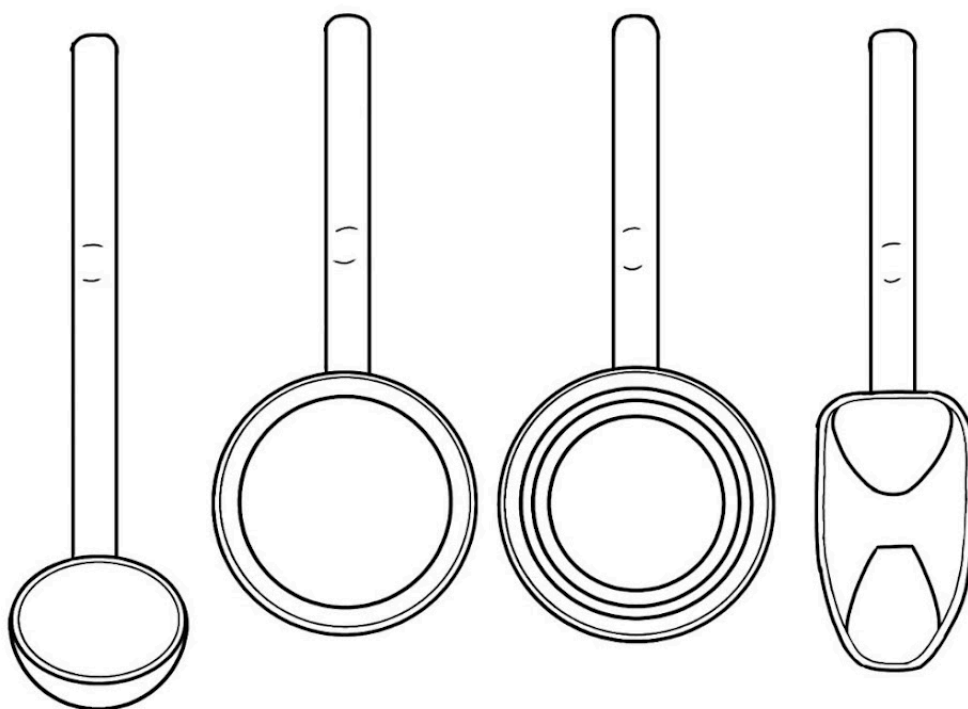
POLIJUNIOR. Site da Empresa Júnior de Engenharia da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2022. **Como funciona o processo de desenvolvimento de produtos?**. Disponível em: <<https://polijunior.com.br/blog/como-funciona-o-processo-de-desenvolvimento-de-produtos/>> Acesso em 09 de junho de 2024

TORRES, J. et al. **Mechanical property optimization of FDM PLA in relation to printing parameters and part orientation.** Additive Manufacturing, v. 12, p. 240-251, 2016.

APÊNDICE

**UTENSÍLIOS DE
COZINHA HOSPITALAR**

Porcionamento da dieta geral



ÍNDICE

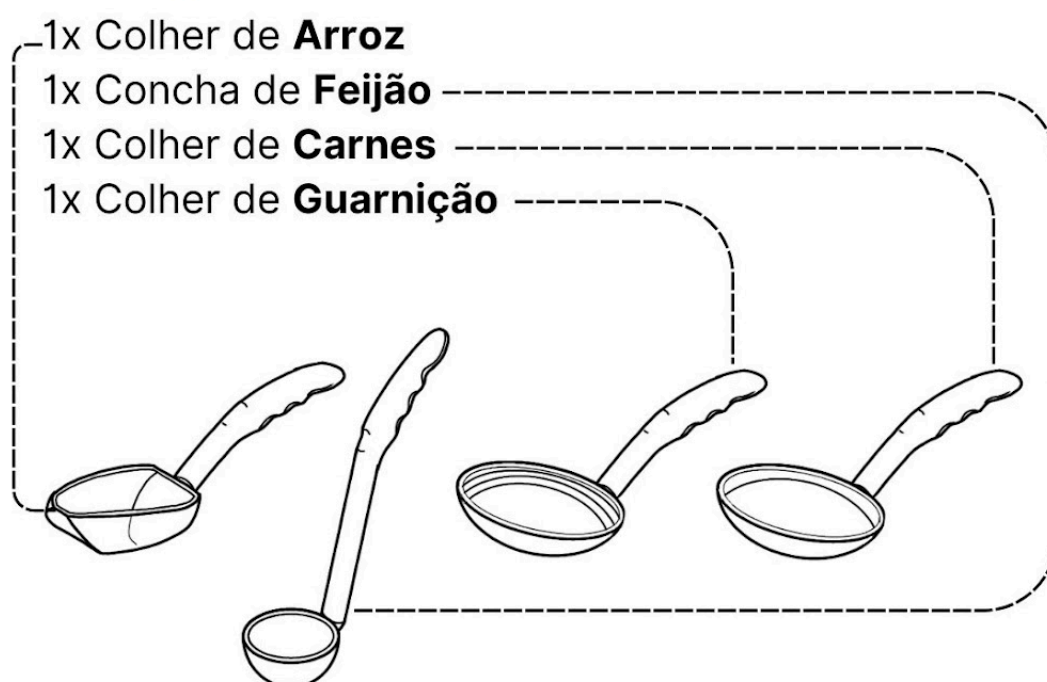
Apresentação.....	02
Componentes.....	02
Instruções de Uso.....	03
Arroz.....	03
Feijão.....	04
Carne.....	05
Guarnição.....	06
Cuidado e Higienização.....	07



Apresentação

Esse é um jogo de utensílios de cozinha hospitalar com foco em porcionamento de dietas controladas, prototipado pelo Centro Avançado de Desenvolvimento de Produtos (CADEP), em parceria com o Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (HC-FMRP).

Componentes

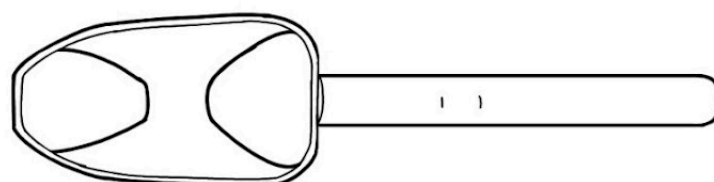
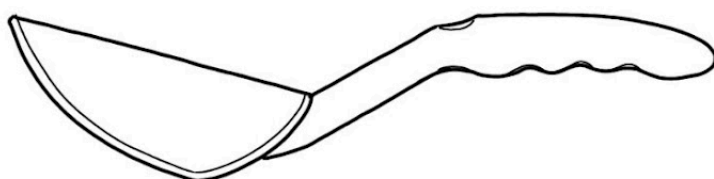


Instruções de Uso

ARROZ



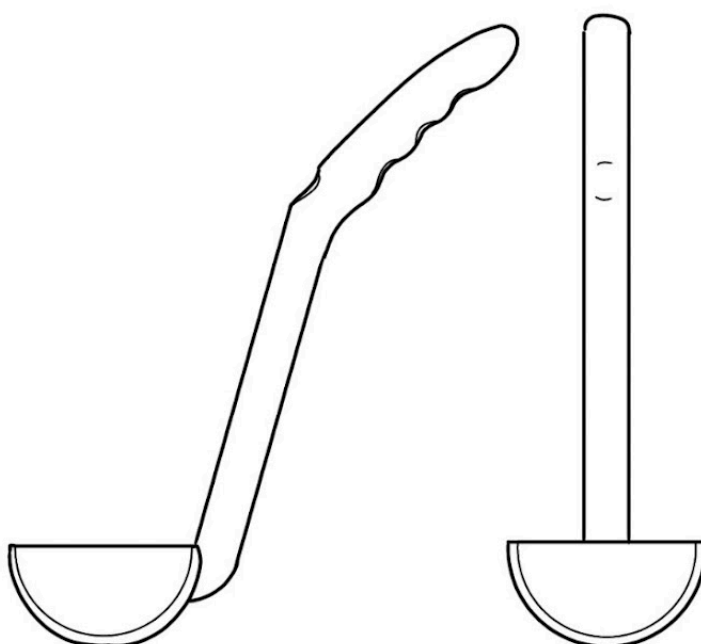
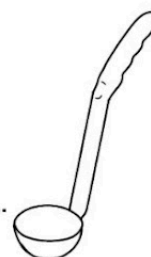
O utensílio possui volume de 220ml. Uma colher cheia é equivalente a 120g, quantidade ideal para a dieta geral.



Instruções de Uso

FEIJÃO

O utensílio possui volume de 100ml. Uma concha cheia é equivalente a 100g, quantidade ideal para a dieta geral.

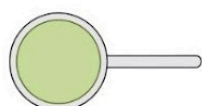
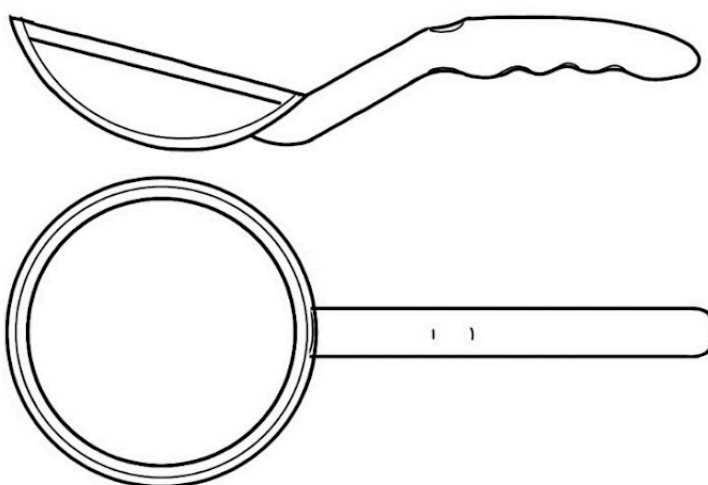


Instruções de Uso

CARNES

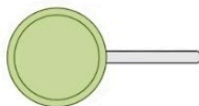


O utensílio possui volumes de 165ml e 110ml. Deve-se seguir as marcações de cada alimento para servir 100g, quantidade ideal para a dieta geral.



110ml

Tira Bovina
Lagarto
Carne Moída



165ml

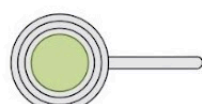
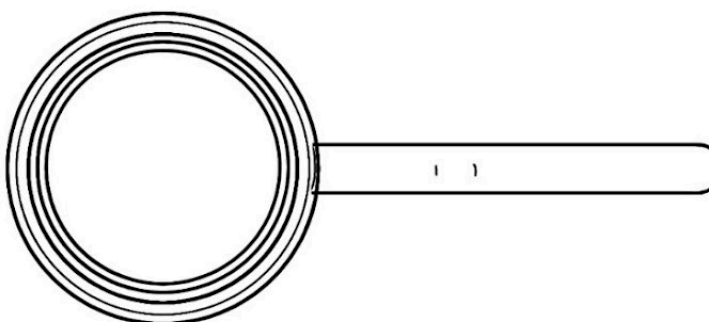
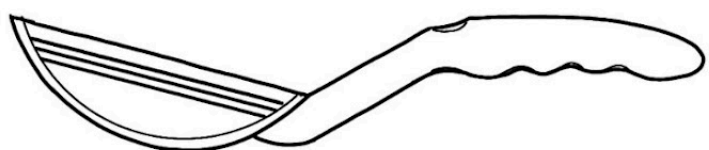
Frango

Instruções de Uso

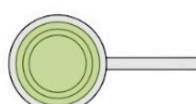
GUARNIÇÕES



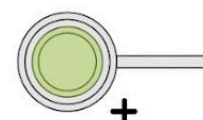
O utensílio possui volumes de 100ml, 135ml, 165ml e 220ml. Deve-se seguir as marcações de cada alimento para servir 100g, quantidade ideal para a dieta geral.



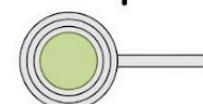
100ml
Purê de Batata
Purê de Mandioquinha



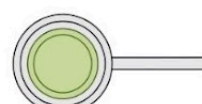
165ml
Repolho



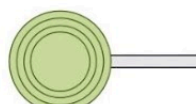
+



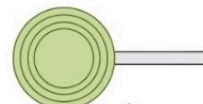
235ml
Farofa



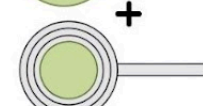
135ml
Abobrinha
Berinjela



220ml
Macarrão



+



320ml
Couve

Cuidado e Higienização

Os produtos são feitos de PETG, filamento reciclável e seguro para entrar em contato com alimentos.

Lavar a mão com detergente neutro.



