



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE COMUNICAÇÃO E EXPRESSÃO
DEPARTAMENTO DE EXPRESSÃO GRÁFICA
CURSO DE DESIGN DE PRODUTO

Carolina von Randow Rosa

**Raiz: Kit de brinquedos que cultivam o desenvolvimento
motor e sensorial em crianças de 3 a 6 anos**

Florianópolis

2025

Carolina von Randow Rosa

**Raiz: Kit de brinquedos que cultivam o desenvolvimento
motor e sensorial em crianças de 3 a 6 anos**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao curso de Design de Produto do Centro de Comunicação e Expressão da Universidade Federal de Santa Catarina como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Design de Produto.

Orientador(a): Prof.(a) Raquel Martinelli

Florianópolis

2025

Ficha catalográfica gerada por meio de sistema automatizado gerenciado pela BU/UFSC.
Dados inseridos pelo próprio autor.

Rosa, Carolina

Raiz: Kit de brinquedos que cultivam o desenvolvimento motor e sensorial em crianças de 3 a 6 anos / Carolina Rosa ; orientadora, Raquel Martinelli, 2025.
128 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Comunicação e Expressão, Graduação em Design de Produto, Florianópolis, 2025.

Inclui referências.

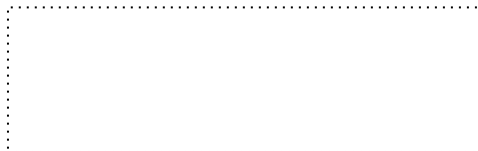
1. Design de Produto. 2. Desenvolvimento motor infantil. 3. Desenvolvimento sensorial infantil. 4. Kit de brinquedos. 5. Fauna brasileira. I. Martinelli, Raquel. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Design de Produto. III. Título.

Carolina von Randow Rosa

**Raiz: Kit de brinquedos que cultivam o desenvolvimento
motor e sensorial em crianças de 3 a 6 anos**

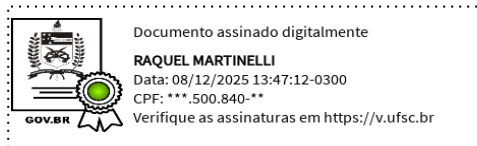
Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para obtenção do título de Bacharel em
Design de Produto e aprovado em sua forma final pelo Curso de Design de Produto.

Florianópolis, 17 de Novembro de 2025.



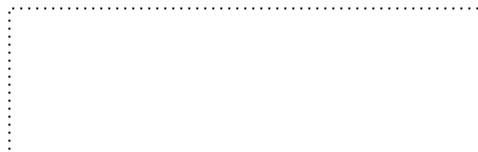
Coordenação do Curso

Banca examinadora



Prof.(a) Raquel Martinelli

Orientador(a)



Prof.(a) Regiane Trevisan Pupo, Dr.(a)

UFSC



Prof.(a) Adhemar Maria do Valle Filho Dr.(a)

UFSC

Florianópolis, 2025

Dedico esse trabalho aos meus pais, Thael e Roberta, por toda a vida que, com muito amor, cultivaram em mim.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, expresso minha mais profunda gratidão à minha família. Foi graças ao apoio constante, aos incentivos diários e à confiança inabalável de cada um de vocês que esta trajetória se tornou possível. Os próximos passos que darei também carregam a marca do amor e da força que sempre encontrei em vocês. Aos meus pais, exemplos de determinação, força e generosidade, agradeço por me ensinarem, com suas vidas, o verdadeiro significado de persistir. Vocês são os alicerces dos meus sonhos e a razão de eu ter chegado até aqui sem jamais perder a esperança. Sigam certos de que cada conquista minha é também de vocês.

À minha irmã, Beatriz, meu amor maior e inspiração constante, dedico também este trabalho — que é, de alguma forma, um reflexo do quanto você me motiva a ser sempre melhor. Às minhas avós, Maria Elisa, de quem herdei o gosto pela área que escolhi seguir, e Carmen Lúcia, cuja dedicação e carinho sempre me ampararam, deixo meu mais sincero agradecimento. Ao meu tio Gustavo, obrigada pelo afeto e pelos conselhos sempre tão sábios e acolhedores. Aos familiares que já não estão entre nós, registro aqui minha eterna lembrança e a gratidão pelos momentos partilhados, que continuam a iluminar minha caminhada.

Agradeço também aos meus professores, cuja contribuição foi essencial para a minha formação pessoal e profissional. Em especial, à professora Raquel Martinelli, minha orientadora, pela paciência, pelo rigor acadêmico e pela sensibilidade em conduzir este trabalho. Seu exemplo reafirma a nobreza e a relevância da docência.

Aos meus amigos e amigas, àqueles que estiveram presentes em todos os momentos, minha gratidão sincera pela parceria e amizade. Em especial, Isaías Costa, Letícia Hass e Larissa Teixeira, por estarem ao meu lado nesta jornada tão marcante.

Por fim, agradeço à Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), instituição que me proporcionou muito mais do que conhecimento técnico e formação profissional. Aqui, aprendi sobre ética, sensibilidade e compromisso com o outro. A UFSC foi mais do que um espaço de aprendizado, foi um lugar de crescimento humano, de construção de valores e de descobertas que levarei por toda a vida com orgulho.

"Quando eu crescer eu vou ficar criança"

Manoel de Barros

RESUMO

Este trabalho apresenta o desenvolvimento do kit “Raiz”, um conjunto de brinquedos educativos em madeira voltado ao desenvolvimento motor e sensorial de crianças de 3 a 6 anos, incluindo crianças neurotípicas e neurodivergentes. O problema identificado foi a falta de brinquedos acessíveis, seguros e culturalmente relevantes que integrem princípios de design inclusivo, ergonomia infantil e referências da fauna brasileira. O projeto teve como objetivo criar um kit lúdico e funcional que estimulasse habilidades motoras, promovesse integração sensorial e respeitasse normas técnicas. A metodologia utilizada foi o design thinking, conduzido por etapas de empatia, definição do problema, ideação e prototipação, permitindo uma compreensão aprofundada das necessidades das crianças e dos seus cuidadores. Esse processo foi complementado por pesquisa bibliográfica, análise de concorrentes, entrevistas com cuidadores e profissionais, além de levantamento normativo e antropométrico para embasar as decisões projetuais. Como resultado, o kit “Raiz” demonstrou potencial pedagógico, segurança no uso, adequação ergonômica e valor cultural, evidenciando o papel do design como ferramenta de inclusão, aprendizagem e fortalecimento da relação da criança com a natureza.

Palavras-chave: Desenvolvimento motor. Desenvolvimento sensorial. Primeira infância. Brinquedos educativos. Fauna brasileira.

ABSTRACT

This work presents the development of the “Raiz” kit, a set of educational wooden toys designed to support the motor and sensory development of children aged 3 to 6, including both neurotypical and neurodivergent children. The identified problem was the lack of accessible, safe, and culturally relevant toys that integrate principles of inclusive design, child ergonomics, and references to Brazilian fauna. The project aimed to create a playful and functional kit that stimulates motor skills, promotes sensory integration, and complies with technical standards. The methodology employed was design thinking, structured through the stages of empathy, problem definition, ideation, and prototyping, enabling a deep understanding of the needs of children and their caregivers. This process was complemented by bibliographic research, competitor analysis, interviews with caregivers and professionals, as well as normative and anthropometric surveys that guided the design decisions. As a result, the “Raiz” kit demonstrated pedagogical potential, safety in use, ergonomic adequacy, and cultural value, highlighting the role of design as a tool for inclusion, learning, and strengthening children’s connection with nature.

Keywords: Motor development. Sensory development. Early childhood. Educational toys. Brazilian wildlife.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Design Thinking	18
Figura 2 - Primeira infância.....	19
Figura 3 - Quebra-cabeça de madeira.....	33
Figura 4 - Barras de equilíbrio	34
Figura 5 - Painel sensorial	35
Figura 6 - Ferramentas de brinquedo de madeira.....	36
Figura 7 - Os movimentos da mão	38
Figura 8 - Medidas antropométricas de crianças de 2 anos e meio a 3 anos.....	39
Figura 9 - Nuvem de palavras da entrevista com mãe	42
Figura 10 - Nuvem de palavras da entrevista com profissional neuropsicopedagoga.....	44
Figura 11 - Nuvem de palavras da entrevista com vendedor	46
Figura 12 – Conceito	50
Figura 13 - Conceito.....	50
Figura 14 - Painel de Expressão do produto.....	51
Figura 15 - Painel de Tema visual.....	52
Figura 16 - Kit com 7 Brinquedos Educativos Madeira.....	53
Figura 17 - Kit com 4 Brinquedos Pedagógicos Madeira	54
Figura 18 - Kit Infantil Maleta ferramentas 16 peças	54
Figura 19 - Alternativas temática espaço sideral 1.....	61
Figura 20 – Alternativas temática espaço sideral 2.....	62
Figura 21- Alternativas temática espaço sideral 3.....	63
Figura 22 - Alternativas espaço sideral 4	64
Figura 23 - Alternativas temática fauna brasileira 1	65
Figura 24 - Alternativas temática fauna brasileira 2	66
Figura 25 - Alternativas temática fauna brasileira 3	67
Figura 26 - Alternativas temática fauna brasileira 4	68
Figura 27 - Alternativas temática fauna brasileira 4	69
Figura 28 - Alternativas temática fauna brasileira 5	70
Figura 29 - Paleta de cores definida para o projeto.....	80
Figura 30 - Testes de alternativas para alças	83
Figura 31 - Corte a laser em CNC.....	87
Figura 32 - Peças cortadas antes da colagem	88
Figura 33 - Técnica utilizada na colagem do Formigueiro	88

Figura 34 - Peças coladas sem acabamento.....	89
Figura 35 - Peça após lixamento	90
Figura 36 - Pintura sem aplicação de verniz	91
Figura 37 - Onça-pintada.....	92
Figura 38 - Jacaré-do-papo-amarelo Reco-reco	92
Figura 39 - Capivara.....	93
Figura 40 - Tamanduá-bandeira	93
Figura 41- Tucano toco de empilhar	94
Figura 42 - Macacos	95
Figura 43 - Formigueiro da formiga saúva.....	96
Figura 44 - Pescaria Amazônica.....	97

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Transtornos do neurodesenvolvimento	22
Quadro 2 - Síntese mãe	41
Quadro 3 - Síntese filho.....	42
Quadro 4 - Síntese neuropsicopedagoga	43
Quadro 5 - Síntese vendedor	44
Quadro 6 - Análise sincrônica	55
Quadro 7 - Requisitos de Projeto	57
Quadro 8 - Requisitos e referências	72
Quadro 9 - Comparativo entre temáticas.....	74
Quadro 10 - Matriz de decisão	75

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT.....	Associação Brasileira de Normas Técnicas
BNCC.....	Base Nacional Comum Curricular
CNC.....	Controle Numérico Computadorizado
DSM-5.....	Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais
GMC.....	Grupo Mercado Comum
IBGE.....	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INMETRO.....	Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
ISO.....	International Organization for Standardization
RAC.....	Requisitos de Avaliação da Conformidade
RTQ.....	Regulamento Técnico da Qualidade
TCD.....	Transtorno de Coordenação do Desenvolvimento
TDAH.....	Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade
TEA.....	Transtorno do Espectro Autista
TOC.....	Transtorno Obsessivo-Compulsivo
TOD.....	Transtorno Opositivo-Desafiador

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
1.1	OBJETIVOS	16
1.1.1	Objetivo Geral.....	16
1.1.2	Objetivos Específicos	16
1.2	JUSTIFICATIVA	16
1.3	METODOLOGIA.....	17
2	EMPATIA	18
2.1	PRIMEIRA INFÂNCIA	18
2.1.1	Importância da primeira infância no desenvolvimento	19
2.1.2	Características do desenvolvimento na primeira infância.....	19
2.1.3	Desenvolvimento infantil típico e atípico.....	20
2.2	transtornos do neurodesenvolvimento na primeira infância.....	20
2.2.1	Transtornos do neurodesenvolvimento e desenvolvimento motor	21
2.2.1.1	<i>Quadro de transtornos e seus impactos no desenvolvimento motor</i>	<i>21</i>
2.2.2	Desenvolvimento motor nas infâncias típica e atípica.....	23
2.2.3	Transtorno do Espectro Autista.....	24
2.2.3.1	<i>Conceito e diagnóstico</i>	<i>24</i>
2.2.3.2	<i>Desafios sensoriais</i>	<i>25</i>
2.2.3.3	<i>Comportamento motor.....</i>	<i>25</i>
2.2.4	Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade.....	26
2.2.4.1	<i>Conceito e diagnóstico</i>	<i>26</i>
2.2.4.2	<i>Desafios sensoriais</i>	<i>26</i>
2.2.4.3	<i>Comportamento motor.....</i>	<i>27</i>
2.2.5	Transtorno de Ansiedade.....	28
2.2.5.1	<i>Conceito e diagnóstico</i>	<i>28</i>
2.2.5.2	<i>Desafios sensoriais</i>	<i>29</i>

2.2.5.3	<i>Comportamento motor</i>	29
2.3	PSICOMOTRICIDADE.....	29
2.3.1	Componentes	30
2.3.2	Importância da psicomotricidade para o desenvolvimento infantil	31
2.3.3	Intervenções psicomotoras na primeira infância	32
2.3.3.1	<i>Habilidades motoras finas</i>	32
2.3.3.2	<i>Habilidades motoras grossas</i>	33
2.3.3.3	<i>Desenvolvimento sensorial-motor</i>	34
2.3.3.4	<i>Coordenação mão-olho</i>	35
2.4	Terapia ocupacional.....	36
2.4.1	Importância do tratamento	37
2.5	Anatomia e ERGONOMIA	37
2.5.1	Movimentos da mão	37
2.5.2	Ergonomia	38
2.6	MATERIAL.....	39
2.6.1	Uso da madeira em brinquedos infantis	39
2.7	PESQUISA DE PÚBLICO.....	39
2.7.1	Entrevistas	40
2.7.1.1	<i>Entrevista com mãe</i>	41
2.7.1.2	<i>Entrevista com neuropsicopedagoga</i>	43
2.7.1.3	<i>Entrevista com vendedor</i>	44
2.7.2	Questionário	46
2.7.3	Discussão de resultados	47
2.7.4	Considerações gerais	48
2.7.5	Definição de público	48
2.7.6	Painéis	49

2.8	ANÁLISE DE CONCORRENTES E SIMILARES	52
3	DEFINIÇÃO	56
3.1	REQUISITOS DE PROJETO	56
4	IDEAÇÃO	59
4.1	GERAÇÃO DE alternativas	59
4.1.1	Requisitos normativos (INMETRO/RTQ) aplicáveis	70
4.1.2	Seleção de alternativa	73
4.1.2.1	<i>Quadro Comparativo entre as temáticas “Espaço” e “Fauna Brasileira”</i>	<i>73</i>
4.1.2.2	<i>Matriz de decisão comparativa entre as temáticas</i>	<i>74</i>
4.1.3	Desenvolvimento da alternativa Fauna brasileira	76
4.1.4	Escolha de cores	78
4.1.4.1	<i>Psicologia das cores e estímulo sensorial</i>	<i>79</i>
4.1.4.2	<i>Paleta de cores</i>	<i>80</i>
4.1.5	Princípios Formais do Design	81
4.1.6	Refinamento	82
4.2	Materiais e processos	Erro! Indicador não definido.
4.2.1	Processo de pintura e acabamento	85
4.2.2	Montagem e controle de qualidade	85
5	PROTOTIPAÇÃO	Erro! Indicador não definido.
5.1	construção do modelo	86
5.2	Detalhes construtivos	91
5.3	fator de uso	97
5.4	fator técnico construtivo	98
5.5	fator estético simbólico	98
5.6	fator COMERCIAL	98
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	99
	REFERÊNCIAS	100
	APÊNDICE A – ENTREVISTA COM MÃE	106

APÊNDICE B – ENTREVISTA COM NEUROPSICOPEDAGOGA	109
APÊNDICE C – ENTREVISTA COM VENDEDOR.....	111
APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO GOOGLE FORMS.....	112
APÊNDICE E – JUSTIFICATIVA DAS PONTUAÇÕES ATRIBUÍDAS NA MATRIZ DE DECISÃO	114
APÊNDICE F – DESENHOS TÉCNICOS	115

1 INTRODUÇÃO

A primeira infância, que abrange os primeiros anos de vida até aproximadamente os seis anos, é um período crucial para o desenvolvimento humano, onde ocorrem as bases do crescimento físico, emocional, social e cognitivo. Durante essa fase, o cérebro se desenvolve rapidamente, formando conexões neurais essenciais que influenciam a capacidade de aprendizado, memória e habilidades sociais ao longo da vida. As crianças desenvolvem habilidades motoras finas e grossas através da exploração e brincadeiras, fundamentais para a realização de atividades cotidianas e para a autonomia. Além disso, as interações com adultos e outras crianças ajudam no desenvolvimento emocional, promovendo a compreensão e regulação das emoções, bem como habilidades sociais como empatia e cooperação. A introdução precoce à educação, por meio de atividades lúdicas, estimula a curiosidade e o amor pelo aprendizado, impactando positivamente o desempenho escolar futuro. Investir no desenvolvimento adequado das crianças nessa etapa é essencial não apenas para a promoção de um crescimento saudável, mas também para a prevenção de dificuldades de aprendizado e questões emocionais, estabelecendo assim as fundações para uma vida adulta equilibrada e saudável.

Nas últimas décadas, o número de diagnósticos de Transtorno do Espectro Autista (TEA) tem aumentado consideravelmente, destacando a importância de se desenvolver novas abordagens terapêuticas que atendam às necessidades específicas das crianças afetadas. O TEA é uma condição complexa que afeta o desenvolvimento neurológico, resultando em dificuldades na comunicação, na interação social e no processamento sensorial. Tais características são particularmente desafiadoras na primeira infância (0 a 6 anos), fase crítica para o desenvolvimento motor, cognitivo e emocional. Nesse contexto, torna-se relevante diferenciar os conceitos de desenvolvimento típico e atípico. O desenvolvimento típico refere-se ao conjunto de habilidades motoras, cognitivas, sociais e sensoriais que emergem dentro do esperado para a maioria das crianças, seguindo marcos amplamente reconhecidos pela literatura. Já o desenvolvimento atípico engloba trajetórias que se desviam desses padrões, podendo incluir atrasos, diferenças neurológicas ou variações no processamento sensorial, como ocorre em crianças com TEA. Essa distinção é fundamental para compreender a diversidade de perfis infantis e reforça a necessidade de propostas de design inclusivo que acolham diferentes formas de aprender, brincar e interagir com o mundo.

Este estudo se justifica pela necessidade de se expandir as opções de materiais terapêuticos voltados para o público infantil, promovendo uma abordagem mais inclusiva e acessível ao tratamento e desenvolvimento dessas crianças. Com base no design inclusivo, o produto será desenvolvido para ser funcional, seguro e adaptável às diferentes necessidades sensoriais e motoras, de forma a contribuir com o avanço das práticas de terapia ocupacional.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

Criar um produto que estimule o desenvolvimento motor e sensorial de crianças na primeira infância, contemplando as necessidades de crianças típicas e atípicas, utilizando princípios de design inclusivo e funcionalidade, proporcionando uma experiência segura, inclusiva e educativa.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Identificar as necessidades motoras e sensoriais de crianças típicas e atípicas na faixa etária de 3 a 6 anos, com base em entrevistas e pesquisas bibliográficas.
- Propor soluções que promovam a integração sensorial e o aprimoramento da coordenação motora, por meio de atividades lúdicas adaptadas.
- Criar um produto com que estimule o desenvolvimento motor e sensorial e o raciocínio lógico.
- Utilizar materiais seguros e sustentáveis, como madeira, garantindo a durabilidade e a adequação ergonômica do produto.

1.2 JUSTIFICATIVA

A primeira infância é uma etapa crucial para o desenvolvimento motor, cognitivo e sensorial das crianças, sendo o momento em que intervenções apropriadas podem impactar significativamente o aprendizado e a autonomia. Crianças com transtornos como TEA e TDAH enfrentam desafios adicionais, como dificuldades de coordenação motora e integração sensorial, que podem limitar suas interações com o ambiente. Nesse contexto, existe uma lacuna de materiais terapêuticos inclusivos e acessíveis que atendam tanto crianças típicas quanto atípicas. Assim, o desenvolvimento de um kit de atividades que una funcionalidade, design inclusivo e materiais sustentáveis busca não apenas suprir essa necessidade, mas também contribuir para a prática terapêutica e o cotidiano das famílias.

1.3 METODOLOGIA

O Design Thinking é uma abordagem centrada no ser humano que visa solucionar problemas complexos de maneira criativa e inovadora. Desenvolvido com base nos processos utilizados por designers, o Design Thinking busca compreender profundamente as necessidades dos usuários e criar soluções que sejam ao mesmo tempo viáveis, desejáveis e executáveis (BROWN, 2009).

O objetivo principal do Design Thinking, representado na Figura 1, é colocar o ser humano no centro do processo de inovação, facilitando a criação de soluções que atendam às necessidades reais dos usuários (VIANNA et al., 2012).

O processo de Design Thinking é geralmente dividido em cinco etapas principais: Empatia, definição, ideação, prototipagem e teste.

Empatia: Consiste em compreender profundamente os usuários e suas necessidades. Essa fase envolve a realização de pesquisas qualitativas, entrevistas e observações para captar as percepções, sentimentos e comportamentos dos usuários (KELLEY; LITTMAN, 2001).

Definição: A partir das informações coletadas, os insights são organizados para identificar o problema central a ser resolvido.

Ideação: Nesta etapa, são geradas várias ideias para solucionar o problema identificado.

Prototipagem: Consiste em transformar as ideias em protótipos tangíveis. A prototipagem ajuda a visualizar as soluções e facilita a detecção de melhorias.

Teste: Os protótipos são testados com os usuários para obter feedback. Essa fase permite ajustes e refinamentos nas soluções, garantindo que a versão final atenda efetivamente às expectativas e necessidades dos usuários (PLATTNER; MEINEL; LEIFER, 2011).

Figura 1 - Design Thinking



Fonte: Disponível em: <https://agregat.com.br/metodologias/design-thinking/>

Acessado em: 05 dez. 2024

2 EMPATIA

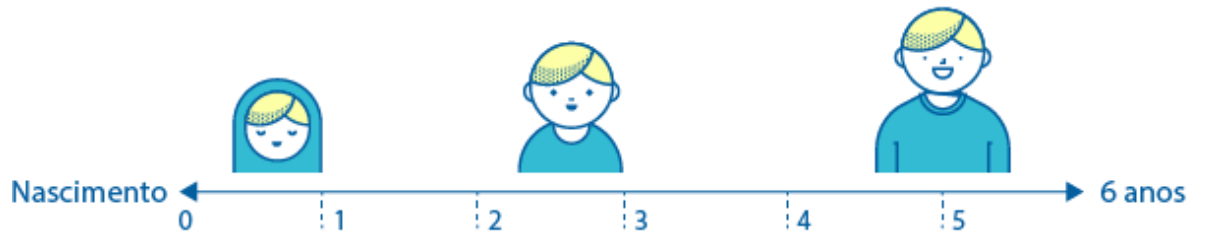
2.1 PRIMEIRA INFÂNCIA

Como ilustrado na Figura 2, a primeira infância refere-se ao período do nascimento até os seis anos de idade. Essa é uma fase crucial para o desenvolvimento físico, cognitivo, emocional e social do indivíduo. Durante essa etapa, ocorrem mudanças rápidas e significativas que moldam as habilidades motoras, a linguagem, o comportamento e a capacidade de interação social da criança (BRASIL, 2010).

Esse período é essencial para a formação das estruturas cerebrais, já que a plasticidade cerebral é maior nos primeiros anos de vida. Por isso, o estímulo adequado nesse estágio é determinante para o desenvolvimento de habilidades futuras e para o bem-estar geral da criança ao longo da vida (SHONKOFF; PHILLIPS, 2000).

Figura 2 - Primeira infância

Primeira infância



Fonte: Disponível em: <https://www.primeirainfanciaempauta.org.br/bem-vindo-ao-inicio-da-vida.html>

Acessado em: 05 dez. 2024

2.1.1 Importância da primeira infância no desenvolvimento

Na primeira infância, o desenvolvimento emocional e social da criança é profundamente influenciado pelo ambiente familiar e pela interação com cuidadores e outros adultos. Estudos mostram que as experiências nessa fase são cruciais para o desenvolvimento de habilidades como empatia, autorregulação e habilidades sociais (SCHMIDT; PEDROSA, 2015).

Pesquisas sugerem que a nutrição, a saúde e a segurança também desempenham papéis fundamentais no desenvolvimento infantil. Fatores como alimentação balanceada, acesso a cuidados médicos e a um ambiente seguro são determinantes para o crescimento saudável e para o desenvolvimento do potencial da criança (CAMPELO; NUNES, 2018).

2.1.2 Características do desenvolvimento na primeira infância

Na primeira infância as crianças passam por um desenvolvimento significativo nas áreas motora, cognitiva e sensorial. No aspecto motor, as habilidades básicas, como andar e correr, são adquiridas nos primeiros anos e, posteriormente, refinadas com atividades mais complexas, que envolvem a coordenação motora fina e grossa (BERGANTINI; GONÇALVES, 2016). No desenvolvimento cognitivo, ocorre uma rápida expansão da capacidade de atenção, memória e linguagem, que são fundamentais para o aprendizado e para a interação social (PIAGET, 1973).

Do ponto de vista sensorial, as crianças na primeira infância começam a processar os estímulos de forma mais coordenada, o que facilita a exploração do ambiente. Esse processamento é fundamental para o desenvolvimento de habilidades motoras e de linguagem (GÓES, 2014). A percepção sensorial é essencial para a autopercepção e para a capacidade de adaptação ao meio, influenciando a forma como a criança interage com o mundo ao seu redor.

2.1.3 Desenvolvimento infantil típico e atípico

O desenvolvimento infantil pode ser compreendido a partir de dois padrões gerais: o desenvolvimento típico e o desenvolvimento atípico. O desenvolvimento típico refere-se ao conjunto de habilidades motoras, cognitivas, sociais e sensoriais que emergem dentro de faixas esperadas para a idade, seguindo marcos amplamente documentados na literatura do desenvolvimento humano (FELDMAN, 2018). Já o desenvolvimento atípico caracteriza-se por trajetórias que se desviam desses marcos, podendo incluir atrasos, diferenças no processamento sensorial, dificuldades de comunicação ou padrões neurológicos divergentes, como ocorre em condições como o Transtorno do Espectro Autista (TEA) e o TDAH (APA, 2022). Essas diferenças não implicam necessariamente incapacidade, mas sim formas distintas de perceber, interagir e responder ao ambiente. Compreender ambas as trajetórias é essencial para o design de brinquedos inclusivos, pois permite projetar experiências que atendem tanto crianças que seguem padrões de desenvolvimento esperados quanto aquelas que apresentam necessidades específicas, garantindo acessibilidade, usabilidade e estímulos adequados a diferentes modos de aprender e brincar.

2.2 TRANSTORNOS DO NEURODESENVOLVIMENTO NA PRIMEIRA INFÂNCIA

Os transtornos do neurodesenvolvimento englobam condições que afetam o desenvolvimento do sistema nervoso central, influenciando habilidades cognitivas, motoras, sociais e emocionais desde os primeiros anos de vida. A identificação precoce e a intervenção adequada são cruciais para minimizar impactos futuros no desenvolvimento da criança.

Dentre os principais, serão citados neste trabalho: Transtorno do Espectro Autista (TEA), o Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) e o Transtorno de Ansiedade.

A detecção precoce desses transtornos permite intervenções mais eficazes, promovendo o desenvolvimento adequado da criança e melhorando a qualidade de vida.

Programas de estimulação precoce têm mostrado resultados positivos na mitigação dos sintomas e no aprimoramento das habilidades afetadas.

2.2.1 Transtornos do neurodesenvolvimento e desenvolvimento motor

O comportamento motor em crianças com transtornos do desenvolvimento é amplamente influenciado por condições como o Transtorno do Espectro Autista (TEA), o Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) e paralisias cerebrais. Enquanto crianças que se desenvolvem de maneira típica progridem em padrões motores cada vez mais complexos de forma previsível, aquelas com esses transtornos enfrentam desafios particulares no desenvolvimento de habilidades motoras.

No caso do TEA, as crianças geralmente apresentam dificuldades na coordenação e podem exibir movimentos repetitivos e estereotipados. Já o TDAH pode interferir no controle motor fino e na precisão dos movimentos, em razão das dificuldades de atenção e da impulsividade, que dificultam o foco necessário para tarefas motoras mais detalhadas. As paralisias cerebrais, por sua vez, impactam o movimento em diversos graus, dependendo do tipo e da severidade da condição.

Os fatores sensoriais também desempenham um papel importante. Crianças com transtornos do desenvolvimento frequentemente têm desafios no processamento de informações sensoriais, o que afeta sua percepção corporal e a propriocepção. Essas dificuldades podem interferir em atividades que exigem precisão e coordenação, como manipular objetos ou manter o equilíbrio.

2.2.1.1 Quadro de transtornos e seus impactos no desenvolvimento motor

Na primeira infância, o desenvolvimento motor é essencial para o aprendizado e interação social. Transtornos como Transtorno do Espectro Autista (TEA), Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) e ansiedade podem impactar significativamente esse processo, comprometendo habilidades motoras e exploratórias.

Esses transtornos podem manifestar impactos variados, desde dificuldades em coordenação motora fina e grossa até limitações na interação social que influenciam o desenvolvimento global. Segundo Pazmino (2015), compreender as especificidades dos transtornos e suas consequências no desenvolvimento é essencial para o design de produtos que

sejam inclusivos e eficazes. Dessa forma, a identificação das principais características de cada transtorno e seus impactos específicos no desenvolvimento motor pode orientar projetos voltados à estimulação sensorial e motora de forma assertiva.

O Quadro 1 a seguir sintetiza os principais transtornos que afetam o desenvolvimento motor na primeira infância, destacando características e impactos no desenvolvimento, servindo como base para decisões de design adaptado.

Quadro 1 - Transtornos do neurodesenvolvimento

Condição	Principais Características	Impacto no Desenvolvimento Motor
Transtorno do Espectro Autista (TEA)	Déficits na comunicação e interação social; comportamentos repetitivos; interesses restritos; sensibilidade aumentada ou diminuída a estímulos sensoriais.	Dificuldades com coordenação motora fina e grossa; presença de movimentos repetitivos (ex.: balançar as mãos); dificuldades com o equilíbrio.
Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH)	Impulsividade, hiperatividade e dificuldade de atenção; dificuldade em permanecer em atividades que exijam concentração prolongada; inquietação constante.	Movimentos mais bruscos e descoordenados; dificuldade em tarefas que exigem atenção e precisão motora; problemas em seguir sequências motoras.
Transtorno de Ansiedade Infantil	Medo excessivo de situações específicas ou de separação dos pais; preocupação constante; em casos mais graves, resistência em participar de atividades sociais.	Tensão muscular e dificuldade em relaxar; possíveis atrasos em habilidades motoras devido à hesitação em explorar o ambiente e interagir.
Transtorno Opositivo-Desafiador (TOD)	Comportamento negativista, hostil e desafiante; recusa a seguir regras e limites; comportamento irritável e de fácil irritação.	Dificuldades em seguir instruções motoras e em completar tarefas; possíveis problemas de coordenação ao participar de atividades físicas grupais.
Transtorno de Comunicação Social	Dificuldade em compreender e usar a linguagem social (não verbal e verbal); problemas em	Possíveis atrasos motores relacionados a movimentos de coordenação, como imitar

	iniciar e manter interações; comunicação verbal limitada ou com dificuldades de articulação.	gestos; dificuldade em se engajar em atividades motoras em grupo.
Transtorno de Coordenação do Desenvolvimento (TCD)	Dificuldades persistentes com a coordenação de movimentos voluntários; atraso no desenvolvimento de habilidades motoras finas e grossas; dificuldade em realizar atividades do dia a dia como se vestir.	Atraso nas habilidades motoras finas e grossas; dificuldades com o equilíbrio e a coordenação; problemas em atividades de rotina e autocuidado.
Transtorno de Processamento Sensorial	Respostas atípicas a estímulos sensoriais (pode ser hipersensível ou hipossensível a sons, luzes, texturas, etc.); dificuldade em processar informações sensoriais do ambiente.	Dificuldade em responder adequadamente ao ambiente, o que pode afetar o equilíbrio, a coordenação e a percepção corporal; movimentos descoordenados.

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

2.2.2 Desenvolvimento motor nas infâncias típica e atípica

O desenvolvimento motor na infância típica segue um padrão previsível, no qual as habilidades motoras se expandem gradualmente de movimentos básicos para capacidades mais complexas. Crianças em desenvolvimento típico passam por marcos motores importantes, como segurar objetos, engatinhar, andar e, posteriormente, realizar atividades mais refinadas, como pular e correr. Esse processo envolve uma progressiva coordenação entre habilidades motoras finas e grossas.

A avaliação do desenvolvimento motor em crianças típicas geralmente inclui observação de marcos de desenvolvimento, testes padronizados e ferramentas que medem habilidades motoras, como a coordenação e o equilíbrio. A intervenção, quando necessária, se concentra em promover um ambiente enriquecido e estimular a prática de atividades físicas variadas que incentivem a criança a explorar e aprimorar suas capacidades motoras.

No desenvolvimento motor na infância atípica, crianças com transtornos do desenvolvimento enfrentam desafios que podem comprometer significativamente a aquisição e o refinamento de habilidades motoras. Atrasos no desenvolvimento motor, dificuldades de

coordenação e diferenças na percepção sensorial são características comuns em crianças com condições como Transtorno do Espectro Autista (TEA), Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) e paralisias cerebrais. Esses desafios afetam não apenas o desempenho em atividades motoras, mas também a capacidade de participar de atividades diárias e sociais.

A avaliação do desenvolvimento motor em crianças atípicas é mais complexa, pois requer ferramentas e técnicas adaptadas às especificidades de cada condição. A avaliação busca identificar áreas de dificuldade e determinar o impacto dos desafios motores no cotidiano da criança. As intervenções incluem uma abordagem multidisciplinar, combinando terapias como fisioterapia, terapia ocupacional e integração sensorial. Essas práticas são adaptadas às necessidades individuais e focam em promover a funcionalidade, proporcionando à criança um suporte que lhe permita alcançar o maior nível possível de independência e qualidade de vida.

2.2.3 Transtorno do Espectro Autista

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) é uma condição do neurodesenvolvimento caracterizada por desafios na comunicação, socialização e comportamento. O TEA apresenta um amplo espectro, o que significa que suas manifestações e níveis de severidade variam consideravelmente de um indivíduo para outro (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013). Os sintomas podem aparecer nos primeiros anos de vida e incluem dificuldades na interação social, comportamentos repetitivos e uma resposta atípica a estímulos sensoriais (OLIVEIRA; ANDRADE, 2020).

2.2.3.1 Conceito e diagnóstico

Segundo o *Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5)*, o TEA engloba diversas condições que anteriormente eram diagnosticadas de forma separada, como o autismo clássico, a síndrome de Asperger e o transtorno desintegrativo da infância (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013).

O diagnóstico do TEA é realizado através da observação dos sintomas e do histórico de desenvolvimento da criança. Esses sintomas geralmente são notados nos primeiros anos de vida e incluem dificuldades em manter contato visual, atraso na fala e uso repetitivo de movimentos ou comportamentos. O diagnóstico precoce é fundamental para o desenvolvimento de intervenções adequadas, que podem melhorar significativamente a qualidade de vida e o desenvolvimento das crianças (LOPES; MENDES, 2020). Ferramentas como o M-CHAT

(Modified Checklist for Autism in Toddlers) e a escala CARS (Childhood Autism Rating Scale) são frequentemente utilizadas na identificação precoce do TEA (FERNANDES et al., 2018).

2.2.3.2 Desafios sensoriais

Crianças com TEA frequentemente enfrentam uma série de desafios que impactam áreas sensoriais, motoras e comportamentais. A hipersensibilidade ou hipossensibilidade a estímulos sensoriais é uma característica comum, o que pode afetar a maneira como as crianças percebem o ambiente e reagem a ele. Isso inclui respostas incomuns a sons, luzes, texturas e até mesmo ao toque, o que pode interferir na capacidade de aprender e se socializar (BRITO; SILVA, 2019).

Comportamentos repetitivos como balançar o corpo, girar objetos e apego a rotinas, são característicos do TEA. Essas ações são formas de autorregulação sensorial e comportamental, permitindo que a criança controle o ambiente de maneira previsível. No entanto, esses comportamentos podem limitar a interação social e o aprendizado, tornando necessário o apoio especializado para desenvolver habilidades mais adaptativas (ALMEIDA; GONÇALVES, 2020).

2.2.3.3 Comportamento motor

O comportamento motor em crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA) apresenta peculiaridades que variam de acordo com a gravidade e os subtipos do transtorno. Na primeira infância, é comum observar dificuldades na coordenação motora fina e grossa, com atrasos em habilidades como correr, pular, manipular objetos pequenos e realizar movimentos que exijam maior precisão. Esses atrasos podem interferir diretamente na execução de atividades do cotidiano, impactando tanto a autonomia quanto a interação com o ambiente.

Outras dificuldades frequentemente observadas incluem problemas de equilíbrio e postura, que podem ser decorrentes de uma integração sensorial deficiente. Estudos sugerem que o processamento inadequado de informações sensoriais contribui para desafios na coordenação motora, dificultando a realização de tarefas motoras que exigem planejamento e organização espacial.

A habilidade de planejamento motor, conhecida como praxia, também tende a ser afetada em crianças com TEA. Isso se reflete em dificuldades para aprender movimentos novos

e sequências motoras, como se vestir, subir escadas ou participar de brincadeiras que exijam cooperação e sincronia com outras crianças.

2.2.4 Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade

O Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) é um distúrbio neuropsiquiátrico caracterizado por sintomas de desatenção, impulsividade e, em alguns casos, hiperatividade. Esses sintomas podem prejudicar a aprendizagem, a convivência social e o desempenho acadêmico da criança. O TDAH é geralmente diagnosticado na primeira infância, comumente antes dos sete anos, e pode persistir até a adolescência e a vida adulta, embora os sintomas possam se manifestar de formas diferentes ao longo do tempo. Crianças com TDAH frequentemente têm dificuldades para manter a atenção em tarefas, seguir instruções e controlar impulsos, o que pode impactar seu comportamento em casa, na escola e em outros contextos sociais.

2.2.4.1 Conceito e diagnóstico

O diagnóstico do TDAH é realizado a partir de uma avaliação clínica detalhada, que inclui a observação dos comportamentos da criança, entrevistas com os pais e professores, além da exclusão de outras condições que possam apresentar sintomas semelhantes.

Para que o diagnóstico seja feito de forma precisa, os sintomas devem estar presentes por pelo menos seis meses e aparecer em dois ou mais contextos (como em casa e na escola). A avaliação clínica deve ser realizada por um profissional especializado, como um psicólogo ou psiquiatra infantil, que utiliza critérios do Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM-5) para identificar a presença dos sintomas. Além disso, é importante que o diagnóstico seja feito de forma cuidadosa, levando em consideração o histórico médico, comportamental e familiar da criança.

2.2.4.2 Desafios sensoriais

Crianças com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) na primeira infância frequentemente enfrentam desafios sensoriais que impactam diretamente suas interações com o ambiente e seu desenvolvimento global. Esses desafios podem se manifestar em uma hipersensibilidade ou hipossensibilidade aos estímulos sensoriais, abrangendo aspectos como toque, sons, luzes e até mesmo movimento. Por exemplo, algumas crianças podem reagir exageradamente a texturas de roupas ou superfícies, evitando determinados materiais, enquanto

outras podem buscar constantemente estímulos táteis, como apertar objetos ou tocar em diferentes superfícies de maneira repetitiva.

O sistema vestibular e o processamento proprioceptivo também são frequentemente afetados, o que pode levar a dificuldades com equilíbrio, coordenação e planejamento motor. Essas crianças podem demonstrar uma busca constante por movimento, como correr ou pular de maneira aparentemente impulsiva, ou, ao contrário, apresentar dificuldades em realizar movimentos coordenados e precisos. Além disso, podem apresentar uma baixa tolerância a estímulos auditivos, como ruídos altos, ou visualmente intensos, como luzes piscando, o que pode gerar desconforto significativo e até crises comportamentais.

Esses desafios sensoriais impactam diretamente a capacidade da criança de se concentrar e engajar em atividades de aprendizagem ou sociais. A dificuldade em processar adequadamente os estímulos pode levar a comportamentos de esquiva, inquietação motora ou dificuldade em seguir instruções.

2.2.4.3 Comportamento motor

No estudo do comportamento motor em crianças com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), observa-se que os desafios estão intimamente ligados à dificuldade de atenção e impulsividade. Esses fatores impactam o controle motor fino e a coordenação motora, já que atividades que requerem atenção sustentada e precisão são mais difíceis para essas crianças. Crianças com TDAH, frequentemente, apresentam um perfil motor marcado por impulsividade, o que pode resultar em movimentos mais abruptos e menos controlados. Elas podem, por exemplo, ter dificuldades em atividades que exigem uma execução coordenada, como desenhar ou escrever, e também em habilidades motoras complexas que requerem uma sequência organizada de movimentos.

Além disso, crianças com TDAH podem apresentar comportamentos motores excessivos, como inquietação e hiperatividade. Esses comportamentos muitas vezes causam desafios para manter o foco necessário durante atividades que demandam controle motor, levando a um desempenho inconsistente. A intervenção para o TDAH inclui abordagens comportamentais e motoras, que visam a promover o desenvolvimento da atenção e da autorregulação, com estratégias específicas para melhorar o controle motor, como o uso de atividades físicas que exigem coordenação e organização motora.

2.2.5 Transtorno de Ansiedade

O transtorno de ansiedade é uma condição de saúde mental que pode afetar indivíduos de todas as idades, incluindo crianças na primeira infância, que compreende o período entre o nascimento e os seis anos de idade. Durante essa fase, marcada por intensos processos de desenvolvimento emocional, cognitivo e social, a manifestação de sintomas ansiosos pode comprometer o bem-estar e o desenvolvimento saudável da criança. Identificar e compreender o transtorno de ansiedade na primeira infância é essencial para promover intervenções precoces que minimizem os impactos adversos no desenvolvimento infantil e nas interações familiares.

A ansiedade, quando presente em níveis funcionais, é uma resposta adaptativa a situações desafiadoras, preparando o organismo para reagir a possíveis ameaças. Contudo, quando excessiva ou desproporcional, pode configurar-se como um transtorno, interferindo nas rotinas diárias, na capacidade de brincar, socializar e aprender. Estudos apontam que fatores genéticos, ambientais e sociais desempenham papéis cruciais no surgimento do transtorno de ansiedade em crianças pequenas (EISEN; ENOCH, 2020).

Ainda que a prevalência do transtorno de ansiedade em crianças pequenas seja menos investigada em comparação às faixas etárias mais avançadas, pesquisas indicam que os sinais podem surgir já nos primeiros anos de vida, evidenciando a necessidade de ferramentas diagnósticas adequadas para essa faixa etária. A abordagem interdisciplinar, envolvendo pediatras, psicólogos e educadores, é essencial para um manejo eficaz e integral, favorecendo não apenas a criança, mas também suas redes de apoio.

2.2.5.1 Conceito e diagnóstico

O transtorno de ansiedade é uma condição psicológica caracterizada pela presença de preocupações excessivas, medos ou apreensões que afetam a vida cotidiana do indivíduo. Essa condição pode se manifestar de diversas formas, como ansiedade generalizada, fobias, transtorno de pânico ou transtorno obsessivo-compulsivo (TOC). O diagnóstico do transtorno de ansiedade é realizado por profissionais de saúde mental, com base em critérios estabelecidos no *Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais* (DSM-5), que avaliam a intensidade, a duração e o impacto dos sintomas na vida da pessoa. A avaliação clínica envolve a análise dos sintomas relatados pelo paciente, seu histórico médico e comportamental, além de exames complementares que possam excluir outras condições médicas. O diagnóstico precoce e o tratamento adequado são essenciais para o controle da ansiedade, que pode incluir

psicoterapia, como a Terapia Cognitivo-Comportamental (TCC), e, em alguns casos, o uso de medicamentos ansiolíticos ou antidepressivos (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2013; BECK; AARON, 2011).

2.2.5.2 Desafios sensoriais

Crianças com transtorno de ansiedade tendem a apresentar respostas exacerbadas ou diminuídas a estímulos sensoriais, como sons, texturas e movimentos. Essas respostas podem ser classificadas como hiperreativas ou hiporreativas, afetando atividades cotidianas e dificultando o engajamento social (GREENSPAN; WIDER, 2009). A hipersensibilidade auditiva, por exemplo, é um sintoma comum, no qual barulhos considerados normais podem desencadear crises de choro ou evitação. Além disso, a dificuldade em lidar com transições e mudanças de rotina destaca a necessidade de ambientes estruturados e previsíveis para essas crianças (BRONSON, 2000).

2.2.5.3 Comportamento motor

A ansiedade pode afetar o comportamento motor de maneira direta, por meio de alterações no tônus muscular e na coordenação motora, e de forma indireta, ao reduzir a motivação para explorar o ambiente e experimentar novas habilidades (SPENCE; RAPÉE, 2016). Por exemplo, o medo de falhar ou de situações sociais pode levar à evitação de atividades que envolvam coordenação ou interação, limitando a prática e o aprimoramento de habilidades motoras. Além disso, crianças ansiosas frequentemente exibem hiperatividade ou inquietação, o que pode mascarar dificuldades motoras subjacentes e dificultar a avaliação precisa de seu desenvolvimento motor (CHOW; HENDERSON, 2003).

Outro aspecto importante a ser considerado é a relação entre ansiedade e regulação emocional, que desempenha um papel crucial no comportamento motor. Crianças que enfrentam dificuldades em regular emoções como o medo ou a frustração podem ter reações motoras exageradas ou ineficazes, impactando negativamente atividades que requerem controle motor preciso (BRONSON, 2000).

2.3 PSICOMOTRICIDADE

A psicomotricidade é uma área interdisciplinar que se ocupa do estudo e da intervenção no desenvolvimento motor, cognitivo e afetivo, integrando o movimento corporal

com aspectos emocionais e cognitivos. A prática psicomotora considera que o movimento é um mediador importante para o desenvolvimento de habilidades motoras e cognitivas, além de atuar na regulação emocional e social do indivíduo (LE BOULCH, 1983).

Esse campo de estudo enfoca a importância do corpo no desenvolvimento e na expressão das emoções, permitindo que a criança estabeleça uma comunicação consigo mesma e com o ambiente ao seu redor. A psicomotricidade ajuda a desenvolver habilidades motoras finas e grossas e está associada à formação de conceitos espaciais, temporais e corporais, sendo especialmente relevante durante a primeira infância, quando esses aspectos estão em desenvolvimento acelerado (ASSIS, 2018).

2.3.1 Componentes

A psicomotricidade se apoia em diversos componentes interdependentes que influenciam o aprendizado e a interação com o meio.

Os principais componentes da psicomotricidade incluem:

1. **Esquema Corporal:**

O esquema corporal é a consciência que o indivíduo tem de seu próprio corpo, suas partes e possibilidades de movimento. Essa percepção é essencial para o desenvolvimento da coordenação motora e para a interação com o ambiente. Ele influencia diretamente a orientação espacial e a postura corporal (LE BOULCH, 2001).

2. **Coordenação Motora:**

A coordenação motora envolve a integração de movimentos corporais para realizar tarefas de maneira eficaz. Divide-se em:

- **Coordenação motora grossa:** Relacionada a movimentos amplos, como pular, correr e equilibrar-se.
- **Coordenação motora fina:** Envolve movimentos precisos e controlados, como escrever, desenhar e manipular objetos pequenos (GALLAHUE; OZMUN; GOODWAY, 2013).

3. **Equilíbrio:**

Este componente refere-se à capacidade de manter o corpo estável, seja em repouso (equilíbrio estático) ou em movimento (equilíbrio dinâmico). O equilíbrio é

fundamental para atividades motoras e para a confiança em explorar o ambiente (LÜTZ, 2010).

4. Lateralidade:

A lateralidade diz respeito à preferência de uso de um lado do corpo, como a mão, o pé ou o olho dominante. A definição da lateralidade, geralmente entre os 5 e 7 anos, é crucial para habilidades como escrita e outras tarefas motoras específicas (FONSECA, 2008).

5. Orientação Espacial e Temporal:

- **Orientação espacial:** Capacidade de situar-se e localizar objetos no espaço em relação ao próprio corpo. É essencial para habilidades como organização e deslocamento.
- **Orientação temporal:** Relaciona-se à percepção e organização do tempo, como sequenciar eventos e compreender ritmos.

6. Tônus Muscular:

O tônus muscular refere-se à tensão dos músculos em repouso, necessária para a execução de movimentos controlados. Alterações no tônus podem comprometer a fluidez e a precisão das ações motoras (LE BOULCH, 2001).

7. Praxis (ou praxia):

A praxis é a habilidade de planejar, organizar e executar movimentos intencionais. Envolve tanto atividades simples quanto ações motoras mais complexas, como montar objetos ou realizar sequências motoras (FONSECA, 2008).

Esses componentes, ao serem trabalhados de forma integrada, promovem o desenvolvimento motor, cognitivo e social, contribuindo para o equilíbrio e o bem-estar geral do indivíduo.

2.3.2 Importância da psicomotricidade para o desenvolvimento infantil

Durante a primeira infância, a psicomotricidade desempenha um papel vital no desenvolvimento global da criança. Ao integrar aspectos motores e cognitivos, a psicomotricidade contribui para o desenvolvimento da coordenação motora, do equilíbrio, da

orientação espacial e da lateralidade, habilidades fundamentais para o aprendizado escolar e para a autonomia (FONSECA, 2013).

Estudos mostram que atividades psicomotoras, como correr, pular, rolar e desenhar, são essenciais para o desenvolvimento de habilidades sociais e cognitivas, além de promoverem a consciência corporal. Essas atividades facilitam a formação de conexões neuronais associadas à percepção, à memória e à atenção, aspectos fundamentais para a aprendizagem (CAMPOS; SILVA, 2017).

2.3.3 Intervenções psicomotoras na primeira infância

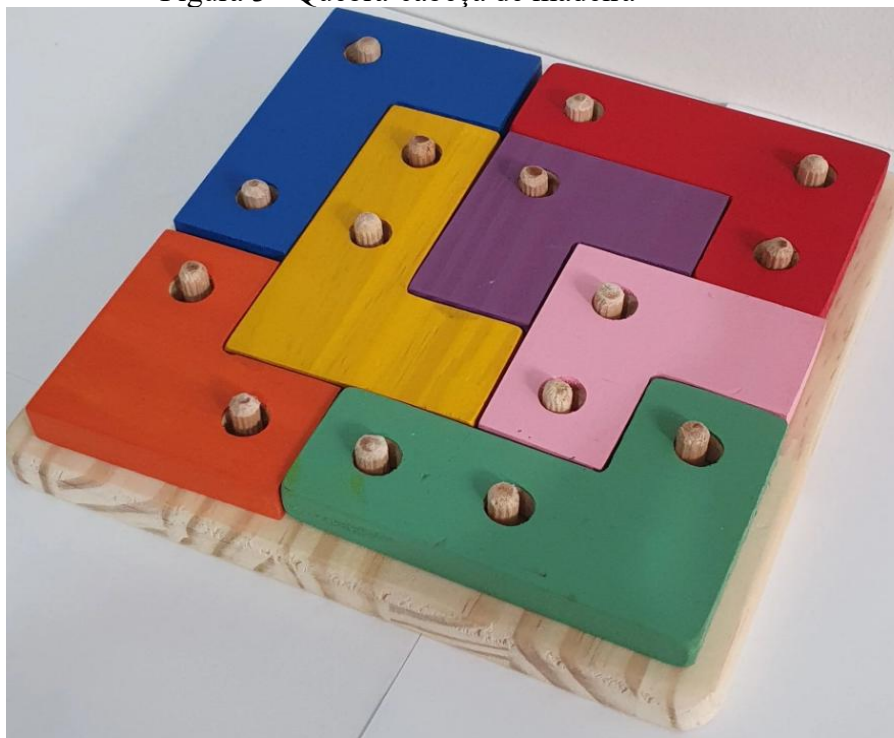
Intervenções psicomotoras na primeira infância são estratégias voltadas para o desenvolvimento das capacidades motoras, cognitivas e afetivas. Essas intervenções visam estimular as habilidades motoras finas e grossas, como o controle do corpo e a coordenação entre mãos e olhos, além de promover o desenvolvimento da orientação espacial e temporal (TEIXEIRA; MOURA, 2015).

As atividades psicomotoras envolvem jogos e brincadeiras que incentivam a criança a explorar o espaço, a manipular objetos e a interagir com outras pessoas. Brinquedos e atividades projetados para estimular essas habilidades desempenham um papel crucial no suporte a esse desenvolvimento. De acordo com Bergantini e Gonçalves (2016), o período entre os 3 e 6 anos é caracterizado por avanços significativos na motricidade, sendo a fase ideal para introduzir brincadeiras que incentivem o aprendizado ativo e o controle corporal. Abaixo serão especificados os tipos de brinquedos e brincadeiras mais adequados para o desenvolvimento de cada tipo de habilidade motora.

2.3.3.1 Habilidades motoras finas

Brinquedos que incentivam movimentos precisos e o controle das mãos e dedos, como quebra-cabeças de madeira com peças pequenas e coloridas, são excelentes para o desenvolvimento motor fino. Essas atividades ajudam na manipulação de objetos pequenos, melhoram a coordenação e fortalecem os músculos das mãos e dedos, habilidades essenciais para atividades futuras, como a escrita. Segundo Bergantini e Gonçalves (2016), o uso de brinquedos que exijam encaixe, construção e organização contribui significativamente para o progresso motor fino. A Figura 3 ilustra um exemplo de quebra-cabeça de madeira com pinos de encaixe, um tipo de brinquedo que, ao exigir movimentos precisos e o controle das mãos e dedos, é excelente para o desenvolvimento da coordenação motora fina.

Figura 3 - Quebra-cabeça de madeira



Fonte: Disponível em: <https://www.brinquedostuktuk.com.br/quebra-cabeça-de-madeira-infantil-i-7-pecas>. Acessado em: 05 dez. 2024

2.3.3.2 Habilidades motoras grossas

A coordenação ampla e o controle dos grandes grupos musculares são estimulados por brinquedos como barras de equilíbrio (Figura 4). Esses brinquedos incentivam a criança a testar seu equilíbrio, força e capacidade de locomoção, aspectos fundamentais para o desenvolvimento da motricidade grossa. De acordo com Campos e Silva (2017), atividades que envolvem equilíbrio e movimento são cruciais para fortalecer os músculos das pernas e melhorar a postura, especialmente na primeira infância.

Figura 4 - Barras de equilíbrio

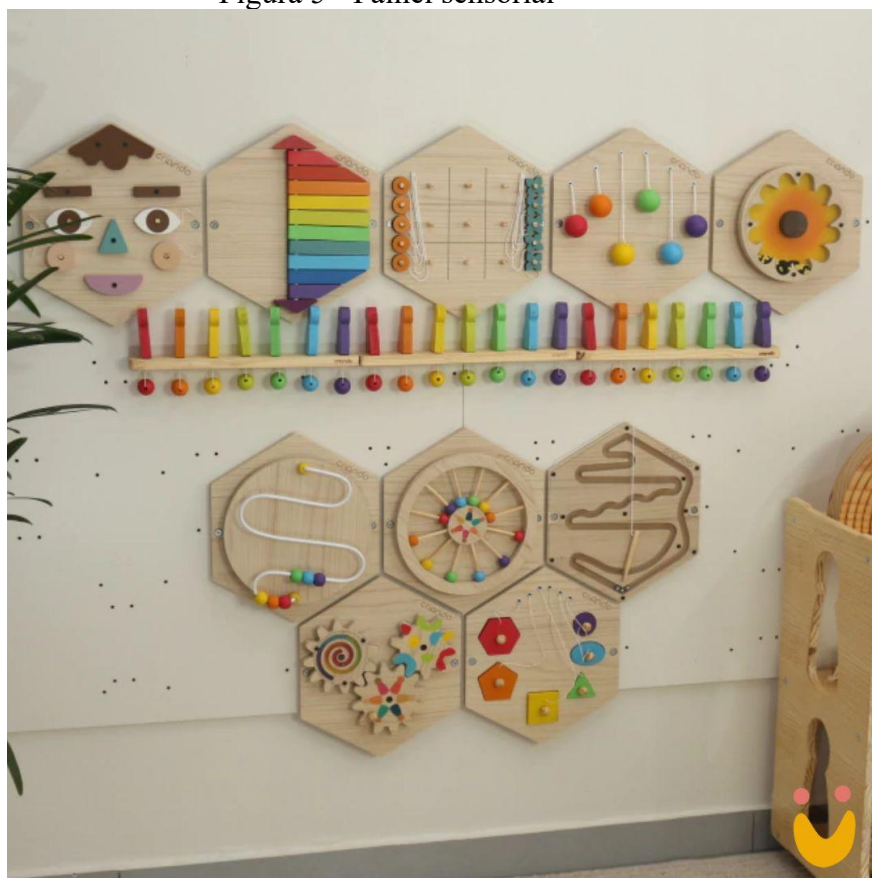


Fonte: Disponível em: <https://bebeimportadosmiami.com/produto/kit-de-equilibrio-e-cordenacao-motora-para-criancas-especiais/>. Acessado em: 05 dez. 2024

2.3.3.3 Desenvolvimento sensorial-motor

O uso de bolas sensoriais texturizadas e painéis sensoriais (Figura 5), bem como brincadeiras com diferentes texturas, como areia, massas de modelar e água promovem uma integração sensorial essencial para o desenvolvimento motor e cognitivo. Esses brinquedos proporcionam estímulos táteis e visuais que ajudam as crianças a compreender melhor o ambiente ao seu redor, melhorando sua percepção e resposta sensorial. A integração sensorial é um aspecto destacado por Le Boulch (2001), que reforça a importância de explorar diferentes estímulos para o avanço das habilidades motoras.

Figura 5 - Painel sensorial



Fonte: Disponível em: <https://ludopia.com.br/produto/painel-sensorial-colmeia-jogo-da-velha/>
Acessado em: 05 dez. 2024

2.3.3.4 Coordenação mão-olho

Brinquedos como conjuntos de ferramentas (com martelos e parafusos) são eficazes para o aprimoramento da coordenação mão-olho. Essas atividades permitem que a criança alinhe seus movimentos visuais com a ação motora, habilidade indispensável para várias atividades do dia a dia, como se vestir ou desenhar. Conforme Fonseca (2008), a coordenação motora é essencial para o desenvolvimento de tarefas que envolvem precisão. A Figura 6 ilustra um exemplo de conjunto de ferramentas de brinquedo em madeira, que são eficazes para o aprimoramento da coordenação mão-olho, permitindo que a criança alinhe seus movimentos visuais com a ação motora.

Figura 6 - Ferramentas de brinquedo de madeira



Fonte: Disponível em: <https://www.espacodamagica.com.br/brinquedos/bancada-de-ferramentas-infantil-madeira-41-pecas>. Acessado em: 05 dez. 2024

2.4 TERAPIA OCUPACIONAL

A Terapia Ocupacional é uma área da saúde que busca promover a autonomia, a funcionalidade e a qualidade de vida das pessoas em diferentes contextos de vida, através da utilização de atividades terapêuticas e adaptativas. Essa profissão é voltada para o desenvolvimento, a recuperação e a manutenção de habilidades necessárias para a realização das ocupações cotidianas, como autocuidado, trabalho e lazer, considerando aspectos físicos, cognitivos, emocionais e sociais (BRASIL, 2002).

A prática do terapeuta ocupacional está alicerçada na análise das necessidades e potencialidades do indivíduo, proporcionando intervenções personalizadas que visam superar barreiras impostas por limitações físicas, neurológicas, sensoriais ou psicossociais.

2.4.1 Importância do tratamento

A terapia ocupacional desempenha um papel fundamental no desenvolvimento de crianças, especialmente em casos de necessidades especiais ou transtornos do desenvolvimento, como o Transtorno do Espectro Autista (TEA). Ela visa promover a autonomia e a funcionalidade das crianças, proporcionando intervenções que estimulam habilidades motoras, cognitivas e sociais essenciais para o cotidiano. A abordagem terapêutica é importante para melhorar a interação social, a coordenação motora, e as habilidades de autocuidado, facilitando a inclusão e a adaptação em ambientes como a escola e a casa (Tosi, 2011). Além disso, conforme as diretrizes da ABNT NBR 16060:2012, que tratam da acessibilidade no design de produtos para crianças, a terapia ocupacional contribui para identificar as adaptações necessárias que promovem a participação ativa das crianças com limitações motoras e sensoriais (Vasconcelos, 2013). A intervenção precoce pode resultar em melhorias significativas no desenvolvimento da criança, favorecendo sua inclusão social e oferecendo ferramentas para o enfrentamento de desafios diários (Santos, 2015).

2.5 ANATOMIA E ERGONOMIA

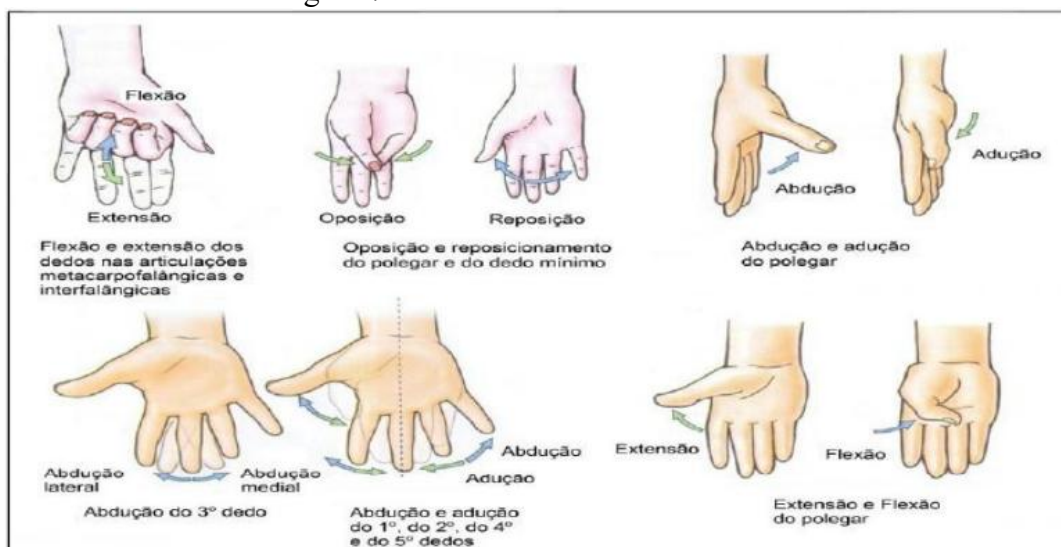
A anatomia e ergonomia buscam estabelecer uma base teórica necessária para compreender as relações entre as características corporais humanas e o design de produtos. A anatomia fornece informações essenciais sobre as proporções e medidas corporais, destacando aspectos como o desenvolvimento motor e sensorial, fundamentais para o uso seguro e eficaz de objetos e brinquedos. Por outro lado, a ergonomia, por meio da aplicação de dados antropométricos e princípios de acessibilidade, orienta o design para atender às necessidades físicas, cognitivas e emocionais do público-alvo.

2.5.1 Movimentos da mão

Os movimentos das mãos são fundamentais para a execução de tarefas do cotidiano, como escrever, desenhar, manipular objetos e realizar gestos comunicativos. Estudos mostram que a estimulação precoce dessas habilidades, por meio de atividades como o manuseio de objetos pequenos, favorece a plasticidade neural e contribui para o desenvolvimento global da criança (CASE-SMITH, 2000). Além disso, disfunções nas habilidades motoras finas podem impactar a aprendizagem e a independência funcional, tornando a intervenção essencial.

Como pode-se observar na Figura 7, os movimentos da mão compreendem uma ampla gama de ações que garantem sua funcionalidade e precisão. A flexão refere-se ao ato de dobrar os dedos ou o punho em direção à palma, enquanto a extensão consiste no movimento oposto, em que os dedos ou o punho são estendidos para longe da palma. A oposição, movimento exclusivo do polegar, possibilita que ele toque a ponta de outros dedos, sendo essencial para a preensão de objetos. Por sua vez, a reposição é o retorno do polegar à sua posição anatômica após a realização da oposição. Além disso, a abdução caracteriza-se pelo afastamento dos dedos entre si ou em relação à linha mediana da mão, enquanto a adução é o movimento de aproximação dos dedos, como ocorre ao juntar o indicador e o médio. Esses movimentos combinados são responsáveis pela destreza e versatilidade que caracterizam a mão humana (MOORE; DALLEY; AGUR, 2014).,

Figura 7 - Os movimentos da mão



Fonte: MOORE, DALLEY, 2007

2.5.2 Ergonomia

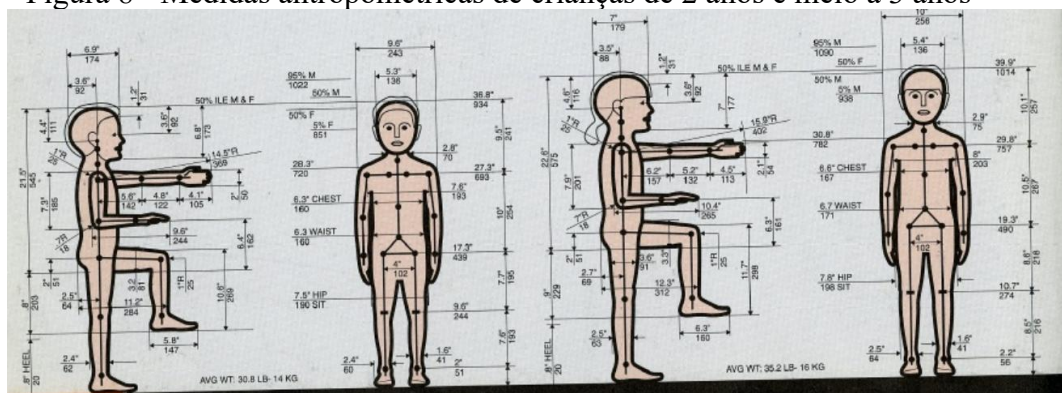
O tamanho ideal de brinquedos para crianças de 3 anos deve permitir um manuseio confortável, considerando dimensões compatíveis com o tamanho médio da mão, que varia entre 3,5 e 4,5 cm de largura nessa faixa etária. Essas medidas são fundamentais para garantir ergonomia e segurança, evitando desconforto e promovendo o desenvolvimento motor e sensorial. Estudos antropométricos, como os apresentados pela ISO/TR 7250-2, e normas como a ABNT NBR NM 300-1:2020, reforçam a importância de proporções adequadas,

especialmente em elementos manipuláveis, como pegadores, para atender às necessidades físicas das crianças pequenas.

Ainda, segundo Dreyfuss et al. (2012), no livro *The Measure of Man and Woman: Human Factors in Design*, as medidas antropométricas de crianças do sexo masculino de 2,5 a 3 anos incluem uma distância de 10,5 cm do punho à ponta do dedo médio e uma largura de 5 cm entre o dedo anelar e o dedo mínimo, como são apontados na Figura 8 abaixo. As medidas utilizadas foram do sexo masculino pois compreende as menores medidas entre a idade. Sendo assim, o produto abrangerá as crianças com essas medidas mínimas. Estes dados são fundamentais para projetar objetos que sejam confortáveis e seguros para o manuseio infantil, como brinquedos, ferramentas educativas e utensílios para atividades terapêuticas.

Ao considerar essas dimensões no design de um produto, o projetista deve garantir que o tamanho, o formato e a distância entre os elementos sejam adequados para as mãos pequenas das crianças, evitando desconforto ou dificuldade de uso.

Figura 8 - Medidas antropométricas de crianças de 2 anos e meio a 3 anos



Fonte: Dreyfuss et al. (2012, p. 14)

2.6 MATERIAL

2.7 PESQUISA DE PÚBLICO

A pesquisa de público é uma ferramenta essencial para compreender as necessidades, comportamentos e preferências de um grupo específico. Realizada por meio de questionários, entrevistas ou observações, ela permite que empresas, organizações ou pesquisadores obtenham dados valiosos para criar produtos, serviços ou campanhas mais eficazes e direcionadas. Ao

entender o público-alvo, é possível aprimorar estratégias e garantir uma melhor comunicação e melhores resultados.

2.7.1 Entrevistas

Com o intuito de aumentar a assertividade e entender melhor o universo da pesquisa, foram desenvolvidas três entrevistas, sendo elas uma com uma mãe de criança atípica, uma com uma profissional neuropsicopedagoga e uma com um vendedor de brinquedos educativos. As entrevistas visam esclarecer principalmente o relacionamento entre criança, pais, profissionais e produtos existentes no mercado, bem como opiniões e sugestões.

Foi desenvolvido para cada entrevista, a fim de melhorar a compreensão, uma síntese e uma nuvem de palavras com as palavras que mais apareceram em cada uma. As entrevistas completas encontram-se nos apêndices deste trabalho.

Para aprofundar a fase de Empatia e garantir a coleta de dados de múltiplas perspectivas, foi adotada uma amostragem intencional, selecionando-se três perfis-chave com experiência direta ou profissional com o público-alvo do projeto. Os critérios de seleção foram:

- Mãe de Criança Atípica: Essencial para captar a perspectiva do cuidador principal, os desafios do cotidiano, as necessidades não atendidas do mercado e as preferências sensoriais e motoras da criança com Transtorno do Espectro Autista (TEA), condição com ênfase neste projeto.
- Profissional Neuropsicopedagoga: Necessária para obter a visão clínica e pedagógica, validando os princípios da Psicomotricidade e Terapia Ocupacional no estímulo ao desenvolvimento motor e sensorial em crianças típicas e atípicas.
- Vendedor de Brinquedos Educativos: Crucial para mapear a demanda de mercado, os critérios de compra valorizados pelos pais (segurança, material, durabilidade) e as tendências de produtos (kits sensoriais, madeira, sustentabilidade).

Os dados textuais coletados nas entrevistas (Apêndices A, B e C) foram processados por meio da Análise de Conteúdo de natureza Temática, utilizando como referência metodológica as diretrizes de Bardin (2011). O objetivo desta análise foi transformar as informações brutas em categorias de significado que pudessem orientar a fase de Ideação e Especificação.

- Pré-análise: Leitura flutuante das transcrições e organização do material.

- Exploração do Material (Codificação): Identificação e recorte das Unidades de Significado nas respostas, focando em termos-chave, necessidades, desafios e sugestões sobre o produto (ex: 'segurança', 'coordenação motora fina', 'texturas' e 'madeira'). A frequência dos termos mais relevantes foi, então, visualmente sintetizada por meio da Nuvem de Palavras (Figuras 9, 10 e 11) para destacar as prioridades do público.
- Tratamento dos Resultados (Inferência): Agrupamento das unidades de significado codificadas em Categorias Temáticas (ex: Segurança e Materialidade, Desenvolvimento Motor Fino, Desafios Sensoriais e Fatores de Compra). Essas categorias serviram de base para a elaboração dos Quadros Síntese (Quadros 2, 3, 4 e 5), que consolidam os *insights* de cada participante para a etapa de Definição e Especificação do Projeto (Capítulo 3).

2.7.1.1 Entrevista com mãe

Para auxiliar no desenvolvimento do produto, foi feita uma entrevista com uma mãe (anônima) de uma criança com TEA na primeira infância, com o objetivo de melhor entender a individualidade, os desafios e o cotidiano da mãe e da criança. A entrevista foi realizada de forma remota no mês de novembro de 2024, e a criança em questão é um menino de 4 anos com diagnóstico de Transtorno do Espectro Autista (TEA), que apresenta hipersensibilidade auditiva e desafios na coordenação motora fina, como evidenciado pela dificuldade em manipular objetos pequenos e desenhar. Os dados coletados dessa perspectiva foram fundamentais para orientar o design inclusivo e a adequação sensorial do kit. As sínteses da entrevista encontram-se abaixo, nos Quadros 2 e 3.

Quadro 2 - Síntese mãe

Mãe
Recomenda brinquedos de madeira.
Gosta de brinquedos com formas geométricas, encaixes, cores vibrantes e texturas
O que mais importa na hora de comprar é a segurança. Os brinquedos devem ser de materiais não tóxicos e não devem conter peças pequenas

Sente falta de brinquedos com adaptações para crianças atípicas
Gosta da ideia de atividades compartilhadas

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Quadro 3 - Síntese filho

Filho (4 anos)
Tem diagnóstico do Transtorno do Espectro Autista
Possui hipersensibilidade auditiva
Quanto ao desenvolvimento motor, possui dificuldades ao correr e com objetos pequenos
Possui dificuldade com comunicação e interação social
Dificuldades com concentração e com mudanças na rotina
Gosta de texturas diferentes e barulhos suaves
Gosta de brinquedos com formas, padrões e de blocos grandes

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Foi elaborada também, para melhor visualização, uma nuvem de palavras com base na entrevista feita com a mãe (Figura 9).

Figura 9 - Nuvem de palavras da entrevista com mãe



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

2.7.1.2 Entrevista com neuropsicopedagoga

A segunda entrevista foi conduzida com uma Neuropsicopedagoga (anônima), com vasta experiência em reabilitação motora, cognição e integração sensorial na primeira infância. O encontro foi realizado de forma remota no mês de novembro de 2024, visando obter o endosso clínico e pedagógico para as soluções de design propostas. A profissional validou a necessidade de produtos multissensoriais e a importância de elementos táteis e de coordenação motora fina para crianças com desenvolvimento atípico. As contribuições foram cruciais para a Definição e a Ideação dos artefatos, assegurando o alinhamento do projeto com as práticas terapêuticas mais atuais. A síntese da entrevista encontra-se abaixo, no Quadro 4.

Quadro 4 - Síntese neuropsicopedagoga

Neuropsicopedagoga
Os principais desafios que crianças com dificuldades no desenvolvimento motor enfrentam incluem atrasos na aquisição de marcos motores, como sentar, engatinhar e andar, e dificuldades para realizar atividades cotidianas, como segurar objetos ou se equilibrar.
Os estímulos mais eficazes são aqueles que respeitam o estágio de desenvolvimento da criança e a incentivam a superar desafios de forma gradual.
Brincadeiras que envolvem movimento, como jogos de bola, atividades com obstáculos e danças, são altamente benéficas para o desenvolvimento motor.
Para a integração sensorial, materiais como areia, água, tintas e texturas variadas são excelentes.

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Foi elaborada também, para melhor visualização, uma nuvem de palavras com base na entrevista feita com a neuropsicopedagoga (Figura 10).

Os pais procuram brinquedos que estimulem habilidades, como blocos de montar, jogos de encaixe e brinquedos sensoriais
Quase sempre os clientes pedem orientação sobre qual brinquedo é mais adequado para idade ou necessidade da criança.
Pais gostam quando o brinquedo tem múltiplas funções
Os pais valorizam muito a segurança do material, como ser atóxico, sem peças pequenas
O vendedor recomenda brinquedos que incentivam o movimento, como andadores, bolas texturizadas e brinquedos de puxar ou empurrar e que estimulam a coordenação, como encaixes, labirintos e torres de empilhamento
Pais procuram brinquedos que ajudam no fortalecimento dos músculos das mãos e dedos.
Brinquedos sustentáveis e de madeira estão em alta
Kits sensoriais têm sido bastante vendidos
Muitos pais estão procurando brinquedos neutros, que possam ser usados tanto por meninos quanto por meninas.
Muitos pais não sabem ao certo qual brinquedo é ideal para a idade da criança

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Foi elaborada também, para melhor visualização, uma nuvem de palavras com base na entrevista feita com o vendedor (Figura 11).

Figura 11 - Nuvem de palavras da entrevista com vendedor



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

2.7.2 Questionário

Com o objetivo de traçar o perfil do público-alvo e compreender seus hábitos e experiências relacionados às atividades e brinquedos utilizados pelas crianças, foi desenvolvido um questionário virtual contendo 8 perguntas direcionadas a pessoas que participam ativamente do cotidiano infantil. O questionário foi criado e disponibilizado por meio da plataforma Google Forms em novembro de 2024, sendo divulgado virtualmente através de redes sociais. Ao todo, foram recebidas 21 respostas. O questionário completo encontra-se no Apêndice D.

As perguntas cobriram quatro áreas principais. Na seção "Sobre o Desenvolvimento e o Comportamento da Criança", o questionário questionava se o(a) filho(a) possuía algum transtorno de desenvolvimento, com opções de resposta incluindo Não, TEA, TDAH, Ansiedade e Outro. Além disso, solicitava-se a descrição dos principais desafios enfrentados em relação ao desenvolvimento motor e sensorial e como a criança respondia a diferentes estímulos sensoriais como sons, texturas, cores e luzes. A seção ainda investigava quais tipos

de atividades a criança parecia preferir e o que despertava seu maior interesse, e se havia alguma atividade que ajudava a criança a se acalmar ou a se concentrar mais.

Na seção "Sobre o uso de brinquedos e ferramentas de desenvolvimento", as perguntas focaram em mapear o uso de produtos existentes. Indagava-se se algum brinquedo ou ferramenta havia sido particularmente útil para o desenvolvimento da criança e o que o tornava especial. Outra pergunta buscava entender o tipo de brinquedo ou atividade que a criança gostava de explorar mais, questionando sobre a preferência entre atividades físicas, sensoriais ou que envolviam resolução de problemas. Por fim, perguntava-se sobre o material de preferência para os brinquedos (como madeira, plástico, tecido) e o porquê da escolha, deixando um campo aberto para sugestões.

2.7.3 Discussão de resultados

O questionário virtual obteve um total de 21 respostas. Destas, 47,6% das crianças não têm transtornos do neurodesenvolvimento. Além disso, 28,6% têm Transtorno do Espectro Autista, 14,3% têm Transtorno de Atenção e Hiperatividade, 4,8% possuem ansiedade, bem como 4,8% possuem Hemiplegia Infantil.

De 21 respostas, 8 crianças possuem como maior desafio motor ou sensorial a manipulação de peças pequenas e execução de pequenos movimentos como pinça; O segundo desafio motor mais exposto é a dificuldade em manter o equilíbrio e tropeços frequentes, que apareceu 5 vezes. Problemas com atenção e concentração apareceram em 4 respostas, seguido de troca de letras, desafios com a fala, barulhos/ estímulos e problemas com texturas, os quais todos apareceram uma vez.

Em relação aos estímulos sensoriais, o barulho e a luz forte foram os mais citados, recebendo 10 e 8 respostas respectivamente. Além disso, os respondentes alegaram que as crianças gostam de cores vivas e músicas por 6 vezes cada. Cores suaves e diferentes texturas apareceram 3 vezes cada um, como estímulos que as crianças gostam.

Sobre atividades que as crianças mais demonstram interesse, blocos de encaixar/ empilhamentos e montagens foram citados 8 vezes. Trabalhos manuais como desenho e pintura aparecem por 5 vezes, bem como atividades físicas. Cozinhar e organizar tiveram ambas 3 citações cada, e areia, água e massinha tiveram cada uma 1 resposta.

A respeito de atividades que acalmam e/ou concentram as crianças, blocos de montar e atividades de encaixe apareceram 7 vezes; Brincadeiras com massa de modelar e desenho apareceram 4 vezes cada; Interação com diferentes texturas apareceram duas vezes. Origami, balanços e interações com música apareceram uma vez cada.

Em relação a atividades que ajudam no desenvolvimento das crianças, os blocos apareceram 6 vezes; Brinquedos com encaixe de formas 3 vezes; Painéis sensoriais 3 vezes; Lápis grandes 2 vezes; Quebra-cabeças de madeira 1 vez; Massa de modelar 1 vez; Balanços 1 vez e jogos da memória 1 vez.

Sobre o material de brinquedos, a grande maioria prefere os feitos com madeira, tendo no total 14 votos contra 7 para plástico.

2.7.4 Considerações gerais

Com base na pesquisa realizada foi possível compreender melhor sobre quais atividades são preferidas pelas crianças, e quais os hábitos do público-alvo. Pode-se observar que o questionário mostrou um grande interesse por brinquedos de encaixe e de montar, como blocos e quebra-cabeças. Também ficou esclarecido que a maior dificuldade no desenvolvimento motor dessas crianças são os chamados movimentos motores finos, que compreendem os tipos de movimentos que envolvem o uso de músculos pequenos e precisos, como os que se localizam nas mãos, dedos e punhos por exemplo, e são utilizados para realizar movimentos como desenhos, pinturas, uso de brinquedos pequenos, pega de talheres, bem como outros movimentos.

2.7.5 Definição de público

O público-alvo deste projeto compreende crianças na faixa etária de 3 anos a 6 anos, período crítico para o desenvolvimento motor e sensorial. Nesse intervalo, ocorrem aquisições importantes de habilidades motoras, desde segurar objetos até a realização de movimentos complexos e precisos. Essa escolha justifica-se pelas demandas específicas de cada fase do desenvolvimento infantil, que podem ser beneficiadas por atividades planejadas para estimulação motora e sensorial.

De acordo com Bergantini e Gonçalves (2016), a partir dos 6 meses, os bebês começam a demonstrar habilidades motoras mais refinadas, como alcançar e segurar objetos, representando o início da coordenação motora fina. Entre 6 e 9 meses, ocorre um aprimoramento na manipulação, com trocas de objetos entre as mãos e experimentação de

engatinhar. Aos 9 meses, os movimentos mais amplos, como se levantar com apoio, tornam-se evidentes (BRASIL, 2010).

Na faixa dos 12 meses até os 2 anos, as crianças passam a explorar ativamente o ambiente, adquirindo habilidades como andar, empurrar objetos e subir escadas com auxílio. Entre 2 e 3 anos, observa-se um progresso significativo na coordenação motora fina e grossa, permitindo atividades como montar blocos e desenhar formas simples. Já dos 3 aos 6 anos, o controle motor e a força são aprimorados, permitindo brincadeiras mais estruturadas e que exigem maior precisão, como jogos em grupo e atividades de encaixe (GERHARDT, 2014).

2.7.6 Painéis

Os painéis de conceito de produto são ferramentas visuais essenciais no processo de design, utilizadas para representar e comunicar as ideias iniciais e as intenções do projeto de forma clara e objetiva. Eles servem como um ponto de partida para o desenvolvimento de um produto, ajudando os designers a explorar diferentes possibilidades, materiais, formas e funcionalidades, além de garantir que a visão do projeto esteja alinhada com as necessidades do usuário e os requisitos técnicos. De acordo com Norman (2013), os painéis de conceito desempenham um papel crucial na organização e na clareza do processo criativo, proporcionando uma visão global do produto e ajudando a orientar as próximas etapas do desenvolvimento. O conceito escolhido para representar o produto foi “Brincar como movimento”.

Assim como os painéis de conceito (Figuras 12 e 13), os painéis de expressão do produto (Figura 14) e tema visual (Figura 15) também possuem grande importância para o desenvolvimento do projeto, uma vez que, respectivamente, se põe claro o que o produto quer expressar, e como ele busca ser.

Figura 12 – Conceito



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Figura 13 - Conceito



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Figura 14 - Painel de Expressão do produto



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Figura 15 - Painel de Tema visual



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

2.8 ANÁLISE DE CONCORRENTES E SIMILARES

Compreender a concorrência é essencial para criar produtos que atendam de forma inovadora às necessidades do público-alvo. A análise de produtos concorrentes possibilita identificar tendências, lacunas de mercado e oportunidades de diferenciação, garantindo que o projeto seja competitivo e relevante.

A análise sincrônica, utilizada no presente estudo, é uma ferramenta estratégica para a avaliação sistemática da concorrência. Diferentemente da análise diacrônica, que se concentra em mudanças e evoluções ao longo do tempo, a análise sincrônica examina os produtos concorrentes no momento atual, considerando aspectos como materiais, funcionalidades, design, preço e público-alvo.

Segundo Vianna et al. (2012), o design centrado no usuário exige que os produtos sejam desenvolvidos com base em informações concretas sobre o que já está disponível no mercado e como os usuários interagem com esses produtos. No caso de brinquedos educativos, a análise sincrônica permite identificar os principais pontos de destaque e as limitações das opções existentes, orientando o desenvolvimento de soluções mais eficazes e atrativas. A

pesquisa de concorrentes também desempenha um papel fundamental na identificação de diferenciais competitivos. Abaixo temos os produtos similares que serão analisados:

- Kit com 7 Brinquedos Educativos Madeira (Figura 16)
- Kit com 4 Brinquedos Pedagógicos Madeira (Figura 17)
- Kit Infantil Maleta ferramentas 16 peças (Figura 18)

Figura 16 - Kit com 7 Brinquedos Educativos Madeira



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Figura 17 - Kit com 4 Brinquedos Pedagógicos Madeira



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Figura 18 - Kit Infantil Maleta ferramentas 16 peças



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Os conceitos levados em consideração nesta análise serão:

- Quantidade de atividades;

- Material;
- Segurança (Bordas afiadas, peças pequenas ou materiais perigosos);
- Durabilidade (Resiste ao uso prolongado e intenso?);
- Versatilidade (Permite diferentes formas de brincar?);
- Armazenamento (O kit é fácil de guardar ou transportar?);
- Desenvolvimento motor fino (Há atividades para trabalhar a precisão e a força dos dedos?);
- Desenvolvimento motor grosso (Oferece possibilidades de movimentos amplos, como empurrar ou pular?);
- Desenvolvimento sensorial (Inclui texturas, cores vibrantes ou sons para estimular os sentidos?);
- Desenvolvimento cognitivo (Estimula raciocínio lógico, resolução de problemas ou criatividade?).

Para contextualizar o projeto no mercado atual, a Análise Sincrônica foi utilizada como ferramenta estratégica, examinando produtos concorrentes e similares no momento atual. O Quadro 6 apresenta a avaliação comparativa dos três produtos de mercado previamente apresentados, destacando aspectos como quantidade de atividades, material, segurança, durabilidade e o tipo de desenvolvimento (motor fino, motor grosso, sensorial e cognitivo) estimulado por cada um, evidenciando as lacunas existentes no mercado.

Quadro 6 - Análise sincrônica

	Nº1	Nº2	Nº3
Qtde. Atividades	7	4	5
Material	Madeira, arame	Madeira, arame	Plástico
Segurança	Sim	Sim	Sim
Durabilidade	Alta	Alta	Baixa
Versatilidade	Não	Não	Sim
Armazenamento	Não possui caixa	Não possui caixa	Possui maleta

Desenvolvimento Motor Fino	Sim	Sim	Sim
Desenvolvimento Motor Grosso	Não	Não	Não
Desenvolvimento Sensorial	Pouco	Pouco	Pouco
Desenvolvimento Cognitivo	Sim	Sim	Sim

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

A partir desta análise sincrônica, podemos perceber o déficit que o mercado possui quando o assunto são kits para desenvolvimento motor e sensorial infantis. A pouca opção e variedade de produtos fica extremamente perceptível. Não há kits que busquem simultaneamente os 4 tipos de desenvolvimento mencionados na pesquisa; somente um deles possuía caixa de armazenamento/ transporte, e somente um também apresenta versatilidade entre as atividades.

3 DEFINIÇÃO

3.1 REQUISITOS DE PROJETO

A inclusão no design de produtos é essencial para garantir que crianças com diferentes necessidades, incluindo aquelas com doenças que afetam o desenvolvimento motor, possam se beneficiar igualmente. Em projetos voltados para a primeira infância é necessário adotar uma abordagem que contemple acessibilidade e funcionalidade sem comprometer a experiência lúdica. Segundo Baxter (2011), o design centrado no usuário exige que o produto seja adaptável às condições físicas, sensoriais e cognitivas do público-alvo, promovendo experiências inclusivas e equitativas.

Para crianças com dificuldades no desenvolvimento motor, o kit deve ser projetado com características que facilitem o manuseio e promovam estímulos adequados às suas habilidades. Pazmino (2015) ressalta que o design inclusivo exige uma consideração cuidadosa de todas as etapas do uso, desde a interação inicial até o descarte, garantindo que o produto seja intuitivo, seguro e significativo para todos os usuários.

Além disso, os materiais utilizados devem ser seguros, atóxicos e duráveis, para evitar qualquer risco à saúde das crianças. Para incluir crianças com necessidades específicas, como

condições motoras, o design pode incorporar elementos ajustáveis ou modulares que permitam personalização conforme o grau de mobilidade e controle motor de cada criança. Ulrich e Eppinger (2012) apontam que a modularidade no design é uma estratégia eficaz para atender a um público diversificado, pois permite variações funcionais sem comprometer a integridade do produto.

A inclusão no design também se estende ao aspecto emocional e social, promovendo interações positivas entre as crianças. Ao criar um produto que pode ser usado por crianças com diferentes níveis de habilidade, o kit incentiva a convivência e a troca de experiências, reduzindo barreiras sociais e estimulando o desenvolvimento conjunto. Estudos de Norman (2002) em *Emotional Design* destacam que produtos inclusivos criam conexões emocionais mais fortes, pois promovem sentimentos de pertencimento e autoestima.

Portanto, ao estabelecer os requisitos de um kit para o desenvolvimento motor, é fundamental considerar princípios de acessibilidade e modularidade, assegurando que o produto seja inclusivo para todas as crianças. Essa abordagem não apenas amplia o impacto social do projeto, mas também reforça o compromisso do designer com a criação de soluções significativas e transformadoras.

Dessa maneira, cada requisito foi posicionado no Quadro 7, relacionado ao seu objetivo, bem como classificado como obrigatório ou desejável.

Quadro 7 - Requisitos de Projeto

Fatores	Requisito	Objetivo	Classificação
Dimensão	Peso	Peças com peso máximo de 300g	Obrigatório
	Tamanho das peças	Tamanho mínimo 3 cm de diâmetro	Obrigatório
	Espessura das peças	Peças planas: Mínimo 1,5 cm Peças tridimensionais: Mínimo 3 cm	Obrigatório
Uso	Portabilidade	Alças e/ ou rodas para facilitar o transporte	Desejável
	Acabamento	Superfícies lisas, sem farpas ou bordas afiadas	Obrigatório

	Segurança	Usar materiais atóxicos e seguir a ISO8124	Obrigatório
	Resistência	Suportar quedas de até 1 metro de altura sem perder funcionalidade.	Desejável
	Limpeza	Materiais laváveis com pano úmido ou detergente	Desejável
	Independência	Permite o uso autônomo, mesmo sem auxílio constante de adulto	Desejável
Funcionalidade	Desenvolvimento motor	Encaixes, empilhamento e outras manipulações	Obrigatório
	Desenvolvimento sensorial	Diferentes texturas (rugosas, lisas e outras)	Desejável
	Estímulo cognitivo	Desafios que incentivem o raciocínio lógico; Reconhecimento de formas e cores; Sequenciamento e organização, grandezas.	Obrigatório
	Modularidade e flexibilidade	Elementos intercambiáveis: Componentes que possam ser combinados ou usados de maneiras diferentes	Desejável
	Orientação	Guia dos possíveis usos	Desejável
Materiais	Segurança	Não tóxicos (livres de chumbo, ftalatos, BPA, etc.)	Obrigatório
	Sustentabilidade	Preferência por madeira de reflorestamento ou certificada; Embalagens: Utilizar papel ou papelão	Desejável
	Durabilidade	Madeira tratada ou revestida para evitar absorção de líquidos	Desejável
	Estímulo sensorial	Combinação de superfícies lisas, rugosas e macias, usando diferentes materiais	Desejável
	Ergonomia	Componentes feitos de materiais leves	Obrigatório
Estética	Ludicidade	Formas lúdicas e que ajudam no aprendizado	Obrigatório
	Paleta de cores	Cores variadas e que sejam confortáveis aos olhos	Obrigatório
	Conforto	Formas suaves que tragam conforto visual e tátil	Obrigatório

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

4 IDEIAÇÃO

A fase de ideação foi pautada pelos dados obtidos na pesquisa com usuários e especialistas, aliados à fundamentação teórica e à análise de produtos similares. A partir desses insumos, foram geradas propostas que atendem às necessidades motoras e sensoriais de crianças entre 3 e 6 anos, com e sem transtornos do neurodesenvolvimento. A ideação teve como foco principal a criação de brinquedos que fossem inclusivos, seguros, lúdicos e ergonômicos, valorizando a modularidade e a exploração tátil, visual e motora. O processo foi guiado pelo conceito “Brincar como movimento”, priorizando soluções que estimulassem a coordenação motora fina, a percepção sensorial e o engajamento cognitivo por meio de atividades variadas, adaptáveis e de fácil compreensão. A escolha por materiais como a madeira e o uso de texturas diferenciadas também emergiram como critérios fundamentais na geração das ideias.

4.1 GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS

Para garantir que o kit contemplasse diferentes estímulos de aprendizagem e habilidades psicomotoras, foram elaboradas duas alternativas de brinquedos para cada requisito de aprendizagem identificado. Todas as propostas foram desenhadas para permitir o uso autônomo por crianças entre 3 e 6 anos, com foco em promover independência, coordenação motora e engajamento sensorial. As alternativas respeitaram rigorosamente os critérios de segurança e ergonomia definidos pela norma ABNT NBR NM 300-1:2020.

As formas propostas seguem um apelo lúdico e amigável, com bordas suaves e variedade de materiais e acabamentos, como madeira natural, pintura atóxica e texturas aplicadas, que contribuem para o enriquecimento da experiência sensorial.

Além da diversidade funcional, o projeto propôs uma alternativa temática para cada requisito de aprendizagem, dividida entre dois eixos narrativos: **espaço sideral** e **fauna brasileira**. A adoção desses temas teve como objetivo ampliar o valor simbólico e pedagógico do kit, despertando o interesse natural das crianças por universos que estimulam tanto a imaginação quanto o reconhecimento do mundo ao seu redor. O tema do espaço, por exemplo, estimula a curiosidade, a linguagem e o pensamento abstrato, sendo uma abordagem reconhecida no ensino de Ciências como forma de iniciar a alfabetização científica por meio da observação, classificação, formas e grandezas (NASCIMENTO; OLIVEIRA, 2019). Já o tema da fauna e flora brasileiras contribui diretamente para a construção da identidade cultural e da

consciência ambiental, sendo fortemente incentivado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) como conteúdo transversal na educação infantil, promovendo o respeito à biodiversidade e ao meio ambiente desde os primeiros anos (BRASIL, 2017). Ao articular essas temáticas com os objetivos motores e sensoriais do kit, buscou-se promover um aprendizado mais engajado, significativo e alinhado ao universo simbólico da infância.

As alternativas desenvolvidas com a **temática de espaço sideral** foram concebidas para estimular a curiosidade e o pensamento abstrato das crianças, favorecendo o aprendizado por meio da exploração simbólica e da imaginação. Essa abordagem busca introduzir conceitos relacionados ao universo e à astronomia de forma lúdica e sensorial, aproximando o conteúdo científico do cotidiano infantil. Elementos como planetas, estrelas, luas e anéis orbitais foram reinterpretados em formas simples, táteis e seguras, permitindo que as crianças associem grandezas, formas e movimentos de maneira intuitiva. Além de promover o desenvolvimento motor e sensorial, essa temática incentiva a observação, a classificação e a descoberta, atuando como um ponto de partida para a alfabetização científica e para a construção de novas relações entre o brincar e o aprender. Considerando esses princípios, foram geradas as seguintes propostas de peças:

A alternativa apresentada na Figura 19 apresenta uma estrela perfurada, desenvolvida para atividades de costura com cordão de algodão, estimulando a coordenação motora fina, a concentração e o controle dos movimentos manuais. O formato estrelado foi escolhido por sua associação direta à temática espacial e por oferecer múltiplas pontas, o que amplia as direções possíveis de movimento durante a passagem do cordão. Os furos distribuídos de forma simétrica permitem que a criança exercite a precisão e a força dos dedos, promovendo o desenvolvimento da pinça trípole e da coordenação olho-mão. As bordas arredondadas e o corpo espesso garantem segurança e conforto tátil, tornando a peça adequada para o manuseio infantil.

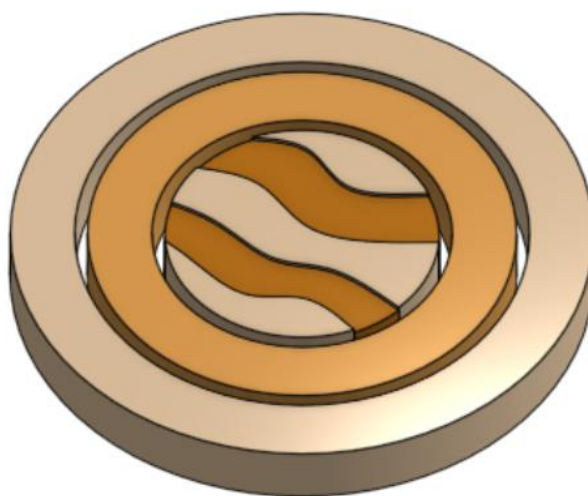
Figura 19 - Alternativas temática espaço sideral 1



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

A proposta ilustrada na Figura 20 representa o planeta Saturno e seus anéis, sendo projetada para o ensinamento de grandeza e percepção espacial. A peça é composta por três círculos concêntricos, que variam em espessura e diâmetro, simulando os diferentes anéis do planeta e permitindo à criança compreender relações de tamanho, proporção e hierarquia visual.

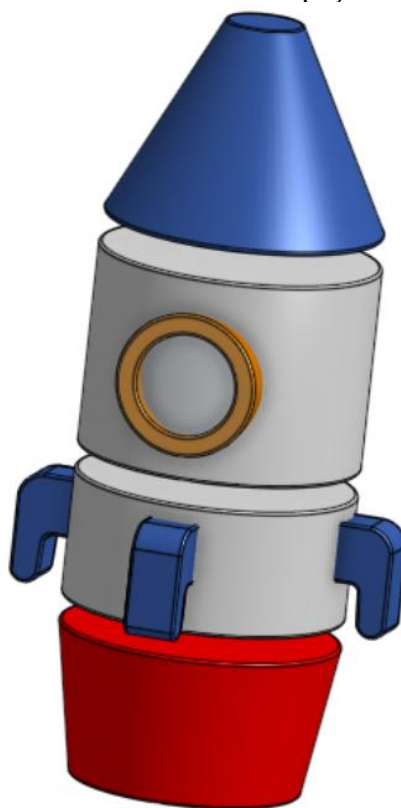
Figura 20 – Alternativas temática espaço sideral 2



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

A Figura 21 apresenta a alternativa de um foguete de madeira empilhável, desenvolvido para estimular o raciocínio lógico, a coordenação motora fina e a noção de sequência e proporção. O brinquedo é composto por módulos cilíndricos e cônicos que se encaixam verticalmente, representando as diferentes partes do foguete — base, corpo, janelas e bico. Cada peça possui formato e cor distintos, o que auxilia a criança na identificação visual e tátil da ordem correta de montagem. Durante a atividade de empilhar e alinhar as partes, são trabalhados movimentos de precisão, encaixe e equilíbrio, fortalecendo a musculatura das mãos e o controle dos gestos.

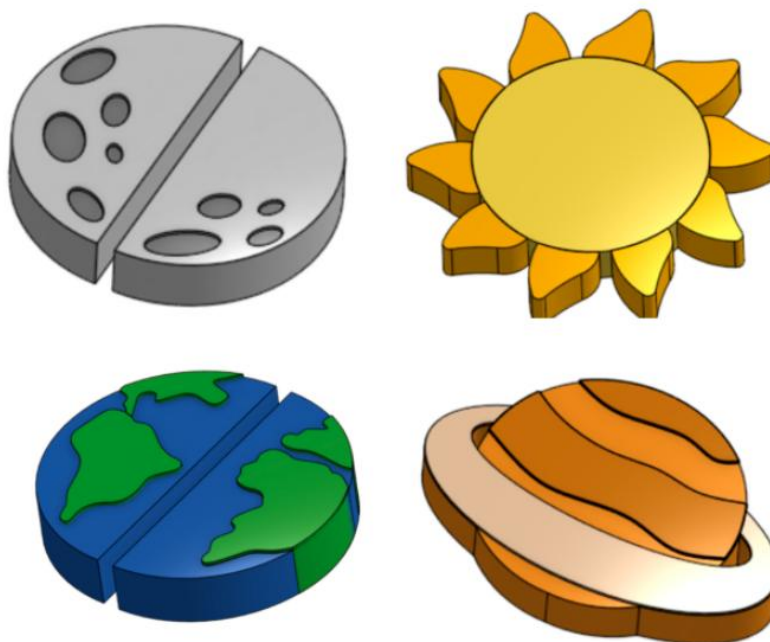
Figura 21- Alternativas temática espaço sideral 3



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O conjunto apresentado (Figura 22) é composto por peças divididas ao meio, representando elementos do sistema solar — como a Lua, o Sol, a Terra e Saturno — e foi desenvolvido para a atividade de “junte as metades”, que estimula a coordenação motora fina, a percepção visual e o raciocínio lógico. Cada corpo celeste foi simplificado em formas reconhecíveis e cores contrastantes, facilitando a associação e o reconhecimento por parte das crianças. A ação de unir as duas metades promove o desenvolvimento da coordenação olho-mão e o entendimento de conceitos de simetria e completude, além de incentivar a atenção concentrada e a discriminação visual.

Figura 22 - Alternativas espaço sideral 4



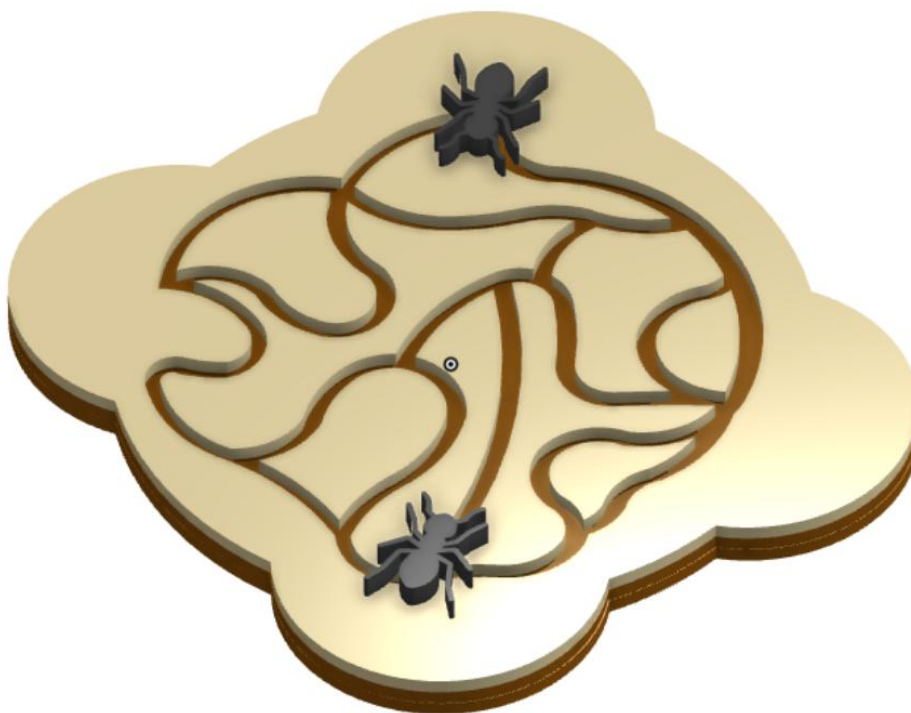
Fonte: Elaborado pela autora (2024).

As alternativas desenvolvidas com a **temática de fauna brasileira** foram concebidas para valorizar a biodiversidade nacional e promover o contato das crianças com elementos da natureza de forma sensorial e educativa. A proposta busca aproximar o aprendizado do universo lúdico, despertando a curiosidade sobre os animais e incentivando o respeito ao meio ambiente desde a primeira infância. As peças representam espécies características do território brasileiro, reinterpretadas com formas simplificadas e cores naturais. Além de favorecer o desenvolvimento motor e perceptivo, essa temática estimula a coordenação, a organização espacial e o reconhecimento de formas e texturas, contribuindo para a formação de uma consciência ecológica e cultural através do brincar. Com base nesses princípios, foram desenvolvidas as seguintes propostas de peças:

O brinquedo em formato de labirinto formigueiro (Figura 23) foi desenvolvido para trabalhar a coordenação motora fina, o planejamento de movimentos e a percepção espacial. Produzido em madeira, apresenta caminhos em relevo tridimensional por onde a criança deve empurrar as pequenas formigas-saúva, exigindo concentração e antecipação das ações. A atividade estimula o raciocínio lógico, pois é necessário observar e decidir a direção correta

antes de mover as peças, promovendo o desenvolvimento do pensamento sequencial e da coordenação olho-mão. As formigas oferecem um estímulo tátil adicional, enriquecendo a experiência sensorial e favorecendo o reconhecimento por meio do toque.

Figura 23 - Alternativas temática fauna brasileira 1



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

A alternativa representada na Figura 24 traz macacos empilháveis e foi projetada para estimular a coordenação motora fina, o equilíbrio e a percepção espacial, além de incentivar a criatividade nas construções. Cada peça, confeccionada em madeira, possui o formato simplificado do macaco, animal cujas características que inspiram a dinâmica do brinquedo. As caudas curvas permitem o encaixe e o empilhamento entre as figuras, desafiando a criança a ajustar o posicionamento com precisão e cuidado. O conjunto é composto por quatro unidades de cada cor (azul, vermelho, verde e amarelo) possibilitando a criação de sequências, padrões cromáticos e composições equilibradas. Essa atividade desenvolve o controle da força das mãos, a coordenação olho-mão e o raciocínio lógico.

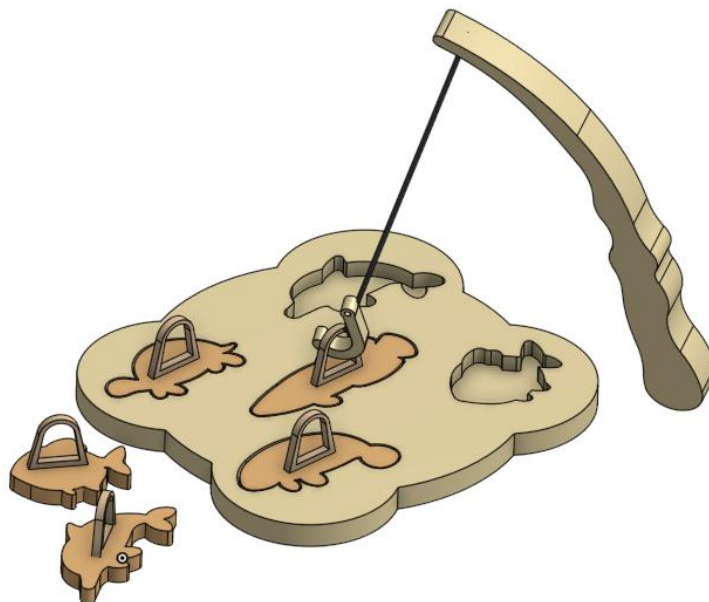
Figura 24 - Alternativas temática fauna brasileira 2



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

O brinquedo pescaria amazônica (Figura 25) foi desenvolvido para estimular a coordenação motora fina, a atenção concentrada e a coordenação olho-mão por meio da atividade de pescar e encaixar peças de madeira. O conjunto é composto por uma base com recortes correspondentes aos seguintes animais da fauna aquática brasileira: boto-cor-de-rosa, peixe-boi, pirarucu, pacu e tartaruga-amazônica, além de uma vara de pesca funcional com cordão e gancho. Cada animal possui uma alça de madeira, que facilita o encaixe e o resgate das peças, promovendo o controle dos movimentos e o fortalecimento dos músculos das mãos e dos dedos. A atividade incentiva o planejamento das ações e o desenvolvimento da precisão manual, além de introduzir a criança ao tema da biodiversidade amazônica.

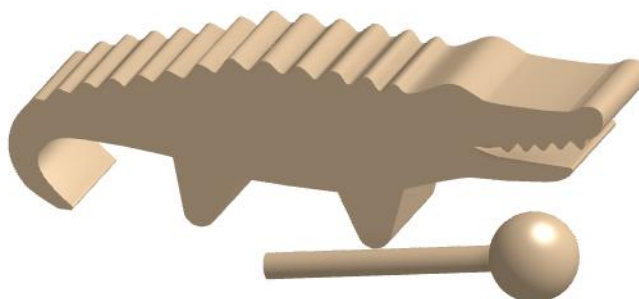
Figura 25 - Alternativas temática fauna brasileira 3



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Inspirado no jacaré-de-papo-amarelo, esse brinquedo reco-reco (Figura 26) foi desenvolvido para estimular a coordenação motora fina, a percepção auditiva e o ritmo por meio da experimentação sonora. Produzido em madeira, o corpo do jacaré apresenta textura em relevo nas costas, que funciona como uma superfície de fricção para o uso da baqueta esférica que o acompanha. Ao deslizar a baqueta sobre o dorso do brinquedo, a criança produz sons que variam conforme a intensidade e a velocidade do movimento, explorando assim diferentes possibilidades rítmicas e táteis. O brinquedo une música, natureza e coordenação, proporcionando uma experiência sensorial e divertida.

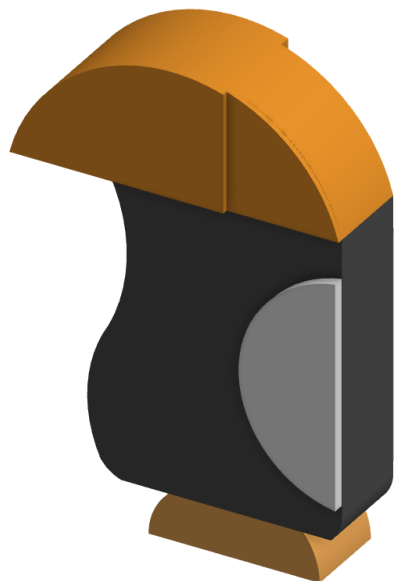
Figura 26 - Alternativas temática fauna brasileira 4



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O brinquedo blocos empilháveis em formato de tucano (Figura 27) foi desenvolvido para estimular a coordenação motora fina, a percepção de formas e cores e o raciocínio espacial por meio da montagem e equilíbrio das peças. O conjunto é composto por blocos geométricos de madeira que, quando organizados corretamente, formam a figura estilizada de um tucano, ave símbolo da fauna brasileira. Cada bloco apresenta formas e espessuras diferentes, exigindo da criança atenção e planejamento para o encaixe adequado, o que contribui para o desenvolvimento do pensamento lógico e da coordenação olho-mão. As cores contrastantes — preto, laranja e cinza — remetem à aparência real da ave, ajudando na associação visual e na memorização. Com bordas arredondadas e acabamento liso, o brinquedo garante segurança e conforto tátil, unindo ludicidade, educação ambiental e aprendizado construtivo.

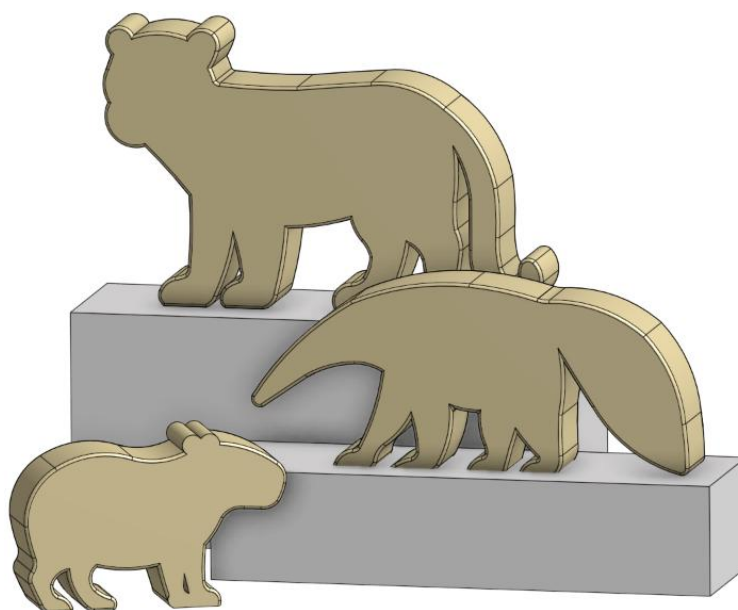
Figura 27 - Alternativas temática fauna brasileira 4



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

A alternativa representada na Figura 28 é um brinquedo composto por três animais da fauna brasileira — a onça-pintada, o tamanduá-bandeira e a capivara — e tem como objetivo ensinar sobre diferenças de tamanho e proporção entre as espécies. Cada peça apresenta formato simplificado e contornos arredondados, garantindo segurança e conforto no manuseio, conforme as normas da ABNT NBR NM 300-1 (2011). As figuras foram projetadas em escala crescente, de modo que a criança possa compará-las visualmente e associar suas dimensões relativas, estimulando o raciocínio lógico e a percepção de grandeza. Produzido em madeira, o brinquedo possui espessura adequada para facilitar a pega e o equilíbrio das peças, promovendo também o desenvolvimento da coordenação motora fina e da percepção espacial.

Figura 28 - Alternativas temática fauna brasileira 5



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

4.1.1 Requisitos normativos (INMETRO/RTQ) aplicáveis

O Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro) é o órgão responsável pela regulamentação e fiscalização de produtos comercializados no Brasil, garantindo sua segurança, qualidade e conformidade técnica. No caso dos brinquedos, o Inmetro atua por meio de Regulamentos Técnicos da Qualidade (RTQ) e Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que estabelecem critérios para o projeto, fabricação, ensaio e rotulagem de produtos destinados ao público infantil.

Essas normas têm como objetivo principal prevenir acidentes e reduzir riscos de lesões, assegurando que os brinquedos sejam apropriados às diferentes faixas etárias e capacidades motoras das crianças. Elas abrangem fatores como dimensões mínimas e máximas, resistência mecânica, presença de bordas cortantes, partes pequenas destacáveis, toxicidade de materiais e requisitos de inflamabilidade.

O RTQ para Brinquedos (Portaria Inmetro nº 563/2016), que complementa as diretrizes da ABNT NBR NM 300-1:2020, estabelece os requisitos de segurança mecânicos e físicos que devem ser observados em brinquedos fabricados ou importados para o mercado

nacional. Essa norma, baseada na ISO 8124-1, orienta a forma como os brinquedos devem ser projetados para evitar riscos de asfixia, ingestão, estrangulamento, perfuração ou cortes.

O RTQ se harmoniza ao Regulamento Técnico Mercosul sobre Segurança de Brinquedos (GMC Res. 23/04) e às normas ABNT NBR NM 300 (Partes 1, 2 e 3), que tratam, entre outros pontos, de propriedades mecânicas e físicas, inflamabilidade e migração de elementos químicos. Em especial, a ABNT NBR NM 300-1 aplica-se a “qualquer produto ou material projetado ou claramente destinado ao uso como brinquedo para crianças menores de 14 anos” e fundamenta diversos ensaios e limites presentes no RTQ e RAC (ABNT, 2011).

Itens do RTQ/RAC e das NM 300 mais pertinentes ao projeto:

a) Pequenas partes e risco de asfixia (cilindro de partes pequenas): O RTQ define o cilindro de ensaio de partes pequenas como instrumento para verificar se peças soltas ou destacáveis cabem integralmente no cilindro, o que as caracterizaria como pequenas partes potencialmente perigosas para crianças pequenas. Brinquedos ou componentes que se ajustam plenamente ao cilindro não podem, sob carga razoável, expandir-se para sair do enquadramento (há limite de expansão), reforçando a proteção contra aspiração ou ingestão. Assim, peças destacáveis do kit devem ser avaliadas frente a esse critério (BRASIL, 2016).

b) Propriedades mecânicas e físicas (resistência, bordas vivas, pontas e saliências): A NM 300-1 e o RTQ exigem que brinquedos não apresentem arestas cortantes, pontas agudas perigosas nem se quebrem gerando fragmentos perigosos sob esforços previstos nos ensaios. Para brinquedos em madeira, isso implica bordas arredondadas, espessuras adequadas e integridade em quedas, torções e empurrões típicos do uso infantil, conforme os métodos de ensaio referenciados nas NM 300 (ABNT, 2011).

c) Cordões e partes flexíveis: Brinquedos com cordões precisam atender aos requisitos para cordões e fitas (comprimento máximo conforme a faixa etária, resistência de fixação e ausência de risco de estrangulamento). Esses limites e métodos são estabelecidos nas NM 300-1 e aplicados via RTQ e RAC. Na prática, recomenda-se manter diâmetros adequados dos furos e terminações fixadas com resistência, além de projetar comprimentos reduzidos e terminais de grande formato, mitigando riscos (ABNT, 2011).

d) Substâncias e materiais: Além das exigências mecânicas e físicas, o RTQ contempla ensaios químicos (migração de elementos, solventes específicos como formamida

em EVA), inflamabilidade, entre outros — o que é relevante no caso de pintura ou revestimentos nos brinquedos. As tintas e vernizes utilizados devem ser atóxicos e conformes à NM 300-3 (ABNT, 2011).

Cilindro de asfixia (pequenas partes): síntese técnica para o projeto

O cilindro de pequenas partes é o gabarito padronizado utilizado nos ensaios. Qualquer componente removível ou destacável que entre completamente no cilindro é classificado como pequena parte e não pode estar presente em brinquedos destinados a crianças abaixo da faixa etária protegida. Caso exista, o produto deve ser reclassificado para uma faixa etária maior e rotulado de acordo, ou redesenhado para que a parte não se desprenda ou não caiba no cilindro. O RTQ descreve o cilindro e reforça que partes que se ajustam ao cilindro não podem expandir mais de 50% após ensaio, para evitar falseamento do resultado (BRASIL, 2016).

O cilindro de partes pequenas, definido pelas normas do Inmetro e pela ABNT NBR NM 300-1, foi utilizado como referência dimensional em todo o desenvolvimento do projeto, servindo como base para garantir a segurança e adequação das peças às faixas etárias previstas. Todas as partes destacáveis dos brinquedos foram projetadas de modo que não pudessem ser inseridas completamente no cilindro de asfixia, evitando riscos de ingestão ou aspiração acidental. Dessa forma, o ensaio do cilindro orientou diretamente as proporções mínimas, espessuras e diâmetros das peças, assegurando conformidade com as exigências de segurança estabelecidas pelo Inmetro e compatibilidade ergonômica com o público de crianças de 3 a 6 anos.

Foi elaborado um quadro que busca sintetizar as informações, relacionando o elemento do brinquedo, seus requisitos e referências, e a referência normativa ou ergonômica relacionada a ele. (Quadro 8)

Quadro 8 - Requisitos e referências

Elemento do brinquedo	Requisito ou referência	Referência normativa ou ergonômica
Peças destacáveis	Dimensões superiores ao cilindro de partes pequenas (diâmetro mínimo de 3,2 cm e comprimento mínimo de 5,7 cm). Nenhuma peça deve entrar completamente no cilindro de ensaio.	ABNT NBR NM 300-1 (2011); Inmetro Portaria nº 563/2016.
Furos e orifícios	Diâmetro inferior a 5 mm ou superior a 12 mm para prevenir travamento de dedos.	ABNT NBR NM 300-1 (2011), item 5.2; Dreyfuss et al. (2012).
Espessura mínima de peças planas	15 mm, garantindo rigidez estrutural e segurança contra quebra durante o uso.	ABNT NBR NM 300-1 (2011); dados antropométricos infantis.

Espessura mínima de peças tridimensionais	30 mm, permitindo pega confortável e impedindo encaixe total no cilindro de asfixia.	ABNT NBR NM 300-1 (2011); dados antropométricos infantis.
Bordas e cantos	Devem ser arredondados com raio mínimo de 3 mm, evitando riscos de corte e impacto.	ABNT NBR NM 300-1 (2011), item 4.7.
Acabamentos	Superfícies sem farpas ou rebarbas; pintura e verniz atóxicos.	ABNT NBR NM 300-3 (2011); Inmetro Portaria nº 563/2016.

Fonte: Elaborado pela autora (2025), com base em ABNT (2011), Inmetro (2016) e Dreyfuss et al. (2012).

4.1.2 Seleção de alternativa

Após o desenvolvimento das alternativas e a análise das duas propostas temáticas de espaço e fauna brasileira, tornou-se necessário definir qual delas apresenta maior coerência com os objetivos conceituais, pedagógicos e técnicos do projeto. A etapa de seleção de alternativa é, conforme Baxter (2011), um momento decisivo no processo de design, pois transforma um conjunto de possibilidades em uma solução direcionada e viável. Essa decisão deve considerar critérios objetivos, como viabilidade de produção, segurança e durabilidade, bem como fatores subjetivos, como apelo simbólico, valor educativo e relevância cultural. Assim, a escolha fundamentada entre as duas temáticas buscou assegurar que o produto final refletisse não apenas a funcionalidade e a segurança exigidas, mas também um propósito significativo e alinhado às diretrizes do design inclusivo e sustentável.

4.1.2.1 Quadro Comparativo entre as temáticas “Espaço” e “Fauna Brasileira”

Com o objetivo de avaliar as possibilidades projetuais desenvolvidas nas duas linhas temáticas, elaborou-se um quadro comparativo (Quadro 9) que sistematiza os brinquedos propostos e as respectivas habilidades que cada um busca estimular. Segundo Baxter (2011), a comparação entre alternativas é uma etapa essencial do processo de design, pois permite analisar o desempenho das soluções em relação aos critérios funcionais, pedagógicos e simbólicos definidos no projeto. Assim, o quadro a seguir sintetiza de forma clara as funções educativas, cognitivas e sensoriais de cada brinquedo, possibilitando compreender como cada temática contribui para o desenvolvimento infantil e para o alinhamento com os objetivos de inclusão, sustentabilidade e identidade cultural estabelecidos na proposta.

Quadro 9 - Comparativo entre temáticas

TEMÁTICA	BRINQUEDO	DESCRIÇÃO	HABILIDADES E APRENDIZAGENS DESENVOLVIDAS
Espaço	Estrela de costura	Placa em formato de estrela com furos para passar cordão	Coordenação motora fina, concentração, planejamento e coordenação olho-mão
	Saturno com anéis	Peça circular com anéis giratórios que representam o planeta e suas órbitas	Noções de grandeza, relação parte-todo, raciocínio espacial e comparação de tamanhos
	Foguete empilhável	Blocos empilháveis que formam um foguete	Coordenação motora grossa, noção de sequência, equilíbrio e imaginação
	Planetas de juntar metades	Peças representando Lua, Terra, Sol e Saturno divididas em duas partes para montar	Associação, pareamento, percepção tátil e compreensão de forma e simetria
-	-	-	-
Fauna Brasileira	Labirinto da formiga-saúva	Painel em madeira com percursos em relevo por onde a criança movimentava formigas.	Coordenação motora fina, planejamento, raciocínio lógico e percepção tátil.
	Macacos empilháveis	Conjunto de doze macacos coloridos que se equilibram e se empilham.	Equilíbrio, percepção de peso, coordenação motora e noção de organização espacial.
	Pescaria amazônica	Base com recortes e animais (boto, peixe-boi, pirarucu, pacu e tartaruga) capturados com vara	Coordenação motora fina, precisão, reconhecimento de espécies e raciocínio lógico.
	Jacaré reco-reco	Brinquedo musical e sensorial em madeira com baqueta	Coordenação rítmica, percepção auditiva, sensibilidade sonora e percepção tátil
	Tucano empilhável	Conjunto de blocos coloridos que, ao serem empilhados, formam um tucano	Coordenação motora grossa, noção de sequência, montagem e percepção de forma
	Animais (onça, capivara e tamanduá-bandeira)	Conjunto que ensina sobre grandeza e proporção entre espécies	Comparação de tamanhos, raciocínio lógico, percepção visual e categorização

Fonte: Elaborado pela autora (2025), com base em ABNT NBR NM 300-1 (2011), Baxter (2011) e Dreyfuss (2012).

4.1.2.2 Matriz de decisão comparativa entre as temáticas

A partir da análise comparativa, foi elaborada uma matriz de decisão (Quadro 10) com o intuito de definir, de forma objetiva, qual das temáticas apresenta maior coerência com os

propósitos do projeto e com os critérios de qualidade propostos. De acordo com Bonsiepe (2015), a matriz de decisão é uma ferramenta metodológica que apoia o raciocínio projetual ao integrar julgamento técnico e subjetivo, atribuindo pesos e valores aos fatores relevantes. Esse instrumento permite ao designer justificar a escolha de uma alternativa com base em parâmetros mensuráveis, considerando aspectos como valor educativo, viabilidade técnica, originalidade e aderência à proposta inclusiva. A aplicação da matriz, portanto, contribuiu para uma escolha fundamentada e transparente, garantindo que a decisão final fosse orientada por critérios coerentes com os princípios de design responsável e educativo.

Quadro 10 - Matriz de decisão

Critérios de avaliação	Peso (%)	Espaço	Fauna Brasileira
Valor educativo e cognitivo	25	4	5
Originalidade e identidade cultural	20	3	5
Diversidade de habilidades trabalhadas	15	4	5
Viabilidade técnica e construtiva	15	5	4
Aderência à proposta inclusiva	15	4	5
Sustentabilidade e materialidade	10	4	5
Pontuação ponderada total	100%	4,1	4,8

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Com a análise dos critérios estabelecidos, a temática da fauna brasileira foi selecionada como a mais adequada para o desenvolvimento do projeto. Essa escolha se deve à sua capacidade de integrar aspectos lúdicos, educativos e culturais, estimulando o reconhecimento da biodiversidade nacional e fortalecendo o vínculo afetivo da criança com o meio ambiente. Além de apresentar ampla diversidade formal e sensorial, o tema favorece a aplicação de cores, texturas e formas que representam a riqueza natural do país, permitindo um aprendizado

simbólico e contextualizado. Essa decisão está em consonância com os princípios de design responsável e pedagógico propostos por Bonsiepe (2015) e Papanek (2004), que defendem a criação de produtos que unam função, significado e contribuição social. Dessa forma, a escolha da fauna brasileira reafirma o compromisso do projeto com a educação ambiental, a inclusão e a valorização da identidade cultural brasileira. As justificativas detalhadas para as pontuações atribuídas a cada temática, considerando os critérios de avaliação adotados, encontram-se disponíveis no Apêndice D, a fim de complementar e aprofundar a compreensão do processo decisório.

4.1.3 Desenvolvimento da alternativa Fauna brasileira

A fauna brasileira constitui um dos patrimônios biológicos mais ricos e diversos do planeta, abrigando espécies únicas que habitam biomas como a Amazônia, o Cerrado, a Mata Atlântica, o Pantanal e a Caatinga. Essa diversidade não é apenas relevante do ponto de vista ecológico ou científico, mas também cultural e pedagógico, pois permite que as crianças se conectem com o território em que vivem, reconheçam sua identidade e desenvolvam senso de pertencimento à natureza e à biodiversidade nacional. Ao utilizar animais em brinquedos, abre-se um caminho para aproximar o universo infantil não apenas do brincar, mas do aprender sobre seres vivos, ambientes e relações ecológicas.

Incorporar a fauna brasileira em projetos de brinquedos vai além da representação estética, trata-se de uma proposta educativa profunda. Brinquedos que representam espécies como o tatu-bola, a onça-pintada, a capivara ou a tartaruga-amazônica permitem desenvolver, simultaneamente, habilidades motoras, cognitivas e sensoriais, ao passo que despertam curiosidade, empatia e respeito pelo meio ambiente. Conforme apontado por reportagem da CicloVivo, brinquedos educativos que retratam fauna e flora brasileiras têm o potencial de “mostrar que é possível cuidar da saúde do nosso planeta e transmitir amor à natureza desde a infância” (CICLOVIVO, 2023). Esse tipo de recurso lúdico assume papel de ponte entre o brincar livre e a formação de valores de sustentabilidade, conservação e cultura ambiental.

Além disso, a escolha da fauna brasileira como temática reflete uma abordagem de design mais consciente e inclusiva. Em contextos em que o consumo infantil tende a importar modelos globais padronizados, trazer elementos locais favorece a legitimidade cultural, promove a diversidade simbólica e fortalece o vínculo afetivo da criança com o mundo natural que a rodeia. Essa aproximação estimula a percepção ecológica — ou seja, a capacidade de observar, comparar e refletir acerca dos seres vivos e seus habitats — e pode desencadear

interesse por temas como biodiversidade, preservação e funcionamento dos ecossistemas. Como afirmam os autores que analisam brinquedos educativos associados à biodiversidade brasileira, “apresentar essa biodiversidade, assim como suas riquezas, desde os primeiros anos de vida [...] contribui para a formação de cidadãos mais conscientes” (CICLOVIVO, 2023). Assim, a fauna brasileira como eixo temático no design de brinquedos torna-se mote para uma aprendizagem que não se restringe às funções motoras, mas abrange orientações culturais, éticas e ambientais.

Por fim, ao integrar esse tema aos brinquedos projetados, como os blocos empilháveis de animais e os labirintos temáticos, há uma convergência entre ludicidade, desenvolvimento infantil e educação ambiental. Essa integração fortalece a ideia de que o brinquedo é agente de experiência e sentido. Portanto, ao debruçar-se sobre a fauna brasileira no presente projeto, busca-se não apenas fornecer estímulos físicos e sensoriais adequados à primeira infância, mas também nutrir uma consciência de território, biodiversidade e cidadania ecológica desde a infância.

Os brinquedos desenvolvidos neste projeto foram confeccionados em compensado naval, com acabamento em verniz e tinta atóxicos, atendendo aos princípios de segurança, sustentabilidade e durabilidade exigidos para produtos destinados à primeira infância. O compensado naval foi escolhido por sua alta resistência mecânica e estabilidade dimensional, características que garantem maior vida útil e menor deformação mesmo sob condições variáveis de temperatura e umidade. Sua estrutura formada por lâminas de madeira sobrepostas em diferentes direções confere rigidez e leveza ao mesmo tempo, permitindo que as peças mantenham boa performance durante o uso repetitivo (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE MADEIRA PROCESSADA MECANICAMENTE, 2022). Além disso, o uso desse material possibilita um acabamento de qualidade, com bordas seguras e superfícies lisas, conforme exigências de segurança física e ergonômica estabelecidas pelas normas da ABNT NBR NM 300-1 (ABNT, 2011).

A aplicação de verniz e tintas atóxicas visa preservar a integridade estética do produto e, principalmente, assegurar a proteção à saúde infantil, evitando a liberação de compostos químicos nocivos. Esses revestimentos seguem os requisitos da ABNT NBR NM 300-3, que regula os limites de migração de elementos químicos em brinquedos, como chumbo, cádmio e mercúrio. Assim, o uso de tintas à base de água e vernizes certificados permite manter a

coloração viva e a textura tátil da madeira, sem comprometer a segurança (BRASIL, 2016). Além de atender às normas do Inmetro e à legislação vigente, esses materiais reforçam o compromisso com práticas sustentáveis e ecologicamente responsáveis, visto que o compensado pode ser proveniente de florestas plantadas e manejadas, reduzindo impactos ambientais em comparação a materiais sintéticos (FERREIRA; PEREIRA, 2021).

Do ponto de vista sensorial e educativo, a madeira contribui significativamente para a experiência multissensorial da criança, oferecendo textura, peso e temperatura agradáveis ao toque, fatores que estimulam o desenvolvimento da coordenação motora fina e da percepção tátil. Estudos indicam que brinquedos de madeira promovem interações mais ativas e criativas em comparação aos plásticos industrializados, pois convidam à manipulação e à imaginação, aproximando o brincar da natureza (SANTOS; RIBEIRO, 2020). Dessa forma, a escolha pelo compensado naval e pelos acabamentos atóxicos reflete não apenas uma decisão técnica, mas também pedagógica e ambientalmente consciente, em sintonia com os princípios de segurança, sustentabilidade e valor educativo do projeto.

4.1.4 Escolha de cores

A escolha das cores nos brinquedos foi orientada por critérios de legibilidade visual, coerência temática e estímulo cognitivo, considerando o público infantil de 3 a 6 anos. Optou-se por uma paleta colorida, porém equilibrada, evitando tonalidades excessivamente saturadas que poderiam causar desconforto visual ou sobrecarga sensorial. As cores foram aplicadas de modo a representar fielmente as espécies da fauna brasileira, mantendo uma identidade visual que valoriza a natureza e facilita o reconhecimento dos animais. Essa decisão busca equilibrar o caráter lúdico com o educativo, criando um conjunto visualmente atrativo, mas ainda suave e harmônico para o olhar infantil (FERREIRA; CAMPOS, 2019).

Do ponto de vista do desenvolvimento infantil, o uso de cores variadas favorece a discriminação visual, o aprendizado de contrastes e a associação simbólica, aspectos essenciais para a alfabetização visual e o reconhecimento de formas e espécies. Segundo estudos sobre design para a primeira infância, paletas equilibradas com tonalidades médias e contrastes definidos ajudam a manter o foco e a atenção, além de contribuir para a construção da percepção estética (SILVA; OLIVEIRA, 2020). Dessa forma, as cores foram selecionadas para reforçar as características naturais dos animais e, simultaneamente, estimular a curiosidade e o envolvimento da criança com o tema da fauna brasileira.

A harmonia cromática foi pensada também como parte da identidade visual do kit, que busca transmitir alegria, naturalidade e coerência pedagógica. Assim, a escolha das cores atua como elemento de integração entre forma, função e conteúdo simbólico, contribuindo para uma experiência de brincar que é, ao mesmo tempo, sensorial, educativa e culturalmente significativa.

4.1.4.1 Psicologia das cores e estímulo sensorial

A psicologia das cores desempenha um papel central na construção da experiência visual do kit “Raiz”, especialmente por se tratar de um produto voltado a crianças entre 3 e 6 anos, fase em que a percepção cromática está em pleno desenvolvimento e exerce influência direta sobre atenção, emoção e engajamento. Segundo Farina (2015), as cores atuam como estímulos perceptivos capazes de despertar sensações específicas, modulando o comportamento e o interesse da criança durante a interação com objetos lúdicos.

Do ponto de vista do desenvolvimento infantil, estudos apontam que cores equilibradas, com saturação moderada, favorecem a calma visual, reduzem a sobrecarga sensorial e facilitam o processamento de informações (SILVA; OLIVEIRA, 2020). Crianças pequenas, sobretudo as neurodivergentes, podem apresentar maior sensibilidade a estímulos intensos; por isso, a paleta do kit foi pensada para ser rica e atrativa, mas também suave, evitando contrastes agressivos ou estímulos visuais potencialmente aversivos.

O uso de cores também se relaciona ao aprendizado simbólico. Conforme Heller (2013), as cores auxiliam na construção de significados e associações culturais, ajudando a criança a reconhecer padrões e a estabelecer relações entre forma, cor e função. No caso do kit “Raiz”, as tonalidades foram inspiradas na fauna brasileira, de modo que a criança possa reconhecer, diferenciar e associar os animais não apenas pela forma, mas também por atributos cromáticos familiares.

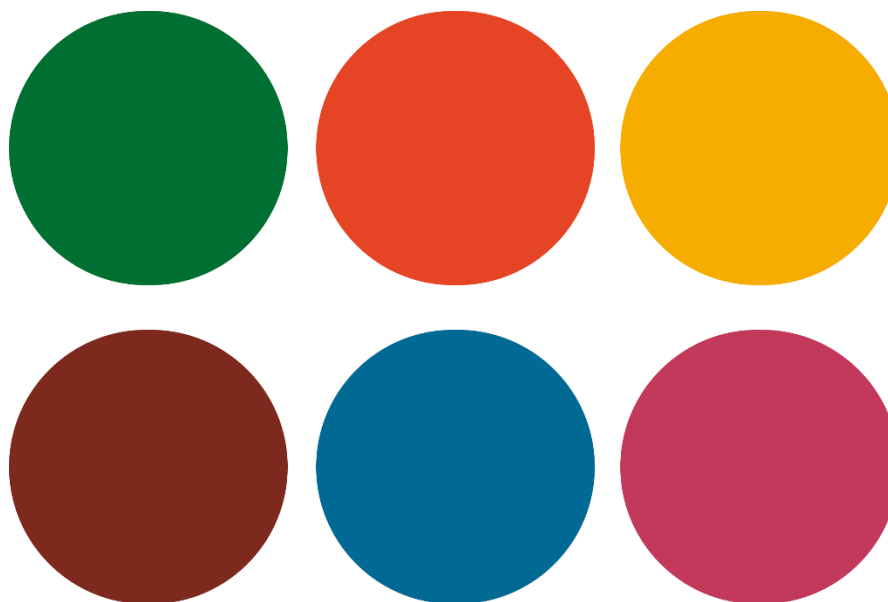
Além disso, a psicologia das cores contribui para promover estados emocionais positivos durante o brincar. Tonalidades quentes suaves, como amarelos moderados e laranjas terrosos, tendem a gerar sensações de acolhimento e energia; já cores frias equilibradas, como verdes e azuis, estão associadas à tranquilidade e ao foco (FARINA, 2015). Essa combinação harmônica reforça o caráter educativo e sensorial do kit, estimulando simultaneamente a atenção e o prazer na atividade.

Outro aspecto relevante diz respeito à legibilidade visual, fundamental no design para a infância. Contrastes cromáticos bem planejados permitem distinguir contornos, profundidades e detalhes, facilitando a manipulação e o entendimento das peças. Em consonância com a teoria gestaltista, cores aplicadas de maneira consistente funcionam como guias perceptivos que organizam a cena visual e auxiliam no reconhecimento intuitivo das formas (ARNHEIM, 2013).

4.1.4.2 Paleta de cores

A paleta de cores selecionada para o projeto (Figura 29) foi concebida a partir da observação das tonalidades presentes na fauna brasileira, reinterpretadas de maneira simbólica e lúdica, buscando despertar interesse e afetividade sem perder o vínculo com o contexto natural. A proposta cromática valoriza cores vivas, porém equilibradas, que estimulam a atenção e a curiosidade infantil sem causar sobrecarga visual. Assim, a escolha das cores neste projeto cumpre um papel duplo: representar a diversidade da natureza brasileira e, ao mesmo tempo, garantir legibilidade, distinção e ludicidade nos brinquedos.

Figura 29 - Paleta de cores definida para o projeto



Fonte: elaborado pela autora (2025).

Conforme Silva e Oliveira (2020), a presença de contrastes cromáticos bem planejados favorece o reconhecimento e a diferenciação de formas, aspecto essencial para o desenvolvimento cognitivo de crianças pequenas. A paleta foi, portanto, estruturada para criar harmonia entre diversidade e coesão, garantindo que as peças mantenham uma relação visual

equilibrada entre si. Essa escolha cromática não se limita à estética, mas atua como um recurso pedagógico e perceptivo, estimulando o aprendizado por associação, o raciocínio visual e o envolvimento afetivo da criança com o tema proposto. Em síntese, a paleta de cores adotada traduz o propósito do projeto de unir natureza, cultura e ludicidade em uma linguagem visual inclusiva e educativa.

4.1.5 Princípios Formais do Design

Os princípios formais do design desempenham um papel fundamental na construção estética e funcional do kit “Raiz”, orientando a organização visual, a coerência entre as peças e a experiência perceptiva da criança. Esses princípios constituem diretrizes universais que auxiliam designers a criar composições equilibradas, intuitivas e visualmente compreensíveis, contribuindo para a clareza comunicacional e a funcionalidade do produto (LIDWELL; HOLDEN; BUTLER, 2010).

Entre os princípios aplicados, destaca-se o equilíbrio, essencial para transmitir estabilidade visual e evitar composições que gerem desconforto ou confusão perceptiva. No kit, o equilíbrio é construído por meio da distribuição homogênea das cores, do peso visual das formas arredondadas e da proporção entre áreas vazias e áreas preenchidas. Essa harmonia contribui para que as peças pareçam convidativas, seguras e acessíveis ao público infantil.

Outro princípio fundamental é a unidade, que garante coerência entre os diferentes brinquedos do kit. A unidade é alcançada por meio da repetição de materiais (como a madeira natural), da consistência no estilo ilustrativo e da manutenção do mesmo vocabulário formal — curvas suaves, contornos contínuos e geometrias simplificadas. Essa continuidade fortalece a identidade visual do kit “Raiz”, permitindo que a criança reconheça o conjunto como um sistema integrado e não como peças isoladas.

O contraste, por sua vez, é utilizado de forma estratégica para orientar o olhar e facilitar a percepção de detalhes importantes. Ele é especialmente relevante em brinquedos infantis, nos quais a distinção entre áreas funcionais e decorativas precisa ser clara. No projeto, o contraste se manifesta na relação entre a madeira clara e as áreas pintadas, na variação entre superfícies lisas e texturizadas e na alternância entre formas mais amplas e detalhes menores. Esses elementos ampliam a legibilidade visual e ajudam a criança a identificar rapidamente como interagir com cada peça.

O princípio do ritmo também se faz presente, sobretudo nas peças com texturas, padrões ou repetição de elementos — como pegadas, linhas curvas ou pontos. Conforme apontam Wong (2010) e Lidwell (2015), ritmos visuais bem estruturados promovem dinamismo sem comprometer a simplicidade formal, estimulando a curiosidade e a exploração sensorial. No kit, o ritmo aparece tanto nos padrões naturais — inspirados em animais da fauna brasileira — quanto na repetição de formas circulares e curvas que se mantêm coerentes em todo o conjunto.

Além disso, há a aplicação do princípio da proporção, fundamental para garantir adequação ergonômica e visual. As proporções das peças foram definidas considerando não apenas dados antropométricos da mão infantil, mas também princípios perceptivos que influenciam a facilidade de manipulação, a relação entre partes e o reconhecimento imediato das figuras representadas.

Por fim, o princípio da hierarquia visual contribui para orientar a atenção da criança durante a brincadeira. Áreas coloridas servem como pontos de foco, enquanto a madeira natural funciona como fundo neutro, ajudando a organizar o fluxo perceptivo. Essa hierarquia facilita o aprendizado por associação, a memorização das formas e o uso independente das peças.

4.1.6 Refinamento

Antes da etapa de prototipação, foi realizado um processo de refinamento digital das peças, com o objetivo de aprimorar aspectos formais, funcionais e de segurança observados durante a fase de modelagem tridimensional. Segundo Baxter (2011), o refinamento é uma das etapas mais importantes do desenvolvimento de produto, pois consolida as soluções projetuais, eliminando inconsistências e antecipando possíveis falhas de uso antes da materialização do modelo físico. Assim, cada brinquedo foi analisado à luz dos critérios ergonômicos, cognitivos e normativos definidos anteriormente neste trabalho.

Pescaria amazônica: Na proposta inicial, a pescaria utilizava ímãs embutidos tanto na vara de pesca quanto nas peças dos animais. Contudo, durante a etapa de refinamento, identificou-se que essa solução apresentava riscos à segurança, uma vez que ímãs de neodímio são classificados como peças pequenas e potencialmente perigosas caso se soltem, podendo ser ingeridos e causar danos internos (ABNT, 2011). Além disso, a força magnética poderia gerar frustração motora em crianças com menor coordenação ou força manual, comprometendo o caráter inclusivo do brinquedo.

Como alternativa, foram realizados testes em papel (Figura 30) e desenvolveu-se uma nova estrutura de captura: um arco vazado em madeira foi adicionado sobre cada animal, permitindo o encaixe e o desencaixe suave do anzol da vara. Essa modificação elimina o uso de materiais metálicos e amplia a segurança, ao mesmo tempo em que mantém a ludicidade da atividade. O novo formato também possibilita que os animais permaneçam em pé sobre a superfície, favorecendo o jogo simbólico e aumentando as formas de interação. A vara foi redesenhada com uma corda curta e um anzol de madeira fixado por colagem e costura, prevenindo o desprendimento de peças e garantindo resistência.

Figura 30 - Testes de alternativas para alças



Fonte: elaborado pela autora (2025).

Tucano de empilhar: No brinquedo empilhável do tucano, a peça correspondente aos pés apresentava proporções reduzidas em relação às demais partes do corpo, o que, embora dentro dos limites normativos, poderia resultar em desequilíbrio visual e risco de perda. Para resolver essa questão, a peça dos pés foi fundida à porção inferior do corpo, formando um único bloco. Essa solução aprimorou a legibilidade formal do brinquedo, tornando mais clara a distinção entre as partes do corpo e evitando confusão perceptiva entre peças semelhantes. De acordo com Norman (2006), ajustes dessa natureza reforçam a “legibilidade do design”, ou seja, tornam mais evidente para o usuário como o objeto deve ser manipulado. Assim, o refinamento trouxe ganhos em clareza visual, segurança e coerência construtiva.

Macacos: O brinquedo dos macacos empilháveis, inicialmente composto por doze peças as quais só se variava a cor, passou por modificações para aumentar a diversidade e o valor educativo. O conjunto passou a representar três espécies brasileiras: mico-leão-dourado, macaco-prego e sagui, cada uma com três exemplares. Essa variação cromática e formal estimula a percepção visual, a classificação e o raciocínio lógico, permitindo que a criança identifique diferenças e semelhanças entre as espécies (SILVA; OLIVEIRA, 2020).

Além disso, foi introduzida uma árvore montável de madeira, que serve como suporte interativo para empilhar ou pendurar os macacos pelos rabos, criando um cenário de brincadeira simbólica. A inclusão desse elemento amplia as formas de uso e reforça o vínculo entre o brinquedo e o tema da fauna brasileira.

Onça-pintada, tamanduá-bandeira e capivara: No conjunto de animais, o refinamento teve como foco a diferenciação tátil e visual entre as espécies. A onça-pintada recebeu textura em baixo relevo representando suas manchas, a capivara ganhou linhas em relevo sutis que simulam sua pelagem, enquanto o tamanduá-bandeira manteve superfície lisa, garantindo contraste sensorial entre as três figuras. Essa decisão buscou estimular a exploração tátil e o reconhecimento por meio do toque. O uso de texturas diferenciadas em produtos infantis contribui para o desenvolvimento da coordenação motora fina e da percepção sensorial, além de enriquecer a experiência lúdica.

4.2 MATERIAIS E PROCESSOS

Os brinquedos foram projetados para produção mecanizada em madeira natural, utilizando pinus maciço como principal material, devido à sua leveza, resistência e textura homogênea, que reduz o risco de farpas e simplifica o processo de acabamento. O pinus é uma madeira de reflorestamento amplamente disponível no Brasil, de fácil usinagem e excelente estabilidade dimensional, características que o tornam adequado à fabricação de brinquedos educativos (ABIMCI, 2022). O compensado naval também pode ser empregado em peças planas que exijam maior estabilidade e resistência ao empenamento, mantendo a coerência estética e estrutural do conjunto.

A fabricação das peças ocorre por meio de corte CNC de alta precisão, o que garante repetibilidade e fidelidade dimensional às geometrias projetadas. Esse processo permite cortes limpos e bordas seguras, dispensando retrabalhos manuais. As bordas e cantos são suavizados digitalmente, assegurando conformidade com a ABNT NBR NM 300-1 (2011), que exige a ausência de arestas vivas, farpas e superfícies cortantes em brinquedos infantis.

4.2.1 Processo de pintura e acabamento

Após o corte e limpeza, as peças passam por um processo de pintura totalmente mecanizado, com sistema de pulverização (spray), que é uma das técnicas mais utilizadas na indústria de brinquedos de madeira por sua eficiência e uniformidade de aplicação (SUZHOU ANGEM, 2021). A pulverização permite cobrir de forma homogênea superfícies curvas e com relevos, como texturas e encaixes presentes nos brinquedos do kit, evitando acúmulo de tinta e garantindo acabamento regular.

O processo segue quatro etapas principais:

1. Preparação da madeira, com limpeza por ar comprimido e remoção de partículas;
2. Aplicação de selador ou primer atóxico, que cria uma base uniforme e aumenta a aderência da tinta;
3. Pintura com tinta à base de água, pigmentada conforme a paleta cromática definida no projeto;
4. Aplicação de uma fina camada de verniz protetor, também atóxico, com acabamento fosco ou semibrilho.

A utilização de tintas à base de água e de baixo teor de compostos orgânicos voláteis (VOC) é uma exigência essencial para brinquedos infantis, conforme as recomendações do Inmetro (2016) e padrões internacionais como a EN 71-3, que trata da migração de elementos químicos em brinquedos. Esse tipo de tinta, além de segura, oferece excelente cobertura e secagem rápida, favorecendo a eficiência produtiva e o respeito ambiental (BUMBUTOYS, 2023).

Para peças que possuem detalhes visuais ou padrões específicos, como pegadas, manchas e texturas decorativas, pode-se empregar técnicas de estêncil ou máscaras de pintura, que possibilitam a aplicação de desenhos repetitivos de forma precisa. O estêncil é especialmente indicado para áreas planas ou de baixo relevo, enquanto o spray direto é mais eficaz nas peças com texturas tridimensionais, como escamas e relevos, por garantir penetração uniforme da tinta.

4.2.2 Montagem e controle de qualidade

Após a pintura e secagem, as peças passam por inspeção automatizada para verificação de uniformidade da cor e integridade das bordas. A montagem ocorre por encaixe e colagem controlada, utilizando adesivos à base d'água e livres de solventes, aplicados por equipamento

de dosagem automática, o que evita o excesso de material e garante resistência mecânica. Todas as peças coladas são submetidas a ensaios de tração e impacto leve, assegurando que não haja desprendimentos durante o uso infantil.

O processo de fabricação, portanto, combina precisão digital, eficiência industrial e segurança normativa, resultando em brinquedos com acabamento uniforme, coloração consistente e alta durabilidade. Essa abordagem reduz a necessidade de intervenção manual, aumenta a reprodutibilidade e assegura que todos os brinquedos estejam em conformidade com as exigências de segurança e qualidade para produtos infantis.

5 PROTOTIPAÇÃO

A etapa de prototipação representa um momento fundamental no processo de desenvolvimento do produto, pois permite a materialização das ideias concebidas nas fases anteriores, possibilitando a análise concreta de aspectos formais, funcionais, ergonômicos e construtivos. Por meio da prototipagem, é possível avaliar proporções, encaixes, texturas, estabilidade e interações de uso, validando se as soluções projetadas atendem aos objetivos estabelecidos e às necessidades do público-alvo. Essa fase também viabiliza ajustes e melhorias antes da produção definitiva, reduzindo custos e desperdícios. Segundo Baxter (2011), o protótipo é uma ferramenta de experimentação essencial, pois traduz o conceito em um artefato tangível e comunicável. Assim, a prototipação neste projeto teve papel decisivo na verificação da segurança, ergonomia e viabilidade técnica dos brinquedos, assegurando a coerência entre forma, função e experiência lúdica.

5.1 CONSTRUÇÃO DO MODELO

A construção dos modelos foi realizada a partir de processos digitais e manuais integrados. A escolha pelo uso do compensado naval como material principal garantiu resistência, estabilidade e segurança estrutural às peças, além de ser uma alternativa com certa fidelidade ao material proposto para o projeto original, além de mais econômica.

Após desenho em papel e medidas definidas, os produtos foram modelados em software tridimensional. A madeira utilizada para os protótipos foi o compensado naval de 4mm de espessura. Por conta disso, foi necessário utilizar o método de empilhamento para atingir a espessura de cada peça.

Após modelagem 3D, os arquivos de cada peça foram exportados em formato .stl para que pudessem ser lidos pelo software Slicer for Fusion 360 (AUTODESK, 2020). Este software

permite o “fatiamento” das peças em 3D conforme configurações e especificações adicionadas, e gera arquivos em PDF da planificação das peças. Feito o fatiamento, os arquivos foram editados no software CorelDRAW (COREL CORPORATION, 2024) para que pudessem ser importados pela máquina de corte e gravação a laser. Após as peças cortadas (Figura 31), as camadas foram coladas com adesivo a base de cianoacrilato (cola instantânea).

Figura 31 - Corte a laser em CNC



Fonte: elaborado pela autora (2025).

A Figura 32 ilustra as peças em compensado naval logo após o corte a laser em CNC, antes da colagem e do acabamento. É possível observar os recortes dos jacarés e as múltiplas camadas que, uma vez unidas, atingem a espessura tridimensional adequada.

Figura 32 - Peças cortadas antes da colagem



Fonte: elaborado pela autora (2025).

A Figura 33 ilustra a técnica utilizada para a colagem de peças com contornos complexos, essencial para a construção do Formigueiro. O método envolve a criação de um gabarito em papel a partir do desenho em tamanho real, que é sombreado com grafite no verso e pressionado contra a madeira. Esta técnica de transferência por gabarito permite a marcação precisa dos limites de colagem e dos encaixes, assegurando a fidelidade dimensional necessária entre as camadas para a construção de peças tridimensionais, como o labirinto em relevo.

Figura 33 - Técnica utilizada na colagem do Formigueiro

1- impressão em tamanho real 2- marcação com grafite no verso 3- marcação na madeira a partir do gabarito, 4- colagem



Fonte: elaborado pela autora (2025).

A Figura 34 ilustra as peças dos macacos empilháveis e da árvore de suporte, após o processo de colagem das camadas e antes de receberem o acabamento de lixamento e pintura.

Figura 34 - Peças coladas sem acabamento



Fonte: elaborado pela autora (2025).

A próxima etapa constituiu em acabamento manual com lixamento. Foram utilizados dois tipos de lixa para obter um melhor resultado: Primeiro, uma lixa de madeira com gramatura 50, para que as bordas se tornassem arredondadas e para nivelamento de eventuais buracos e farpas. Após, as peças foram limpas e foi utilizada uma lixa d'água de gramatura 320, para polimento e acabamento mais suave.

A Figura 35 ilustra a peça de macaco após a etapa de lixamento manual, onde foram utilizadas duas gramaturas de lixa para garantir que as bordas ficassem arredondadas e a superfície apresentasse um acabamento liso e suave, conforme os requisitos de segurança e conforto tátil.

Figura 35 - Peça após lixamento



Fonte: elaborado pela autora (2025).

Após lixamento, deu-se início à etapa da pintura. A tinta utilizada foi PVA, aplicada com pincel de cerdas macias. Para maior fidelidade, foi utilizada uma técnica semelhante a estêncil, porém com fita crepe recortada a mão com estilete de precisão. A partir desta técnica, a pintura apresentou melhor delimitação, aprimorando o aspecto dos detalhes e simulando com mais precisão a técnica de estêncil ou máscara de pintura utilizadas na fabricação das peças em indústria. A pintura foi feita em camadas, intercalando com lixamento superficial com lixa d'água, e a finalização foi com aplicação de verniz em spray.

A Figura 36 ilustra a base do brinquedo Pescaria Amazônica após a aplicação da pintura à mão, representando os animais e o cenário subaquático. Esta etapa é anterior ao envernizamento final e demonstra o uso da paleta de cores definida para o projeto, realçando a caracterização das espécies e o apelo lúdico.

Figura 36 - Pintura sem aplicação de verniz



Fonte: elaborado pela autora (2025).

5.2 DETALHES CONSTRUTIVOS

Os detalhes construtivos apresentados nesta seção descrevem os elementos formais e materiais que compõem cada peça do kit, destacando aspectos de acabamento, texturas, encaixes e soluções técnicas adotadas no processo de fabricação. Os desenhos técnicos completos, contendo medidas e especificações, encontram-se organizados nos Apêndices, servindo como referência complementar para a compreensão detalhada do projeto.

A Figura 37 ilustra a peça da Onça-Pintada finalizada, destacando os detalhes da pintura e a aplicação do relevo em alto-contraste (textura), que servem como estímulo tátil e visual, enriquecendo a experiência sensorial.

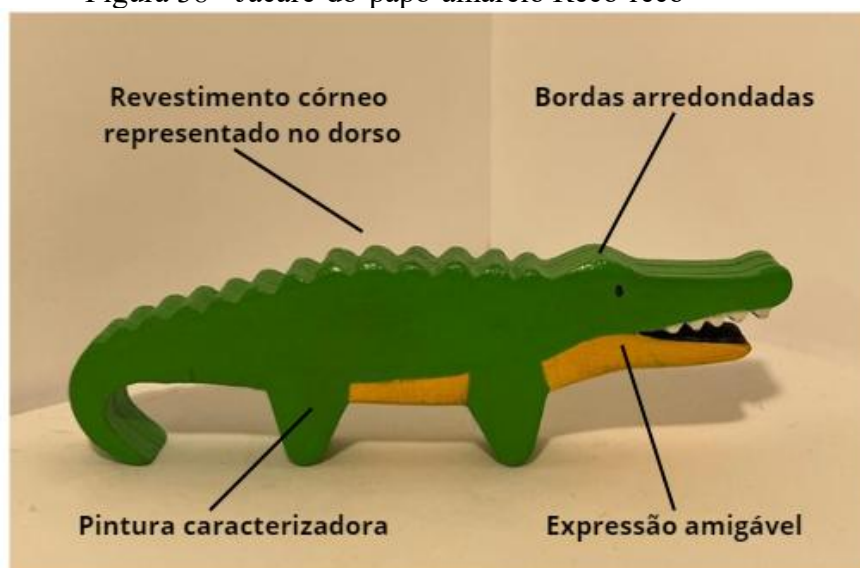
Figura 37 - Onça-pintada



Fonte: elaborado pela autora (2025).

A Figura 38 ilustra o brinquedo Jacaré Reco-Reco finalizado. É possível observar o acabamento liso e arredondado das bordas e o detalhe do corpo ranhurado, que cumpre a função de estímulo auditivo e tátil.

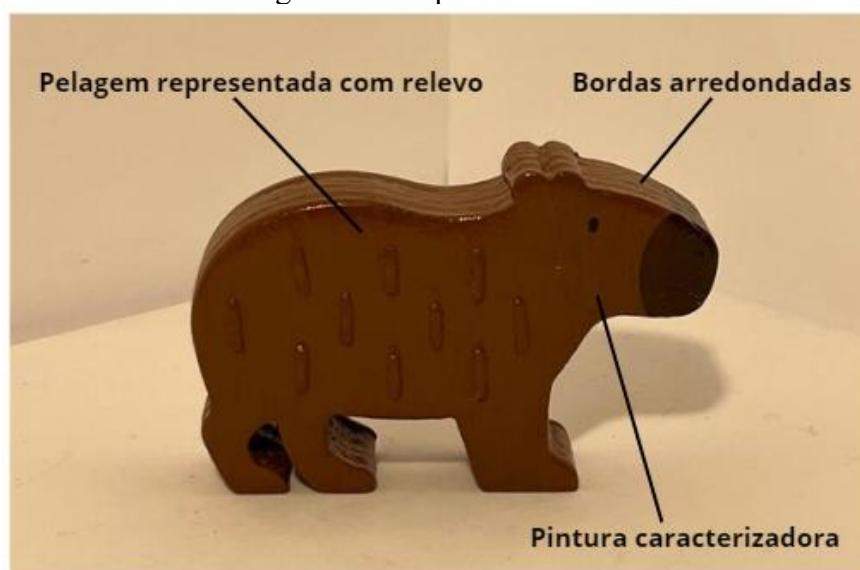
Figura 38 - Jacaré-do-papo-amarelo Reco-reco



Fonte: elaborado pela autora (2025).

A Figura 39 ilustra a peça da Capivara finalizada. A imagem destaca a representação da pelagem por meio de relevo e as bordas arredondadas que garantem a segurança e o conforto tátil, essenciais para o manuseio na primeira infância.

Figura 39 - Capivara



Fonte: elaborado pela autora (2025).

A Figura 40 ilustra a peça do Tamanduá-bandeira em seu formato final. O design enfatiza o padrão de pelagem caracterizador por meio da pintura, e a estrutura com base ampliada assegura a estabilidade em superfície durante a brincadeira e a exposição.

Figura 40 - Tamanduá-bandeira



Fonte: elaborado pela autora (2025).

A Figura 41 ilustra o brinquedo Tucano toco de empilhar montado e finalizado. A imagem detalha a divisão em blocos de cores contrastantes (pintura caracterizadora) e o uso de relevo nas asas, promovendo o estímulo visual e a coordenação motora fina por meio do encaixe e equilíbrio.

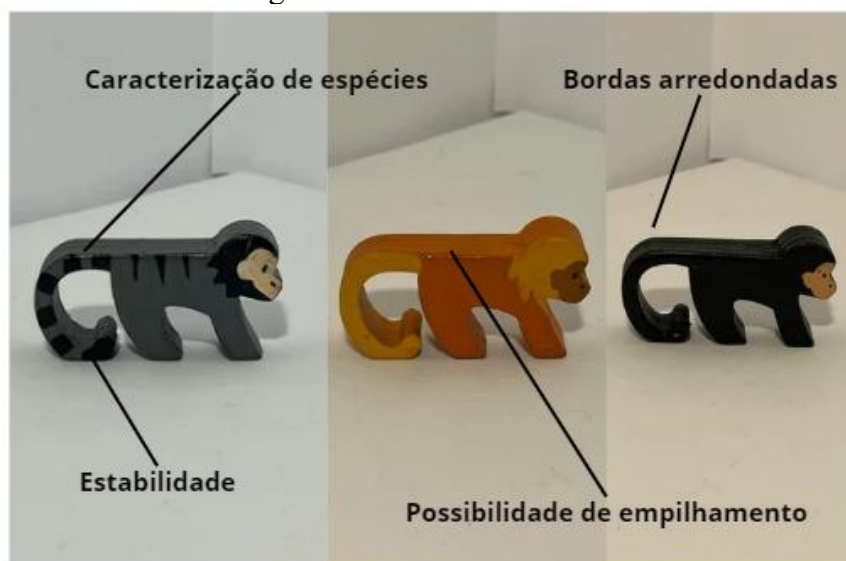
Figura 41- Tucano toco de empilhar



Fonte: elaborado pela autora (2025).

A Figura 42 ilustra o conjunto de Macacos empilháveis, destacando a caracterização das diferentes espécies e a possibilidade de empilhamento e pendura pela cauda na árvore de suporte (não visível, mas referenciada), trabalhando a estabilidade e o equilíbrio.

Figura 42 – Macacos



Fonte: elaborado pela autora (2025).

A Figura 43 ilustra o brinquedo Formigueiro da formiga saúva finalizado. A peça exibe o labirinto em relevo criado pela colagem de camadas de madeira e a caracterização das formigas, que atuam como elementos de deslize para o estímulo do raciocínio lógico e da coordenação motora fina.

Figura 43 - Formigueiro da formiga saúva



Fonte: elaborado pela autora (2025).

A Figura 44 ilustra a Pescaria Amazônica após o acabamento. A imagem demonstra a variedade de cores aplicadas nos animais e no cenário, e ressalta as bordas arredondadas do painel, essenciais para a segurança.

Figura 44 - Pescaria Amazônica



Fonte: elaborado pela autora (2025).

5.3 FATOR DE USO

O fator de uso foi concebido a partir dos princípios do design centrado no usuário e do design inclusivo, que buscam adaptar produtos às necessidades de públicos diversos (GOMES; SANTOS, 2018). As dimensões e formas respeitaram parâmetros ergonômicos baseados em Dreyfuss e Tilley (2012), assegurando pegas adequadas e movimentos seguros. A abordagem segue também as reflexões de Norman (2006), para quem o bom design deve “tornar o uso intuitivo e natural”, permitindo que a interação ocorra sem barreiras cognitivas. O fator de uso priorizou a ergonomia, a segurança e a autonomia no manuseio, com peças de espessura e dimensão adequadas para diferentes tipos de pega. As atividades propostas estimulam a coordenação motora fina, o raciocínio lógico e a percepção tátil, promovendo aprendizado por meio da exploração e experimentação. Além disso, o uso de madeira proporciona uma experiência sensorial agradável e natural, reforçando a conexão da criança com o objeto e com o ambiente. A simplicidade formal e o equilíbrio entre desafio e acessibilidade favorecem o uso contínuo, sem dependência de instruções complexas ou supervisão constante.

5.4 FATOR TÉCNICO CONSTRUTIVO

O fator técnico construtivo do projeto baseou-se na viabilidade produtiva e na segurança das peças, considerando a aplicação de técnicas de marcenaria e corte a laser ou CNC. As dimensões foram estabelecidas de acordo com os parâmetros da ABNT NBR NM 300-1 e com o cilindro de partes pequenas, garantindo que nenhuma peça apresentasse risco de asfixia. A estrutura em compensado naval e os acabamentos em tinta e verniz atóxicos asseguram resistência mecânica e durabilidade, além de atender aos requisitos de higiene e manutenção. As peças podem ser facilmente reproduzidas em escala, com baixo desperdício de material e possibilidade de substituição individual em caso de dano. O processo construtivo adotado favorece a produção local, com baixo impacto ambiental e custo acessível.

5.5 FATOR ESTÉTICO SIMBÓLICO

O fator estético simbólico foi orientado pela integração entre forma, cor e significado, buscando comunicar o valor educativo e cultural do projeto. A linguagem formal dos brinquedos da fauna brasileira baseia-se em formas orgânicas e cores naturais. Segundo Bonsiepe (2015), o design deve equilibrar funcionalidade e expressão simbólica, oferecendo ao usuário uma experiência emocionalmente significativa. As cores foram aplicadas conforme recomendações de Silva e Oliveira (2020), que destacam a importância de tons equilibrados para o desenvolvimento perceptivo infantil, evitando saturação excessiva e estimulando atenção visual. Desse modo, a estética proposta traduz conceitos pedagógicos e ambientais em uma identidade visual lúdica e coerente.

5.6 FATOR COMERCIAL

O fator comercial foi desenvolvido considerando a sustentabilidade econômica e o posicionamento do produto no mercado de brinquedos educativos. Dados do IBGE (2022) indicam crescimento constante do setor de brinquedos sustentáveis no Brasil, impulsionado pela demanda por produtos com apelo pedagógico e ecológico. Nesse contexto, o projeto se insere como alternativa competitiva, unindo baixo custo produtivo, longa durabilidade e valor simbólico elevado. De acordo com Papanek (2004), o design socialmente responsável deve propor produtos que sejam acessíveis e úteis à coletividade, evitando excessos industriais e priorizando impacto positivo. A adoção de materiais renováveis e processos simples viabiliza a produção em pequena escala e fomenta parcerias locais, o que contribui para o fortalecimento

da economia criativa e para a consolidação de um modelo de negócio ético e sustentável, conforme defende Moraes (2010).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As considerações finais deste trabalho reforçam a importância do design de produto como ferramenta de transformação social, educativa e inclusiva. O desenvolvimento do kit de brinquedos “Raiz” evidenciou que o ato de projetar vai além da criação de objetos funcionais, envolvendo a compreensão profunda do usuário, de seu contexto e das experiências que o produto pode proporcionar. Ao unir o lúdico, o pedagógico e o sensorial, o projeto buscou promover o desenvolvimento motor, cognitivo e afetivo de crianças na primeira infância, incluindo aquelas com deficiência motora, dentro de um contexto de brincadeira significativa e acessível.

O processo metodológico, baseado em etapas de pesquisa, geração de alternativas, refinamento e prototipação, permitiu uma abordagem criteriosa e fundamentada. Cada decisão projetual foi pautada por normas de segurança, critérios ergonômicos e princípios de sustentabilidade, assegurando que o produto fosse viável técnica e pedagogicamente. A escolha do tema da fauna brasileira mostrou-se especialmente relevante por estimular a valorização da biodiversidade nacional, fortalecendo o vínculo das crianças com a natureza e despertando o interesse pela preservação ambiental desde os primeiros anos de vida.

A materialidade em madeira e o uso de tintas e vernizes atóxicos reforçam o compromisso com a segurança e com práticas sustentáveis, enquanto o sistema de produção mecanizado garante precisão e qualidade. O equilíbrio entre processos industriais e valores artesanais contribui para um resultado que alia eficiência e sensibilidade, aproximando o design da dimensão humana e social que o caracteriza.

Em síntese, o projeto reafirma o papel do designer como mediador entre estética, função e significado. O kit “Raiz” não se limita a ser um conjunto de brinquedos, mas representa um convite à descoberta, à criatividade e à construção de vínculos afetivos com o aprender e o brincar. Este trabalho demonstrou que o design, quando orientado por propósito e responsabilidade, pode gerar produtos que educam, incluem e inspiram, contribuindo para uma infância mais rica em experiências, diversidade e imaginação.

REFERÊNCIAS

ABIMCI – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE MADEIRA PROCESSADA MECANICAMENTE. **Guia técnico da madeira:** painéis compensados e suas aplicações. São Paulo: ABIMCI, 2022. Disponível em: <https://abimci.com.br>. Acesso em: 27 out. 2025.

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR NM 300-1:** Segurança de brinquedos — Parte 1: Propriedades gerais mecânicas e físicas. Rio de Janeiro: ABNT, 2011. Disponível em: <https://www.normas.com.br/visualizar/abnt-nbr-nm/23885/abnt-nbrnm300-1-seguranca-de-brinquedos-parte-1-propriedades-gerais-mecanicas-e-fisicas>. Acesso em: 27 out. 2025.

AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais:** DSM-5. 5. ed. Arlington: American Psychiatric Association, 2013.

ARNHEIM, Rudolf. **Arte e percepção visual.** São Paulo: Pioneira, 2013.

ASSIS, M. R. Psicomotricidade e desenvolvimento infantil: integração corpo e mente. **Revista Brasileira de Psicopedagogia**, São Paulo, v. 28, n. 3, p. 289-297, 2018.

AUTODESK. **Slicer for Fusion 360** [software]. Versão 1.0.12. São Francisco, CA: Autodesk Inc., 2020. Disponível em: <https://www.autodesk.com/products/fusion-360/blog/slicer-for-fusion-360/>. Acesso em: 10 nov. 2025.

BAXTER, M. **Projeto de produto:** guia prático para o design de novos produtos. 3. ed. São Paulo: Blucher, 2011.

BECK, A. T.; AARON, T. **Cognitive Therapy of Anxiety Disorders:** A Practice Manual and Conceptual Guide. New York: Guilford Press, 2011.

BONSIEPE, G. **Design:** do material ao digital. São Paulo: Blucher, 2015.

BRASIL. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO). **Portaria n. 563, de 29 de dezembro de 2016.** Aprova o Regulamento Técnico da Qualidade (RTQ) para Brinquedos e fixa os Requisitos de Avaliação da Conformidade (RAC). Brasília: Inmetro, 2016. Disponível em: <https://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/rtac002456.pdf>. Acesso em: 27 out. 2025.

BRASIL. Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO). **Portaria n. 563/2016 – Anexo:** definições e instrumentos de ensaio (inclui cilindro de partes pequenas). [Brasília]: Inmetro, 2016. Disponível em: https://www.infoconsult.com.br/legislacao/portaria_inmetro/2016/Anexo_563/Port%20563_2016%20_%20anexo.pdf. Acesso em: 27 out. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Primeira infância:** desenvolvimento e aprendizagem. Brasília: MEC, 2010.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Diretrizes de atenção à reabilitação da pessoa com transtorno do espectro do autismo (TEA)**. Brasília: Ministério da Saúde, 2013.

BRITO, A. R.; SILVA, C. P. Desafios sensoriais e comportamentais no Transtorno do Espectro Autista: uma revisão da literatura. **Revista Brasileira de Terapia Ocupacional**, Belo Horizonte, v. 27, n. 2, p. 123-131, 2019.

BUMBUTOYS. **How to Paint Wooden Toys for Children**. [S. l.]: Bumbu Toys, 2024. Disponível em: <https://www.bumbutoys.com/blog/for-parents/how-to-paint-wooden-toys-for-children>. Acesso em: 10 set. 2025.

BUMBUTOYS. **Safe paint for wooden toys**. [S. l.]: Bumbu Toys, 2023. Disponível em: <https://bumbutoys.com>. Acesso em: 27 out. 2025.

CAMPELO, T. V.; NUNES, F. M. Primeira infância: aspectos essenciais para um desenvolvimento saudável. **Revista Brasileira de Crescimento e Desenvolvimento Humano**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 3, p. 245-253, 2018.
CAMPOS, L. F.; SILVA, E. S. A importância da psicomotricidade na primeira infância. **Revista de Educação Infantil**, Brasília, v. 4, n. 2, p. 75-83, 2017.

CASE-SMITH, J.; ARBESMAN, M. Evidence-based review of interventions for autism used in or of relevance to occupational therapy. **American Journal of Occupational Therapy**, [s. l.], v. 62, n. 4, p. 416-429, 2008.

CICLOVIVO. **Brinquedos educativos retratam biodiversidade brasileira**. 19 set. 2023. Disponível em: <https://ciclovivo.com.br/inovacao/negocios/brinquedos-educativos-retratam-biodiversidade-brasileira/>. Acesso em: 27 out. 2025.

COREL CORPORATION. **CorelDRAW** [software]. Versão 2024. Ottawa: Corel Corporation, 2024. Disponível em: <https://www.coreldraw.com/>. Acesso em: 10 nov. 2025.

DREYFUSS, H.; TILLEY, A. R. **The Measure of Man and Woman: Human Factors in Design**. New York: Wiley, 2012.

EISEN, A. R.; ENOCH, M. D. **Anxiety Disorders in Children and Adolescents**. 2. ed. New York: Guilford Press, 2020.

FARINA, M. **Psicodinâmica das cores em comunicação**. 5. ed. São Paulo: Blücher, 2015.

FELDMAN, R. S. **Child Development: A Topical Approach**. 4. ed. Boston: Pearson, 2018.

FERNANDES, T. F. et al. Ferramentas de triagem no diagnóstico precoce do Transtorno do Espectro Autista. **Revista de Psicologia Clínica**, São Paulo, v. 9, n. 4, p. 47-55, 2018.

FERREIRA, C. A.; PEREIRA, L. R. Materiais sustentáveis no design de produtos: um estudo sobre a madeira e seus derivados. **Revista Design e Tecnologia**, Porto Alegre, v. 11, n. 2, p. 48-59, 2021.

FERREIRA, T. S.; CAMPOS, L. M. Design e percepção cromática na primeira infância: contribuições para brinquedos educativos. **Revista Ergodesign & HCI**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, p. 45-58, 2019.

FONSECA, V. **Psicomotricidade: educação e reeducação num enfoque psicopedagógico**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.

GERHARDT, K. **A criança e seus múltiplos contextos de desenvolvimento**. São Paulo: Cortez, 2014.

GÓES, M. R. Percepção e desenvolvimento sensorial na primeira infância. **Revista Psicopedagogia**, São Paulo, v. 31, n. 2, p. 154-160, 2014.

GOMES, L. A.; SANTOS, F. Design inclusivo e acessibilidade: princípios para o desenvolvimento de produtos. **Revista Educação Gráfica**, Bauru, v. 22, n. 1, p. 75-90, 2018.

GREENSPAN, S. I.; WIDER, S. **The Child with Special Needs: Encouraging Intellectual and Emotional Growth**. Cambridge: Perseus Books, 2009.

HELLER, Eva. **A psicologia das cores: como as cores afetam a emoção e a razão**. São Paulo: Gustavo Gili, 2013.

IBGE. **Indústria e comércio de brinquedos no Brasil: dados e tendências**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 27 jul. 2025.

LE BOULCH, J. **Psicomotricidade e educação**. 6. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1983.

LIDWELL, William; HOLDEN, Kritina; BUTLER, Jill. **Universal principles of design**. Beverly: Rockport, 2010.

LOPES, R. G.; MENDES, A. P. Diagnóstico precoce do TEA: uma revisão dos principais instrumentos de triagem. **Revista Brasileira de Psicologia Infantil**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 1, p. 10-21, 2020.

MORAES, D. de. **Metaprojeto: o design do design**. São Paulo: Blucher, 2010.

MUNARI, Bruno. **Design e comunicação visual**. São Paulo: Martins Fontes, 2015.

NASCIMENTO, A. R. do; OLIVEIRA, B. G. O ensino de Ciências na Educação Infantil: possibilidades para a alfabetização científica. **Revista Educação e Humanidades**, [s. l.], v. 8, n. 1, 2019.

NORMAN, D. A. **Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday Things**. New York: Basic Books, 2002.

NORMAN, D. A. **O design do dia a dia**. Rio de Janeiro: Rocco, 2006.

OLIVEIRA, M. G.; SILVA, R. F. A identificação precoce dos transtornos de ansiedade em crianças: desafios e possibilidades. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, [s. l.], v. 33, n. 1, p. 1-10, 2020.

OLIVEIRA, R. T.; ANDRADE, M. L. Diagnóstico precoce e intervenção em crianças com TEA. **Revista de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 43, n. 3, p. 200-210, 2020.

PAPANEK, V. **Design para o mundo real: ecologia humana e mudança social**. São Paulo: Blucher, 2004.

PAZMINO, A. V. **Como se Cria: 40 métodos para design de produtos**. São Paulo: Blucher, 2015.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação**. 5. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1973.

PLATTNER, H.; MEINEL, C.; LEIFER, L. **Design Thinking: Understand, Improve, Apply**. Berlin: Springer, 2011.

SANTOS, F. P. **O impacto da intervenção precoce na infância**. Curitiba: Editora Appris, 2015.

SANTOS, M. R.; RIBEIRO, V. P. A importância dos brinquedos de madeira no desenvolvimento infantil. **Revista Educação e Humanidades**, Belo Horizonte, v. 14, n. 3, p. 112-120, 2020.

SCHMIDT, L.; PEDROSA, L. A. A. Importância do ambiente familiar no desenvolvimento emocional da criança. **Revista de Psicologia Infantil**, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 28-36, 2015.

SHONKOFF, J. P.; PHILLIPS, D. A. **From neurons to neighborhoods: the science of early childhood development**. Washington, DC: National Academy Press, 2000.

SILVA, R. F.; OLIVEIRA, J. P. A influência das cores no aprendizado e no comportamento infantil. **Revista Educação, Arte e Design**, São Paulo, v. 15, n. 1, p. 23-35, 2020.

SUZHOU ANGEM. **Industrial wood toy painting solutions**. Suzhou, 2021. Disponível em: <https://www.angem.com.cn>. Acesso em: 27 out. 2025.

TEIXEIRA, M. L.; MOURA, A. A. Intervenções psicomotoras e desenvolvimento infantil. **Revista de Terapia Psicomotora**, Porto Alegre, v. 6, n. 1, p. 45-52, 2015.

TOSI, M. M. **Terapia Ocupacional: uma abordagem funcional**. São Paulo: Editora Manole, 2011.

ULRICH, K. T.; EPPINGER, S. D. **Design e desenvolvimento de produtos**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

VASCONCELOS, M. M. C. **Acessibilidade e inclusão na terapia ocupacional**. São Paulo: Editora Saraiva, 2013.

VIANNA, M. et al. **Design Thinking: inovação em negócios**. Rio de Janeiro: MJV Press, 2012.

WONG, Wucius. **Princípios do design**. São Paulo: Martins Fontes, 2010.

APÊNDICE A – Entrevista com mãe

Pergunta: Qual é a idade do seu filho e como você descreveria o estágio de desenvolvimento motor e sensorial dele?

Resposta: Meu filho tem 4 anos. Falando de desenvolvimento motor, ele ainda tem dificuldades com a coordenação motora fina e grossa. Ele não consegue correr com a mesma agilidade que as outras crianças da sua idade, e atividades como pegar objetos pequenos ou

desenhar são mais desafiadoras para ele. Quanto ao desenvolvimento sensorial, ele tem hipersensibilidade auditiva, então sons altos podem ser muito desconfortáveis para ele. Também tem um interesse muito grande por objetos com texturas específicas, como coisas macias ou com superfícies interessantes.

Pergunta: Ele enfrenta alguma dificuldade ou condição específica relacionada ao desenvolvimento?

Resposta: Sim, ele tem diagnóstico de TEA. Os desafios principais que enfrentamos são com a comunicação e a interação social. Ele também tem dificuldade em se concentrar por longos períodos em atividades, especialmente quando a tarefa não é estimulante o suficiente para ele. Além disso, ele fica facilmente sobrecarregado com mudanças na rotina ou ambientes novos.

Pergunta: Que tipos de brinquedos ou atividades você percebe que seu filho gosta mais? Por quê?

Resposta: Ele gosta muito de brinquedos que envolvem texturas e movimento. Ele adora brinquedos sensoriais, como bolas de borracha com diferentes texturas ou brinquedos que fazem barulho suave. Isso acontece porque esses brinquedos ajudam a acalmá-lo e a focar sua atenção. Também se interessa por brinquedos que ele pode manipular com as mãos, como blocos grandes ou peças que encaixam, ele gosta de explorar formas e padrões.

Pergunta: Você já adquiriu brinquedos de madeira? O que achou da experiência?

Resposta: Sim, já adquiri alguns brinquedos de madeira, e a experiência foi positiva em termos de durabilidade e segurança. Eu gostei especialmente de brinquedos que têm formas geométricas ou que podem ser encaixados. No entanto, nem todos os brinquedos de madeira têm texturas ou cores vibrantes, o que pode tornar o interesse dele menor. Alguns não têm as adaptações necessárias para estimular as habilidades motoras finas, como peças mais fáceis de segurar ou mexer.

Pergunta: Na sua opinião, quais são os aspectos mais importantes em um brinquedo para crianças na primeira infância (ex.: segurança, durabilidade, aparência, estímulo ao aprendizado)?

Resposta: A segurança é sempre a prioridade número um para mim. Eu preciso saber que o brinquedo é feito com materiais não tóxicos e sem peças pequenas que possam ser engolidas. Durabilidade também é importante, porque meu filho tende a explorar os brinquedos de maneira intensa, e alguns brinquedos não resistem. Além disso, gosto que os brinquedos incentivem o aprendizado de forma divertida e envolvente, especialmente aqueles que ajudam no desenvolvimento motor e sensorial, como brinquedos que promovem coordenação e reconhecimento de formas e cores.

Pergunta: Se seu filho apresenta necessidades específicas, você sente dificuldade em encontrar brinquedos que atendam a essas necessidades?

Resposta: Sim, sinto falta de brinquedos que realmente ajudem no desenvolvimento das habilidades motoras e sensoriais dele. Muitos brinquedos no mercado são voltados para crianças típicas e não consideram a necessidade de materiais que estimulem a exploração sensorial de maneira suave ou que ajudem a desenvolver a coordenação sem causar frustração. Por exemplo, brinquedos com cores muito vibrantes ou sons altos podem ser muito intensos para ele.

Pergunta: Você acha importante que os brinquedos incentivem a interação entre crianças com diferentes níveis de habilidade? Por quê?

Resposta: Sim, é muito importante. Meu filho tem dificuldade em interagir com outras crianças, então brinquedos que incentivem a cooperação ou atividades compartilhadas seriam ótimos para ajudá-lo a aprender a socializar de maneira gradual e confortável. Além disso, ver outras crianças brincando com os mesmos brinquedos pode motivá-lo a tentar interagir mais.

Pergunta: O que você acha do uso de madeira em brinquedos?

Resposta: Eu gosto da ideia do uso de madeira, pois os brinquedos de madeira têm uma sensação natural e muitas vezes são mais duráveis. Além disso, são mais seguros em comparação com plásticos que podem conter substâncias prejudiciais. No entanto, seria importante que os brinquedos de madeira fossem bem trabalhados para garantir que não haja bordas afiadas ou partes que possam se soltar com o uso. O uso de acabamentos não tóxicos também é essencial.

Pergunta: Há algo que você considera essencial no design de brinquedos, como ergonomia, peso ou texturas específicas?

Resposta: Sim, o design deve considerar a facilidade de manuseio. Brinquedos que são leves, com formas arredondadas e que podem ser facilmente segurados por mãos pequenas e talvez com alguma deficiência motora, são importantes. Texturas específicas também ajudam muito, como superfícies rugosas ou macias que meu filho possa explorar com as mãos. Além disso, a ergonomia é importante, principalmente em brinquedos que incentivam a coordenação motora, como blocos de encaixar ou brinquedos que ajudam no desenvolvimento da força e controle motor.

Pergunta: Que tipo de brinquedo ou atividade você gostaria de encontrar no mercado para ajudar no desenvolvimento do seu filho?

Resposta: Gostaria de encontrar brinquedos sensoriais que sejam mais interativos, talvez com diferentes texturas e elementos que estimulem o tato, o olfato e a audição de uma forma suave. Também seria ótimo encontrar brinquedos que ajudem na construção de habilidades motoras, mas que sejam acessíveis e fáceis de manusear, como brinquedos de encaixar com peças grandes ou atividades que envolvem movimento sem exigir grandes esforços.

Pergunta: Há algo que você sente que os brinquedos atuais deixam a desejar ou poderiam melhorar?

Resposta: Sim, muitos brinquedos são feitos apenas para entreter, mas não consideram o desenvolvimento sensorial ou motor das crianças com TEA. Eu gostaria que houvesse mais opções que ajudassem a melhorar a coordenação, foco e habilidades de socialização. Além disso, a maioria dos brinquedos sensoriais disponíveis não são muito duráveis ou seguros, e isso é algo que poderia ser melhorado.

APÊNDICE B – Entrevista com neuropsicopedagoga

Pergunta: Quais são os principais desafios enfrentados por crianças com dificuldades de desenvolvimento motor na primeira infância?

Resposta: Os principais desafios incluem atrasos na aquisição de marcos motores, como sentar, engatinhar e andar, além de dificuldades para realizar atividades cotidianas, como segurar objetos ou se equilibrar. Esses atrasos podem impactar a autonomia da criança e sua interação com o ambiente, afetando também seu desenvolvimento emocional e social.

Pergunta: Como atividades lúdicas contribuem para o desenvolvimento motor e sensorial?

Resposta: Atividades lúdicas estimulam o movimento de forma prazerosa, favorecendo o fortalecimento muscular, a coordenação motora e o equilíbrio. Além disso, elas ajudam na integração sensorial, permitindo que a criança explore diferentes texturas, formas e movimentos. Por exemplo, brincadeiras como pular corda, montar blocos ou brincar com massas de modelar envolvem habilidades motoras finas e grossas, promovendo o desenvolvimento global.

Pergunta: Quais estímulos são mais eficazes para promover o desenvolvimento nessas crianças?

Resposta: Os estímulos mais eficazes são aqueles que respeitam o estágio de desenvolvimento da criança e a incentivam a superar desafios de forma gradual. Brincadeiras que envolvem movimento, como jogos de bola, atividades com obstáculos e danças, são altamente benéficas para o desenvolvimento motor. Já para a integração sensorial, materiais como areia, água, tintas e texturas variadas são excelentes. O mais importante é que os estímulos sejam apresentados de maneira consistente e com reforço positivo, promovendo a autoconfiança e o prazer em aprender.

Pergunta: Como os pais e cuidadores podem contribuir nesse processo?

Resposta: Os pais e cuidadores têm um papel essencial ao oferecer um ambiente seguro e estimulante. Eles podem promover momentos de interação através de brincadeiras conjuntas, encorajar a exploração do ambiente e garantir que a criança tenha acesso a materiais adequados para sua idade e necessidades. Além disso, é importante que eles estejam atentos aos sinais de dificuldade e busquem orientação profissional quando necessário, atuando como parceiros no processo terapêutico.

Pergunta: Existe algum exemplo de intervenção neuropedagógica que pode ser aplicada em casa?

Resposta: Sim! Um exemplo simples é montar um circuito de atividades que combine diferentes desafios motores e sensoriais, como andar sobre almofadas para trabalhar equilíbrio, pegar objetos coloridos para estimular a coordenação e, ao final, explorar materiais como

massinha ou bolinhas sensoriais. Essas atividades podem ser adaptadas às necessidades da criança, sempre com supervisão e incentivo positivo.

APÊNDICE C – Entrevista com vendedor

Pergunta: Quais são os tipos de brinquedos educativos mais procurados por pais de crianças na primeira infância?

Resposta: Normalmente os pais procuram brinquedos que estimulem habilidades, como blocos de montar, jogos de encaixe e brinquedos sensoriais. Brinquedos que ajudam no desenvolvimento da coordenação motora e equilíbrio também.

Pergunta: Os clientes costumam buscar orientação sobre quais brinquedos escolher?

Resposta: Sim, quase sempre. Muitos pais chegam com dúvidas sobre qual brinquedo é mais adequado para a idade ou necessidade da criança. A gente orienta com base nas informações que eles nos passam sobre o desenvolvimento da criança.

Pergunta: Existe alguma característica específica que os pais mais valorizam nos brinquedos?

Resposta: Eles valorizam muito a segurança do material, como ser atóxico, sem peças pequenas, e também gostam quando o brinquedo tem múltiplas funções, como ser educativo e divertido ao mesmo tempo.

Pergunta: Quais tipos de brinquedos você acredita que mais ajudam no desenvolvimento motor de crianças pequenas?

Resposta: Brinquedos que incentivam o movimento, como andadores, bolas texturizadas e brinquedos de puxar ou empurrar, ajudam muito. Brinquedos que estimulam a coordenação, como encaixes, labirintos e torres de empilhamento, também são ótimos.

Pergunta: Você percebe que os clientes mencionam preocupações específicas com o desenvolvimento motor?

Resposta: Sim, alguns pais falam que querem brinquedos para estimular crianças que ainda não estão andando ou para ajudar no fortalecimento dos músculos das mãos e dedos.

Pergunta: Existe algum brinquedo ou linha de produtos que esteja mais em alta atualmente?

Resposta: Sim, brinquedos sustentáveis e feitos de madeira estão bem em alta. Além disso, kits sensoriais que envolvem diferentes texturas, sons e cores têm saído bastante.

Pergunta: Você nota alguma diferença na escolha de brinquedos em relação ao gênero da criança?

Resposta: Um pouco, mas está mudando. Muitos pais estão procurando brinquedos neutros, que possam ser usados tanto por meninos quanto por meninas.

Pergunta: Quais dificuldades você percebe que os clientes têm na hora de escolher brinquedos educativos?

Resposta: Muitos não sabem ao certo qual brinquedo é ideal para a idade da criança. Às vezes, escolhem brinquedos avançados demais ou que podem não estimular tanto quanto esperavam.

Pergunta: Como você acha que um kit de atividades para o desenvolvimento motor poderia ser recebido pelos clientes?

Resposta: Acho que seria muito bem recebido, principalmente se fosse algo prático, que unisse diferentes atividades em um único kit. Os pais gostam de soluções completas e que tragam resultados.

APÊNDICE D – Questionário Google Forms

Sobre o Desenvolvimento e o Comportamento da Criança

1. Seu filho(a) possui algum transtorno de desenvolvimento?

Não

TEA

TDAH

Ansiedade

Outro:

2. Quais são os principais desafios que seu filho(a) enfrenta em relação ao desenvolvimento motor e sensorial?

3. Como o seu filho(a) responde a diferentes tipos de estímulos sensoriais (como sons, texturas, cores, luzes)?

4. Quais tipos de atividades seu filho(a) parece preferir? Há algo específico que desperte mais o interesse dele(a)?

5. Você já notou alguma atividade que ajude seu filho(a) a se acalmar ou a se concentrar mais?

Sobre o uso de brinquedos e ferramentas de desenvolvimento

6. Há algum brinquedo ou ferramenta que tenha sido particularmente útil para o desenvolvimento do seu filho(a)? Se sim, o que você acha que o torna especial?

7. Qual o tipo de brinquedo ou atividade que ele(a) gosta de explorar mais? Prefere atividades físicas, sensoriais ou que envolvem resolução de problemas?

8. Você prefere brinquedos feitos de algum material específico (como madeira, plástico, tecido)? Por quê?

9. Fique livre para dar sugestões!

APÊNDICE E – Justificativa das pontuações atribuídas na matriz de decisão

As pontuações atribuídas a cada temática foram definidas com base na análise dos aspectos funcionais, pedagógicos e simbólicos de cada conjunto de brinquedos, considerando também os critérios estabelecidos por Baxter (2011) e Bonsiepe (2015) para avaliação de alternativas em design de produto.

Valor educativo e cognitivo: A temática Espaço recebeu nota 4, por apresentar forte potencial de estímulo à curiosidade científica e à abstração, possibilitando à criança o contato inicial com conceitos astronômicos e noções de grandeza. No entanto, a Fauna Brasileira obteve nota 5, pois além de trabalhar percepção, lógica e coordenação, contribui diretamente para o aprendizado ambiental e cultural, ampliando o repertório simbólico e afetivo da criança. Essa temática proporciona um vínculo mais concreto e significativo com o cotidiano e o território nacional.

Originalidade e identidade cultural: A Fauna Brasileira foi avaliada com nota 5, uma vez que reforça a valorização da biodiversidade e da identidade brasileira, representando espécies nativas e aproximando o brincar do contexto sociocultural infantil. A temática Espaço, embora criativa e lúdica, recebeu nota 3 por se tratar de um tema amplamente explorado em brinquedos comerciais, possuindo menor originalidade e menor vínculo com o contexto cultural local.

Diversidade de habilidades trabalhadas: Ambas as temáticas promovem o desenvolvimento motor, perceptivo e cognitivo, porém a Fauna Brasileira (nota 5) apresenta uma variedade maior de estímulos sensoriais como tato, textura, som e coordenação através de brinquedos como o reco-reco e o labirinto formigueiro. A temática Espaço recebeu nota 4, pois, embora estimule raciocínio lógico e abstração, possui menor diversidade tátil e auditiva.

Viabilidade técnica e construtiva: A temática Espaço obteve nota 5 por sua simplicidade geométrica e formas regulares, o que facilita o corte, a montagem e o acabamento das peças, reduzindo o tempo e o custo de produção. Já a Fauna Brasileira recebeu nota 4, pois suas formas orgânicas exigem maior detalhamento no corte e na pintura, tornando o processo ligeiramente mais trabalhoso, embora ainda viável dentro dos recursos do projeto.

Aderência à proposta inclusiva: A Fauna Brasileira alcançou nota 5 por permitir o uso de texturas, relevos e sons, elementos que favorecem o engajamento de crianças com diferentes necessidades sensoriais e motoras. A temática Espaço recebeu nota 4, pois, apesar de acessível, concentra-se mais em atividades visuais e de empilhamento, oferecendo menor estímulo tátil diversificado.

Sustentabilidade e materialidade: Ambas as temáticas utilizam madeira e tintas atóxicas, porém a Fauna Brasileira (nota 5) obteve destaque adicional por sua coerência conceitual com a sustentabilidade ambiental, uma vez que tematiza o respeito à natureza e à biodiversidade. A temática Espaço recebeu nota 4, pois, embora sustentável em termos materiais, não possui relação direta com a educação ambiental.

De modo geral, a temática Fauna Brasileira apresentou melhor desempenho global, principalmente nos critérios de valor educativo, identidade cultural e diversidade sensorial, refletindo um alinhamento mais forte com os propósitos pedagógicos e inclusivos do projeto. A temática Espaço, por sua vez, destacou-se em viabilidade técnica e estética geométrica, sendo visualmente atrativa e de fácil fabricação, porém com menor profundidade simbólica e ambiental. Essa análise confirma a coerência da decisão final pela temática Fauna Brasileira, consolidando-a como a alternativa mais completa sob os pontos de vista funcional, educativo e social.

APÊNDICE F – Desenhos técnicos

6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1

D

D

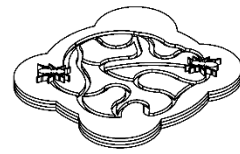
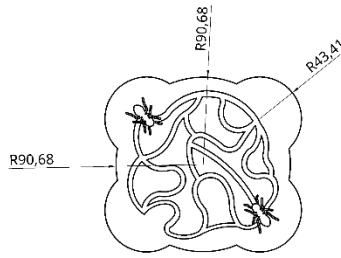


C

C

B

B



A

A

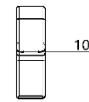
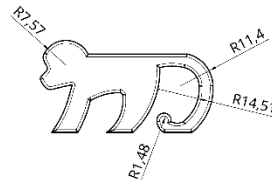
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS ANGLES IN °	NAME	SIGNATURE	DATE
	DESIGNED	CHIEF ENGINEER	2022.11.11
	CHECKED		
	APPROVED		
SURFACE FINISH	FORMIGUEIRO		
DO NOT SCALE DRAWING			
REPAIR ALL SHARP CORNERS AND TERMINATE SLOTTED			
REVIEW AND APPROVE	MANAGER	DESIGNER	
A3			
1:3			
1 of 1			

6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1

6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1

D

D

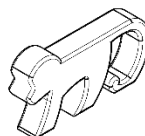
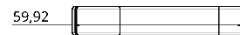


C

C

B

B

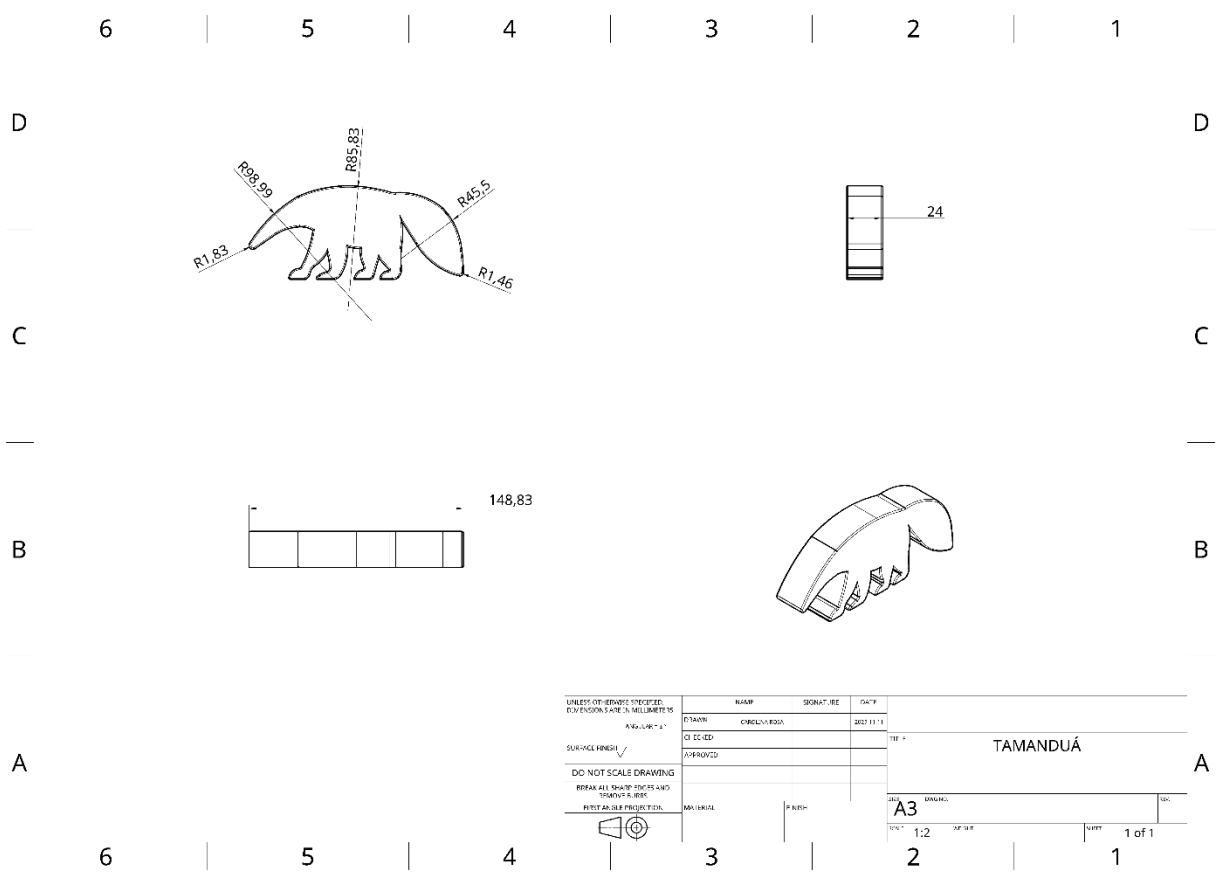


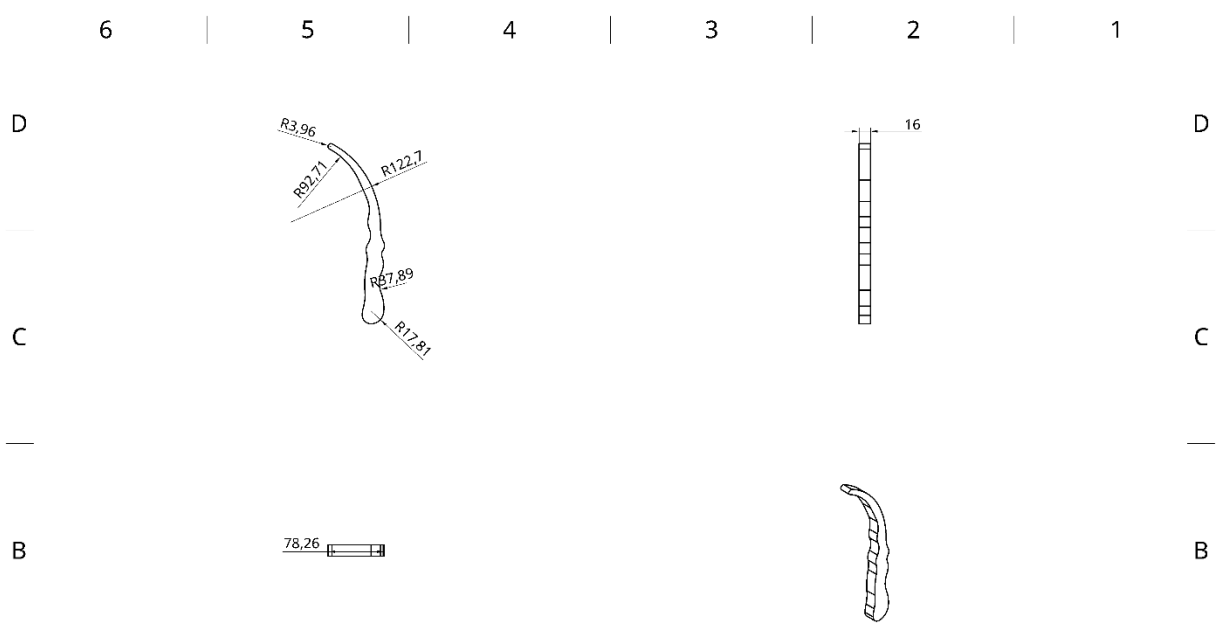
A

A

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS ANGLES IN °	NAME	SIGNATURE	DATE
	DESIGNED	CHIEF ENGINEER	2022.11.11
	CHECKED		
	APPROVED		
SURFACE FINISH	MACACO		
DO NOT SCALE DRAWING			
REPAIR ALL SHARP CORNERS AND TERMINATE SLOTTED			
REVIEW AND APPROVE	MANAGER	DESIGNER	
A3			
1:1			
1 of 1			

6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1





UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS		NAME	SIGNATURE	DATE
DESIGNED	CAROLINA RODA	DESIGNED		
CHECKED		CHECKED		
APPROVED		APPROVED		

SURFACE FINISH: ✓

DO NOT SCALE DRAWING

REPAIR ALL DIMENSION LINES AND TERMINAL LINES

FIRST ANGLE PROJECTION

MANUFACTURE

DATE

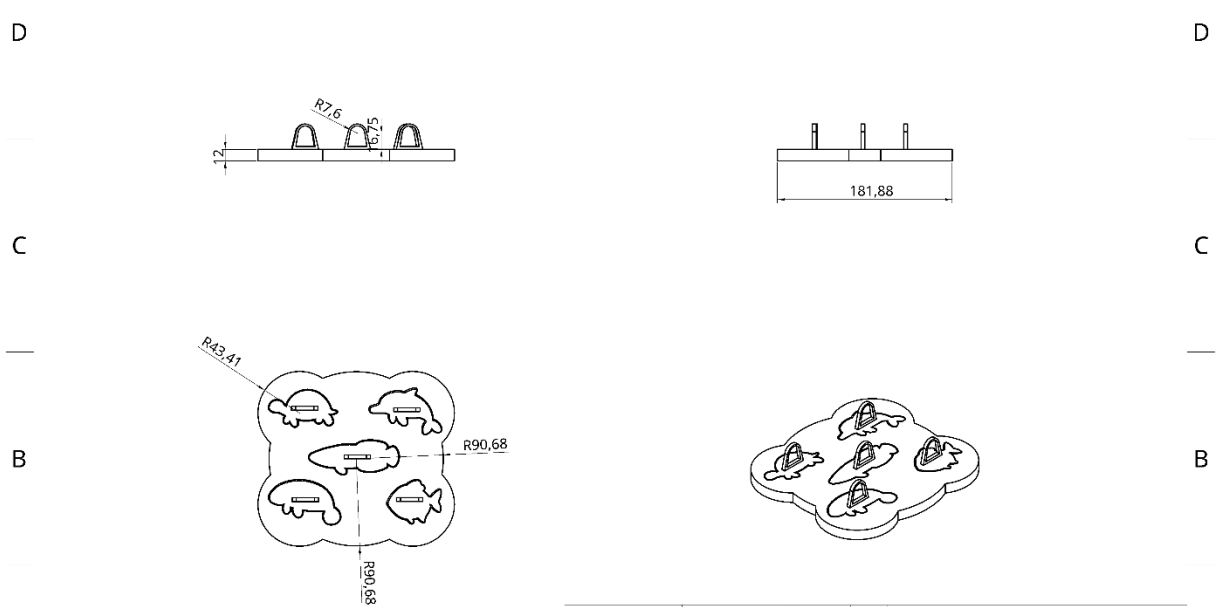
VARA DE PESCA

A3

SCALE: 1:4

OF 1

1 of 1



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS		NAME	SIGNATURE	DATE
DESIGNED	CAROLINA RODA	DESIGNED		
CHECKED		CHECKED		
APPROVED		APPROVED		

SURFACE FINISH: ✓

DO NOT SCALE DRAWING

REPAIR ALL DIMENSION LINES AND TERMINAL LINES

FIRST ANGLE PROJECTION

MANUFACTURE

DATE

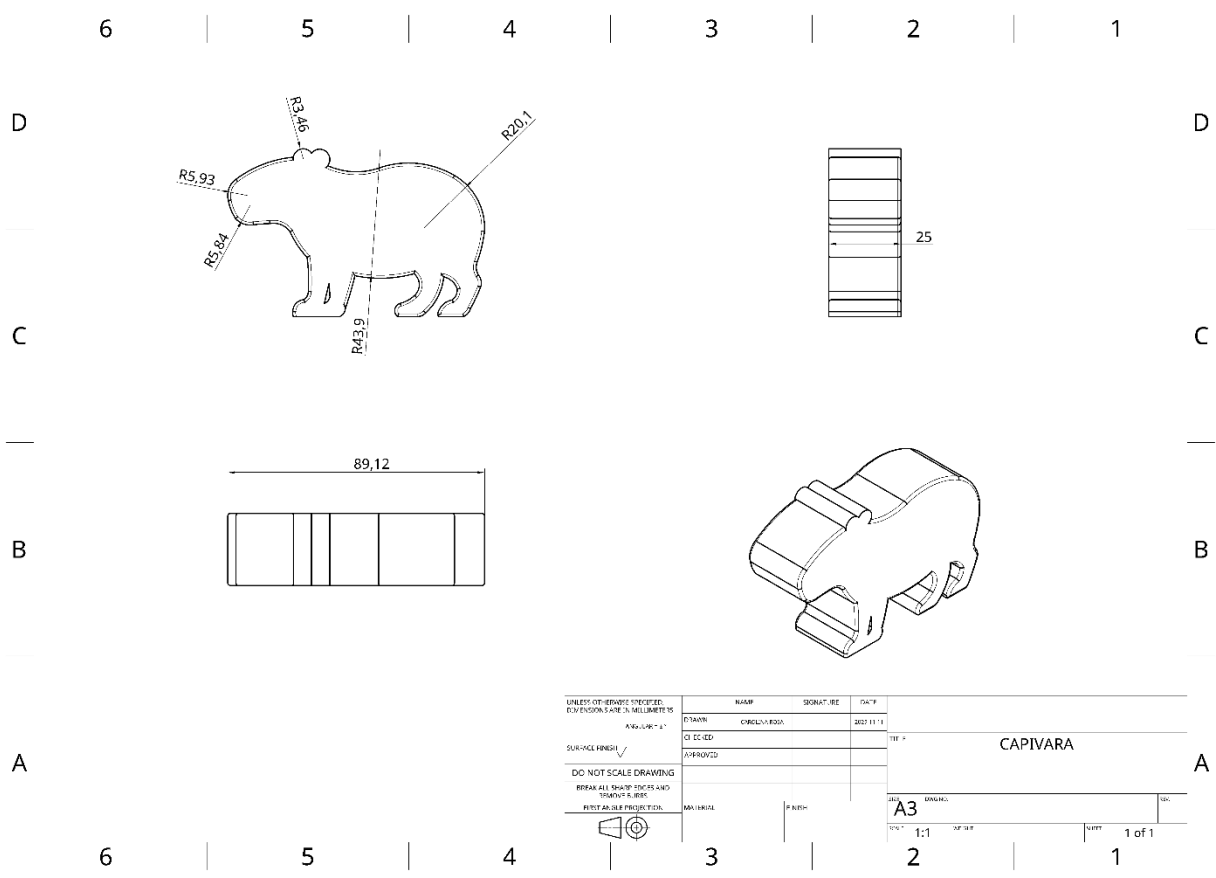
PESCARIA

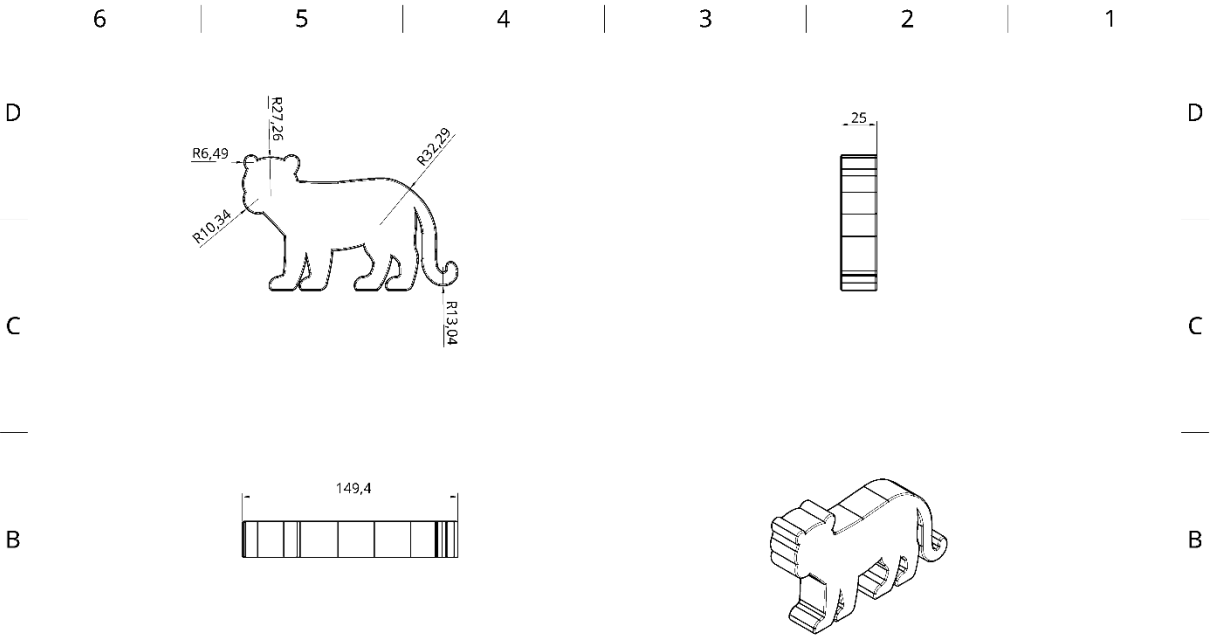
A3

SCALE: 1:3

OF 1

1 of 1





A

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS	NAME	SIGNATURE	DATE
ANGULAR 1°	DESIGN	CHLOE A. BODA	2021.11.11
SURFACE FINISH ✓	DESIGNED		
DO NOT SCALE DRAWING	APPROVED		
REPAIR ALL SHARP EDGES AND TORN SURFACES			
FIRST ANGLE PROJECTION	MANUFACTURE	FINISH	

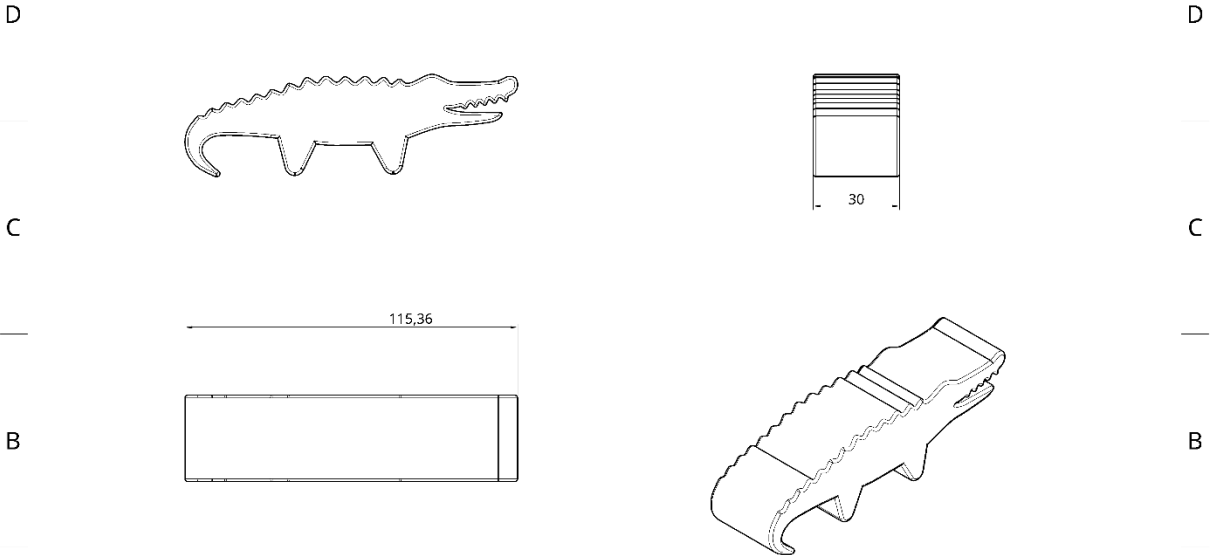
ONÇA

A3

SCALE: 1:2

1 of 1

6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1



A

UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS	NAME	SIGNATURE	DATE
ANGULAR 1°	DESIGN	CHLOE A. BODA	2021.11.11
SURFACE FINISH ✓	DESIGNED		
DO NOT SCALE DRAWING	APPROVED		
REPAIR ALL SHARP EDGES AND TORN SURFACES			
FIRST ANGLE PROJECTION	MANUFACTURE	FINISH	

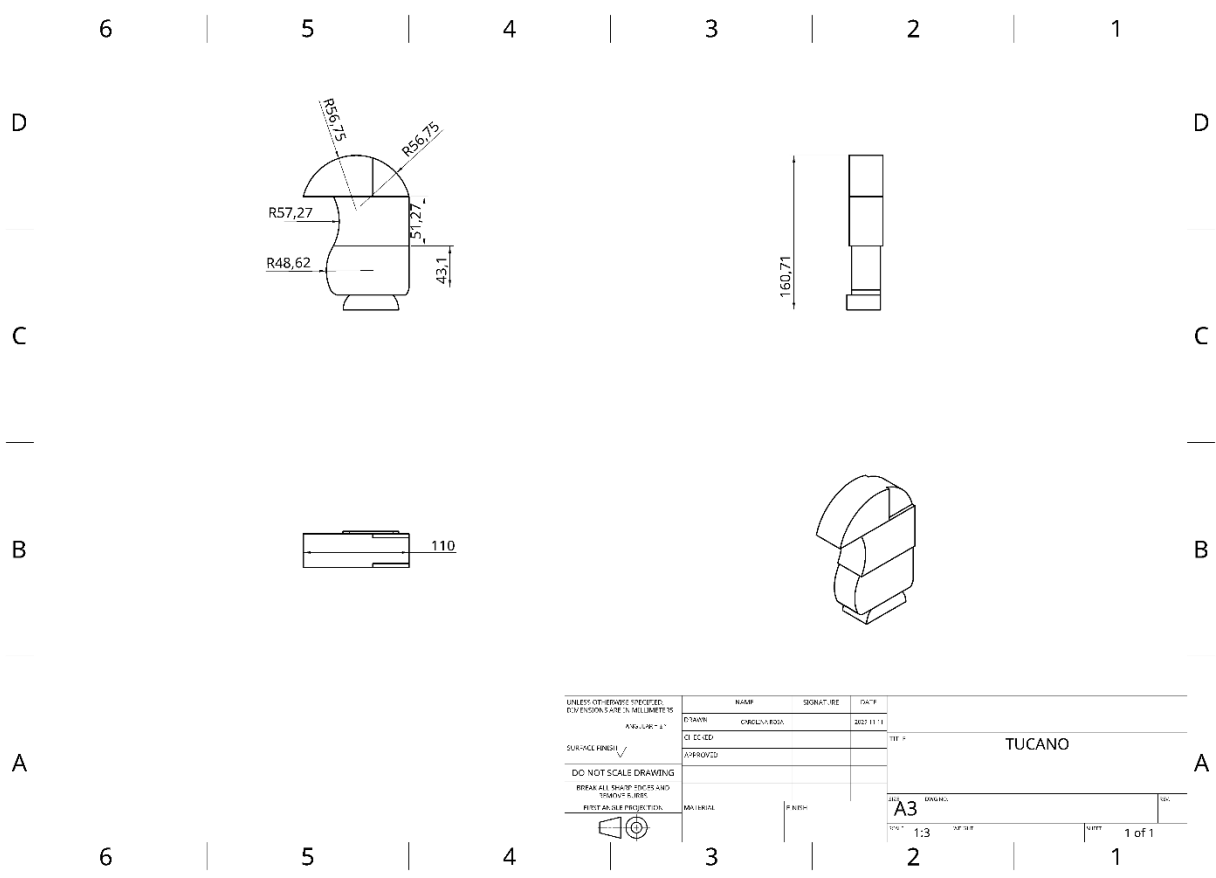
JACARÉ

A3

SCALE: 1:1

1 of 1

6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1



6

5

4

3

2

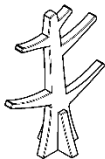
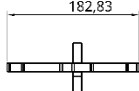
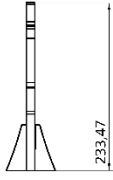
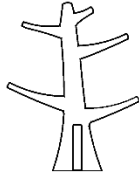
1

D

C

B

A



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED: DIMENSIONS ARE IN MILLIMETERS		NAME		SIGNATURE		DATE	
AREA: 1000 x 1000		DRAWN		CHECKED		DESIGNED	
SURFACE FINISH		CHECKED		APPROVED		TITLE	
DO NOT SCALE DRAWING		REPAIR ALL DIMENSIONS AND TOLERANCES		FIRST ANGLE PROJECTION		DRAWING	
A3		SCALE		1:4		SHEET	
1 of 1		1 of 1		1 of 1		1 of 1	

6

5

4

3

2

1

A

B

C

D

ÁRVORE