



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE ARQUITETURA
CURSO DE DESIGN DE PRODUTO**

SOFIA MARTINEZ ROSSATTO

**REDESIGN DA CAIXA EDUCATIVA “OS GUARANI MBYÁ” SEGUNDO
PRINCÍPIOS DO DESIGN UNIVERSAL**

Porto Alegre

2022

SOFIA MARTINEZ ROSSATTO

**REDESIGN DA CAIXA EDUCATIVA “OS GUARANI MBYÁ” SEGUNDO
PRINCÍPIOS DO DESIGN UNIVERSAL**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de graduação em Design de Produto, da Faculdade de Arquitetura da UFRGS, como requisito parcial para a obtenção do título de Designer.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Cardoso

Porto Alegre

2022

RESUMO

Considerando a ampliação do uso de recursos didáticos por museus e seus núcleos educativos ao longo das últimas décadas, este trabalho parte do conteúdo pertencente à caixa educativa “Os Guarani Mbyá”, elaborada em 2011 pelo Museu da UFRGS. O projeto é focado no redesign da sua embalagem, partindo dos princípios do Design Universal e do Design Universal para Aprendizagem, de maneira que possibilite a facilitação do seu transporte, do armazenamento dos objetos e da sua utilização por educadores no ambiente escolar. Ao longo do desenvolvimento, foi produzida uma nova proposta de caixa educativa genérica, que também pode ser utilizada pelo Museu para temáticas associadas a outras exposições por meio da sua flexibilidade de personalização. O produto final visa contribuir nas propostas educativas a partir de uma usabilidade intuitiva, de baixo esforço físico e de uma fabricação simplificada e de baixo custo.

Palavras-chave: design de produto; Design Universal; maleta didática; museu; embalagem.

ABSTRACT

Considering the expansion of the use of didactic resources by museums and their educational centers over the last decades, this work starts from the content belonging to the educational box “Os Guarani Mbyá”, prepared in 2011 by the UFRGS Museum. The project is focused on the redesign of the packaging, based on the principles of Universal Design and Universal Design for Learning, in a way that facilitates its transport, storage of objects and their use by educators in the school environment. During the development, a new proposal for a generic educational box was produced, which can also be used by the Museum for themes associated with other exhibitions through its customization flexibility. The final product aims to contribute to educational proposals from an intuitive usability, low physical effort and simplified and low-cost manufacturing.

Keywords: product design; Universal Design; teaching bag; museum; packing.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Metodologia de Bruno Munari.....	14
Figura 2: O Processo HCD.....	15
Figura 3: Metodologia adaptada detalhada.....	16
Figura 4: Gráfico da metodologia adaptada.....	17
Figura 5: Boîte-en-Valise.....	19
Figura 6: Atores envolvidos no uso das maletas didáticas.....	21
Figura 7: Exposição “Oretataypy: presença Mbyá Guarani no Sul e Sudeste do Brasil”.....	29
Figura 8: Caixa educativa “Os Guarani Mbyá”.....	30
Figura 9: Modos de segurar a caixa.....	31
Figura 10: Principais elementos utilizados na identidade visual.....	36
Figura 11: Relação entre o meio de transporte e problemas identificados.....	38
Figura 12: Maleta didática “Nariño: Arte e Pensamiento”.....	44
Figura 13: Maleta didática “Big Valise”.....	45
Figura 14: <i>Maletas Viajeras</i>	46
Figura 15: Maleta didática “Ventana a la Colección de Arte”.....	47
Figura 16: Caixa didática “Botero”.....	48
Figura 17: Maleta didática “Museum Kit”.....	49
Figura 18: Brinquedo “Boxset Airport”.....	50
Figura 19: <i>Road-trip Adventure Kit</i>	50
Figura 20: Funções do produto.....	58
Figura 21: Mapa mental “armazenamento”.....	59
Figura 22: Mapa mental “transporte”.....	60
Figura 23: Mapa mental “mediação”.....	60
Figura 24: Matriz Morfológica.....	63
Figura 25: Formas iniciais.....	63
Figura 26: Alternativa 1.....	65
Figura 27: Alternativa 2.....	66
Figura 28: Alternativa 3.....	67
Figura 29: Apresentação das alternativas.....	68
Figura 30: Mockup teste.....	72
Figura 31: Partes da embalagem.....	73

Figura 32: Etapas de uso da caixa.....	74
Figura 33: Arte da parte interna.....	75
Figura 34: Caixa educativa com capa de transporte.....	76
Figura 35: Caixa educativa fechada e aberta.....	76
Figura 36: Caixa educativa com objetos expostos.....	77
Figura 37: Maneiras de transportar a caixa educativa.....	78

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Avaliação do desempenho da caixa educativa segundo o Guia de Avaliação.....	31
Quadro 2: Materiais da caixa educativa “Os Guarani Mbyá”	34
Quadro 3: Levantamento dos similares de produto.....	43
Quadro 4: Necessidades do usuário e justificativas.....	52
Quadro 5: Necessidades do usuário e respectivos requisitos do usuário.....	53
Quadro 6: Conversão dos requisitos de usuário em requisitos de projeto.....	54
Quadro 7: Hierarquização dos requisitos de projeto.....	55
Quadro 8: Especificações de projeto.....	56
Quadro 9: Resultados das avaliações das alternativas.....	68
Quadro 10: Avaliação do desempenho do produto final segundo o Guia de Avaliação.....	78

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

DU: Design Universal

DUA: Design Universal para Aprendizagem

HCD: Human Centered Design

ICOM: International Council of Museums

QFD: Quality Function Deployment

UFRGS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul

SUMÁRIO

1. PLANEJAMENTO	10
1.1 INTRODUÇÃO	10
1.2 PROBLEMATIZAÇÃO	11
1.3 JUSTIFICATIVA	12
1.4 OBJETIVOS	13
1.4.1 Objetivo geral	13
1.4.2 Objetivos específicos	13
1.5 METODOLOGIA	13
1.6 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	17
1.6.1 Maletas Didáticas	18
1.6.2 Design Universal e Design Universal para Aprendizagem	24
1.7.1 Sobre a Caixa Educativa	28
1.7.2 Análise da Caixa Educativa	30
1.7.3 Conteúdo da Caixa Educativa	33
1.7.4 Processo de Virtualização	35
2. OUVIR	37
2.1 ENTREVISTAS	37
2.1.1 Educadores	37
2.1.2 Educativo do Museu da UFRGS	39
2.1.3 Resultados das Entrevistas	42
2.2 ANÁLISE DE SIMILARES	42
2.2.1 Similares de Produto	43
2.2.2 Similares de Função	49
2.2.3 Resultados das Análises de Similares	51
2.3.1 Requisitos do Usuário	52
2.3.2 Requisitos de Projeto	54
2.3.3 Especificações de Projeto	56
2.4 CONCEITUAÇÃO	58
2.4.1 Função Global do Produto	58
2.4.2 Mapa Mental	59
2.4.3 Conceito do Produto	61
3. CRIAR	62
3.1 GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS	62
3.1.1 Alternativa 1	64

3.1.2 Alternativa 2	65
3.1.3 Alternativa 3	66
3.2 SELEÇÃO DE ALTERNATIVAS	67
3.2.1 Pré-seleção com o Museu da UFRGS	67
3.2.2 Seleção a partir de princípios do Design Universal para Aprendizagem	69
4. IMPLEMENTAR	71
4.1 DETALHAMENTO	71
4.1.1 Seleção de materiais e processo de produção	71
4.1.2 Refinamento e planificação	73
4.2 MODELO	75
4.2.1 Confeção do modelo final	75
4.2.2 Interação com o usuário durante o transporte	77
4.2.3 Análise da proposta final	78
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	82
REFERÊNCIAS	84
APÊNDICE	87
Apêndice A - Diagrama de Mudge	87
Apêndice B - Matriz QFD	88
Apêndice C - Requisitos de Usuário, Requisitos de Projeto e Especificações de Projeto	89
Apêndice D - Medidas da capa de tecido	90
Apêndice E - Planificação final	91
Apêndice F - Desenho técnico	92

1. PLANEJAMENTO

Neste capítulo é apresentada a etapa inicial do projeto, que inclui a contextualização do tema, a definição do problema do projeto e a apresentação da metodologia que será utilizada. Por se tratar de um objeto de redesign, também é apresentado um mapeamento de todos os objetos que compõem o conteúdo da caixa educativa que será trabalhada.

1.1 INTRODUÇÃO

Mudanças ocorridas por volta dos anos 1980 na percepção do papel das instituições museais perante a sociedade, fizeram com que as mesmas deixassem de representar, unicamente, um espaço de contemplação. Iniciou-se o desenvolvimento de uma função de instrução e de educação (MORA, 2021), que deu origem a uma leitura contemporânea do papel social dos museus a partir de seus patrimônios culturais. De acordo com Alves (2015), essa mudança fez com que esses espaços se tornassem palcos de “aprendizagens inventivas”, buscando mais do que a simples transmissão de informações para que fosse possível, assim, trazer propostas que explorem o pensamento crítico a partir da percepção do espaço e dos objetos expostos.

O passar do tempo, portanto, fez com que os núcleos educativos das instituições museais criassem uma importância inegável pois buscaram expandir as propostas de práticas educativas. hooks (1994), quando se refere à atuação dos educadores na educação como prática de liberdade, afirma que “nosso trabalho não é o de simplesmente partilhar informação, mas sim o de participar do crescimento intelectual e espiritual dos nossos alunos” (HOOKS, 1994, p. 25), o que pode ser potencializado ao utilizar conteúdos propostos por museus como ferramenta de aprendizagem não-formal.

Por apresentarem tal potencial na busca por maneiras não-convencionais de ensinar e aprender, as práticas educativas nos museus podem ocorrer com propostas dos educadores que atuam nas próprias instituições, ou, ainda, alinhadas ao trabalho dos professores dentro das escolas. Este processo de soma no ensino pode incentivar o pensar sobre o museu, gerando aprendizagens significativas (GARCÍA, 2014).

Alinhado ao trabalho dos núcleos educativos, existe a busca por ferramentas de acessibilidade que objetivam muito além da compreensão estético-visual de

exposições, mas uma compreensão geral do espaço expositivo e dos objetos nele situados, concomitantemente (ALVES, 2015). A consideração desse conjunto de elementos e da maneira como influenciam a percepção do espaço pelo público, facilita o processo de busca por experiências que visem uma “interpenetração completa entre o eu e o mundo dos objetos e acontecimentos” (DEWEY, 1980, p. 83).

A partir dessa busca por propostas educativas que instiguem e que considerem a inclusão de diferentes públicos que frequentam os museus, inicia-se a utilização de materiais didáticos que possibilitem facilitar a “comunicação e o entendimento da mensagem de exibição” (MORA, 2021, p. 40), gerando, assim, uma nova possibilidade: o museu ir até a escola. Surge então uma brecha para analisar qual a melhor maneira de transportar objetos que, em conjunto, busquem o pensar do museu fora de seu espaço, e é neste momento que a atuação do designer pode contribuir positivamente para facilitar a totalidade desta experiência.

1.2 PROBLEMATIZAÇÃO

A transformação dos museus, que inicialmente possuíam uma proposta de contemplação, para locais que proporcionem uma observação ativa pelos visitantes (HERNÁNDEZ, 1998), traz consigo a atuação de práticas educativas e de mediação que se tornam essenciais para a significação de exposições, atuando junto de propostas que criem condições para novas experiências na interação do público (MARTINS, 2007). Tais práticas devem se adequar às necessidades de cada visita, viabilizando uma compreensão das exposições e do espaço em seu entorno que busque atender às especificidades de cada público, de maneira a intensificar a vivência de cada visitante.

Podemos considerar, desse modo, um cenário de visita ao museu por uma escola. Para que ocorra, existem diversas variáveis que podem se tornar obstáculos na interação escola-museu, como o transporte até o local, a disponibilidade de um educador da própria instituição e sua capacidade de fornecer recursos de conexão entre os alunos e as exposições. As possibilidades sensoriais de interação com o que for encontrado no espaço expositivo também são limitadas devido à proibição do toque e demais regras comumente impostas nos locais.

Os recursos didáticos surgem, então, como um instrumento sensorial que pode ajudar a quebrar algumas dessas barreiras. Tais recursos podem se apresentar

como materiais impressos, manipulativos, audiovisuais ou multimídia, podendo estes serem voltados para o público geral, para o público escolar ou para ambos (MORA, 2021). Uma categoria de materiais manipulativos que é popular entre os museus são as maletas didáticas, ou caixas educativas, que podem conter qualquer objeto que apresente relação com a temática ou exposição em questão. São identificadas como ferramentas itinerantes que contribuem para o acesso ao conteúdo do museu, mesmo que não seja possível ir até ele, proporcionando possibilidades de uso nas próprias escolas.

Portanto, considerando que a possibilidade de itinerância é uma das características mais fundamentais de uma caixa educativa, é necessário refletir sobre os fatores que contribuem para o sucesso de seus trajetos, que envolvem desde a saída do material do museu até a sua utilização no destino final e, após o uso, a sua devolução. Assim como em uma mediação, o material deve possuir recursos que facilitem sua utilização por qualquer indivíduo, de qualquer realidade social, considerando que “o professor será mediador entre aluno e o processo de adquirir uma melhor compreensão dos objetos, de forma crítica, conectando-os com os contextos em que foram produzidos” (DIONÍZIO, 2019, p. 6). A partir dessa reflexão, surge o problema de projeto que direciona este trabalho: tendo em vista o ambiente escolar e a infinita diversidade de professores e alunos, como é possível, então, desenvolver uma caixa educativa para todos?

1.3 JUSTIFICATIVA

Para este projeto foi escolhida uma caixa educativa que já possui seus objetos componentes e seu histórico de itinerância, visto que o objetivo desta pesquisa é projetar a partir da análise da interação usuário-caixa. Assim, o presente trabalho será focado no redesign da estrutura externa, prioritariamente, fornecendo melhorias na usabilidade da embalagem e no transporte do conteúdo, buscando atender às necessidades de todos os possíveis usuários. A caixa educativa aqui apresentada é intitulada “Os Guarani Mbyá” e pertence ao Museu da UFRGS. Foi elaborada em 2011 como material educativo complementar à exposição “Oretatapy: presença Mbyá Guarani no Sul e Sudeste do Brasil”.

Contribuir para a facilitar a interação com os materiais educativos é essencial para ampliar o acesso ao Museu e para auxiliar no processo de democratização da caixa educativa e do conteúdo nela contido. Assim, serão utilizados princípios do

Design Universal, como instrumento para promover uma visão ampliada de sua utilização, bem como oferecer recursos de acessibilidade necessários para buscar a equidade no uso do material.

1.4 OBJETIVOS

Este trabalho apresenta um objetivo geral que foi segmentado em objetivos específicos, de forma a facilitar sua realização.

1.4.1 Objetivo geral

Desenvolver o projeto de redesign da caixa educativa “Os Mbyá Guarani” para o Museu da UFRGS, partindo dos princípios do Design Universal e do Desenho Universal para Aprendizagem.

1.4.2 Objetivos específicos

Como objetivos específicos, tem-se:

- a. Apresentar todos os componentes já existentes na caixa educativa;
- b. Identificar e caracterizar os diferentes públicos que fazem uso do material;
- c. Analisar materiais educativos semelhantes (similares diretos e/ou indiretos de função) para fins de definição de requisitos de projeto;
- d. Gerar e selecionar alternativas que correspondam às necessidades dos usuários previamente elencadas;
- e. Prototipar a alternativa final para teste (usuário e/ou especialista) e possível refinamento.

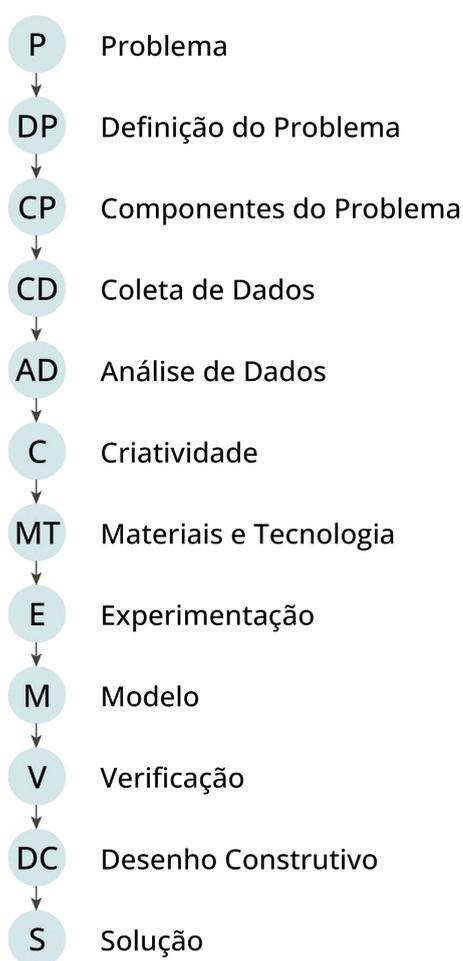
1.5 METODOLOGIA

Para que um projeto de design seja desenvolvido respeitando as etapas do processo criativo de maneira organizada e buscando suprir as necessidades do público-alvo, é necessário fazer uso de metodologias que podem, ou não, ser modificadas de acordo com as especificidades do projeto. Diante disso, suas adaptações podem representar uma maneira de potencializar os fatores que irão auxiliar no desenvolvimento do produto, evidenciando técnicas de diferentes metodologias.

Por ser um projeto de produto no qual devem ser consideradas etapas que atendam a confecção de protótipo, seleção de materiais, entre outras questões

associadas à materialização, foi escolhida como base para este trabalho a Metodologia Projetual de Bruno Munari (1998). Ela parte de uma necessidade não solucionada, gerando a definição do problema de projeto que guiará todo o processo projetual em busca da melhor solução, com o objetivo de “atingir o melhor resultado com o menor esforço” (MUNARI, 1998, p.10). A metodologia possui 12 etapas que contribuem para uma execução mais facilitada do projeto, organizadas em uma ordem que deve ser respeitada, conforme ilustrado na imagem abaixo (Figura 1).

Figura 1 - Metodologia de Bruno Munari

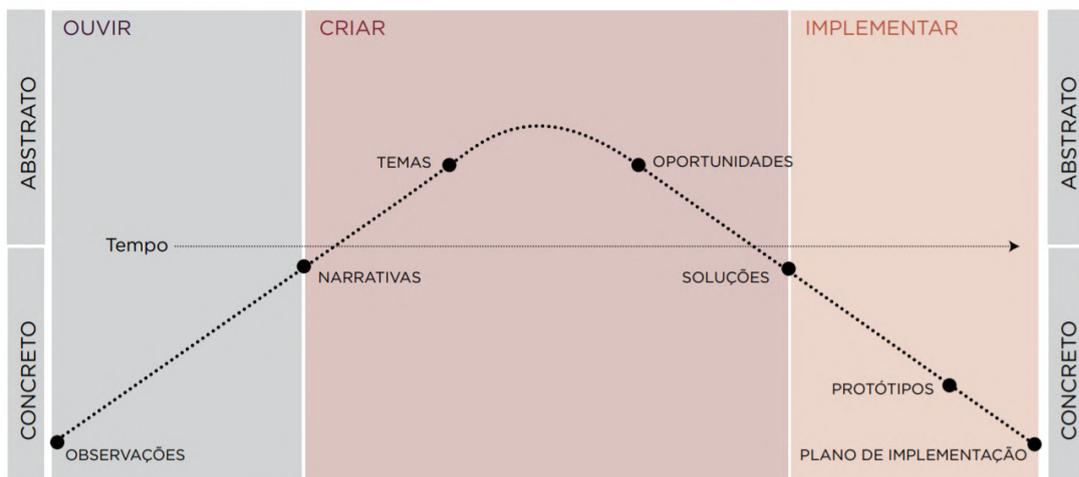


Fonte: Adaptada de Munari (1998)

Tendo em vista que, neste projeto, serão seguidos princípios do Design Universal, uma atuação conjunta com o público-alvo é necessária para facilitar o processo de criação. Assim, foram também consideradas as três fases principais do *Human Centered Design* (HDC), ou Design Centrado no Ser Humano, uma

ferramenta que apresenta distinção entre etapas que devem ser trabalhadas com a participação dos possíveis usuários, caracterizadas como *concretas*, e uma etapa de criação onde o designer trabalha sozinho, nomeada como *abstrata*. O processo alterna entre ambas, partindo do contato com o público-alvo e da análise de suas necessidades, desejos e comportamentos (IDEO, 2009). Suas macro etapas consistem em *Ouvir* (concreta), *Criar* (abstrata) e *Implementar* (concreta), como pode ser observado na Figura 2.

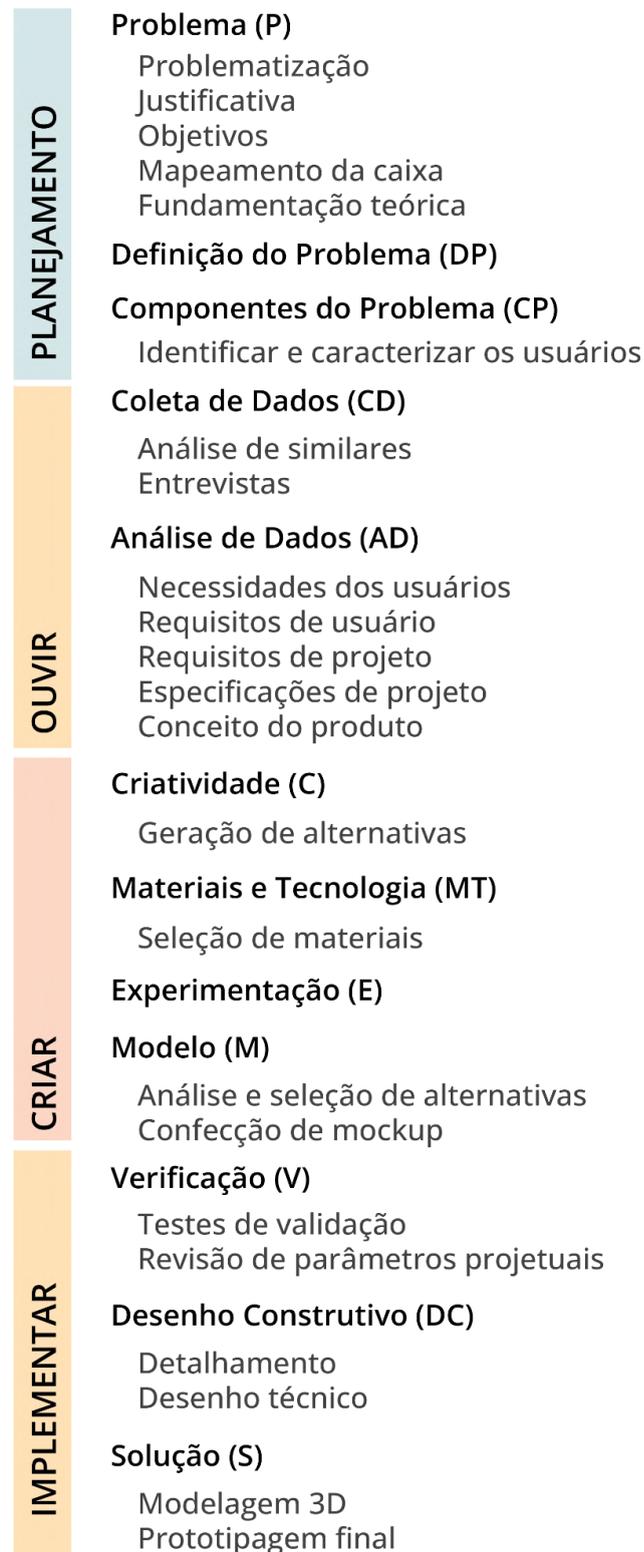
Figura 2 - O Processo HCD



Fonte: IDEO (2009)

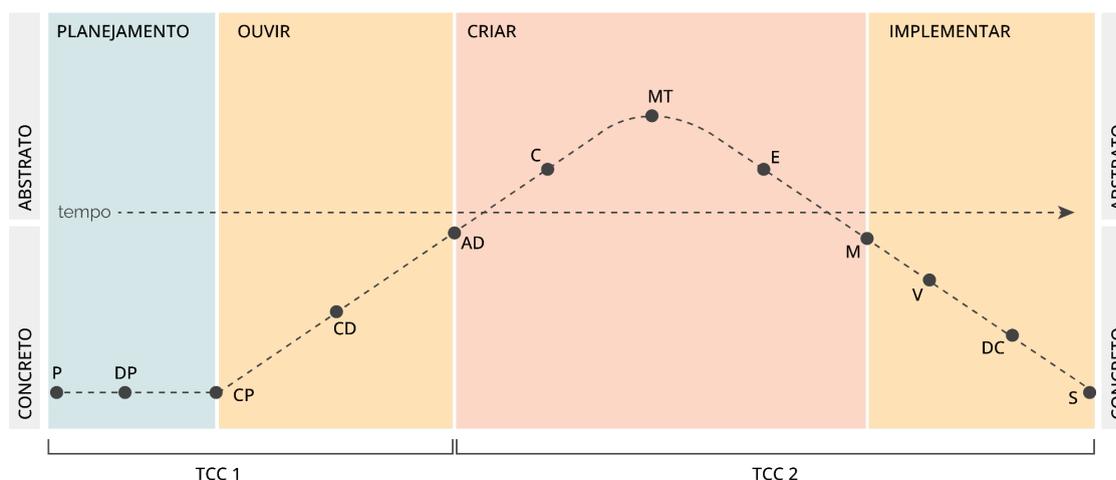
Considerando os pontos de ambos processos que podem contribuir positivamente para este projeto, foi criada uma metodologia que apresenta as fases do HCD (2009) e etapas de Munari (1998). As especificidades do projeto são descritas nas subetapas. A metodologia é apresentada a seguir de maneira detalhada (Figura 3) conforme a representação de Munari (1998), e também de maneira gráfica (Figura 4) a partir da reprodução do HCD (2009).

Figura 3 - Metodologia adaptada detalhada



Fonte: Autora (2022)

Figura 4 - Gráfico da metodologia adaptada



Fonte: Autora (2022)

De acordo com a metodologia adaptada, apresentada nas Figuras 3 e 4, a fase de *Planejamento* compreende o Problema (P), até os Componentes do Problema (CP) considerando que, segundo Munari (1998), para que o problema de projeto se torne menos complexo, é necessário decompô-lo em seus componentes. Assim, esta etapa antecede o trabalho com o público-alvo, pois se baseia em organizar a estrutura da pesquisa, além de uma análise detalhada do problema inicial, por meio do levantamento do conteúdo da caixa educativa e da fundamentação teórica.

Após a análise inicial do problema de projeto, tem-se o início da Coleta de Dados (CD), na fase *Ouvir*, e é neste momento que se inicia o trabalho com o público-alvo, atentando ao conjunto de subproblemas que devem ser resolvidos. Junto da Análise de Dados (AD), será possível gerar as necessidades dos usuários, requisitos e especificações que irão nortear o projeto, constituindo uma base para a fase *Criar*. O projeto volta a ser efetuado com maior proximidade dos usuários em potencial na fase *Implementar*, quando será feita a Verificação (V) e os possíveis ajustes para que se possa chegar na Solução (S) final.

1.6 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

De forma a contribuir para o aprofundamento do tema e compreensão dos componentes do problema de projeto, foi realizada uma pesquisa a partir de referenciais teóricos associados à temática do presente trabalho. Desta maneira,

este capítulo apresenta fundamentação teórica relacionada a dois grandes tópicos: maletas didáticas¹ e Design Universal.

1.6.1 Maletas Didáticas

Com o objetivo de compreender a profundidade do significado das maletas didáticas para as instituições que as utilizam, será apresentada uma contextualização acerca de sua origem e do valor que agregam aos conjuntos de materiais didáticos em museus. É necessário ressaltar, no entanto, que ainda não há um número significativo de pesquisas que tratam da interação física entre usuários e recursos didáticos, o que acarretou na limitação das referências utilizadas nesta pesquisa.

O primeiro passo para que seja possível analisar as utilizações atuais dos materiais educativos pelos museus, é compreender a origem de seu surgimento e as necessidades que influenciaram na sua concepção. O processo histórico de criação das maletas didáticas parte da busca de uma mudança de contexto do conteúdo do museu, a qual se dá a partir da itinerância permitida pelo seu serviço de empréstimo. Assim, o processo inicia antes da demanda de que os museus representassem ambientes com objetivos educacionais.

Por volta de 1912, ocorre o surgimento do movimento *readymade* na história da arte. O termo foi criado pelo artista Marcel Duchamp para denominar objetos de uso cotidiano que passavam por uma mudança de contexto (LITTIG, 2014), de forma a possibilitar uma nova identificação dos mesmos, considerando a atribuição das obras de arte não pela alteração de um objeto, mas pela alteração de seu contexto.

Entre 1935 e 1941, Duchamp desenvolveu uma série de caixas que continham reproduções fotográficas e réplicas em miniatura de suas principais obras, além de anotações sobre as mesmas. A série foi denominada *Boîté-en-Valise*, ou “Caixa na Mala”, em português (Figura 5). Por conta de seu conteúdo, se tornaram popularmente conhecidas como “Museu Portátil” (AREND, 2016).

¹ Mesmo que o termo utilizado pelo Museu da UFRGS para se referir ao seu material didático especificado neste projeto seja “caixa educativa”, neste capítulo de pesquisa os materiais em questão serão referidos como “maletas didáticas”, por ser um termo mais amplo e utilizado na maioria dos referenciais.

Figura 5 - Boîte-en-Valise (1935-1941)



Fonte: The Metropolitan Museum of Art (2019)

Além de proporcionar a mudança de contexto de conteúdos anteriormente associados unicamente ao espaço do museu, o uso de métodos de expressão não apenas visuais também buscava proporcionar uma aproximação física entre o objeto exposto e o público, visto que tal interação é, muitas vezes, limitada pelas regras de restrição do toque dentro das instituições museais. A proposta trazida por Duchamp questiona o conceito de museu e de todos os objetos nele contidos (MORA, 2012). Em suma, de acordo com Sabrina Littig (2014):

Com essas caixas Duchamp se apropria de seus próprios trabalhos, presta anotações e organiza sua obra então fotografada ou refeita materialmente em miniaturas, apresentando os três procedimentos mais básicos da poética do arquivo na contemporaneidade: o registro ou apropriação, o deslocamento e a recontextualização (LITTIG, 2014, p. 73).

Tendo em vista, portanto, o que se sabe ser o primeiro cenário de recontextualização de peças pertencentes aos museus, apresenta-se também a ressignificação das funções específicas das próprias instituições. Seu início ocorreu, a partir de 1974, em um encontro do ICOM (International Council of Museums) (MORA, 2021), onde foi definido o início de funções específicas de educação e instrução, associadas à difusão dos patrimônios culturais. Tal mudança foi essencial para que os museus não fossem mais vistos apenas como um espaço de ócio, mas

como um ambiente educativo não-formal. Além disso, de acordo com García (2014), o aumento de demandas de ações educativas foi o que possibilitou a evolução das propostas didáticas, que hoje buscam a facilitação dos conteúdos e de temas propostos pelas exposições, a partir da inovação de práticas de mediação e da utilização de recursos didáticos de apoio.

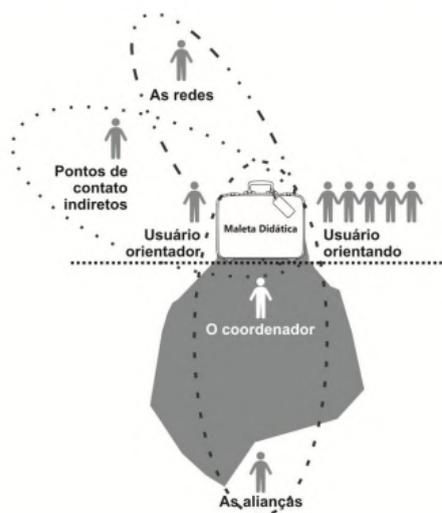
Considerando a variedade de públicos que apresentam interesse no patrimônio exibido pelos museus, e visando a aproximação das obras com o público escolar, “o museu [...] toma a decisão de que sejam as mesmas obras que "viajem", assim como, as exposições itinerantes” (MORA, 2021, p. 41). E, assim, como uma maneira de trazer estes materiais de uma forma lúdica e acessível ao visitante, algumas instituições iniciaram a utilização das maletas didáticas como ferramenta mediadora entre o museu e o público.

Ainda de acordo com Mora (2021), as maletas didáticas têm como principais características a possibilidade de itinerância, que propiciam flexibilidade para as propostas didáticas nela inseridas:

Uma maleta didática é um conjunto de propostas didáticas flexíveis, que permitem sua adaptação; capaz de ser produzida em série e destinada a ser emprestada, alugada ou vendida. Relacionada com um tema claramente delimitado, acondicionada para se conter e transportar em uma maleta, caixa ou mochila e, portanto é portátil e itinerante o que faz com que o conhecimento contido em ela chegue a muitas pessoas, que por qualquer circunstância limitante não podem ter contato direto com dito conhecimento. [...] Deve ter uma linha discursiva; com função expositiva, educacional, mediadora, e de reativação patrimonial (MORA, 2021, p. 230).

Para uma melhor compreensão do cenário de uso das maletas didáticas atualmente, é necessário caracterizar os atores envolvidos na sua concepção. Na Figura 6, abaixo, Mora (2021) apresenta os diferentes grupos de indivíduos associados, que serão especificados em seguida.

Figura 6 - Atores envolvidos no uso das maletas didáticas



Fonte: Mora (2021)

O *usuário orientador* é o indivíduo que possui o contato direto com o material, sendo também o responsável por tomar a iniciativa de solicitação de empréstimo, e por propor as atividades para os *usuários orientandos*. De maneira geral, os dois tipos de usuários podem ser especificados, respectivamente, como educador e educando(s), mesmo que o uso das maletas também possa ser voltado para outros públicos.

O *coordenador* simboliza o representante da instituição responsável pelo material. Por possuir o papel de se responsabilizar pela gestão dos empréstimos, possui uma relação mais próxima ao usuário orientador, o que pode simbolizar um potencial de análise do uso dos materiais.

Possuindo um contato mais indireto com as maletas, temos as *alianças*, representando outras instituições que, a partir do contato com o coordenador podem intensificar as utilizações dos recursos; as *redes*, que contribuem para fortalecer o uso de tecnologias nos materiais didáticos componentes; e os *pontos de contato indireto*, que se relacionam com os usuários de forma a influenciar a experiência dos mesmos com as maletas.

As infinitas possibilidades que cercam o projeto de uma maleta didática enriquecem sua importância para as instituições, pois, além de oferecerem os recursos educativos já mencionados, simbolizam uma possibilidade significativa de aproximação dos museus com a comunidade. Ainda por trazerem recursos

sensoriais em seus componentes, tornam-se um elemento com potencial de inclusão e valorização da educação patrimonial.

Define-se, então, um ponto principal desses materiais que deve ser levado em consideração na sua elaboração: sua característica de itinerância, que caminha lado a lado com o serviço de empréstimo normalmente atribuído às maletas. Outros pontos a serem ressaltados são seu objetivo de contribuir na educação a partir da temática delimitada, além de sua possibilidade de reprodutibilidade. Tendo em vista essas características, é possível organizar as variáveis do projeto de uma maleta didática em sete fatores: *embalagem, conteúdo, desenvolvimento das atividades, público, função, autores e uso* (MORA, 2021).

Este projeto tem como foco a *embalagem*, visto que será proposto o redesign da estrutura da caixa educativa “Os Guarani Mbyá”, que já apresenta componentes que resultaram de um trabalho conjunto entre a equipe do Museu da UFRGS e representantes da etnia Guarani Mbyá. Entretanto, é necessário considerar a variedade de fatores que podem interferir na experiência do usuário com o conteúdo, para que seja possível, também, reconhecer possibilidades de maiores contribuições que possam ser feitas para a usabilidade da caixa educativa, caso identifique-se a necessidade ao longo do projeto.

Sobre os tópicos atribuídos à concepção das maletas, quando fala-se sobre a definição de seu *conteúdo*, é necessário que seja, em primeiro lugar, delimitado o tema que será abordado pelo material. Existem algumas possibilidades que variam de acordo com os objetivos da instituição em questão, como a associação com uma exposição específica (podendo ela ser permanente ou temporária), um artista, um recorte de tema que se associe a peças pertencentes ao acervo, entre outras possibilidades.

Cada temática requer materiais de diferentes caracteres, podendo ser réplicas de obras em miniatura, fotografias, objetos de Tecnologia Assistiva, etc. De acordo com Blanco (2010), os recursos utilizados como materiais educativos em museus, e que podem representar a variedade de materiais das maletas pedagógicas, podem ser classificados como:

- a. materiais impressos;
- b. materiais multimídia;
- c. materiais audiovisuais;
- d. materiais manipulativos.

A escolha dos materiais, além da temática definida como foco, deve considerar a facilidade de manuseio e o potencial de contribuição na aprendizagem do público, relacionando-se aos objetivos do orientador. Para o desenvolvimento e escolha dos melhores conteúdos, em paralelo, pode ocorrer o *desenvolvimento de atividades*. Estas podem ser apresentadas como propostas concretas ou flexíveis, de forma a orientar, mas também a permitir maior liberdade aos usuários para a utilização do material, conforme seja mais conveniente. Para isso, é necessário atentar a outras duas variáveis: o *público* e a *função*.

A compreensão do *público* deve considerar a característica comunitária das maletas. Mesmo que, em alguns casos, possa ocorrer a utilização individual, não é anulada sua característica de itinerância e não-propriedade, o que por si só já implica o uso por múltiplos usuários. Por essa razão, deve-se buscar a contemplação do maior número de variáveis de utilizações e interpretações possíveis do conteúdo.

Ainda, deve-se considerar os recursos do ambiente no qual os materiais serão utilizados. Por exemplo, no caso de recursos multimídia, é necessário analisar qual a possibilidade do público obter os recursos necessários para usufruir dos mesmos, o que se relaciona com a caracterização dos *atores*, definidos pelos projetistas e usuários, assim como a maneira como se relacionam por meio das maletas didáticas.

De acordo com a *função*, pode ser comparada com os objetivos desejados na própria exposição ou temática que será foco, possibilitando, para a maleta didática, uma própria função expositiva. Ou seja, além da função mediadora e da função educativa, a maleta didática apresenta uma função expositiva (MORA, 2021). Assim, a maleta deve se configurar considerando a relação de uma mediação -o intermédio entre o observador e o objeto a ser observado-, visto que as práticas mediativas são essenciais para a compreensão e significação de exposições, atuando junto de propostas que viabilizem condições para o acontecimento de novas experiências para grupos e indivíduos (MARTINS, 2007).

Desta maneira, deve-se apresentar meios de conexão entre o usuário, os objetos contidos, e a temática abordada. A necessidade de proporcionar essa interação é um fator que justifica as vantagens da participação de um designer na concepção das maletas, visto que possui métodos próprios de compreensão das

necessidades dos usuários e das maneiras que podem proporcionar uma melhor mediação entre os atores envolvidos.

Além disso, a flexibilidade das possibilidades de *uso* também requer a participação e o entendimento dos objetivos das instituições na elaboração dos recursos didáticos, considerando que a não-propriedade do material torna as circunstâncias de uso mais complexas. A análise desse fator é um dos maiores contribuintes para a elaboração de uma embalagem que contribua positivamente na facilitação de todos os pontos indicados anteriormente.

Ampliar as oportunidades na utilização das maletas didáticas pode possibilitar que a embalagem não sirva como elemento limitado ao transporte e proteção dos materiais, como também favoreça fatores relativos a possibilidades de interatividade, facilitação do acesso ao conteúdo, contribuição para o desenvolvimento dos usuários orientandos, estímulos sensoriais, entre outros. Todas as ideias relacionadas à concepção das maletas didáticas se relacionam e são interdependentes. As diversas variáveis definem a sua flexibilidade e agregam valor às infinitas possibilidades que podem ser exploradas.

Facilitar o processo de aprendizagem, por meio de estímulos que podem ir além da linguagem oral ou escrita, auxilia não só no processo de aproximação da comunidade ao seu patrimônio cultural, como também agrega às possibilidades de atuação dos educadores. Assim, a contribuição do trabalho do designer, em conjunto com uma equipe multidisciplinar, se torna essencial para garantir a qualidade da articulação entre o museu, o educador e os educandos.

1.6.2 Design Universal e Design Universal para Aprendizagem

Considerando todos os itens anteriormente apresentados, que caracterizam as diversas possibilidades que podem compor as maletas didáticas, o Design Universal (DU) se apresenta como ferramenta que melhor se encaixa para que seja possível desenvolver um projeto de acordo com todas essas variáveis. É um conceito formulado pelo *Center for Universal Design*, da Universidade Estadual da Carolina do Norte, definido por um grupo de profissionais de design e arquitetura. Apresenta a seguinte definição geral:

O design de produtos e ambientes de forma que possam ser utilizados por qualquer indivíduo, na máxima extensão possível, sem a

necessidade de adaptação ou projeto especializado. TRADUÇÃO LIVRE (Center for Universal Design, 1997).

Dessa maneira, os produtos que objetivam seguir o pensamento do Design Universal devem ser projetados visando o acesso por qualquer indivíduo, sem exigir esforço excessivo, e independente das diferenças entre suas necessidades. De acordo com Carletto (2008), o objetivo é, justamente, “evitar a necessidade de ambientes e produtos especiais para pessoas com deficiências” (CARLETTO, 2008, p. 10), devendo ser assegurado que todos os usuários possam ter segurança e autonomia no uso do objeto ou ambiente. Assim, a viabilização do uso inclusivo do produto não deve ser pensada de maneira segregada, pelo contrário, deve ser considerada ao longo de todo o desenvolvimento do projeto.

O conceito de Design Universal também já faz parte da Legislação Brasileira. No Decreto n.º 5.296, de 2004, no artigo 8º, inciso, IX, o Desenho Universal é definido como:

[...] concepção de espaços, artefatos e produtos que visam atender simultaneamente todas as pessoas, com diferentes características antropométricas e sensoriais, de forma autônoma, segura e confortável, constituindo-se nos elementos ou soluções que compõem a acessibilidade (BRASIL, 2004).

Para que seja possível realizar um projeto universalmente utilizável, o DU possui sete princípios que guiam o conceito, também formulados pelo *Center for Universal Design* (1997). Cada princípio possui diretrizes que detalham seu objetivo.

I. Uso Equitativo: Objetiva que o projeto possa ser utilizado por diversas pessoas, independente de suas diferenças. Deve fornecer os mesmos meios de uso para todos os usuários, preferencialmente idênticos, mas equitativos quando necessário; além de evitar segregação ou estigmatização de usuários, considerar a disponibilidade de privacidade, segurança e proteção igualitária, e fazer com que o design seja atraente para todos os usuários.

II. Uso Flexível: Deve contemplar uma ampla gama de preferências e habilidades pessoais. Para isso, deve fornecer escolhas nos métodos de uso, acomodar o acesso e usabilidade de destros e canhotos, facilitar a exatidão e precisão do usuário e promover adaptabilidade ao ritmo de cada usuário.

III. Uso Simples e Intuitivo: O uso deve ser fácil de compreender, independente das experiências, conhecimentos, habilidades linguísticas ou nível de concentração do usuário. Assim é necessário eliminar complexidades desnecessárias, as informações devem ser organizadas de acordo com sua relevância, precisam ser fornecidos alertas e feedbacks eficazes durante e após o uso, de maneira a contemplar uma ampla gama de habilidades linguísticas e de alfabetização.

IV. Informação Perceptível: As informações devem ser comunicadas de maneira eficaz, independente das condições ou habilidades sensoriais do usuário. Para isso, é preciso utilizar diferentes modos de apresentação das informações essenciais, como verbal, tátil ou pictórico; ainda, atribuir contraste entre as informações, fornecendo legibilidade maximizada às essenciais.

V. Tolerante ao Erro: Os perigos e consequências adversas a ações acidentais devem ser reduzidos. Assim, elementos perigosos precisam ser eliminados ou isolados, devem ser fornecidos avisos de perigos e de possíveis erros, e a atos inconscientes em tarefas que exigem atenção devem ser desencorajados.

VI. Baixo Esforço Físico: O produto deve permitir o uso de maneira confortável e eficiente, com o mínimo de fadiga. Para isso, é necessário viabilizar que o usuário mantenha uma posição corporal neutra e utilize forças razoáveis no uso; ações repetitivas e esforço físico devem ser minimizados conforme seja possível.

VII. Dimensão e Espaço para Aproximação e Uso: Independente do tamanho, postura ou mobilidade do usuário, devem ser fornecidos espaços apropriados para alcance, manipulação e uso. É necessário que os componentes sejam acessíveis e de usabilidade confortável para usuários sentados ou em pé, permitindo uma linha de visão clara dos elementos. Variações de tamanho de mão ou punho devem ser contempladas, e é necessário fornecer espaços adequados para o uso de dispositivos assistivos.

Fica claro, portanto, a partir da análise dos princípios apresentados, que o DU abrange diferentes variáveis de usabilidade. Entre elas, é possível evidenciar alternativas que devem ser consideradas para que seja viável lidar com as diferentes interações físicas e intelectuais entre usuário e produto.

A partir dos princípios do Design Universal, com objetivo de aprimorar o “desafio de lecionar para turmas cada vez mais heterogêneas e num ambiente pautado por altas expectativas de aprendizagem” (MENDES, 2017), foi desenvolvido o Design Universal para Aprendizagem (DUA). Assim como no Design Universal, o

DUA busca garantir o acesso ao conteúdo, expandindo esse conceito ao buscar, também, a aprendizagem de alunos com diferentes necessidades e habilidades. De acordo com Rose e Meyer (2002), criadores do conceito de DUA:

O Desenho Universal para Aprendizagem amplia o conceito de desenho universal em dois modos básicos. Primeiro, ele aplica a ideia de flexibilidade, inerente ao currículo educacional. Segundo, ele coloca o desenho universal um passo a frente, através do apoio não apenas ao melhor acesso, a informação dentro da sala de aula, mas também melhor acesso à aprendizagem (ROSE, 2002).

Assim, por apresentar uma diferenciação entre o “acesso à informação e acesso à aprendizagem” (SANTOS, 2015), o DUA propõe a flexibilização das abordagens, fazendo que se tornem adaptáveis ao ritmo de cada estudante, se ajustando a cada estilo de aprendizagem e proporcionando formas variadas de motivar e engajar os educandos. Essa flexibilidade também pode ser feita pela utilização de múltiplos formatos de informação e mídia (ROSE, 2002), somado a um planejamento pedagógico individualizado.

Toda essa procura por individualizar, na medida do possível, a busca por propostas de aprendizagem, é oferecida por um modelo que parte de três princípios (*ibidem*):

I.Princípio 1: Apoiar o aprendizado do reconhecimento, oferecendo métodos variados e flexíveis de apresentação.

II.Princípio 2: Apoiar aprendizado estratégico, oferecendo métodos variados e flexíveis de expressão e aprendizagem.

III.Princípio 3: Apoiar o aprendizado afetivo, oferecendo opções variadas e flexíveis para o engajamento.

Considerando a expansão do conceito do Design Universal para o Design Universal para Aprendizagem, é possível relacionar os princípios de ambos com os fatores que interferem na criação das maletas didáticas. Isto ocorre quando é referido, por exemplo, a necessidade de considerar a diversidade de usuários e de realidades de uso desses recursos pelos museus e instituições de ensino, para que seja possível permitir ao máximo a flexibilização dos conteúdos que podem ser trabalhados a partir dos materiais.

A diferenciação apresentada no DUA entre o acesso à informação e o acesso à aprendizagem também pode ser fator de relação entre os dois temas. A maleta educativa, ao objetivar unicamente o transporte e proteção dos materiais, garante que o acesso aos conteúdos será obtido, porém, é possível que o designer expanda essa funcionalidade, buscando facilitar também o acesso à aprendizagem por meio de estratégias no próprio produto que ofereçam ferramentas de mediação entre o usuário e o conteúdo.

1.7 A CAIXA EDUCATIVA “OS GUARANI MBYÁ”

Apresenta-se, neste tópico, uma breve contextualização do Museu da UFRGS e da criação da caixa educativa. Ainda, tem-se um mapeamento de todos os seus componentes e análise da sua embalagem, etapa necessária para que seja possível desenvolver o projeto de redesign de sua estrutura.

1.7.1 Sobre a Caixa Educativa

O Museu da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS é um museu universitário que possui caráter multidisciplinar, o que permite que possua um público variado, não apenas direcionado a pesquisadores ou a acadêmicos (FAGUNDES, 2010). Criado em 1984, o Museu é hoje ligado à Pró-Reitoria de Extensão e possui acervo próprio, mas busca, em suas exposições, trazer objetos pertencentes a coleções de outros setores da universidade, o que possibilita a abordagem de diversas áreas de conhecimento.

Entre os dias 16 de outubro de 2011 e 01 de junho de 2012, foi realizada no Museu a exposição “Oretatapy: presença Mbyá Guarani no Sul e Sudeste do Brasil”. A exposição propunha uma temática focada em elementos do patrimônio material e imaterial da cultura Mbyá Guarani, por meio de ambientes imersivos construídos dentro do Museu (Figura 7) que, para sua elaboração, contaram com a participação de indígenas Mbyá Guarani na construção dos elementos expositivos e dos materiais educativos. Como recurso didático associado a esta exposição, foi criada a caixa educativa “Os Guarani Mbyá”, que é composta por diferentes recursos didático-pedagógicos que podem ser explorados pelos educadores “para além da visita ao espaço do Museu” (MUSEU DA UFRGS, 2021).

Figura 7 - Exposição “Oretataypy: presença Mbyá Guarani no Sul e Sudeste do Brasil”



Fonte: Museu da UFRGS (2011)

Mesmo após o término da exposição, as caixas educativas ainda eram disponibilizadas para empréstimos por até um mês até o ano de 2019, por meio de preenchimento de um termo de responsabilidade para a realização da retirada e de uma avaliação do material no momento de devolução. Com o início da pandemia de Covid-19, o Museu interrompeu as atividades presenciais e, conseqüentemente, os empréstimos das caixas educativas. Em seguida, iniciou-se um processo de transposição didática e virtualização de seus conteúdos, como uma nova maneira de acessá-los, enquanto o Museu se mantinha de portas fechadas para o público, até outubro de 2022, quando reabriu para visitaçãõ e deu continuidade ao serviço de empréstimo de materiais didáticos.

Os principais usuários da caixa educativa são professores, aplicando seu conteúdo como recurso pedagógico em sala de aula. Sua utilização amplia as possibilidades de contato dos alunos com a cultura material e imaterial dos Guarani Mbyá, “proporcionando o exercício da postura investigativa e o entendimento de que o conhecimento é construído pela intersecção das diversas áreas de saberes” (BIASOTTO, 2021). Esse contato coloca os alunos como usuários indiretos da caixa educativa, visto que seu uso geralmente é feito com o intermédio de propostas trazidas pelos professores.

1.7.2 Análise da Caixa Educativa

A embalagem utilizada pelo Museu cumpre, de maneira básica, as funções essenciais de armazenamento e transporte de materiais, pois, estruturalmente, esse é seu objetivo principal. Além disso, é feita de material polimérico que resiste a intempéries, possuindo forma simples e apenas duas peças: a caixa e a tampa. Não é muito pesada, possuindo cerca de 5kg quando com todos os materiais, porém apresenta dimensões de 46,5cm X 33cm X 26,5cm, sendo maior do que o necessário para armazenar todos os objetos. Esse fator dificulta seu uso e permite que os materiais se movam em seu interior durante o transporte, visto que ficam soltos e não possuem organização fixa (Figura 8).

Figura 8 - Caixa Educativa “Os Guarani Mbyá”



Fonte: Autora (2022)

A caixa apresenta duas formas de sustentação (Figura 9): utilizar duas mãos nas as pegas laterais, que possuem essa função, o que pode, após certo tempo de uso, não ser confortável devido ao contato direto do material rígido com a mão (Figura 10); ou segurar a caixa inteira apoiada em cima das duas mãos. Não é possível efetuar o transporte apenas com uma mão de nenhuma das duas maneiras, nem apoiando-a embaixo de um braço, visto que a tampa não apresenta nenhuma forma de fixação, sendo facilmente removida.

Figura 9 - Modos de segurar a caixa



Fonte: Autora (2022)

Com o objetivo de evidenciar as características da caixa educativa, principalmente com relação à sua embalagem, apresenta-se, a seguir, uma análise de acordo com os princípios do Design Universal (Quadro 1). Foi feita a avaliação de desempenho pela autora do projeto para que seja possível compreender os pontos que devem ser melhorados ou mantidos no desenvolvimento do projeto, além de possibilitar que sejam estabelecidos parâmetros de comparação, ao fim do mesmo. A ferramenta de avaliação utilizada segue a proposta do Guia de Avaliação formulado pelo Center of Universal Design (2003). Utiliza como parâmetros as diretrizes de cada princípio do DU, com relação às variáveis NA (não se aplica), DF (discordo fortemente), D (discordo), N (neutro), C (concordo), CF (concordo fortemente).

Quadro 1 - Avaliação do desempenho da caixa educativa segundo o Guia de Avaliação

	NA	DF	D	N	C	CF
1A. Todos os usuários em potencial poderiam usar esse produto essencialmente da mesma maneira, independentemente das diferenças em suas habilidades.		X				
1B. Os usuários em potencial poderiam usar este produto sem sentirem-se segregados ou estigmatizados devido as suas diferenças de capacidades pessoais.		X				

1C. Os usuários em potencial deste produto têm acesso a todos os recursos de privacidade, segurança e proteção, independentemente de suas capacidades pessoais.		X				
1D. Este produto atrai a todos os usuários em potencial.			X			
2A. Todo usuário em potencial pode encontrar pelo menos uma maneira de utilizar este produto de modo efetivo.			X			
2B. Este produto pode ser utilizado tanto apenas com a mão direita, quanto apenas com a mão esquerda.		X				
2C. Este produto facilita (ou não exige) a exatidão e precisão do usuário.			X			
2D. Este produto pode ser utilizado em qualquer ritmo (lento ou acelerado) que o usuário prefira.			X			
3A. Este produto é tão simples e direto quanto possível.						X
3B. Uma pessoa não treinada poderia utilizar este produto sem instruções.						X
3C. Qualquer usuário em potencial pode entender o idioma utilizado neste produto				X		
3D. As características mais importantes deste produto são as mais óbvias.						X
3E. Este produto fornece feedback ao usuário.				X		
4A. Este produto pode ser usado sem a audição.						X
4B. Este produto pode ser usado sem a visão.					X	
4C. As características deste produto podem ser claramente descritas em palavras (ex.:nas instruções manuais ou em linhas telefônicas de ajuda).						X
5A. As características do produto são organizadas de acordo com a sua importância.				X		
5B. Este produto chama a atenção do usuário para erros ou perigos.				X		
5C. Se o usuário cometer um erro com este produto, não causará danos ou ferirá o usuário.				X		
5D. Este produto exige que o usuário preste atenção durante as tarefas críticas.				X		
6A. Este produto pode ser utilizado confortavelmente (ex.: sem movimentos ou posturas embaraçosas).			X			
6B. Este produto pode ser usado por alguém que está fraco ou cansado.			X			
6C. Este produto pode ser usado sem repetição de qualquer movimento a ponto de causar fadiga ou dor.			X			
6D. Este produto pode ser utilizado sem a necessidade de descanso após o uso.				X		
7A. É fácil para uma pessoa de qualquer estatura ver todos os elementos importantes deste produto de qualquer posição (ex.:						X

em pé ou sentado).						
7B. É fácil para uma pessoa de qualquer estatura alcançar todos os elementos importantes deste produto de qualquer posição (ex.: em pé ou sentado).						X
7C. Este produto pode ser utilizado por uma pessoa com mãos de qualquer tamanho.					X	
7D. Há espaço suficiente para usar este produto com dispositivos ou assistência (ex.: cadeira de rodas, tanque de oxigênio ou animal de serviço).		X				

Fonte: Autora (2022)

A partir da avaliação, é possível perceber que os principais pontos de falha no uso universal da caixa educativa são, principalmente, relacionados aos princípios de uso equitativo (1º princípio), uso flexível (2º princípio) e baixo esforço físico (6º princípio). Por ser uma embalagem comum, corriqueiramente vista em diversos contextos, não apresenta grandes dificuldades com relação a intuitividade no uso ou tolerância ao erro.

1.7.3 Conteúdo da Caixa Educativa

Considerando que o objetivo principal é oferecer recursos que possam ser trabalhados pelos professores de forma livre, a caixa educativa possui objetos que apresentam grande variedade de conteúdos acerca da mesma temática, de forma que contribuam para a autonomia do educador na hora de utilizá-la no ambiente escolar. Os recursos que a compõem podem ser divididos em três categorias: arte Mbyá Guarani, materiais impressos e materiais audiovisuais.

As peças de arte são objetos artesanais (esculturas e cestarias) feitos por indígenas Guarani Mbyá e, por essa razão, se compararmos os exemplares de diferentes caixas educativas, eles não serão idênticos em forma ou dimensão. Já os itens das outras categorias são os mesmos em todas as unidades. Todos os materiais estão listados e detalhados no quadro abaixo (Quadro 2):

Quadro 2 - Materiais da caixa educativa “Os Guarani Mbyá”

categoria	itens (mm)	fotos
arte Mbyá Guarani	<ol style="list-style-type: none"> 1. escultura de arara feita em madeira (160 X 35 X 55); 2. escultura de tucano feita em madeira (175 X 40 X 70); 3. escultura de macaco feita em madeira (120 X 25 X 55); 4. escultura de tatu feita em madeira (145 X 35 X 50); 5. escultura de tartaruga feita em madeira (155 X 85 X 35); 6. escultura de quati feita em madeira (135 X 35 X 50); 7. cestaria com tramas de palha natural e verde (165 X 170); 8. cestaria com tramas de palha natural e roxa (120 X 80); 9. cestaria com tramas de palha natural e rosa (140 X 70). 	
materiais impressos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mapa Guarani Retã (dobrado 230 X 200 / aberto 1000 X 690) 2. Postais Mbya - Museu do Índio (155 X 105 - 10 postais) 3. Livro “Yvý Poty, Yva’á: Flores e Frutos da Terra” autor: grupo Mbyá mborai nhendú (135 X 190 - 79 págs.) 4. Livro “Mba ‘Epu Ete’l - Instrumentos musicais sagrados: narrativas, confecção e uso” autora: Maria Aparecida Honório (175 X 245 - 32 págs.) 5. Caderno de Atividades “Conhecendo a cultura Mbya-Guarani” Museu da UFRGS (140 X 210 - 18 págs.) 6. Livro “Os Campos do Sul” editores: Valério Pillar e Omara Lange (260 X 215 - 88 págs.) 7. Livro “Presença Indígena na Cidade - reflexões, ações e políticas” organização: Rosa Maris Rosado e outros (145 X 210 - 247 págs.) 8. Folder “Artesanato Mbyá-Guarani” (150 X 210) 9. Livro “Diversidade e Proteção” 	

categoria	itens (mm)	fotos
	<p>Social” organização: Ivaldo Gehlen e outros (140 X 215 - 280 págs.)</p> <p>10. Livro “Curumin Contou: Kyringue Omombe’u” organização: Ana Cristina da Silva e outras (205 X 280 - 72 págs.)</p>	<p>9. </p> <p>10. </p>
materiais audiovisuais	<p>1. DVD “Mokoi Tekoá Petei Jeguatá: Duas aldeias, uma caminhada” de Germano Beñites e outros (270 X 184)</p> <p>2. DVD “A mata é que mostra nossa comida / Os seres da mata e sua vida como pessoas” direção de Rafael Devos (270 X 184)</p>	<p>1. </p> <p>2. </p>

Fonte: Autora (2022)

1.7.4 Processo de Virtualização

O conceito de museu virtual já tem sido explorado por diversas instituições, visto que contribui na facilitação do acesso, aprendizagem e interatividade com os conteúdos (GARCÍA, 2014). O processo de transposição didática de materiais educativos e outros conteúdos elaborados previamente pelo Museu da UFRGS e que, até então, não existiam de maneira virtual, foi iniciado a partir de necessidades de aproximação com o público devido à pandemia de Covid-19. Até então, conta com a utilização do próprio site do Museu como plataforma.

Com relação à caixa educativa “Os Guarani Mbyá”, o processo de transposição do material didático ainda está em andamento, devido a um trabalho de ampliação de seu conteúdo, porém já foi elaborada uma proposta de identidade visual, produzida coletivamente pela equipe de design do Núcleo Educativo (Figura 10), buscando contemplar cores e grafismos representativos para a cultura Mbyá.

Figura 10 - Principais elementos utilizados na identidade visual



Fonte: Sofia Martinez e Ana Porazzi (2022)

Em paralelo ao processo de criação, foram realizados encontros de discussão sobre a cultura Guarani Mbyá entre os integrantes do Museu, pesquisadores da cultura indígena e membros da etnia Mbyá. Um dos pontos fortemente levantados nas discussões foi a diferença de pensamento dos juruá² na prática de “encaixotar” separadamente os aspectos culturais. Enquanto os Mbyá apresentam um fluxo de análise do mundo muito mais fluido, onde tudo se conecta e não existe a necessidade tão forte de diferenciação de temáticas. Dessa maneira, o processo de virtualização desta caixa se atenta à busca de equilíbrio entre a ideologia Mbyá, que traz a conexão entre as temáticas abordadas, com a maneira juruá de pensar didaticamente, que anseia em dividir todos os assuntos em temáticas menores, separadas e distintas entre si.

² Termo utilizado na cultura indígena para se referir a indivíduos não-indígenas.

2. OUVIR

Inicia-se, aqui, a segunda etapa do projeto, denominada *Ouvir*. Por meio dela, é feito um trabalho em contato com o público-alvo, com o objetivo de obter dados fazendo uso de entrevistas, acrescentadas pela análise de similares. Após a coleta de dados, são estabelecidas as necessidades dos usuários, que darão origem aos requisitos de usuário e de projeto, possibilitando a elaboração das especificações de projeto e conceito do produto.

2.1 ENTREVISTAS

Para que fosse possível complementar a análise da caixa educativa e compreender a percepção dos usuários sobre a mesma, a partir de suas experiências prévias, foram realizadas entrevistas em duas categorias. A primeira com educadores que já fizeram o empréstimo, transporte e utilização desta caixa educativa no ambiente escolar, e a segunda com representantes do Educativo do Museu da UFRGS, que participaram da elaboração do material e/ou acompanharam seu empréstimo para educadores.

2.1.1 Educadores

Após o empréstimo da caixa educativa, existe o processo de preenchimento de uma ficha de avaliação do material, onde o educador também disponibiliza seu contato. A partir desses cadastros, como ferramenta de coleta de dados relativos à utilização do material pelos próprios educadores, foi elaborado um questionário *online*, enviado diretamente por plataforma telefônica de comunicação. Dos onze educadores contatados, cinco se disponibilizaram a responder o questionário.

As perguntas foram focadas na interação com a embalagem, facilidade de transporte e manuseio, organização dos materiais no interior da caixa e questionamentos sobre compreensão do seu conteúdo e facilidade para o desenvolvimento de propostas educativas a partir de seus componentes. Tendo em vista que o número de respostas foi pouco significativo para que a análise fosse feita a partir do percentual obtido, a mesma foi feita buscando maior individualização na análise das respostas.

O início do questionário apresentou perguntas relacionadas ao primeiro contato com a caixa educativa e propostas feitas em sala de aula a partir dos materiais. Com relação a facilidade de propor atividades, nenhum entrevistado

afirmou ter tido dificuldade, o que pode se dar por ser um material geralmente buscado por educadores que já apresentam conhecimento sobre a temática. Entretanto, dois dos entrevistados afirmaram sentir falta de sugestões de propostas educativas que possam ser trabalhadas, tendo em vista que exigiria menor demanda de tempo dos professores no planejamento do seu uso em sala de aula.

Com relação à primeira impressão da caixa educativa, três dos entrevistados afirmaram que consideraram seu material frágil ou sensível para o armazenamento de tantos objetos, além de destacarem a sua dimensão excessiva. Um dos entrevistados relatou: “Excelente material didático, as únicas dificuldades que tive foram com o volume da caixa e a fragilidade do material da mesma para transporte”.

Dos cinco entrevistados, o que apresentou uma crítica mais negativa com relação ao transporte e manuseio foi o usuário que realizou seu transporte de bicicleta. Mesmo que tenha afirmado considerar a instituição próxima ao Museu, manifestou considerar o peso, dimensão e pega da caixa não adequados. Outro usuário, que também diz considerar a instituição próxima ao Museu, realizou o transporte a pé, e considerou como problema notável apenas a dimensão e pega da caixa, não considerando o peso da mesma como um empecilho no transporte.

Os outros três entrevistados afirmaram terem feito o transporte de carro particular ou carro de aplicativo, e indicaram considerar sua instituição de ensino longe ou muito longe do Museu. Apresentaram neutralidade com relação ao peso e pegadas da caixa, porém também manifestaram uma avaliação negativa com relação a suas dimensões, considerando que não contribuem para o fácil transporte e manuseio do conteúdo. As diferentes análises, em relação ao meio de deslocamento, podem ser visualizadas na Figura 11.

Figura 11 - Relação entre meio de transporte e problemas identificados

meio de transporte	número de usuários	problemas percebidos no transporte/manuseio
bicicleta	1	peso, dimensão e pega
a pé	1	dimensão e pega
carro	3	dimensão

Os cinco entrevistados apresentaram neutralidade com relação ao transporte da caixa dentro da instituição de ensino, porém todos discordam que teriam facilidade de transportá-la para outras instituições, caso fosse necessário. Todos também discordam que conseguiriam carregá-la facilmente em um transporte público.

Com relação à organização do conteúdo dentro da caixa, nenhum dos entrevistados demonstrou ter considerado esse um ponto negativo em seu uso. Assim, o ponto mais evidenciado foi o fato de todos avaliarem a estrutura externa ruim ou péssima, sem muito foco na distribuição interna dos materiais.

2.1.2 Educativo do Museu da UFRGS

Para que fosse possível adquirir uma percepção interna do Museu sobre a caixa educativa e sua concepção, além de compreender mais a fundo a visão dos funcionários sobre o serviço de empréstimo e necessidades próprias dos envolvidos com o material, foi feita uma entrevista, por meio de chamada de vídeo, com três servidores do Museu, todos membros do Núcleo Educativo. Essa percepção foi de extrema relevância por possuírem um olhar crítico sobre o material, visto que, por fazer parte de um serviço de empréstimo gratuito, essa avaliação minuciosa geralmente não é atingida no contato com os educadores que a utilizam.

De acordo com os entrevistados, o processo de empréstimo passa, usualmente, pelas seguintes etapas:

I.O educador adquire conhecimento do material e entra em contato com o Museu;

II.O educador se locomove até o Museu, preenche um termo de responsabilidade e realiza a retirada da caixa educativa;

III.O educador faz o transporte do material até a instituição de ensino;

IV.O educador utiliza o material por até um mês com os educandos;

V.O educador se locomove até o Museu para a devolução e preenche a ficha de avaliação.

Segundo o relato, muitos dos usuários fazem o transporte da caixa por meio de carro próprio ou carro de aplicativo. Porém, em alguns casos, já foi relatado que seria feito de ônibus, mesmo considerando a dificuldade para transportar. Foi constatado, por um dos entrevistados, que existe uma grande valorização desse material pelos educadores que o solicitam, o que justifica esforços físicos excessivos

para que seja possível realizar o transporte até a instituição, sem que haja críticas diretas ao Museu.

Uma das servidoras participantes, entretanto, mencionou uma experiência própria que, para que conseguisse realizar o transporte do material de bicicleta, foi necessário “colocar (a caixa) em uma sacola gigante [...] e no meu modelo de bicicleta foi preciso equilibrar (a sacola) no guidão”. A mesma servidora mencionou, também, o uso de maletas e mochilas por algumas instituições, que acabam facilitando o transporte.

A partir dessa comparação com materiais de outros museus, surgiram, também, questionamentos sobre embalagens de tecido, como a impermeabilidade, que é essencial para a preservação dos materiais, considerando que, além de materiais impressos, a caixa educativa contém peças únicas, produzidas por membros da própria comunidade Guarani Mbyá e que, caso sejam danificadas, não poderão ser repostas por outras idênticas. Essa é uma das razões que justifica a escolha da caixa atualmente utilizada, em conjunto com os recursos financeiros do Museu para a compra e reprodutibilidade da mesma. A escolha também foi justificada para que fosse uma embalagem “que não seja tão simbólica da nossa sociedade como uma mala, que é um objeto utilitário”. Foi relatado, entretanto, o tamanho desproporcional da embalagem com relação ao seu conteúdo. Mesmo que não seja pesada, sua dimensão foi um problema já relatado para os servidores por educadores que realizaram o empréstimo.

Em seguida, iniciou-se uma discussão entre os participantes acerca da utilização da caixa educativa em sala de aula. Um dos entrevistados afirma que, do ponto de vista didático: “eu digo (para os alunos) ‘semana que vem vou trazer uma caixa para vocês’ esse fetiche da caixa é bem legal [...] se eu chegasse com uma mochila e fosse tirando os objetos, não é a mesma coisa”. A partir disso, é notória a importância, para os entrevistados, de manter o imaginário proporcionado pela experiência dos alunos de abrir uma caixa e ir, aos poucos, descobrindo seu conteúdo. Considerando caixas, maletas e baús como culturalmente simbólicos, além de apresentarem uma relação do “guardar” com a preservação do patrimônio cultural.

Esse efeito lúdico e de curiosidade no processo de “desencaixotar”, foi relacionado com a organização interna da caixa quando os entrevistados foram questionados se, na visão deles, seria necessário que cada item tivesse um lugar

fixo (o que se relaciona mais à forma de armazenamento da cultura juruá) ou que fossem organizados com mais organicidade e liberdade, relacionando-se com a cultura Mbyá. Uma das entrevistadas afirmou que “a questão dos compartimentos, eu fico pensando que pode ser o efeito surpresa [...] pensar nisso de ir retirando, abrindo”. Esse ato de despertar curiosidade foi relacionado com a própria prática educativa: “o processo educativo e interesse só vão existir se houver curiosidade”. Também foi considerada a diversidade de objetos que estão na caixa educativa e a possibilidade de escolher uma ordem de interação do usuário com os diferentes tipos de materiais.

Ainda, segue um interesse por representar a cultura Guarani Mbyá, onde os diferentes aspectos da vida estão conectados, ao contrário da tendência juruá de organizar tudo em pequenos compartimentos separados, de maneira individualizada. Também se relacionando com o fato dos educandos, na maioria dos casos, não terem contato direto com a caixa, mas apenas com os materiais previamente selecionados pelo educador, o que se dá tanto pela variedade de seu conteúdo, quanto pelo fato de geralmente ser uma caixa educativa utilizada por vez, em cada turma.

Também foi mencionado que os educadores tendem a ficar um pouco perdidos com a quantidade e variedade de materiais. Antes da pandemia de Covid-19, o Museu organizava oficinas que sugeriam algumas propostas educativas a serem trabalhadas, a partir da interação entre os próprios educadores que participavam. Atualmente, com o processo de virtualização da caixa educativa, acredita-se que será mais fácil dos professores entenderem mais a fundo a temática, principalmente quando trata-se das cestarias e esculturas, que não apresentam descrições sobre seus significados.

Sobre os recursos de acessibilidade oferecidos, existe uma das caixas educativas disponíveis que possui textos em braille. Entretanto, as esculturas e cestarias não apresentam descrição, o que é considerado um problema de acessibilidade visto que são muito semelhantes ao toque. O grupo também relatou que sente falta de imagens e informações na própria estrutura da caixa, de modo que possua maiores recursos de interação.

Por fim, os entrevistados foram questionados sobre como seria a caixa educativa ideal para cada um. Uma servidora afirmou que gostaria de um material que não quebrasse ou rachasse, com texturas diferentes que apresentasse

rusticidade, com menores dimensões e mais de uma possibilidade de pega. Também foi levantada a importância da sustentabilidade na escolha dos materiais. Outro servidor afirmou que a caixa educativa ideal seria aquela que o educador pudesse levar mais de uma ao mesmo tempo, permitindo a ampliação do seu uso em sala de aula, como por exemplo, possibilitando que as turmas sejam divididas em grupos e cada grupo possa desfrutar de uma caixa.

2.1.3 Resultados das Entrevistas

Fica notável, a partir das entrevistas, que o problema mais percebido na estrutura da caixa educativa é seu tamanho excessivo, que vai além do necessário para transportar adequadamente seu conteúdo. Mesmo que seu peso não seja considerado um problema pela maioria dos entrevistados, visto que o material utilizado na embalagem atual não possui tal característica e o seu conteúdo também não apresenta materiais pesados, a dimensão, por si só, já dificulta o transporte da caixa. Transporte esse, que foi o ponto de interação com o material no qual mais foram relatadas insatisfações no uso.

Foram levantadas diversas sugestões que podem enriquecer o processo de criação, como a possibilidade de expressar elementos associados à cultura Mbyá, que também oferece um diferencial para a caixa educativa, além de atribuir as mesmas características que facilitam a imersão em seu conteúdo. Tal facilitação, mesmo que não apresente sugestões específicas de atividades que possam ser propostas para os educandos, pode, igualmente, ser considerada como um fator de inspiração para os educadores, pois contribui para sua conexão com o material e aumenta seu interesse em utilizá-lo como recurso didático.

2.2 ANÁLISE DE SIMILARES

A seguir, serão apresentados e analisados similares de produto e de função. Ao analisar os similares de produto, têm-se o objetivo de compreender o que já é produzido no nicho das maletas didáticas, de forma a identificar oportunidades e pontos que podem ser melhor trabalhados. Tendo em vista que o foco do projeto será a embalagem, a análise será feita considerando parâmetros como a organização dos objetos dentro da maleta e sua facilidade de transporte e manuseio, além das possibilidades de uso outros objetivos, como contribuir na interatividade com seu conteúdo.

Com relação aos similares de função, busca-se investigar outros objetos que possuam mecanismos semelhantes ao que é objetivado no projeto. A partir da análise de diferentes maneiras de armazenamento utilizadas em produtos de outros contextos, é possível contribuir positivamente para a elaboração da caixa educativa em questão.

2.2.1 Similares de Produto

A seleção das maletas didáticas utilizadas nesta pesquisa partiu da busca por materiais desenvolvidos por outros museus ou instituições semelhantes. Foi feita de maneira a abranger variações de modelos e de tipos de patrimônio abordados pelas instituições. No Quadro 3, temos as maletas selecionadas para análise, feita a partir das informações disponibilizadas nos sites das instituições, o que limita o levantamento de detalhes técnicos como dimensões e materiais.

De modo geral, é possível dividir os similares em duas grandes categorias com relação às suas características estruturais: maletas ou caixas. Pode-se considerar que os similares mais assemelhados às maletas, possuem a sua estrutura majoritariamente de tecido e alças, semelhantes a mochilas ou bolsas, já os que se assemelham mais a caixas possuem sua estrutura rígida e também podem apresentar a função de expositor dos materiais contidos.

Quadro 3: Levantamento dos similares de produto

<p>I. MALETA DIDÁTICA “NARIÑO: ARTE E PENSAMIENTO”</p> 	<p>II. MALETA DIDÁTICA “BIG VALISE”</p> 	<p>III. MALETA DIDÁTICA “MALETA VIAJERA - MATEMATICA”</p> 
<p>IV. MALETA DIDÁTICA “VENTANA A LA COLECCIÓN DE ARTE”</p> 	<p>V. CAIXA DIDÁTICA “BOTERO”</p> 	<p>VI. MALETA DIDÁTICA “MUSEUM KIT”</p> 

Fonte: Autora (2022)

I. Maleta Didática “Nariño: Arte e Pensamiento”

Esta maleta é pertencente ao Museu do Ouro, localizado em Bogotá, Colômbia. O Museu possui uma coleção de 13 maletas, cada uma com conteúdo correspondente a um tema, entre eles: arte, literatura e mitos indígenas. Além disso, o museu disponibiliza uma cartilha para cada maleta, onde são apresentados conteúdos referentes aos objetos e sugestões de atividades que podem ser trabalhadas pelos professores a partir do material.

As maletas (Figura 12) apresentam uma padronização tanto em relação aos objetos, que buscam explorar a interatividade e sensorialidade dos usuários por meio de peças de cerâmica e fragmentos arqueológicos, tanto em relação à embalagem, que é uma maleta de coloração acinzentada, com dois tamanhos de alça, uma de mão e outra longa. É feita com revestimento em tecido, mas possui estruturação interna que garante sua sustentação. Dentro da maleta os objetos são organizados em uma base de espuma, para proteção. Possui, também, um compartimento para os materiais impressos, como fotos e encartes.

Figura 12: Maleta didática “Nariño: Arte e Pensamiento”



Fonte: Museo del Oro, s.d.

Disponível em:

<https://www.banrepcultural.org/proyectos/maletas-didacticas-del-museo-del-oro/narino-arte-y-pensamiento>

A maleta possui uma estrutura simples e compacta. É possível perceber a preocupação com a proteção das peças, principalmente das mais sensíveis, como as cerâmicas. Esteticamente, apresenta uma neutralidade que remete a um material institucional, tanto pelo logo do Museu estampado, quanto pela própria cor e estrutura, que remete a uma maleta de trabalho. Aparenta ser fácil de transportar,

tanto pelas alças quanto pela estrutura de tecido que contribui para não adicionar muito peso ao material.

II. Maleta Didática “Big Valise”

A *Big Valise* (Figura 13) é um projeto pertencente ao Museu Thyssen-Bornemisza, localizado em Madri, Espanha, em conjunto com a Fundação BBVA. Sua estrutura se assemelha a uma grande mala, porém é feita de madeira e, quando aberta, apresenta outras diversas caixinhas organizadas em nichos, cada uma com elementos relacionados a uma obra do acervo do Museu. As caixas são removíveis e apresentam diversos objetos componentes que se relacionam, criando uma espécie de cenário. Seu transporte é feito arrastando-a por meio da alça de madeira na parte superior e conjunto de rodas abaixo, o que limita sua condução.

De acordo com Ana Andrés, uma das responsáveis pelo programa, a partir do contato com as pequenas caixas, os usuários podem se aproximar das obras de arte selecionando objetos, interagindo com eles e criando novas composições. Assim, essa maleta se diferencia dos outros similares levantados principalmente pelo seu tamanho, mas também por ter sido construída com a proposta de que, por si só, constituísse uma obra de arte.

Figura 13: Maleta didática “*Big Valise*”



Fonte: Museo Thyssen-Bornemisza, s.d.

Disponível em: <https://www.educathyssen.org/recursos/popup/19115>

Dos similares aqui apresentados, esta é a maleta que mais se diferencia estruturalmente, por possuir objetivos além do transporte de materiais, visto que sua própria estrutura apresenta um papel expositivo de seu conteúdo. Esta característica se dá tanto quando fala-se da própria maleta, quanto ao tratar-se de cada pequena

caixa com seus objetos, que possuem visores e pequenas gavetas para armazenamento dos mesmos.

Entretanto, sua grande dimensão (cerca de 1m de altura) e a utilização da madeira como material principal podem dificultar seu transporte, limitando-o ao uso da única alça. Essa característica pode interferir na manipulação do material, pois, mesmo que possa ser transportada apenas com uma mão, o esforço excessivo em um único braço pode causar fadiga dependendo da distância.

Morfologicamente, apresenta uma estética simples, que destaca seu conteúdo interno e articula com o próprio ambiente do Museu, que possui poucos detalhes arquitetônicos, de forma a dar destaque às obras expostas. Sua aparência e seu tamanho podem ser uma vantagem no momento que instigam a curiosidade sobre o seu conteúdo.

III. Programa “Maletas Viajeras”

O programa *Maletas Viajeras* pertence ao Museu Universitário da Universidade de Antioquia, na Colômbia, apresentando variações condizentes com cinco temáticas diferentes. Todas as embalagens se relacionam estruturalmente com uma mochila, porém possuindo apenas uma alça de ombro. Por sua grande dimensão, que pode ser analisada a partir da sua relação com uma pessoa, na Figura 14, as maletas armazenam diversos objetos tridimensionais.

Os objetos ficam organizados em caixas menores, também de tecido porém com estrutura firme e, dependendo das peças, possuem uma espuma para garantir sua proteção. A maleta apresenta fechamento em zíper na parte superior e uma alça com parte acolchoada, além de três bolsos externos.

Figura 14: *Maletas Viajeras*



Fonte: Universidad de Antioquia, 2020

IV. Maleta Didática “Ventana a la Colección de Arte”

Com diferentes objetivos, como promover a experiência estética e aproximar os usuários da vivência artística, a maleta *Ventana a la Colección de Arte*, ou Janela para a Coleção de Arte (Figura 15), pertence ao Banco da República da Colômbia, sendo seu conteúdo associado ao acervo do Museu Botero e do Museu de Arte Miguel Urrutia, ambos localizados em Bogotá. Possui materiais majoritariamente impressos, como fotos de pinturas, livros e sugestões de propostas educativas que podem ser trabalhadas.

Figura 15: Maleta didática “Ventana a la Colección de Arte”



Fonte: Red Cultural del Banco de la República da Colombia, s.d.

Disponível em:

<https://www.banrepcultural.org/servicios/maletas-didacticas-ventana-la-coleccion-de-arte>

Sua estrutura é semelhante a de uma bolsa tradicional, com zíper e duas alças, o que permite que seja carregada no ombro. Internamente, não apresenta outra estrutura para os materiais, tendo em vista que seu formato já se assemelha ao formato dos livros. Seu empréstimo é feito pelo correio, portanto, a partir da perspectiva funcional, o fato de ser compacta e de estrutura usual, pode ser considerado uma vantagem, porém não possui muitos recursos estéticos ou estruturais que proporcionem sua diferenciação de uma bolsa comum.

V. Caixa Didática “Botero”

Baseada em obras do artista Fernando Botero pertencentes ao Museu Nacional da Colômbia, a caixa didática “Botero” (Figura 16) possui 16 reproduções de obras do artista e quatro jogos que relacionam sua obra com propostas que estimulam o desenvolvimento cognitivo das crianças. A embalagem é uma caixa, feita em papel, com uma alça de material polimérico na parte superior. Cada jogo

fica armazenado em uma embalagem própria, e todas elas ficam organizadas dentro da caixa maior.

Figura 16: Caixa didática “Botero”



Fonte: Ministerio de Cultura de Colombia, 2016.

Disponível em:

<https://www.mincultura.gov.co/prensa/noticias/Paginas/Botero-llega-a-las-bibliotecas-y-museos-del-pais.aspx>

Estruturalmente, apresenta formato simples, ao qual se agrega valor por meio do projeto gráfico que retrata obras do próprio artista. Por ser compacta e possuir embalagem feita sob medida para os materiais armazenados, a alça aparenta ser confortável para a pega e acrescenta, na caixa, também uma estética de maleta.

VI. Maleta Didática “*Museum Kit*”

Pertencentes ao Museu de Arte Clássica, localizado em Atenas, foram elaboradas sete variações de malas que seguem o mesmo padrão de embalagem, se diferenciando pela temática. Existe uma oitava variação denominada Kit Multissensorial, que se restringe a recursos de acessibilidade dedicados ao uso de pessoas com deficiência visual, abrangendo temáticas variadas.

Abaixo, na Figura 17, temos a maleta “Cultura Clássica”. É possível perceber sua estrutura externa rígida, com alça superior e duas travas. Os objetos ficam organizados em encaixes na parte inferior e os materiais impressos ficam na parte superior, igualmente encaixados mas com o suporte de elásticos.

Figura 17: Maleta didática “Museum Kit”



Fonte: Museo Thyssen-Bornemisza, s.d.
Disponível em: <https://cycladic.gr/en/page/mousioskeues>

Mesmo que seja uma estrutura comumente vista em outros contextos, a aparência da maleta é personalizada devido à arte gráfica atribuída a cada temática, o que permite que sejam diferenciadas. Esteticamente, remete a maletas utilizadas para armazenar objetos de grande valor, o que contribui para a criação de expectativa envolvida na interação com os objetos.

2.2.2 Similares de Função

Para que seja possível compreender diferentes maneiras de armazenamento que são utilizadas em diferentes contextos, foram analisados dois similares de função. Ambos apresentam a embalagem com características interativas com seu próprio conteúdo, ultrapassando a função única de acondicionamento.

I. Brinquedo “Tiger Tribe Boxset Airport”

Este brinquedo (Figura 18), é uma caixa/maleta que armazena aeronaves de madeira. Possui travas laterais que, quando liberadas, abrem a estrutura, permitindo que sejam visualizados dois níveis internos de organização dos objetos. As laterais podem ser estendidas e, assim, se transformam em um cenário para os brinquedos, possuindo o desenho de uma pista de aeroporto. Sua estrutura também é de madeira, e possui uma alça na parte superior, o que o torna portátil.

Figura 18: Brinquedo “Boxset Airport”



Fonte: Ship Me Toys, 2022.

Disponível em: <https://shipmetoys.com.au/products/boxset-airport>

II. *Road-trip Adventure Kit*

Este é um Kit de Viagens (Figura 19) que apresenta várias caixas interligadas. Focado em proporcionar recursos de distração para crianças em viagens longas, apresenta a ilustração de um caminho que passa por todas as caixas, de forma que sejam abertas separadamente, ao longo do percurso, pois cada uma possui uma surpresa. É feita de papel, com uma alça de fita, além disso, apresenta uma estrutura externa que, quando colocada, mantém todas as caixas organizadas.

Figura 19: *Road-trip Adventure Kit*



Fonte: Tiffanie Pfrang, 2011

Disponível em: <https://thedieline.com/blog/2011/6/6/student-spotlight-trip-kit.html?>

2.2.3 Resultados das Análises de Similares

Analisando recursos didáticos utilizados por outros museus, que também possuem a itinerância e transportabilidade como característica principal, fica evidente que, na maioria dos similares levantados, a embalagem da maleta possui como maior (ou único) foco o armazenamento e transporte dos objetos. Em sua maioria, inclusive, as embalagens aparentam ter sido adquiridas já confeccionadas e apenas adaptadas para a organização no contexto em questão.

Com relação à funcionalidade, três das maletas apresentam também uma função expositiva, sendo possível visualizar os objetos de maneira organizada ao abrir. A *Museum Kit* e a maleta didática *Nariño*, apresentam essa característica por conta de seu próprio formato de mala, permitindo a organização interna dos materiais, sendo que cada um possui um local próprio de armazenamento. Além das anteriores, a *Big Valise* apresenta essa função com maior protagonismo e, assim, não valoriza tanto características que facilitariam seu transporte, como a compactabilidade, por exemplo.

De modo geral, aspectos como ergonomia e morfologia parecem não andar lado a lado nos similares de produto, visto que as maletas que aparentam ser mais confortáveis de transportar, como a *Ventana a la Colección de Arte*, não apresentam níveis de personalização que podem contribuir para o despertar do interesse dos educandos a partir de sua diferenciação estética. Assim, considerando que os similares de função apresentam aparência mais divertida, podem ser considerados os produtos analisados que mais apresentam recursos estéticos atrativos.

2.3 LEVANTAMENTO DOS REQUISITOS

A partir da fundamentação teórica e dos resultados obtidos na coleta de dados, foi possível identificar as principais necessidades dos usuários. Foram considerados, principalmente, o ponto de vista dos educadores, mas também buscou-se atender às demandas dos próprios funcionários do Museu, visto que são os responsáveis pela produção e preservação das caixas educativas. As necessidades são convertidas, então, em requisitos de usuário e, depois, em requisitos de projeto, buscando definir os principais fatores que devem ser atendidos no projeto do produto.

2.3.1 Requisitos do Usuário

Foram elencadas as necessidades dos usuários para que seja possível resumir os diferentes pontos abordados como relevantes pelo público-alvo e, também, compreendidos como importantes para o bom funcionamento da embalagem ao longo da pesquisa de recursos didáticos similares. No Quadro 4, estão apresentadas as necessidades do usuário e, ao lado de cada uma, suas respectivas justificativas.

Quadro 4: Necessidades do usuário e justificativas

NECESSIDADES DO USUÁRIO	JUSTIFICATIVA
Conseguir transportar facilmente	Considerando que o transporte seguro é a principal função da embalagem, deve ser feito com o maior conforto possível
Ter facilidade em manusear	Após e durante o transporte, é necessário ter facilidade em manusear a caixa educativa e acessar seu conteúdo
Manter os materiais protegidos	De maneira que não sejam danificados durante o transporte, garantindo sua preservação
Manter os materiais organizados	Para que seja mais fácil de acessar o conteúdo e contribuir na segurança dos mesmos
Sentir-se esteticamente atraído	Que o primeiro olhar desperte atração
Sentir curiosidade e interesse	Para que seja possível aproximar o usuário do conteúdo
Poder transportar e manusear com apenas uma mão	Para que seja possível ampliar o público que utiliza
Poder transportar mais de uma caixa simultaneamente	Para que os educadores consigam realizar o uso de mais de uma caixa educativa por vez em sala de aula
Preço e processo de produção acessível	Para que a produção seja viável, considerando os recursos financeiros do Museu da UFRGS
Poder produzir novas unidades facilmente	Para que o Museu não tenha dificuldade em produzir novas caixas
Perceber relações com a cultura Guarani Mbyá	Deve-se manter relação com o tema, de maneira didática
Poder armazenar objetos não-idênticos	Considerar que as cestarias e esculturas podem apresentar diferenças devido a sua produção artesanal
Não associar facilmente a um utilitário cotidiano	Para que os usuários tenham interesse em explorar o conteúdo
Ter facilidade de compreender os materiais	Para que seja de uso fácil e intuitivo, estabelecendo uma posição de mediação entre os materiais e o usuário

Ter independência no uso	Que qualquer indivíduo possa utilizar sem necessitar de ajuda
--------------------------	---

Fonte: Autora (2022)

As necessidades são, então, transformadas em requisitos de usuário (Quadro 5), com o objetivo de realizar um desdobramento que evidencie os parâmetros projetuais que devem ser considerados. Foram elencados 11 requisitos de usuário, considerando que alguns se relacionam com mais de uma necessidade.

Quadro 5: Necessidades do usuário e respectivos requisitos do usuário

Necessidades do Usuário	Requisitos do Usuário
Conseguir transportar facilmente	Portabilidade
	Ergonomia
Ter facilidade em manusear	Praticidade
	Ergonomia
Manter o conteúdo protegido	Armazenamento
Manter o conteúdo organizado	Armazenamento
	Praticidade
Sentir-se esteticamente atraído	Atratividade
Sentir curiosidade e interesse	Atratividade
Poder transportar e manusear com apenas uma mão	Praticidade
	Uso universal
Poder transportar mais de uma caixa educativa simultaneamente	Portabilidade
Custo e processo de produção acessível	Economia
	Facilidade de produção
Poder produzir novas unidades facilmente	Facilidade de produção
Perceber relações com a cultura Guarani Mbyá	Identidade
Poder armazenar objetos não-idênticos	Adaptabilidade
Não associar facilmente a um utilitário cotidiano	Atratividade
	Identidade

Ter facilidade de compreender os materiais	Intuitividade
	Praticidade
Ter independência no uso	Uso universal

Fonte: Autora (2022)

Para que fosse possível hierarquizar os requisitos do usuário e, assim, auxiliar na identificação de um nível de prioridade no projeto, foi utilizada a ferramenta *Diagrama de Mudge* (Apêndice A). Nele, os requisitos são comparados entre si, sendo atribuída uma relação de importância entre os mesmos.

No resultado, portanto, os requisitos melhor pontuados apresentam maior grau de relevância para que o projeto beneficie os usuários. Os requisitos mais bem pontuados foram armazenamento (54 pontos), portabilidade (48 pontos) e uso universal (33 pontos), o que se dá, principalmente, por serem atrelados às funções mais básicas da caixa.

2.3.2 Requisitos de Projeto

Para que seja possível buscar soluções que atendam aos requisitos do usuário, os mesmos são convertidos em requisitos de projeto. A partir deles, será direcionado o desenvolvimento de alternativas que possam solucionar os componentes do problema de projeto.

Quadro 6: Conversão dos requisitos de usuário em requisitos de projeto

Requisitos de Usuário	Requisitos de Projeto
Portabilidade	Facilidade no transporte
Ergonomia	Não exigir esforço excessivo no uso
	Possuir pegas confortáveis
Praticidade	Facilidade no manuseio
	Conteúdo de fácil acesso
Armazenamento	Manter o conteúdo organizado e protegido
Adaptabilidade	Adaptar-se a objetos com diferentes dimensões
	Adaptar-se a diferentes temáticas

Atratividade	Ser estetica e formalmente atrativo
Identidade	Apresentar associações com a temática do conteúdo
Intuitividade	Possuir uso intuitivo
Uso universal	Permitir uso equitativo por todos os usuários em potencial
	Proporcionar autonomia no uso
Economia	Ser resistente e durável
	Baixo custo de produção e de manutenção
Facilidade de produção	Fabricação simplificada

Fonte: Autora (2022)

Para que fosse possível classificar os requisitos de projeto de acordo com sua relevância, utilizou-se a Matriz QFD (Apêndice B), que relaciona os requisitos de usuário e de projeto, considerando os pesos obtidos, previamente, no Diagrama de Mudge. No Quadro 7, tem-se o resultado da hierarquização dos requisitos de projeto de acordo com as pontuações obtidas na Matriz QFD.

Quadro 7: Hierarquização dos requisitos de projeto

Requisitos de Projeto	Pontuação
Facilidade no manuseio	109
Não exigir esforço excessivo no uso	108
Conteúdo de fácil acesso	108
Proporcionar autonomia no uso	84
Possuir uso intuitivo	74
Facilidade no transporte	72
Permitir uso equitativo por todos os usuários em potencial	70
Baixo custo de produção e de manutenção	63
Fabricação simplificada	63
Manter o conteúdo organizado e protegido	62
Adaptar-se a objetos com diferentes dimensões	60

Possuir pegas confortáveis	60
Adaptar-se a diferentes temáticas	59
Ser resistente e durável	54
Apresentar associações com a temática do conteúdo	26
Ser estética e formalmente atrativo	19

Fonte: Autora (2022)

2.3.3 Especificações de Projeto

Por meio das especificações de projeto, busca-se esclarecer as principais diretrizes estabelecidas como necessárias para o desenvolvimento do produto. São feitas a partir dos requisitos de projeto, convertendo-os em características concretas, que serão úteis na etapa de criação. As especificações de projeto podem ser visualizadas, no Quadro 8, de maneira hierárquica e mantendo a relação com os requisitos de projeto associados. A relação entre requisitos de usuário, requisitos de projeto e especificações de projeto pode ser observada no Apêndice C.

Quadro 8: Especificações de projeto

Requisitos de Usuário	Especificações de Projeto
Manter o conteúdo organizado e protegido	Possuir organização interna com espaço para todos os materiais
	Permitir o mínimo de movimentação do conteúdo no interior do produto
	Garantir que não abrirá durante o transporte, fornecendo trava de segurança
	Revestimento em material impermeável
Facilidade no transporte	Possuir alças ajustáveis
	Dimensões máximas de 40cm X 30cm X 40cm
	Possuir rodinhas ou outra maneira de transporte que não exija a sustentação constante do produto
Não exigir esforço excessivo no uso	Peso máximo de 4kg somado ao conteúdo
Possuir pegas confortáveis	Revestimento externo que proporcione conforto
Possuir uso intuitivo	Não deve necessitar de instruções complexas para uso

	Orientação clara e aparente quanto ao posicionamento para o transporte, abertura e utilização
Permitir uso equitativo por todos os usuários em potencial	Possuir informações externas (nome da caixa educativa, identificação do Museu)
	Poder ser manipulado com apenas uma mão
	Permitir que o usuário possa escolher como realizar o transporte, oferecendo mais de uma possibilidade
Proporcionar autonomia no uso	
Facilidade no manuseio	Sistema abre/fecha intuitivo
	Abertura ampla
Conteúdo de fácil acesso	Possibilitar visualização geral dos diferentes compartimentos e seus conteúdos
Adaptar-se a objetos com diferentes dimensões	Compartimentos ajustáveis
Adaptar-se a diferentes temáticas	Possibilitar personalização de acordo com a temática
Ser estética e formalmente atrativo	Fazer uso de elementos gráficos e/ou formais que remetam ao conteúdo
Apresentar associações com a temática do conteúdo	
Ser resistente e durável	Material de alta vida útil (durabilidade e reutilização)
	Dobras que não se desgastem com facilidade
Baixo custo de produção e manutenção	Material e peças de baixo custo
	Possibilidade de substituição de peças
Fabricação simplificada	Fazer uso de pouca variedade de materiais
	Utilizar encaixes ou outros modos de fixação não permanente
	Utilizar peças de fácil disponibilidade local

Fonte: Autora (2022)

Para que o projeto seja efetivamente executado, é necessário ressaltar a importância das especificações referentes a fabricação simplificada e ao baixo custo de produção e manutenção. Tendo em vista que o desenvolvimento do produto é voltado para uma necessidade real do Museu da UFRGS, é imprescindível que seja projetado considerando a viabilidade de sua produção pelos próprios servidores e bolsistas que trabalham com as caixas educativas. Assim, mais do que a usabilidade

oferecida pelo resultado final, é necessário buscar processos de produção que considerem a realidade do Museu e que permitam a utilização, ao máximo, dos recursos oferecidos pela própria Universidade como meios de produção.

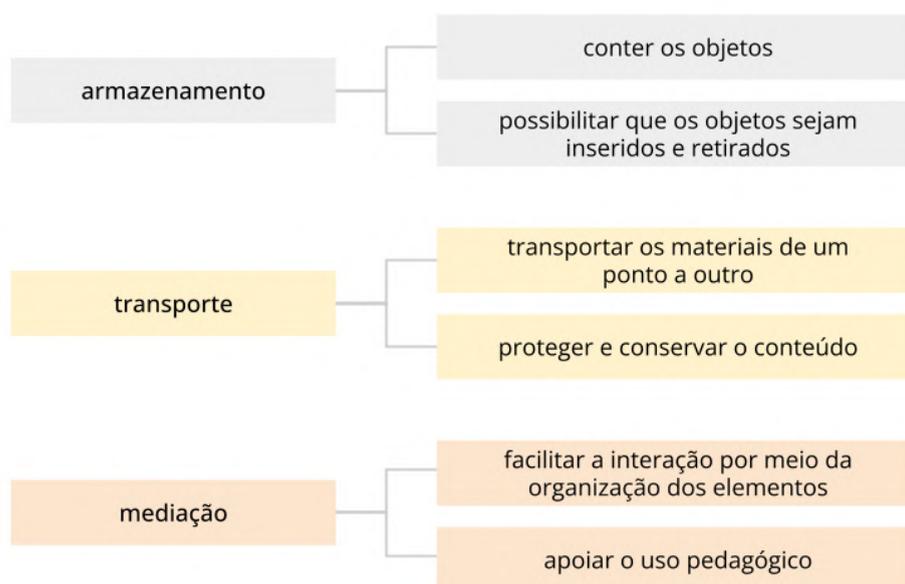
2.4 CONCEITUAÇÃO

O conceito do produto representa a sintetização dos fatores do projeto consideradas até então. Para possibilitar sua concepção, foram utilizadas como ferramentas a elaboração de mapas mentais e painéis semânticos a partir das especificações de projeto e da função global do produto.

2.4.1 Função Global do Produto

Considerando os principais fatores que caracterizam uma maleta didática ou caixa educativa, o produto deve atender às funções principais de armazenamento, transporte e mediação do conteúdo. As mesmas foram desdobradas em funções parciais, com o objetivo de auxiliar na concretização de ideias e de diferentes possibilidades para o produto. As funções podem ser visualizadas na Figura 20.

Figura 20: Funções do produto



Fonte: Autora (2022)

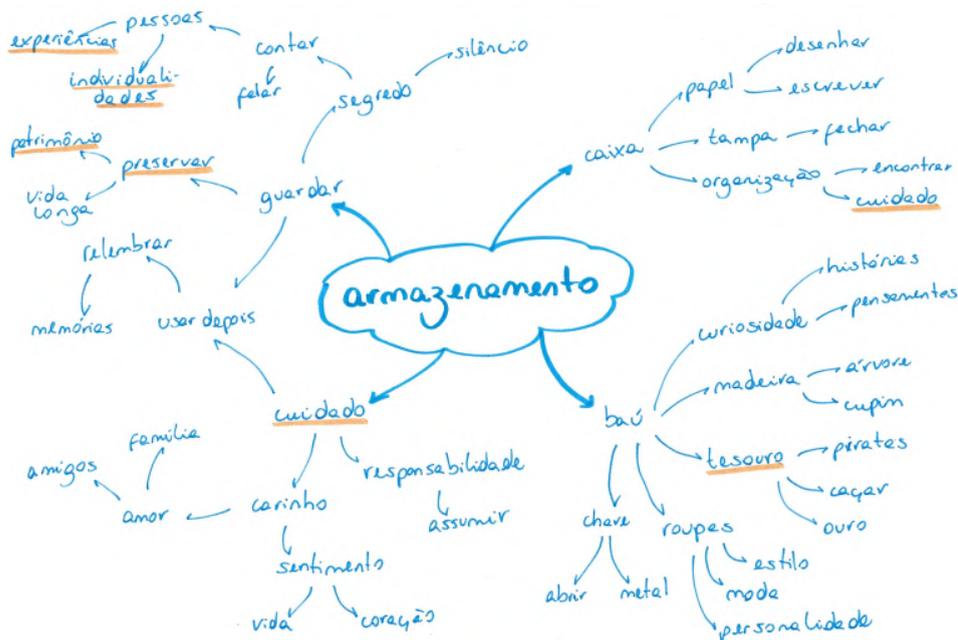
As funções de armazenamento e transporte são correlacionadas, pois ambas expressam o esperado de uma caixa educativa: que seja possível guardar os

objetos e levá-los até o lugar desejado. Já a função de mediação foi levantada a partir dos resultados obtidos nessa pesquisa, considerando que as maletas didáticas são concebidas para além do simples transporte, mas considerando toda a sua interação didática e sensibilidades envolvidas por ser um objeto que irá representar os espaços museais fora de seu ambiente. Assim, deve apresentar estímulos que sejam alinhados ao que é proporcionado dentro dos museus.

2.4.2 Mapa Mental

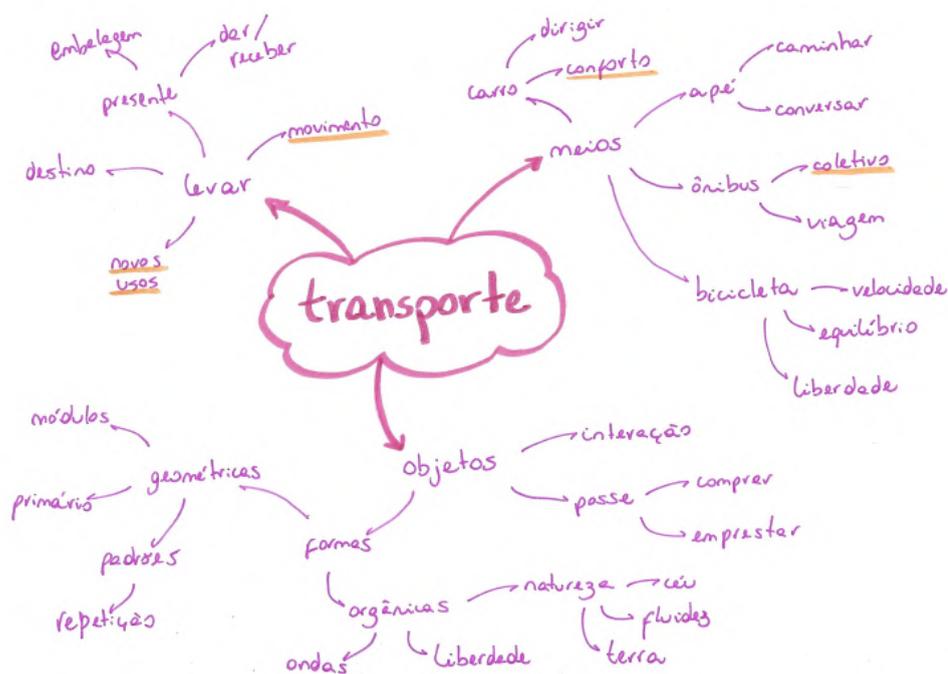
Para que fosse possível relacionar as funções globais do produto com termos que traduzam sua relação com o usuário, foi feito um mapa mental associado a cada função (Figuras 21, 22 e 23). O mapa mental é um método que busca “armazenar, organizar e priorizar informações, usando palavras-chave” (BUZAN, 2009, p. 10). A partir das relações estabelecidas, é possível gerar novas ideias sobre o conteúdo inicial.

Figura 21: Mapa mental “armazenamento”



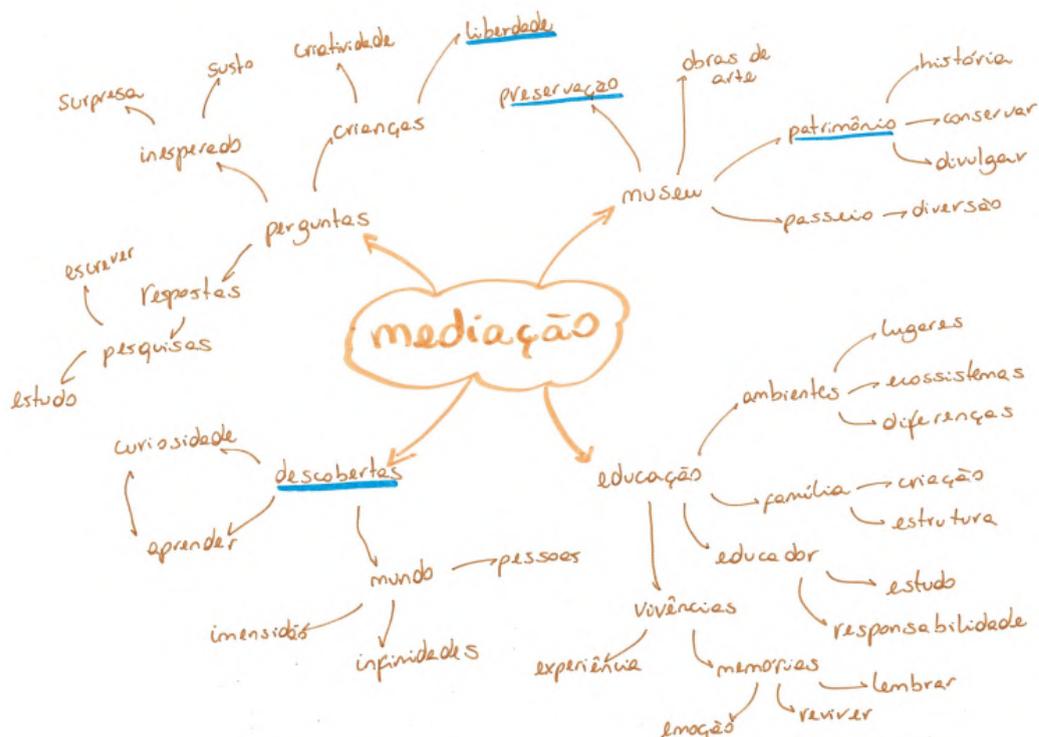
Fonte: Autora (2022)

Figura 22: Mapa mental “transporte”



Fonte: Autora (2022)

Figura 23: Mapa mental “mediação”



Fonte: Autora (2022)

Em cada mapa mental foram sinalizadas palavras que podem apresentar relevância para o projeto, como *cuidado*, *patrimônio*, *preservação*, *experiências*,

entre outras. Os termos destacados foram utilizados como ponto de partida para a elaboração do conceito do produto.

2.4.3 Conceito do Produto

Analisando as palavras com maior recorrência no mapa mental, e características destacadas ao longo da pesquisa, foi possível identificar três termos que melhor definem o conceito do produto: **descoberta, coletivo e memória**. Cada um se relaciona diretamente com uma função específica, entretanto os três se tornam interdependentes para que todo o processo de empréstimo da caixa educativa ocorra.

A *descoberta* está diretamente relacionada com a função de mediação. Expressa tanto o momento que o educador toma conhecimento do material, que representa o ponto de partida de todo o contato do usuário com o produto, como também a própria interação dos educandos com o conteúdo. Simboliza a característica mediativa da caixa educativa, visto que o primeiro contato deve despertar curiosidade para que seja possível desenvolver todo o processo de aprendizagem.

Após o primeiro contato, durante o serviço de empréstimo delimitado pela não-propriedade das maletas, deve-se abranger todo o *coletivo* envolvido tanto em sua elaboração, quanto na interação com o material. Tendo em vista que a maleta representa um ponto de contato entre o Museu e as escolas, o *coletivo* também representa a aproximação do Museu com a comunidade e toda a sua diversidade.

Passando por todos os agentes contribuintes no processo, tem-se, ainda, a ideia de *memória*, que é atribuída junto à preservação do patrimônio representado pelos objetos que fazem parte da caixa educativa. Se relaciona com a função própria do Museu de cuidar e valorizar seu patrimônio cultural pertencente, representando o ponto de conexão entre a descoberta, o coletivo e o conteúdo nela armazenado.

Por fim, o conceito do produto pode ser definido como:

Explorar a descoberta dos materiais da caixa educativa, expressando a coletividade envolvida nas diferentes maneiras de interação com o conteúdo e garantindo o contato do Museu com a comunidade em todas as etapas do serviço de empréstimo.

3. CRIAR

A terceira etapa de desenvolvimento do projeto, denominada *Criar*, busca gerar alternativas formais para o produto, explorando diferentes possibilidades que sejam correspondentes aos requisitos e especificações de projeto apresentadas anteriormente, além dos princípios do Design Universal. Após a geração de alternativas, ocorre o processo de seleção daquela que mais se encaixe na proposta do projeto, para que seja desenvolvida e detalhada em seguida.

3.1 GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS

Ao longo da pesquisa, identificou-se que o desenvolvimento de recursos didáticos é uma prática exercida pelo Museu da UFRGS em conjunto com o planejamento de novas exposições. Assim, considerou-se mais efetivo elaborar possibilidades de embalagens que possam ser utilizadas para armazenar diferentes recursos didáticos que ainda possam vir a ser desenvolvidos, do que a elaboração de uma embalagem exclusiva para a caixa educativa “Os Guarani Mbyá”. Por essa razão, não foram feitas sob medida para esses objetos, especificamente.

Visando uma melhor organização do conteúdo de maneira genérica, optou-se por dividi-lo em duas categorias: materiais impressos e objetos; sendo que os impressos contemplam livros, mapas, folhetos, DVDs, etc., e os objetos podem ser de pequeno ou médio porte, considerando seu transporte. A partir dessa categorização, buscou-se elaborar embalagens que pudessem adaptar-se a diferentes temáticas e conteúdos.

Dessa maneira, o processo de geração de alternativas iniciou-se com a elaboração de uma Matriz Morfológica que possibilitasse ampliar formas e mecanismos a serem explorados, para que o produto se mantenha alinhado com os requisitos e especificações de projeto previamente estabelecidos. A Matriz trouxe como fatores de criação a *abertura*, *formatos*, maneiras de *ajustabilidade*, *travas* e *facilitação do transporte* do produto (Figura 24).

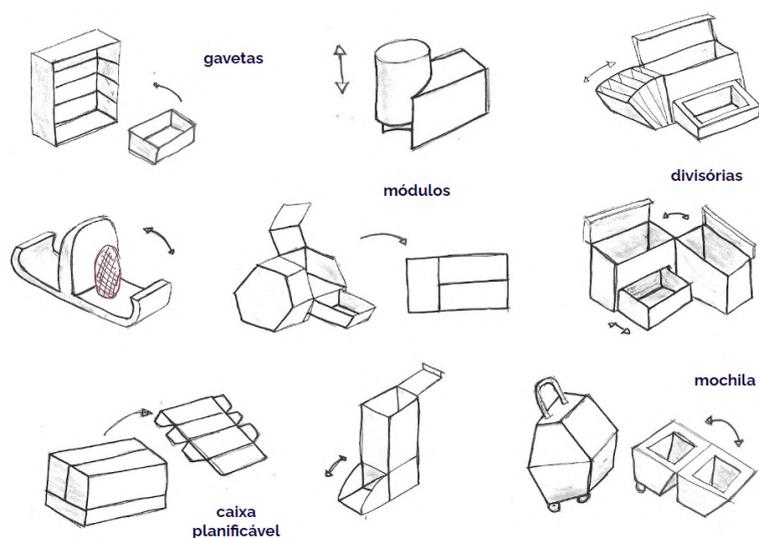
Figura 24: Matriz Morfológica

abertura	
formatos	
ajustabilidade	
travas	
transporte	

Fonte: Autora (2022)

A partir das possibilidades levantadas, iniciou-se a geração das primeiras ideias funcionais (Figura 25), aplicando principalmente a representação da *descoberta*, termo pertencente ao conceito do produto, apresentado anteriormente. Buscou-se explorar sua simbologia de diferentes maneiras, considerando tanto o momento do contato inicial do educando com os materiais, como também as possibilidades de atuação do educador no trabalho em sala de aula.

Figura 25: Formas iniciais



Fonte: Autora (2022)

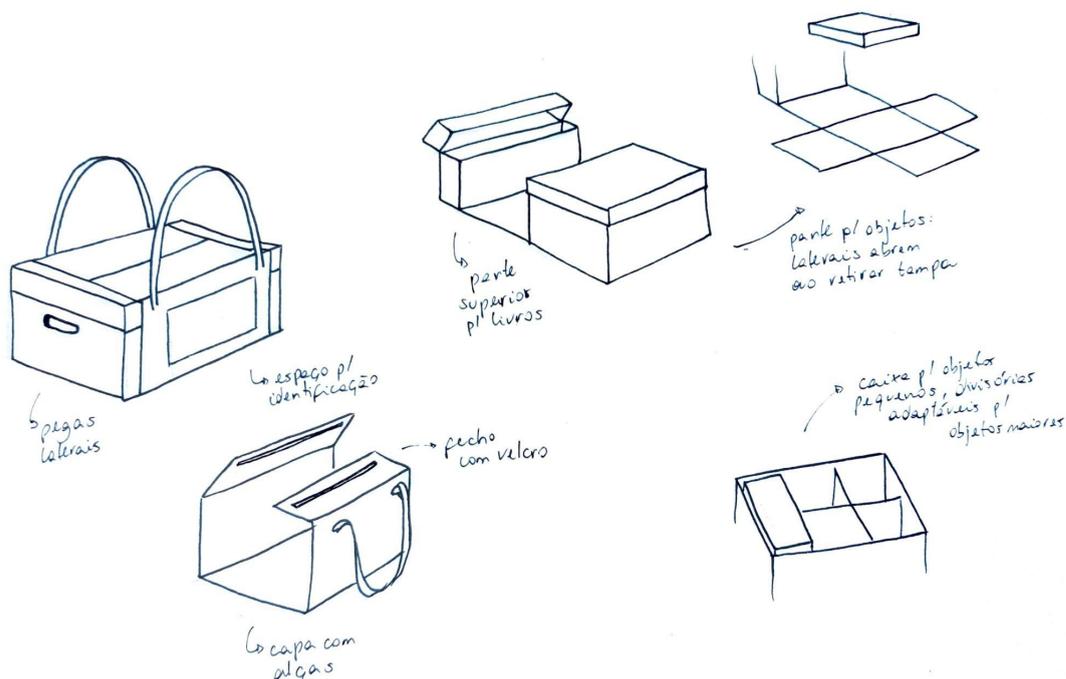
O processo criativo teve continuidade com a concretização de produtos a partir das primeiras ideias geradas, buscando atender a mais de um pré-requisito. Foram geradas três alternativas conceituais, apresentadas a seguir.

3.1.1 Alternativa 1

Na Figura 26, está ilustrada a Alternativa 1, que é composta por dois compartimentos. O primeiro fica na parte superior e é voltado para o armazenamento dos impressos. Ao ser colocado de pé, pode-se retirar a tampa do compartimento de baixo, que abre as laterais, revelando os objetos ali armazenados. Essa alternativa apresenta certa teatralidade que busca instigar o contato dos usuários com o conteúdo da caixa educativa e facilita a criação de possíveis narrativas que possam ser trabalhadas pelo educador, por conter diferentes etapas de apresentação do conteúdo. Sua planificação, quando aberta, também permite que se torne objeto integrante do uso do conteúdo, como um cenário/expositor.

A parte interna do compartimento dos objetos possui divisórias removíveis que podem ser encaixadas entre si de maneira regulável, além de um contenedor menor, para o armazenamento dos objetos de pequeno porte. Para o transporte, visando o uso flexível do produto, apresenta duas alternativas: a pega lateral de mão, que necessita das duas mãos para transportar, ou um revestimento externo que possui duas alças e permite o transporte com apenas uma mão. Esse revestimento também contribui para que os dois compartimentos se mantenham unidos e protegidos durante o transporte, possuindo um espaço externo para identificação da caixa educativa e associação com a exposição correspondente.

Figura 26: Alternativa 1



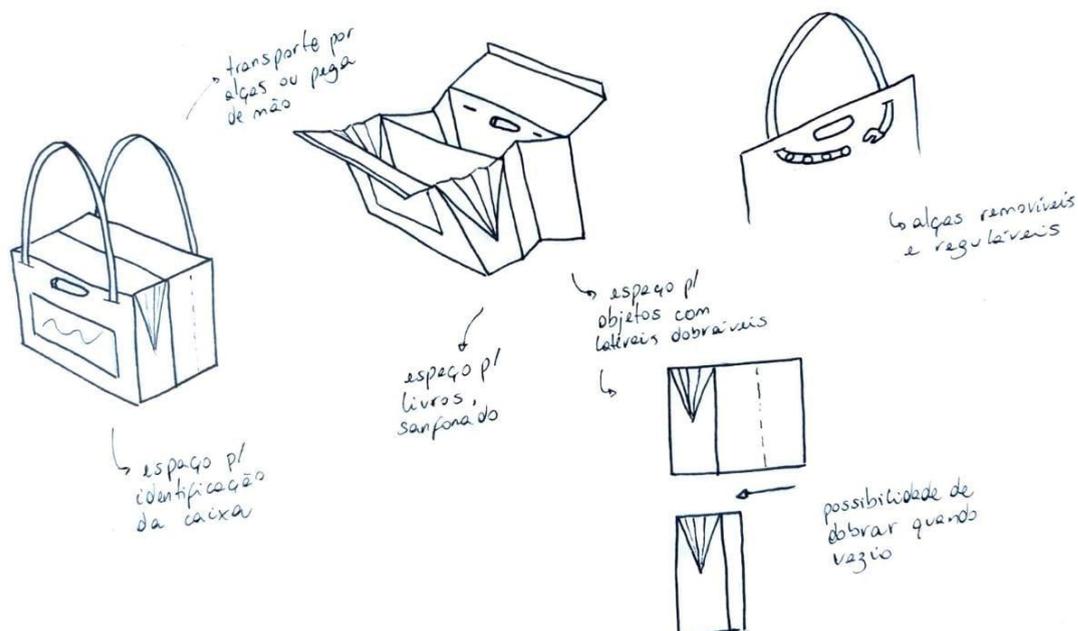
Fonte: Autora (2022)

3.1.2 Alternativa 2

A Alternativa 2 (Figura 27) aborda uma proposta de facilitação no armazenamento da própria embalagem, buscando reduzir o espaço que ocupa nos momentos em que os objetos estão em uso. Para que haja baixo esforço físico em sua utilização, além de pegas laterais, possui alças removíveis e reguláveis, que possibilitam o transporte na mão ou no ombro.

Com dois compartimentos, um lado é dedicado para o armazenamento dos impressos e se abre de maneira que possam ser visualizados por meio de laterais sanfonadas e divisórias internas, que possibilitam a organização e proteção do conteúdo. O outro compartimento é voltado para o armazenamento dos objetos e, quando vazio, pode ser dobrado de maneira a reduzir o espaço total ocupado pela embalagem.

Figura 27: Alternativa 2



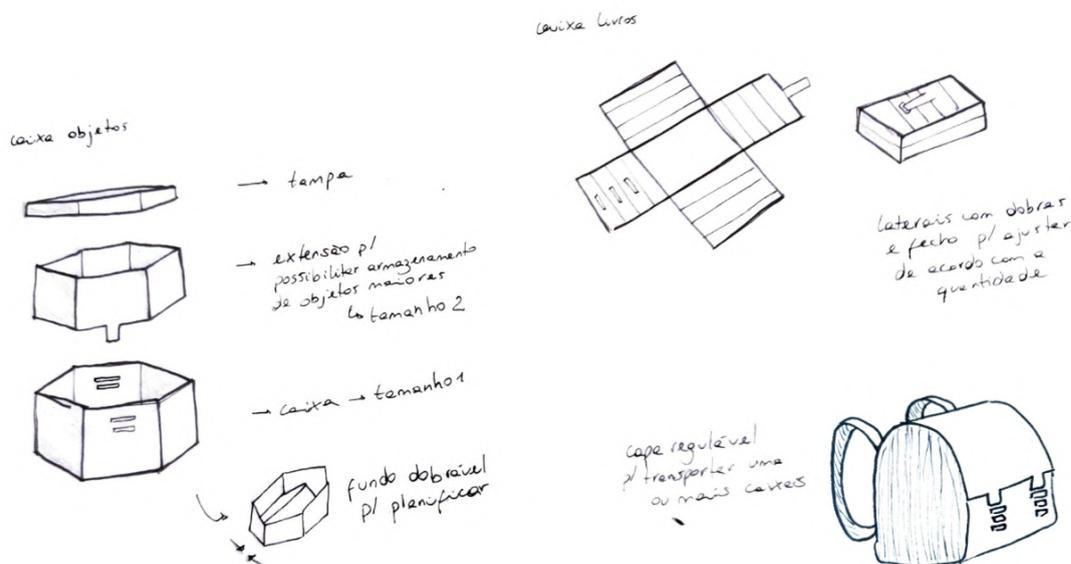
Fonte: Autora (2022)

3.1.3 Alternativa 3

A última alternativa (Figura 28) é formada por dois módulos diferentes, e permite que o conteúdo possa ser transportado conforme a necessidade de uso do educador. Para isso, possui uma capa regulável, que permite que sejam carregadas as duas embalagens juntas ou de maneira individual. Suas alças são reguláveis e pode ser transportada nas costas, como uma mochila.

A embalagem para os objetos possui formato hexagonal e um fundo dobrável, permitindo que seja dobrada quando não estiver sendo utilizada. Também possui uma tampa e uma extensão para o caso de armazenar objetos maiores. O compartimento dos impressos possui dobras nas laterais e fecho regulável, permitindo que seja ajustado de acordo com a quantidade que será transportada.

Figura 28: Alternativa 3



Fonte: Autora (2022)

3.2 SELEÇÃO DE ALTERNATIVAS

A seleção de alternativas ocorreu em duas etapas. A primeira, em conjunto com o Museu da UFRGS, na qual foram realizadas avaliações quantitativas, mas com *feedbacks* acerca de detalhes presentes em cada embalagem e a viabilidade de produção pelo próprio Museu. Após essa pré-seleção, foi feita uma análise das alternativas restantes de acordo com os princípios do Design Universal para Aprendizagem, resultando na escolha da alternativa final.

3.2.1 Pré-seleção com o Museu da UFRGS

A seleção inicial foi feita presencialmente, no Museu da UFRGS, contando com a participação de dois servidores e dois bolsistas, todos membros do Núcleo Educativo do Museu e que trabalham diretamente com a criação e empréstimo dos recursos didáticos. Foram apresentados *mockups* e *sketches* de cada alternativa, para que a compreensão da usabilidade e da disposição do conteúdo no interior de cada embalagem fosse facilitada (Figura 29).

Figura 29: Apresentação das alternativas



Fonte: Autora (2022)

Surgiram *feedbacks* voluntários relacionados, principalmente, à possibilidade de reprodução de cada proposta de embalagem pelo Museu. Variáveis como o custo e a facilidade de fabricação foram destacadas como fatores de decisão mais relevantes do que na etapa de pesquisa. Também, a oportunidade de flexibilização na escolha do educador sobre quais seriam os materiais de interesse foi vista como pouco relevante pelo grupo, visto que os conteúdos didáticos são pensados como um conjunto que se complementa e, assim, foi manifestada a necessidade do empréstimo de todos concomitantemente

Por fim, os participantes foram convidados a avaliar, junto a mim, cada alternativa com relação aos requisitos de projeto, atribuindo notas de 1 a 5 para cada requisito, sendo 1 = não contempla e 5 = contempla totalmente (Quadro 9). Por fim, cada nota foi multiplicada pelo um peso relativo à hierarquização dos requisitos, gerada na Matriz QFD.

Quadro 9: Resultados da avaliação das alternativas

	Avaliador 1	Avaliador 2	Avaliador 3	Avaliador 4	Avaliador 5	Total
Alternativa 1	126	85	131	134	135	611
Alternativa 2	110	109	150	128	105	602
Alternativa 3	111	86	137	115	126	575

Fonte: Autora (2022)

Nos resultados, a Alternativa 3 não obteve a maior pontuação em nenhuma das avaliações individuais e nem na totalização das pontuações. O que pode comprovar os pontos já levantados pelos avaliadores indicando ser a alternativa que menos correspondia às necessidades do Museu, tanto pela dificuldade de produzir uma embalagem com tantas partes distintas, quanto em razão de ser menos relevante à proposta principal de separar o conteúdo no transporte. Ao mesmo tempo, os resultados das Alternativas 1 e 2 dividiram o grupo e, por essa razão, optou-se por uma avaliação qualitativa para finalizar a seleção.

3.2.2 Seleção a partir de princípios do Design Universal para Aprendizagem

Para a seleção final, entre as Alternativas 1 e 2, optou-se por fazer uma análise a partir do Design Universal para Aprendizagem, visando selecionar a alternativa que apresenta maior potencial de contribuição no uso no ambiente educacional. De acordo com os princípios do DUA (ROSE, 2002), é preciso flexibilizar ao máximo as propostas de aprendizagem, para que as diferentes necessidades dos educandos sejam atendidas com maior facilidade.

Com relação à Alternativa 1, o elemento simbólico associado ao conceito de descoberta está mais desenvolvido pois, por apresentar um formato clássico de caixa, ela apresenta maior potencial de despertar interesse e curiosidade sobre o que está armazenando, o que foi levantado durante a pesquisa como um ponto que auxilia o trabalho do educador, contribuindo no interesse dos educandos pelo conteúdo. Também apresenta como qualidade o fato de servir como um expositor, podendo ser utilizada como elemento contribuinte durante o uso dos objetos, estendendo seu uso para além das funções de transporte e armazenamento.

Já a Alternativa 2 apresenta o foco principal da embalagem nas funções de transporte, armazenamento e facilitação do armazenamento da própria embalagem quando não estiver sendo utilizada. Portanto, durante o uso do conteúdo da caixa pelo educador, a alternativa apresenta pouca interferência, buscando reduzir o espaço que ocupa acima de contribuir na função de mediação. Entretanto, apresenta solução de armazenamento dos livros de maneira que fiquem de fácil acesso e que possam ser visualizados com maior facilidade por meio da abertura sanfonada. A função de transporte apresenta versatilidade e ajustabilidade do tamanho das alças, porém a Alternativa 1 também oferece mais de uma opção de pega.

Assim, tendo em vista os três princípios do DUA apresentados no capítulo 1.6.2, que descrevem a necessidade de apoiar diferentes maneiras de *apresentação, aprendizagem e engajamento* dos educandos com o material didático, a Alternativa 1 foi selecionada para ser desenvolvida e detalhada neste projeto. A escolha foi feita considerando que é a alternativa que apresenta maior proposta de interação entre a embalagem e o conteúdo e do conteúdo com o usuário, o que amplia as possibilidades de contribuição durante o uso pelos educadores, e não apenas no transporte e armazenamento dos materiais.

4. IMPLEMENTAR

A etapa Implementar é a última do projeto e, por essa razão, objetiva concretizar a ideia final considerando ajustes necessários para que suas diferentes características, até então conceituais, sejam efetivamente materializadas. Ademais, serão elaboradas determinações técnicas que possibilitem a produção da embalagem final por meio do seu detalhamento, planificação e desenho técnico.

4.1 DETALHAMENTO

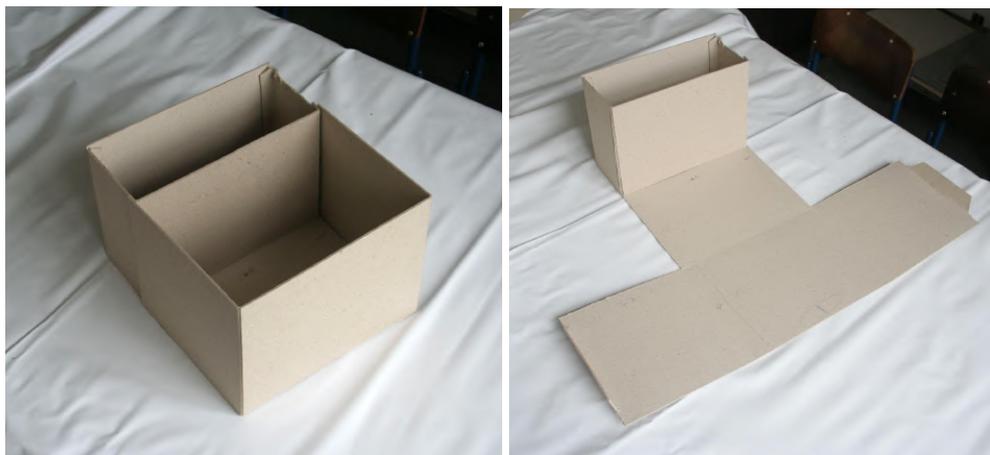
Considerando a importância de que a proposta do produto seja de fácil reprodução pelo Museu, são especificados, a seguir, detalhes sobre a produção da embalagem final. Ao longo do processo, foi feito o refinamento da alternativa selecionada, garantindo que detalhes que possam dificultar sua usabilidade sejam previamente solucionados.

4.1.1 Seleção de materiais e processo de produção

Os principais fatores considerados para a seleção de materiais foram a fácil disponibilidade local e o baixo custo de produção, alinhados a alta vida útil e possibilidade de fabricação simplificada. O papelão cinza (também denominado papel Horlle) apresenta diferentes gramaturas e é muito utilizado na confecção de embalagens artesanais e, por essa razão, foi selecionado como alternativa viável para cumprir da melhor maneira os requisitos de projeto.

Foi elaborado um *mockup* (Figura 30) que buscava testar a resistência do material considerando, principalmente, analisar se sua base sustentaria, sem envergar, o peso dos livros que fazem parte do conteúdo da caixa. Ao longo do desenvolvimento, alguns ajustes necessários para aprimorar a ideia inicial já foram identificados. Primeiramente, a inviabilidade dos livros ficarem na parte superior devido ao seu peso total e, por essa razão, optou-se por manter este compartimento imóvel na posição vertical e, à frente, a parte para armazenamento dos objetos, que permite planificação. Assim, também foi possível perceber a necessidade de abas que mantenham as laterais fechadas mesmo quando a caixa estiver aberta, o que auxilia na diminuição da possibilidade de se abrirem durante o transporte e garante maior resistência a impactos nas laterais.

Figura 30: Mockup teste



Fonte: Autora (2022)

A partir da mudança na disposição dos dois compartimentos, também verificou-se a viabilidade de utilizar apenas uma tampa para ambos, o que reduz o esforço no uso e facilita a visualização do conteúdo. Dessa maneira, quando a tampa é retirada, exigindo apenas um movimento, já é possível ter contato com todos os objetos que compõem a caixa. A partir deste primeiro teste, também foram identificadas limitações no material escolhido, como o desgaste nas dobras causado pelos vincos e a necessidade de um revestimento que contribua para o melhor acabamento estético do material.

As duas questões puderam ser resolvidas por meio de um revestimento de cartolina no qual, ao invés de vincos, cada face da caixa pode ser cortada separadamente e colada no próprio papel. É necessário, porém, deixar um espaço de 4mm entre cada face, relativos à espessura do papelão, para que seja possível realizar as dobras. Considerando o peso que deve ser sustentado pela embalagem, foi adicionada, também, uma camada de papel kraft entre a cartolina e o papelão, para reforçar a sua resistência.

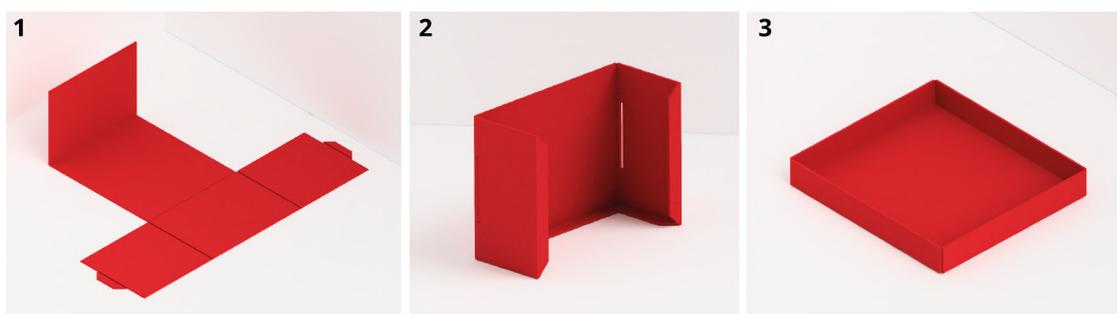
Para a confecção da capa externa foi utilizado o tecido Waterblock, por possuir alta resistência e impermeabilidade. Por não envolver completamente todas as laterais, não impermeabiliza por completo a embalagem, mas garante que se mantenha preservada contra intempéries superficiais durante o transporte. Possui dois conjuntos de alças, um mais longo para transporte com uma mão, composto por uma grande faixa que envolve toda a parte inferior da bolsa, contribuindo na sua resistência e estabilidade, e uma alça em cada lateral para que seja possível carregar com as duas mãos em curtas distâncias. A confecção foi feita por uma

costureira local pelo custo de R\$ 60,00 e o metro do tecido foi adquirido por cerca de R\$ 40,00³, sendo que 1 metro possibilitou a produção de uma unidade. Como fechamento, possui um velcro na parte superior, podendo ser ligeiramente ajustada, para que fique mais firme. Suas medidas totais podem ser visualizadas no Apêndice D.

4.1.2 Refinamento e planificação

A planificação final (Apêndice E) foi feita considerando três partes distintas que compõem o produto e que foram organizadas respeitando o tamanho padrão da folha de papelão cinza (80cm x 100cm). A parte 1 é composta pela base e laterais da caixa, a parte 2 representa a divisória que separa o compartimento dos materiais impressos dos objetos e a parte 3 é a tampa da que fecha toda a caixa (Figura 31).

Figura 31: Partes da embalagem



Fonte: Autora (2022)

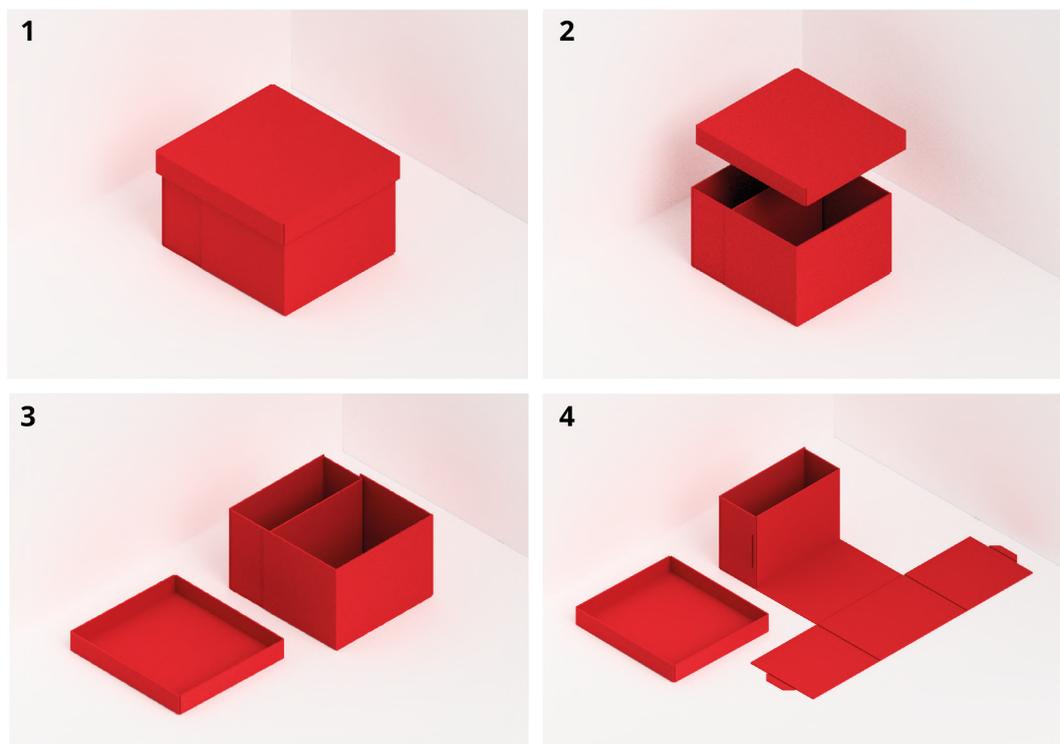
Dessa maneira, as três partes do produto podem ser produzidas utilizando apenas uma folha, que possui valor médio de R\$ 12,00 a unidade. A gramatura escolhida foi de 2,6mm, que apresenta resistência suficiente para suportar o peso do conteúdo. Buscando facilitar a produção, o corte do papel pode ser feito utilizando recursos de corte a laser disponíveis na própria Universidade e sua montagem simplificada permite que sua produção seja feita pelo próprio Museu. Para montar a embalagem, é necessário apenas colar a parte 2 na face vertical da parte 1. Para isso, apresenta cinco abas como pontos de cola, na parte inferior e nas laterais.

Tendo em vista a busca por um uso simplificado e universal, que exija o mínimo de esforço possível, foi planejada visando a necessidade de poucos movimentos no uso e que possam ser feitos com apenas uma mão. Na Figura 32

³ Valores relativos a setembro de 2022.

está numerada a ordem de movimentos necessários para ter acesso a todos os materiais, que ficam organizados de maneira que, ao abrir a caixa, podem ser visualizados todos ao mesmo tempo.

Figura 32: Etapas de uso da caixa



Fonte: Autora (2022)

Com relação ao acabamento estético e considerando o potencial educativo oferecido pela planificação da caixa quando aberta, pensou-se em uma arte interna que corresponda à temática da exposição e também possibilite que sejam adicionados textos explicando os objetos ou trazendo questionamentos que possam auxiliar no aprofundamento do conteúdo pelos educadores. O fato da arte remetente à exposição se manter apenas na parte interna conversa com o fator surpresa oferecido pela embalagem, onde só ao abrir a caixa é possível descobrir e explorar seu conteúdo.

Como modelo para esta aplicação, foi utilizada uma ilustração que representa a vida nas aldeias Guarani Mbyá e outros grafismos pertencentes à identidade visual da caixa educativa (Figura 33). Entretanto, o objetivo é permitir flexibilidade para que seja um espaço a ser utilizado para qualquer objetivo didático que o Educativo do

Museu considere necessário. Foi impressa em papel adesivo, para que pudesse ser colada diretamente no papelão.

Figura 33: Arte da parte interna



Fonte: Autora (2022)

4.2 MODELO

O modelo final foi produzido a partir de todas as especificações previamente estabelecidas. Por meio dele, foi possível validar a efetividade do produto considerando os requisitos de projeto e o Guia de Avaliação do Design Universal.

4.2.1 Confecção do modelo final

Com o objetivo de validar a fácil produção e usabilidade do produto final, foi produzido um modelo funcional e em tamanho real. Sua elaboração foi resultado dos testes de validação dos materiais selecionados e do processo de produção referido no capítulo 4.1.1. A caixa educativa pode ser visualizada com a capa de transporte e proteção (Figura 34); fechada e aberta, sem a capa (Figura 35); e totalmente aberta, com seus objetos expostos (Figura 36).

Figura 34: Caixa educativa com capa de transporte



Fonte: Autora (2022)

Figura 35: Caixa educativa fechada e aberta



Fonte: Autora (2022)

Figura 36: Caixa educativa com objetos expostos



Fonte: Autora (2022)

4.2.2 Interação com o usuário durante o transporte

Tendo em vista que uma das limitações mais significativas da caixa educativa original era possuir apenas uma maneira de transportar, fazendo uso de pegas laterais e sendo necessário utilizar as duas mãos, a nova proposta oferece duas maneiras de interação com o usuário durante o transporte, que podem ser visualizadas na Figura 37. Na foto da esquerda, tem-se a pega utilizando as alças laterais de mão e, na imagem da direita, o transporte com apenas uma mão, fazendo uso das alças mais longas. O tamanho das alças foi feito considerando que a caixa não encoste no chão mesmo quando transportada por pessoas de menor estatura.

Figura 37: Maneiras de transportar a caixa educativa



Fonte: Autora (2022)

4.2.3 Análise da proposta final

Assim como foi feito na análise da caixa educativa original, no capítulo 1.7.1, a verificação das melhorias propostas no produto final foi feita pela autora a partir do Guia de Avaliação (Center of Universal Design, 2003) para que, assim, os resultados possam ser evidenciados e comparados a partir das diretrizes do Design Universal. Os parâmetros de avaliação são NA (não se aplica), DF (discordo fortemente), D (discordo), N (neutro), C (concordo), CF (concordo fortemente).

Quadro 10 - Avaliação do desempenho do produto final segundo o Guia de Avaliação

	NA	DF	D	N	C	CF
1A. Todos os usuários em potencial poderiam usar esse produto essencialmente da mesma maneira, independentemente das diferenças em suas habilidades.					X	
1B. Os usuários em potencial poderiam usar este produto sem sentirem-se segregados ou estigmatizados devido as suas diferenças de capacidades pessoais.					X	
1C. Os usuários em potencial deste produto têm acesso a todos os recursos de privacidade, segurança e proteção, independentemente de suas capacidades pessoais.						X

1D. Este produto atrai a todos os usuários em potencial.					X	
2A. Todo usuário em potencial pode encontrar pelo menos uma maneira de utilizar este produto de modo efetivo.						X
2B. Este produto pode ser utilizado tanto apenas com a mão direita, quanto apenas com a mão esquerda.					X	
2C. Este produto facilita (ou não exige) a exatidão e precisão do usuário.					X	
2D. Este produto pode ser utilizado em qualquer ritmo (lento ou acelerado) que o usuário prefira.						X
3A. Este produto é tão simples e direto quanto possível.					X	
3B. Uma pessoa não treinada poderia utilizar este produto sem instruções.						X
3C. Qualquer usuário em potencial pode entender o idioma utilizado neste produto				X		
3D. As características mais importantes deste produto são as mais óbvias.						X
3E. Este produto fornece feedback ao usuário.				X		
4A. Este produto pode ser usado sem a audição.						X
4B. Este produto pode ser usado sem a visão.					X	
4C. As características deste produto podem ser claramente descritas em palavras (ex.:nas instruções manuais ou em linhas telefônicas de ajuda).						X
5A. As características do produto são organizadas de acordo com a sua importância.						X
5B. Este produto chama a atenção do usuário para erros ou perigos.			X			
5C. Se o usuário cometer um erro com este produto, não causará danos ou ferirá o usuário.					X	
5D. Este produto exige que o usuário preste atenção durante as tarefas críticas.				X		
6A. Este produto pode ser utilizado confortavelmente (ex.: sem movimentos ou posturas embaraçosas).						X
6B. Este produto pode ser usado por alguém que está fraco ou cansado.					X	
6C. Este produto pode ser usado sem repetição de qualquer movimento a ponto de causar fadiga ou dor.						X
6D. Este produto pode ser utilizado sem a necessidade de descanso após o uso.					X	
7A. É fácil para uma pessoa de qualquer estatura ver todos os elementos importantes deste produto de qualquer posição (ex.: em pé ou sentado).						X
7B. É fácil para uma pessoa de qualquer estatura alcançar todos os elementos importantes deste produto de qualquer posição						X

(ex.: em pé ou sentado).						
7C. Este produto pode ser utilizado por uma pessoa com mãos de qualquer tamanho.						X
7D. Há espaço suficiente para usar este produto com dispositivos ou assistência (ex.: cadeira de rodas, tanque de oxigênio ou animal de serviço).					X	

Fonte: Autora (2022)

Considerando que a avaliação da Caixa Educativa original, que apresentava falhas principalmente relacionadas ao 1º, 2º e 6º princípio (uso equitativo, uso flexível e baixo esforço físico, respectivamente), é possível verificar que a nova proposta apresenta melhora nesses aspectos. É necessário ressaltar, contudo, que seus pontos altos, relativos à intuitividade e tolerância ao erro, também foram preservados. Isso se dá pelo fato da forma comumente associada a uma caixa ter sido mantida, como por exemplo a utilização de uma única tampa e do próprio compartimento para os materiais impressos, fator que preserva o uso intuitivo do produto.

Sua possibilidade de personalização de acordo com a temática expande as possibilidades de facilitação no processo de aprendizagem, por meio do design. À vista disso, o produto final valoriza a interação do usuário com os materiais educativos, de forma a contribuir com o serviço exercido pelo Museu da UFRGS e pelos próprios educadores.

Para além do uso universal, também é necessário ressaltar a importância do projeto ter sido desenvolvido de maneira que sua produção e reprodução seja facilitada, visto que é um produto de interesse do Museu da UFRGS e que agrega valor ao serviço de empréstimo de materiais didáticos que já é reconhecido como um diferencial do Museu. Por essa razão, o fato de ser um produto de baixo custo de produção, que pode ser produzido dentro da Universidade, considerando seus recursos financeiros e de infraestrutura, representa uma contribuição significativa com grandes chances de efetiva execução pelo Museu devido a sua viabilidade técnica e financeira. Mais ainda, o projeto desenvolvido permite a execução em etapas, conforme demanda e possibilidade de recursos (humanos e materiais), assim como a personalização e mesmo manutenção das caixas após os empréstimos. A manutenção pode ocorrer tanto para reutilização das caixas para

novas exposições, quanto para reparos, caso necessário, sendo feito tudo pela própria equipe do Museu da UFRGS.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A importância da ação conjunta entre ambientes culturais e as escolas, como maneira de potencializar a educação, representa um trabalho que valoriza não só o patrimônio cultural das instituições, mas simboliza um ponto de aproximação entre a comunidade e elementos de sua própria história. As caixas educativas são um símbolo concreto dessa aproximação e o design mostra-se como agente de facilitação desse contato.

Tendo em vista a dificuldade no encontro de referências que tratem de caixas ou maletas educativas considerando fatores que vão além de seus atributos pedagógicos, foi necessário diferenciar as funções da caixa educativa e as funções relativas, exclusivamente, ao seu próprio conteúdo. Este processo foi possível após a pesquisa gerada neste projeto, a partir da limitação da caixa educativa ao seu foco principal: armazenar e transportar, em segurança, objetos que detêm forte valor simbólico para o Museu da UFRGS.

Com base nessa limitação inicial, buscou-se expandir a significação de seu conteúdo para além do concreto, considerando os fatores envolvidos nas práticas pedagógicas e na visão dos próprios educadores. Em consequência a essa expansão emerge a ideia de mediação e sua relação com a função da embalagem, considerando a maneira como o primeiro contato e as interações decorrentes do mesmo podem aproximar o usuário do conteúdo.

A poética inerente às práticas pedagógicas contribuiu ainda mais para o processo de compreensão da interação entre museu e escola. Mais do que preservação do patrimônio, busca-se a memória simbolizada pelo conteúdo e, de acordo com Bruno Cardoso “[...] a memória é um processo de reconstituição do passado pelo confronto com o presente e pela comparação com outras experiências paralelas” (CARDOSO, 2011, p. 75). Esse projeto surge a partir da junção de todos esses fatores.

O produto final evidencia o potencial do design de contribuir para interações entre usuário e produto, de maneira que sejam facilitadas considerando todo o processo de projeto, desde a criação, até o uso. Acima da busca por um uso universal do produto, foi necessário projetar considerando condições reais de reprodução da caixa educativa pelo Museu da UFRGS, o que foi feito por meio da busca de materiais acessíveis e de baixo custo e de uma produção que possa ser

feita dentro da própria Universidade, também como uma maneira de valorizar os recursos de infraestrutura oferecidos aos seus alunos e servidores.

Entretanto, o desenvolvimento do projeto nunca se dá por concluído. Posterior à pesquisa, ao processo de criação e ao resultado final obtido, será o próprio uso e as interferências feitas pelos usuários que darão vida à caixa educativa. Por meio das infinitas possibilidades pedagógicas que podem ser desenvolvidas e pelas diferentes interações entre educadores, educandos e o conteúdo fornecido pelo serviço de empréstimo do Museu da UFRGS, espera-se que o produto final ainda passe por muitas renovações nas mãos dos usuários, buscando potencializar cada vez mais as propostas educativas, alinhadas à preservação de seu patrimônio cultural.

REFERÊNCIAS

ALVES, Camila Araújo. **Acessibilidade Cultural: a criação de outros modos de ver e não ver no espaço do museu.** 2015. Disponível em: <https://www.ines.gov.br/seer/index.php/forum-bilingue/article/view/43> . Acesso em: 20 abr. 2021.

AREND, Aline. **Narrativas: Recordações de Memórias de Infância.** XI Ciclo de Investigações PPGAV/UDESC. Florianópolis, 2016.

BIASOTTO, Livia Donida; ANTUNES, Ana Carolina Porazzi; ROSSATTO, Sofia Martinez. **Desencaixotando as Caixas de Material Educativo do Museu da UFRGS.** VI Fórum de Museus Universitários, 2021.

BRASIL. **Decreto n.º 5.296**, de 02 de dez. de 2004. Capítulo III, Art. 8. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm . Acesso em: 03 de abr. de 2022.

BUZAN, Tony. **Mapas mentais.** Tradução de Paulo Polzonoff. Rio de Janeiro: Editora Sextante, 2009.

CARDOSO, Rafael. **Design para um mundo complexo.** São Paulo: Editora Ubu, 2016.

CARLETTO, Ana Cláudia; CAMBIAGHI, Silvana. **Desenho Universal: um conceito para todos.** 2008. Disponível em: https://www.maragabrilli.com.br/wp-content/uploads/2016/01/universal_web-1.pdf . Acesso em 16 de fev. de 2022.

CENTER FOR UNIVERSAL DESIGN. **The Principles of Universal Design.** N.C. State University. 1997. Disponível em: https://projects.ncsu.edu/ncsu/design/cud/about_ud/udprinciplestext.htm Acesso em: 03 abr. 2022.

CENTER FOR UNIVERSAL DESIGN. **A Guide to Evaluating the Universal Design Performance os Products**. N.C. State University. 2003.

DEWEY, J. **A Arte Como Experiência**. Traduzido para o português por Murilo Otávio Rodrigues Paes Leme. São Paulo: Abril Cultural, 1980.

DIONÍZIO, Kelly; GIL, Laura Pérez; EVANGELISTA, Tamara. **CAIXAS DIDÁTICAS DO MAE: UM GUIA PARA A SUA ELABORAÇÃO**. Curitiba, 2019.

FAGUNDES, Ligia Ketzer; ARISTIMUNHA, Claudia Porcellis. MUSEU DA UFRGS, TRAJETÓRIA E IDENTIDADE DE UM MUSEU UNIVERSITÁRIO. **Patrimônio e Memória**, UNESP – FCLAs – CEDAP, v.6, n.2, p. 47-66, dez. 2010. Disponível em: <https://pem.assis.unesp.br/index.php/pem/article/view/72> Acesso em: 12 mar. 2022.

HOOKS, bell. **Ensinando a transgredir: a educação como prática de liberdade**. Tradução de Marcelo Brandão Cipolla. São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 1994.

GARCÍA, Alejandro Hinojosa. **Los museos como Significativos Auxiliares en el Aprendizaje de la Historia**. México, 2014.

IDEO. **HCD - Human Centered Design: Kit de ferramentas**. EUA: Ideo, 2009.

KASTRUP, Virgínia. **Cegueira e Invenção: cognição, arte, pesquisa e acessibilidade**. Curitiba: Editora CRV, 2018.

LITTIG, Sabrina Vieira. **A Apropriação da Forma-caixa**. Revista do Colóquio de Arte e Pesquisa do PPGA-UFES, ano 4, v.3, n. 6, junho de 2014.

MARTINS, Miriam Celeste. **Mediação: estudos iniciais de um conceito**. Grupo de pesquisa: Mediação Artes/Cultura/Público. Universidade Estadual Paulista. São Paulo, 2007.

MENDES, Rodrigo Hübner. **O que é Desenho Universal para Aprendizagem?** Instituto Diversa, 2017. Disponível em: <https://diversa.org.br/artigos/o-que-e-desenho-universal-para-aprendizagem/> Acesso em: 03 abr. 2022.

MEYER, Anne, ROSE, David H., GORDON, David. **Universal Design for Learning Theory and Practice**. Editora CAST, 2002.

MORA, Adriana Bolaños. **Nem Novo, Nem Meu, Mas Valioso**: Proposta de design para projetar maletas didáticas a partir da avaliação da experiência do usuário. 2021. Tese (Doutorado) - Curso de Design, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2021.

MUNARI, Bruno. **Das Coisas Nascem Coisas**. Traduzido para o português por José Manuel de Vasconcelos. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

MUSEU DA UFRGS. Museu da UFRGS, 2021. Materiais Educativos. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/museu/materiais-educativos/> . Acesso em: 28 fev. 2022.

ROSE, David. GRAVEL, Jenna. GORDON, David. **Universal Design for Learning: An Introduction**. Londres, 2014.

SANTOS, Mônica Pereira dos. **Desenho Universal para a Aprendizagem**. Dislexia: Novos Temas e Novas Perspectivas. 2015.

APÊNDICE

Apêndice A - Diagrama de Mudje

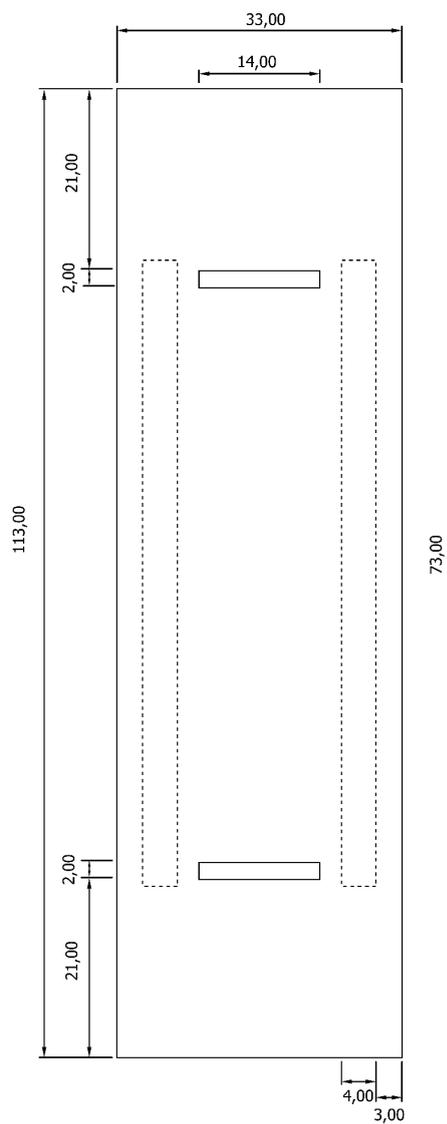
DIAGRAMA DE MUDGE		Portabilidade	Ergonomia	Praticidade	Armazenamento	Adaptabilidade	Atratividade	Identidade	Intuitividade	Uso universal	Economia	Facilidade de produção	TOTAL
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
Portabilidade	A	A	0	A3	0	A9	A9	A9	A3	A3	A3	A9	48
Ergonomia	B		B	0	D3	B3	B9	B9	0	0	B3	B3	27
Praticidade	C			C	0	C3	C3	C3	0	0	C3	C3	15
Armazenamento	D				D	D9	D9	D9	D3	D3	D9	D9	54
Adaptabilidade	E					E	E3	0	H9	I9	J9	K9	3
Atratividade	F						F	0	H9	I9	J9	K9	0
Identidade	G							G	H9	I9	J9	K9	0
Intuitividade	H								H	0	0	0	27
Uso universal	I									I	I3	I3	33
Economia	J										J	0	27
Facilidade de produção	K											K	27
Relação de importância muito mais importante - 9 pouco mais importante - 3 mesma importância - 0													

Apêndice B - Matriz QFD

MATRIZ QFD	Armazenamento	Portabilidade	Uso universal	Ergonomia	Praticidade	Intuitividade	Economia	Facilidade de produção	Adaptabilidade	Identidade	Atratividade	TOTAL
	x3	x3	x3	x2	x2	x2	x2	x2	x1	x1	x1	
Manter o conteúdo organizado e protegido	9	3	0	0	9	3	0	0	1	0	1	62
Facilidade no transporte	0	9	3	9	9	0	0	0	0	0	0	72
Não exigir esforço excessivo no uso	0	9	9	9	9	9	0	0	0	0	0	108
Possuir pegadas confortáveis	0	9	3	9	3	0	0	0	0	0	0	60
Possuir uso intuitivo	1	1	9	0	9	9	0	0	0	0	0	74
Permitir uso equitativo por todos os usuários em potencial	1	3	9	3	9	3	0	0	1	0	0	70
Proporcionar autonomia no uso	1	3	9	3	9	9	0	0	3	0	0	84
Facilidade no manuseio	0	9	9	9	9	9	0	0	1	0	0	109
Conteúdo de fácil acesso	9	3	9	3	9	9	0	0	0	0	3	108
Adaptar-se a objetos com diferentes dimensões	9	0	0	0	9	0	3	0	9	0	0	60
Adaptar-se a diferentes temáticas	3	3	0	0	1	0	9	0	9	9	3	59
Ser estética e formalmente atrativo	0	0	0	0	0	0	0	0	1	9	9	19
Apresentar associações com a temática do conteúdo	1	0	0	0	0	1	0	0	9	3	9	26
Ser resistente e durável	0	3	0	0	9	0	9	3	3	0	0	54
Baixo custo de produção	0	0	0	0	9	0	9	9	9	0	0	63
Fabricação simplificada	0	0	0	0	9	0	9	9	9	0	0	63
Relação de importância forte relação - 9 média relação - 3 fraca relação - 1 nenhuma relação - 0												

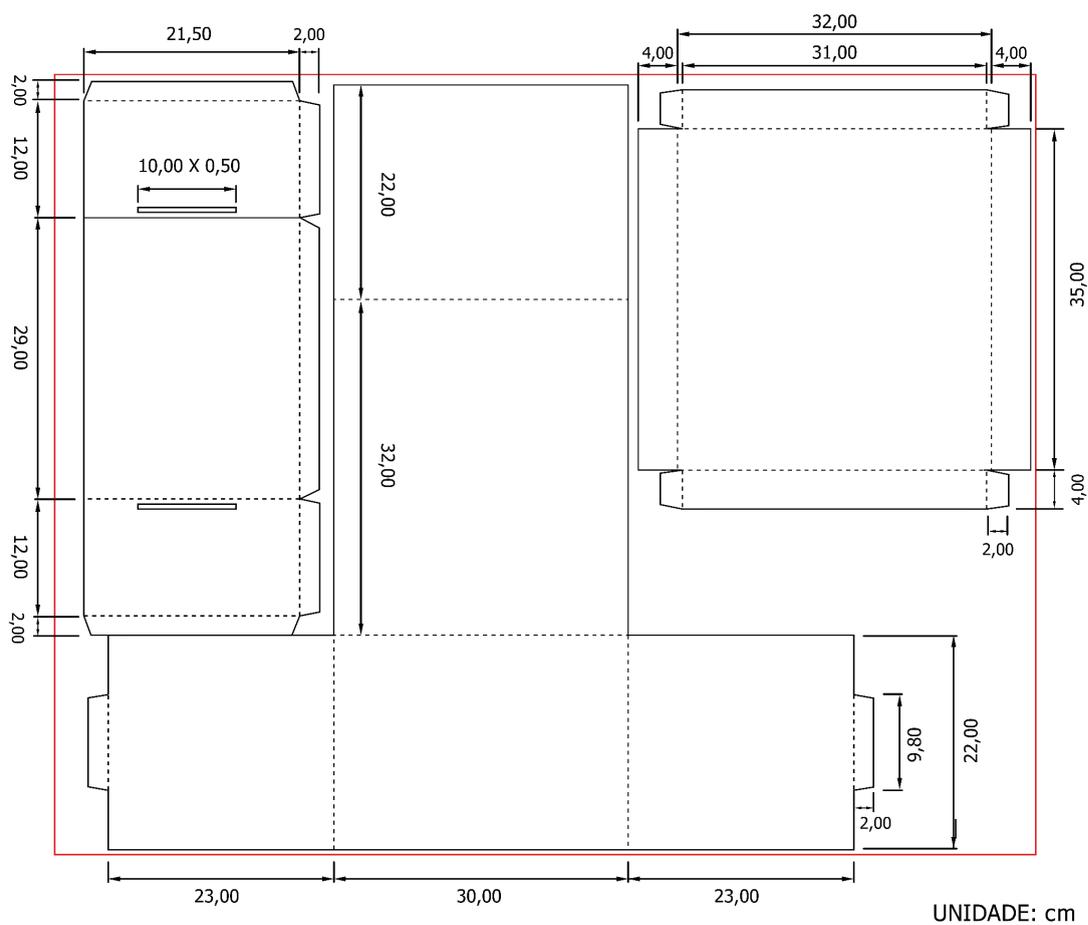
Apêndice C - Requisitos de Usuário, Requisitos de Projeto e Especificações de Projeto

Requisitos do Usuário	Requisitos de Projeto	Especificações de Projeto
Portabilidade	Facilidade no transporte	Possuir alças ajustáveis
		Dimensões máximas de 40cm X 30cm X 40cm
Ergonomia	Não exigir esforço excessivo no uso	Possuir rodinhas ou outra maneira de transporte que não exija a sustentação constante do produto
	Possuir pegas confortáveis	Peso máximo de 4kg somado aos materiais
Praticidade	Facilidade no manuseio	Revestimento externo que proporcione conforto
	Conteúdo de fácil acesso	Sistema abre/fecha intuitivo
Armazenamento	Manter o conteúdo organizado e protegido	Abertura ampla
		Possibilitar visualização geral dos diferentes compartimentos e materiais
		Possuir organização interna com espaço para todos os materiais
		Permitir o mínimo de movimentação do conteúdo no interior do produto
Adaptabilidade	Adaptar-se a objetos com diferentes dimensões	Garantir que não abrirá durante o transporte, fornecendo trava de segurança
	Adaptar-se a diferentes temáticas	Revestimento em material impermeável
Atratividade	Ser estética e formalmente atrativo	Compartimentos ajustáveis
Identidade	Apresentar associações com a temática do conteúdo	Possibilitar personalização de acordo com a temática
Intuitividade	Possuir uso intuitivo	Fazer uso de elementos gráficos e/ou formais que remetam ao conteúdo
		Não deve necessitar de instruções complexas para uso
Uso universal	Permitir uso equitativo por todos os usuários em potencial	Orientação clara e aparente quanto ao posicionamento para o transporte, abertura e utilização
		Possuir informações externas (nome da caixa, dados do Museu) também em braille
	Proporcionar autonomia no uso	Poder ser manipulado com apenas uma mão
Economia	Ser resistente e durável	Permitir que o usuário possa escolher como realizar o transporte do produto, oferecendo mais de uma possibilidade
		Material de alta vida útil
	Baixo custo de produção	Dobras que não se desgastem com facilidade
Facilidade de produção	Fabricação simplificada	Material e peças de baixo custo
		Fazer uso de pouca variedade de materiais
		Utilizar encaixes ou outros modos de fixação não permanente
		Utilizar peças de fácil disponibilidade local

Apêndice D - Medidas da capa de tecido

COMPRIMENTO TOTAL DA ALÇA: 294,00
UNIDADE: cm

Apêndice E - Planificação final



Apêndice F - Desenho técnico

