

Júlia Pereira Steffen Muniz

**DESIGN PARA CRIANÇAS: KIT DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL
INTERDISCIPLINAR SOBRE PERDA DA BIODIVERSIDADE PARA USO
ESCOLAR**

Projeto de Conclusão de Curso (PCC) submetido ao Programa de Graduação da Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do grau de Bacharel em Design.

Orientador: Professora Dra. Ana Verônica Pazmino

Florianópolis
2019

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Muniz, Júlia Pereira Steffen

Design para crianças: kit de educação ambiental interdisciplinar sobre perda da biodiversidade para uso escolar / Júlia Pereira Steffen Muniz; orientador, Ana Verônica Pazmino, 2019.

175 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Comunicação e Expressão, Graduação em Design, Florianópolis, 2019.

Inclui referências.

1. Design. 2. Design. 3. Kit Educacional. 4. Educação Ambiental. I. Pazmino, Ana Verônica. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Design. III. Título.

Júlia Pereira Steffen Muniz

**DESIGN PARA CRIANÇAS: KIT DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL
INTERDISCIPLINAR SOBRE PERDA DA BIODIVERSIDADE PARA UJSO
ESCOLAR**

Este Projeto de Conclusão de Curso (PCC) foi julgado adequado para obtenção do Título de Bacharel em Design e aprovado em sua forma final pelo Curso de Design da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 05 de 07 de 2019.

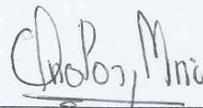
Profª. Marília Matos Gonçalves, Dra. Coordenadora do Curso de Design UFSC

Banca Examinadora:

Profª Chrystianne Goulart Ivanoski, Dra. (UFSC)

Profº Ivan Luiz de Medeiros, Dr. (UFSC)

Profª Johanna Milena Hoyos Ruiz (UPB-Medellín)



Profª Ana Verônica Pazmino, Dra.
Universidade Federal de Santa Catarina

Este trabalho é dedicado aos meus pais pelo apoio aos meus estudos, à minha madrinha e avó (*in memoriam*) que me inspirou a ser uma mulher que segue os seus sonhos e aos meus avós maternos, especialmente meu avô, que através do seu trabalho como pedreiro ajudou a construir o edifício onde eu estudei durante toda a minha graduação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais por me incentivarem a buscar minha realização pessoal, pelo apoio e incentivo financeiro, que me proporcionaram durante meus anos de estudo, o que viabilizou que fosse possível eu me dedicar quase inteiramente à minha educação. O exemplo que vocês me deram como professores me fez acreditar em minha capacidade como estudante, o que me proporcionou reconhecimentos durante minha vida acadêmica.

Agradeço à minha orientadora Ana Verônica Pazmino que acreditou no meu potencial como aluna e pessoa e me orientou em diversos momentos durante a graduação. Obrigada por todos os elogios e críticas, me ajudaram a conhecer minha capacidade e me fizeram descobrir como o design é capaz de transformar realidades, inclusive a minha.

Agradeço a Universidade Federal de Santa Catarina, por ter-me acolhido e me transformado como pessoa. Tive o privilégio de estudar em uma universidade pública de qualidade, com muitos professores realmente preocupados com a educação dos seus alunos e que foram essenciais para a minha formação como pessoa e profissional.

Agradeço aos meus avós pela preocupação que sempre demonstraram e por terem trabalhado muito para dar uma realidade melhor para seus filhos: com o exemplo de vocês três fui capaz de aprender muito sobre como a educação é transformadora. Tenho orgulho de ser neta de um pedreiro, uma professora e uma costureira que sempre se esforçaram para dar o melhor para sua família, mesmo que muitas vezes isso significasse viver com o mínimo possível para que seus filhos tivessem o suficiente.

Agradeço às minhas tias Deise e Miriam que me apoiaram em momentos difíceis quando nem mesmo eu acreditava que era capaz. Além disso, agradeço ao meu padrinho e tio.

Agradeço à Universidad Autónoma de Occidente (UAO), localizada em Cali – Colômbia e à Universidad Pontificia Bolivariana (UPB), com sede em Medellín - Colômbia, onde realizei meus dois intercâmbios acadêmicos através de bolsas proporcionadas por convênios das duas universidades com a UFSC. Durante esses dois semestres aprendi muito não só no meio acadêmico, mas me desenvolvi muito como pessoa e me apaixonei pela cultura desse país tão maravilhoso. Agradeço especialmente à professora Joahana Milena Hoyos Ruiz, professora da área de Ergonomia da UPB-Medellín, que me ajudou a aprofundar meu projeto de conclusão de curso e me ensinou muito dentro da sua área atuante.

Agradeço muito aos meus amigos que conheci durante toda minha graduação, principalmente ao Jeová, Tiago e Tamy, que durante a graduação estiveram muito próximos e se esforçaram para eu ser uma pessoa melhor a cada dia. Apesar da distância física, vocês sempre me inspiraram e me fizeram acreditar em mim mesma. É um prazer poder compartilhar minha vida com vocês.

Educação não transforma o mundo. Educação muda as pessoas.
Pessoas mudam o mundo.
(Paulo Freire)

RESUMO

O projeto de conclusão de curso mostra o desenvolvimento de um kit educativo de educação ambiental com a temática da perda da biodiversidade para ambientes escolares, mais especificamente para crianças de 5 a 6 anos. Para o desenvolvimento do projeto foi utilizado o processo projetual Design Thinking, dividido em três fases: Imersão, Ideação e Prototipação. O PCC mostra as pesquisas iniciais e de imersão de temas relacionados a educação ambiental e a perda da biodiversidade no Brasil, além da pesquisa com o público-alvo. Também apresenta a geração e seleção de alternativas. E na fase de Prototipação, mostra os testes preliminares com modelos de baixa fidelidade e a construção do modelo de apresentação. Como resultado o trabalho apresenta o kit escolar 5 Biomas que foi testado pelo público-alvo para validação do produto.

Palavras-chave: Educação Ambiental, Perda da Biodiversidade, Kit Educativo

ABSTRACT

The course completion project shows the development of an educational environmental education kit with the theme of biodiversity loss for school environments, specifically for children from 5 to 6 years of age. For the development of the project was used the design process Design Thinking, divided into three phases: Immersion, Ideation and Prototyping. The PCC shows the initial research and immersion of themes related to environmental education and the loss of biodiversity in Brazil, as well as the research with the target audience. It also presents the generation and selection of alternatives. And in the Prototyping phase, it shows the preliminary tests with low fidelity models and the construction of the presentation model. As a result, the work presents the 5 Biomes school kit that was tested by the target audience for product validation.

Keywords: *Environmental Education, Biodiversity Loss, Educational Kit.*

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Painel de Jogos e Materiais Didáticos de Temas Diversos	35
Figura 2 – Kit Estojo Médico-cirurgião Educativo	36
Figura 3 – Kit Educativo Ótica, Ciências e Artes	36
Figura 4 – Dado 5 atividades	37
Figura 5 – Painel de Jogos e Materiais Didáticos para o Meio Ambiente	38
Figura 6 – Jogo Cidade Limpa	38
Figura 7 – Kit Ciência da Água Pura Fonte	39
Figura 8 – Kit de Ciências das Plantas	39
Figura 9 – Kit Ciência do Clima.....	40
Figura 10 – Cantinho da Vovó	42
Figura 11 – Alunos do NDI.....	43
Figura 12 – Aluno usando o bastidor para coar a água da pasta de papel e água.....	43
Figura 13 – Crianças brincando com pipas feitas de sacolas plásticas.....	44
Figura 14 - Centro Educativo Infantil Arlequin	46
Figura 15 - Guarderia e Pré-escolar Mundo de Ilusiones.....	47
Figura 16 – Persona 1: Professora Lúcia	48
Figura 17 - Persona 2: Catalina	49
Figura 18 – Persona 3: Estudante Maria Flor.....	50
Figura 19 – Persona 3: Estudante Carlos.....	50
Figura 20 - Cenário.....	51
Figura 21 – Local onde é armazenado os materiais usados em aula	51
Figura 22 – Estágio Pré-operatório de Piaget.....	53
Figura 23 – Estágio Sensorio-motor de Piaget	53
Figura 24 – Inteligências Múltiplas de Howard Gardner	55
Figura 25 - Meios seguros de experimentação do tato	59
Figura 26 - Livro sensorial	60
Figura 27 - Quadro Sensorial	61
Figura 28: Garrafa Sensorial	61
Figura 29 - Painel de luzes e aromas	62
Figura 30: Painel LighshowFonte: ortoteca (s.a).....	62
Figura 31 - Atividade Trilha das Charadas.....	65
Figura 32 - Conexão entre Geosfera, Biosfera e Sociosfera	67
Figura 33 - Quebra-cabeça sobre a biodiversidade	68
Figura 34 - Quebra-cabeça sobre animais em extinção.....	68
Figura 35 – Loteria de Animais.....	69
Figura 36 – Multi Eco Atividades	69
Figura 37 – 12 cubos de animais coloridos	70
Figura 38 – Cartões de Insight: Introdução	71
Figura 39 – Cartões de Insight: Imersão Preliminar 1.....	71
Figura 40 – Cartões de Insight – Imersão Preliminar 2.....	72
Figura 41 – Cartões de Insight: Imersão Preliminar 3.....	72
Figura 42 – Cartões de Insight: Imersão em Profundidade 1	73
Figura 43 – Cartão de Insight: Imersão em Profundidade 2.....	73
Figura 44 – Cartões de Insight: Imersão em Profundidade 3	74
Figura 45 – Cartões de Insight: Imersão em Profundidade 4	74
Figura 46 – Cartões de Insight: Imersão em Profundidade 5	75
Figura 47 - Cartões de Insight: Imersão em Profundidade 1.....	75
Figura 48 – Cartões de Insight: Imersão em Profundidade 3	76

Figura 49 – Painel visual do conceito Biomas	81
Figura 50 – Painel visual do conceito Ecológico	82
Figura 51 – Painel visual do conceito Educativo	83
Figura 52 – Alternativa de formato 01	84
Figura 53 – Alternativa de formato 02	85
Figura 54 – Alternativa de formato 03	85
Figura 55 - Alternativa de formato 04	86
Figura 56 – Formas geométricas e combinações possíveis da alternativa 04	86
Figura 57 – Alternativa 01 da Região Sul	87
Figura 58 – Alternativa 02 da Região Sul	88
Figura 59 – Alternativa 03 da Região Sul	88
Figura 60 – Alternativa 04 da Região Sul	88
Figura 61 – Alternativa 05 da Região Sul	89
Figura 62 – Alternativa 06 da Região Sul	89
Figura 63 – Alternativa 07 da Região Sul	90
Figura 64 – Alternativa 08 da Região Sul	90
Figura 65 – Alternativa otimizada de imagem e categorização	91
Figura 66 – Alternativa final de imagem e categorização	92
Figura 67 – Alternativa 01 da Região Sudeste	93
Figura 68 – Alternativa 02 da Região Sudeste	93
Figura 69 – Alternativa otimizada 01 da Região Sudeste	94
Figura 70 – Alternativa otimizada 02 da Região Sudeste	94
Figura 71 – Alternativa 01 da Região Centro-Oeste	96
Figura 72 – Alternativa 02 da Região Centro-Oeste	96
Figura 73 – Alternativa melhorada Região Centro-Oeste	97
Figura 74 – Alternativa referente à Região Nordeste	98
Figura 75 – Alternativa melhorada da Região Nordeste	99
Figura 76 – Materiais com possibilidade de reuso e reciclagem	99
Figura 77 – Alternativa 01 referente à Região Norte	100
Figura 78 – Alternativa 02 referente à Região Norte	101
Figura 79 – Alternativa melhorada da Região Norte	101
Figura 80 – Protótipo de baixa fidelidade alternativa 01 de formato	103
Figura 81 – Protótipo de baixa fidelidade alternativa 04 de formato	104
Figura 82 – Teste com os protótipos de baixa fidelidade de formato	104
Figura 83 – Testes de corte com Máquina a Laser	106
Figura 84 – Teste de desgaste com Máquina à Laser	106
Figura 85 – Desbaste da madeira através da Máquina CNC	107
Figura 86 – Teste de encaixe em restos de madeira MDF	107
Figura 87 – Peças cortadas através de Corte à <i>Laser</i>	108
Figura 88 – Marcação das texturas em Corte à <i>Laser</i>	108
Figura 89 – Painel de referência da Mata Atlântica	109
Figura 90 – Textura referente ao bioma Mata Atlântica	109
Figura 91 – Painel de referência do Cerrado	110
Figura 92 – Textura referente ao Cerrado	110
Figura 93 – Painel de referência do Pantanal	111
Figura 94 – Textura referente ao Pantanal	112
Figura 95 – Painel de referência da Caatinga	112
Figura 96 – Textura referente à Caatinga	113
Figura 97 – Painel de referência da Amazônia	113
Figura 98 – Textura referente à Amazônia	114

Figura 99 – Linhas laterais para auxílio no encaixe	114
Figura 100 – Linhas laterais em baixo relevo	115
Figura 101 – Atividade de encaixe da Mata Atlântica	116
Figura 102 – Cartões da Mata Atlântica relacionados com a fauna	117
Figura 103 – Cartões da Mata Atlântica relacionados com a flora	118
Figura 104 – Cartões da Mata Atlântica	118
Figura 105 – Teste com o público alvo da atividade da Mata Atlântica	119
Figura 106 – Encaixes com os lados arredondados	119
Figura 107 – Vetor de Tamanduá-bandeira	121
Figura 108 – Figura do Lobo-guará	121
Figura 109 – Vetor da Anta	122
Figura 110 – Imagem usada como base da Ariranha	122
Figura 111 – Vetores dos personagens humanos	123
Figura 112 – Arquivo <i>Illustrator</i> dos personagens do Cerrado	123
Figura 113 – Elementos da atividade do Cerrado	124
Figura 114 – Teste com o público-alvo relativo à atividade do bioma Cerrado ...	124
Figura 115 – Cartões referentes à atividade do Pantanal 01	125
Figura 116 – Cartões referentes à atividade do Pantanal 02	126
Figura 117 - Cartões referentes à atividade do Pantanal 03	127
Figura 118 - Cartões referentes à atividade do Pantanal 04	128
Figura 119 - Cartões referentes à atividade do Pantanal 05	129
Figura 120 – Cartões do bioma Pantanal	129
Figura 121 – Desenho e cartão da ararinha-azul	130
Figura 122 – Desenho e cartão do bicho-preguiça	131
Figura 123 – Desenho e cartão do calango-de-cauda-verde	131
Figura 124 – Desenho e cartão do tatu bola	132
Figura 125 – Desenho e cartão do mororó do sertão	133
Figura 126 – Desenho e cartão da quixabeira	133
Figura 127 – Desenho e cartão do chapéu nordestino	134
Figura 128 – Desenho e cartão da sombrinha de frevo	134
Figura 129 – Desenhos impressos do bioma Caatinga	135
Figura 130 – Cartões impressos referentes à Caatinga	135
Figura 131 – Materiais para a colagem do bioma Caatinga	136
Figura 132 – Teste com o público alvo da Caatinga 01	136
Figura 133 – Teste com o público-alvo da Caatinga 02	137
Figura 134 – Colagem dos alunos no teste do público-alvo	137
Figura 135 – Cartões da Amazônia sobre a poluição dos rios	139
Figura 136 – Cartões da Amazônia sobre o desmatamento	139
Figura 137 – Cartões da Amazônia sobre o tráfico de animais	140
Figura 138 – Cartões da Amazônia sobre a caça ilegal de animais	141
Figura 139 – Cartões da Amazônia sobre a mineração ilegal	141
Figura 140 – Cartas da Amazônia impressas	142
Figura 141 – Embalagem 01 e 02	142
Figura 142 – Tampa e embalagem 02 completa	143
Figura 143 – Embalagem 03 referente às cartas	143
Figura 144 – Disposição dos cortes da embalagem 03	144
Figura 145 – Logotipo do produto	144
Figura 146 – Parte gráfica obrigatória	145
Figura 147 – Embalagem primária	145
Figura 148 – Pega da embalagem primária	146

Figura 149 – <i>Mock up</i> digital do manual.....	146
Figura 150 – Manual de Instruções	147
Figura 151 – Mapa dos biomas brasileiros simplificado.....	147
Figura 152 – Informativo dos biomas brasileiros.....	148
Figura 153 – Adicional informativo impresso.....	148
Figura 154 – Tamanhos adequados para mãos de crianças	149
Figura 155 – Cores das bordas de cada região	150
Figura 156 – Criança carregando a embalagem do kit 5biomas	150
Figura 157 – Linhas em baixo relevo coloridas	151
Figura 158 – Componentes gerais do Kit educativo	151
Figura 159 – Componentes do quebra-cabeça.....	152
Figura 160 – Componentes da atividade da Mata Atlântica.....	152
Figura 161 – Componentes da atividade do Cerrado	153
Figura 162 – Componentes da atividade do Pantanal	153
Figura 163 – Componentes da atividade da Caatinga	154
Figura 164 – Componentes da atividade da Amazônia.....	154
Figura 165 – Componentes confeccionados com compensado e balsa.....	155
Figura 166 – Componentes confeccionados com madeira de demolição.....	155
Figura 167 – Componentes confeccionados com papel reciclato	156
Figura 168 – Componentes confeccionados com Papel Kraft e materiais diversos.....	157
Figura 169 – Componente confeccionado com papel laminado ondulado e PE	157
Figura 170 – Fonte Ecofont ampliada	158

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Requisitos de projeto em relação a educacional	76
Tabela 2 – Requisitos de projeto em relação a parte física	79

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas
BBC – British Broadcasting Corporation
CAESA – Companhia de Água e Esgoto do Amapá
CED – Centro de Ciências da Educação
EMEI – Escola Municipal de Educação Infantil
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IBSTPI – International Board of Standards for Training, Performance and Instruction
ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
IMAZON – Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia
INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia
IPHAN – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
IUCN – União Internacional para a Conservação da Natureza
MG – Minas Gerais
MMA – Ministério do Meio Ambiente
NDI – Núcleo de Desenvolvimento Infantil
NEI – Núcleo de Educação Infantil
OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PCC – Projeto de Conclusão de Curso
PE - Polietileno
PCN's - Parâmetros Curriculares Nacionais
PRAE – Protección del Ambiente, la Ecología y la Preservación de los Recursos Naturales
QI – Quociente de Inteligência
RCNEI – Referente Curricular Nacional para a Educação Infantil
RENTAS – Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais Silvestres
RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural
SAD – Sistema de Alerta e Desmatamento
SC – Santa Catarina
UAO – Universidad Autónoma de Occidente
UC – Unidade de Conservação
UNESCO – Organização das Nações Unidas
UNESP – Universidade Estadual Paulista
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina
UPB – Universidad Pontificia Bolivariana
WWF – World Wide Fund for Nature

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	27
1.1	APRESENTAÇÃO DO TEMA.....	27
1.2	OBJETIVOS.....	28
1.2.1	Objetivo Geral.....	28
1.2.2	Objetivos específicos.....	28
1.3	JUSTIFICATIVA.....	28
1.4	METODOLOGIA.....	29
2	IMERSÃO	31
2.1	IMERSÃO PRELIMINAR.....	31
2.1.1	Problemáticas Ambientais	31
2.1.2	Legislação referente a brinquedos no Brasil.....	32
2.1.3	Especificações sobre Material Didático	33
2.1.4	Jogos e Materiais Didáticos.....	35
2.1.5	Jogos e Materiais Didáticos para o Meio Ambiente	37
2.1.6	Identificação do Público-alvo.....	40
2.2	IMERSÃO EM PROFUNDIDADE.....	41
2.2.1	Pesquisa com o Público	41
2.2.1.1	Núcleo de Desenvolvimento Infantil – NDI.....	41
2.2.1.2	Colégio de Aplicação.....	44
2.2.1.3	Centro Educativo Arlequín	45
2.2.1.4	Guardería Prescolar Mundo de Ilusiones.....	46
2.2.1.5	Personas e Cenários	47
2.2.2	Processos de Aprendizagem.....	52
2.2.3	Estratégias no Ensino de Educação Ambiental.....	54
2.2.4	Inteligência Naturalista	55
2.2.5	Interdisciplinaridade	56
2.2.6	Estímulos aos Sentidos na Educação de Crianças	59
2.2.7	Acessibilidade na Educação	63
2.2.8	Perda de Biodiversidade.....	65
2.2.8.1	Análise Sincrônica de Jogos e Materiais Didáticos sobre Biodiversidade	67
2.3	CARTÕES DE INSIGHT.....	70
2.4	REQUISITOS DE PROJETO.....	76
3	IDEAÇÃO	81
3.1	CONCEITOS.....	81
3.1.1	Biomás:	81
3.1.2	Ecológico.....	82

3.1.3	Educativo	83
3.2	GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS.....	84
3.2.1	Formato	84
3.2.2	Conteúdo Educacional do Kit.....	87
3.2.2.1	Região Sul.....	87
3.2.2.2	Módulo 2 – Região Sudeste	92
3.2.2.3	Módulo 3 – Região Centro-Oeste	95
3.2.2.4	Módulo 4 – Região Nordeste	97
3.2.2.5	Módulo 5 – Região Norte	100
4	PROTOTIPAÇÃO.....	103
4.1	PROTÓTIPO DE BAIXA FIDELIDADE DO FORMATO.....	103
4.1.1	Teste	104
4.2	MODELO FINAL.....	105
4.2.1	Testes Iniciais	106
4.2.2	Desbaste e Corte das peças.....	107
4.2.3	Texturas das Regiões	108
4.2.4	Linhas laterais das regiões	114
4.2.5	Atividades	115
4.2.5.1	Mata Atlântica	115
4.2.5.2	Cerrado	119
4.2.5.3	Pantanal.....	124
4.2.5.4	Caatinga	129
4.2.5.5	Amazônia.....	138
4.2.6	Embalagens	142
4.2.7	Manual de Instruções	146
4.2.8	Adicional Informativo	147
4.2.9	Memorial Descritivo	149
4.2.9.1	Conceito.....	149
4.2.9.2	Fator de Uso.....	149
4.2.9.3	Fator Estrutural e Funcional	151
4.2.9.4	Fator Técnico Construtivo	155
4.2.9.5	Fator Estético-Simbólico	158
4.2.9.6	Fator Ambiental	158
4.2.9.7	Fator Social	158
5	CONCLUSÃO.....	159
	REFERÊNCIAS.....	161

1 INTRODUÇÃO

1.1 APRESENTAÇÃO DO TEMA

O ensino obrigatório tem como objetivo desenvolver diversas capacidades que permitam as crianças conhecer e interpretar a realidade, para posteriormente intervir nela criticamente e construtivamente. No Brasil, a situação da educação se mostra como um enorme desafio. Conforme o ranking de educação onde se avalia alunos de 15 anos para medir o nível de escolaridade e conhecimentos, divulgado pela OCDE (Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico) em 2015, o Brasil é o 60º colocado entre os 76 países listados. O cenário atual engloba fatos como a falta de materiais adequados para o ensino, falta de infraestrutura e professores, remuneração inadequada e falta de incentivo para os educadores e processo de ensino e aprendizagem de maneira inadequada. Apesar de avanços em termos de acesso e cobertura, a escola básica carece de uma melhoria no tocante a uma aprendizagem mais efetiva (DOURADO; OLIVEIRA, 2009).

Dois dos maiores problemas identificados hoje na educação básica brasileira de modo geral é a dificuldade de relacionar os conteúdos aprendidos em sala com a realidade do aluno e o fato de muitas vezes o aluno não conseguir fazer relações entre duas ou mais matérias, tratando-as de maneira isolada. Desse modo, cresce a necessidade de produtos e práticas que auxiliem o ensino de temas transversais, que são adjetivados dessa forma por não se incluírem especificamente dentro de uma disciplina, de modo que devem ser um objeto de ensino e aprendizagem em todas as áreas.

Os Temas Transversais definidos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) têm como proposta básica promover e priorizar a integração das questões sociais e estão orientados à formação da cidadania e à afirmação democrática, são eles: Ética, Meio Ambiente, Pluralidade Cultural, Saúde e Orientação Sexual. (FONTOURA, 2002). Dentre eles, o meio ambiente se destaca por seu caráter de urgência. Segundo os PCN's, a solução dos problemas ambientais tem sido considerada cada vez mais urgente para garantir o futuro da humanidade e depende da relação que se estabelece entre sociedade/natureza, tanto na dimensão coletiva quanto na individual.

A questão ambiental desperta cada vez mais interesse social, devido às preocupações causadas pelo desenvolvimento acelerado. De acordo com Lima (1996), a questão ambiental revela o retrato de uma crise pluridimensional que aponta para a exaustão de um determinado modelo de sociedade que produz, desproporcionalmente, mais problemas que soluções. Vernier (1994), analisando a crise ambiental e seus impasses, sugere um conjunto de caminhos que, articulados, podem gerar respostas aos problemas ambientais. Esses caminhos apontam para o estabelecimento de normas e princípios legais; os estímulos econômicos e fiscais; a mobilização dos cidadãos, da opinião pública e associações civis; a educação para o ambiente; a contribuição da pesquisa científica; a iniciativa dos organismos internacionais e a coordenação das políticas públicas favoráveis à qualidade e defesa da vida (LIMA apud VERNIER, 1994).

A Educação Ambiental vem integrar novos conhecimentos, valores, capacidades que podem levar ao surgimento de uma nova consciência ambiental. Essa consciência integra o homem como parte da natureza e não sendo dono dela. (SILVA, 2012). Para que a educação ambiental seja mais efetiva, é necessário começar desde a infância, porque as crianças além de não terem conceitos formados, irão ter mais tempo para aplicar seus conhecimentos em prol do meio ambiente. Dessa forma, este projeto visa desenvolver material didático que permita relacionar a educação ambiental com a cidadania, de forma transversal com outras disciplinas do ensino fundamental 1.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Projetar um kit educativo de educação ambiental para crianças entre 5 e 6 anos.

1.2.2 Objetivos específicos

- Pesquisar e apontar produtos didáticos de uso geral e ensino ambiental;
- Levantar as dificuldades de aprendizagem do público-alvo e conhecer seu estilo de vida;
- Aprofundar temáticas que se relacionem com o ensino infantil, ensino ambiental e as problemáticas ambientais;
- Pesquisar e classificar produtos similares e concorrentes;
- Definir os requisitos de projeto;
- Gerar alternativas;
- Analisar as alternativas;
- Produzir o(s) modelos;
- Testar a eficácia do(s) produtos junto ao público alvo.

1.3 JUSTIFICATIVA

A Revolução Industrial acentuou a exploração da natureza pelo ser humano, acelerando o desequilíbrio ambiental principalmente pela poluição e prejuízo à fauna e à flora. Com o passar do tempo, a situação se agravou, culminando em uma crise ambiental duradoura. Hoje, os problemas ambientais são abertamente discutidos em revistas, jornais, noticiários, conferências, entre outros meios de comunicação, e como consequência dessa divulgação, se tornaram conhecidos por uma grande parcela da população.

Segundo Carvalho (2011), o sistema educacional, que deveria preparar melhor a sociedade para enfrentar esses problemas, é na maioria das vezes falho. Apesar da situação atual do ensino escolar, estão surgindo muitas propostas, sendo uma delas a educação ambiental realizada dentro das escolas, como meio de sensibilizar as crianças da situação vigente do meio ambiente, educando assim pessoas para se tornarem cidadãos conscientes.

A educação ambiental é um processo educativo que visa formar cidadãos éticos nas suas relações com a sociedade e com a natureza. Durante a formação, cada indivíduo é levado a uma reflexão de seus comportamentos e valores pela aquisição de conhecimentos, compromisso e responsabilidade com a natureza e com as gerações futuras. A educação ambiental contribui para que o indivíduo seja parte atuante na sociedade, aprendendo a agir individual e coletivamente na busca de soluções (REIGADA; REIS, 2004).

O ensino interdisciplinar é uma ponte para o melhor entendimento de áreas distintas, fazendo com que conteúdos diferentes interajam entre si. A interdisciplinaridade é um elo entre o entendimento das disciplinas nas suas mais variadas áreas. Sendo importante, pois abrangem temáticas e conteúdos permitindo dessa forma recursos inovadores e dinâmicos, onde as aprendizagens são ampliadas (BONATTO et. al, 2012). Além disso, esse tipo de aprendizado propicia melhor relação entre aluno, professor e cotidiano. Dessa forma, o produto a ser desenvolvido visa ter utilidade na maior

quantidade de áreas possíveis do ensino básico, promovendo também uma interação entre elas durante seu uso.

Ao ser ensinada na escola durante a infância, se parte do pressuposto que desde pequena a criança terá atitudes individuais e coletivas que contribuam com a melhora do planeta. Uma das razões para esse aprendizado se tornar eficaz na vida de uma criança é devido a sua curiosidade que é extremamente notada nas crianças menores (GONÇALVES, 2009). Segundo Fontoura (2002), a criança demonstra a vontade de aprender a todo instante. Busca saciá-la através das interações estabelecidas com o ambiente, com os objetos que a cercam, com os outros indivíduos próximos e consigo mesma. Isto se dá através do ato de brincar, de jogar e de representar.

Com o intuito de incentivar a criança a criar e/ou aprofundar sua inteligência ambiental, será projetado um kit interdisciplinar que tem como finalidade ser utilizado para educação ambiental em sala de aula, onde vai ser possível interagir com o produto, tornando assim possível o aprendizado por meio da brincadeira.

1.4 METODOLOGIA

O processo de projeto utilizado foi o “*Design Thinking*”, por ser um método que estimula a criatividade e a empatia, trazendo benefícios para o público-alvo. Dividido em três fases (Imersão, Ideação e Prototipagem), é um método não linear, podendo ser moldado e configurado de maneira que se adeque ao projeto (VIANNA, *et al* 2012). A Imersão é a fase de aproximação do problema, onde serão realizadas pesquisas de temas relacionados ao ensino ambiental e a aproximação do público-alvo, por meio de entrevistas e observação, onde serão levantadas as dificuldades de aprendizagem dos estudantes. Além disso, no decorrer dessa fase serão pesquisados temas relacionados à problemática do projeto, adicionando assim informações indispensáveis para a realização da segunda fase. Ao final da fase são feitos os requisitos de projeto, para auxiliar a geração de alternativas. Na segunda fase, de Ideação, serão utilizadas ferramentas e técnicas para ajudar na geração e análise de alternativas, tendo como objetivo gerar ideias que sirvam de base para o desenvolvimento de soluções que atendam às necessidades do público-alvo de acordo com o contexto. Na Prototipagem, serão feitos os protótipos funcionais do kit de educação ambiental com os materiais escolhidos e por último, os produtos serão testados junto ao público-alvo.

2 IMERSÃO

No processo projetual do Design Thinking, a fase de Imersão é subdividida em outras duas fases: Imersão Preliminar e Imersão em Profundidade. A primeira visa o entendimento inicial do problema e a segunda, destina-se à identificação das necessidades dos atores envolvidos no projeto e prováveis oportunidades que emergem do entendimento de suas experiências frente ao tema trabalhado (VIANNA et. al, 2012). Nos tópicos seguintes serão mostrados a pesquisa e o uso de ferramentas de análise e síntese, apropriadas para auxiliar o desenvolvimento da pesquisa de maneira objetiva.

2.1 IMERSÃO PRELIMINAR

Segundo Vianna et. al (2012), na Imersão Preliminar é possível levantar as áreas de interesse a serem exploradas de forma a fornecer insumos para a elaboração dos temas que serão investigados na Imersão em Profundidade. Neste trabalho, serão abordadas as problemáticas ambientais, os materiais didáticos já existentes de temas diversos e os específicos para o meio ambiente, a legislação referente à brinquedos no Brasil e especificações sobre materiais didáticos, além da identificação do público alvo.

2.1.1 Problemáticas Ambientais

Com a chegada da Revolução Industrial a partir de 1790 na Inglaterra foi possível notar inúmeras mudanças, principalmente na relação entre ser humano e natureza. Devido a fatores como crescimento da burguesia e um acelerado desenvolvimento de áreas urbanas, a produção ganhou força, principalmente pela troca da mão de obra manual pela máquina. Apesar disso, a questão ambiental surge como um problema significativo à nível mundial apenas em torno dos anos 1970, expressando um conjunto de contradições entre o modelo dominante de desenvolvimento econômico-industrial e a realidade socioambiental (LIMA, 1999).

Como consequência de uma produção acelerada, o consumismo também é incentivado pelas grandes empresas e industriais, fazendo com que cada vez se compre mais, muitas vezes sem necessidade. Em menos de um século, o número de objetos que nos cercam triplicou (PAZMINO, 2014). Essa lógica consumista que associa a qualidade de vida com o consumo de bens materiais ocasiona muitos problemas ao meio ambiente, já que quanto mais se consome, mais se exige do planeta. Uma das consequências advindas do consumismo é a grande quantidade de lixo (orgânico, sólido e eletrônico). De acordo com Natume e Sant'anna (2011), a acelerada revolução tecnológica dos últimos anos produziu inúmeros equipamentos em larga escala com variadas utilidades, propiciando um aumento na quantidade e diversidade de equipamentos eletrônicos. Desde o início da informática em 1970, mais de um bilhão de computadores foram comercializados e a cada dia, 350 mil novos computadores são colocados no mercado (PAZMINO, 2014). Além dos computadores, os celulares também são produzidos em larga escala e para isso, grandes quantidades de energia são necessárias para sua fabricação e funcionamento. Sabe-se que esses produtos possuem metais pesados que podem causar danos à saúde e ao meio ambiente. São muitos os efeitos gerados pelo contato direto ou indireto com os metais pesados, que podem causar danos a toda e qualquer atividade biológica (TANAUE, 2015).

O aumento do consumo elevou em quantidades significativas a produção de lixo, sendo que grande parte deles não possuem destinação apropriada, causando a poluição dos ecossistemas. O lixo reciclável por exemplo, na maioria das vezes não é higienizado e

separado adequadamente, sendo descartado junto com os resíduos orgânicos. Se o conceito de meio ambiente nos traz a ideia de elementos e fatores em equilíbrio, a poluição vai existir toda vez que os resíduos (sólidos, líquidos e gasosos) produzidos por microrganismos, ou lançados pelo homem na natureza, forem superiores à capacidade de absorção do meio ambiente, provocando alterações nas condições físicas existentes e afetando a sobrevivência das espécies (SANTOS, s.a.).

Entre os tipos de poluição, a que se refere às águas tem uma grande importância, já que necessitamos dela para a sobrevivência como espécie. A poluição da água contribui com a redução de sua oferta para o planeta, resultando na diminuição da qualidade bem como da quantidade de água disponível para uso (VIEIRA, 2011). Segundo Pereira (2014), a água pode ter sua qualidade afetada pelas mais diversas atividades humanas, sendo elas domésticas, comerciais ou industriais. A contaminação hídrica pode agir como transmissor de inúmeras doenças, como por exemplo cólera, malária e dengue, que podem levar à morte sem os devidos cuidados.

A perda da biodiversidade é outra consequência da poluição. Segundo BARBIERI (2012), estudos recentes levam à previsão de que o mundo perderá entre 2% e 7% das espécies nos próximos vinte e cinco anos. A América Latina compreende 12% da superfície da terra, porém contém sozinha dois terços de todas as espécies do planeta. As principais causas da extinção de espécies são a agricultura, pecuária, criação de hidroelétricas e a introdução de novas espécies.

O legado material que herdamos das invenções da era industrial do século XX tornou a vida imensuravelmente mais conveniente do que aquela que levavam nossas bisavós. Hoje, porém, muitas substâncias químicas e processos industriais não mais se justificam (GOLEMAN, 2009). É de importância e urgência a sensibilização da população sobre as problemáticas ambientais e projetos que visem recuperar o que já foi poluído ou destruído. A Educação Ambiental nas escolas se torna assim, um meio de sensibilização para as crianças. De acordo com Medeiros et al. (2011), a educação ambiental nas escolas contribui para a formação de cidadãos conscientes, aptos para decidirem e aturem na realidade socioambiental de um modo comprometido com a vida, com o bem-estar de cada um e da sociedade.

A seguir é mostrada a legislação referente à brinquedos no Brasil, o que dá um ponto inicial do que pode ser aprofundado em relação às temáticas, levando em consideração o que é permitido por lei.

2.1.2 Legislação referente a brinquedos no Brasil

Conforme o Anexo B, Lista de Produtos que, explicitamente, não são considerados brinquedos, da Portaria nº 563 de 29 de dezembro de 2016 do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (INMETRO), não são considerados brinquedos materiais utilizados com fins didáticos e produtos construídos para serem utilizados com fins didáticos em escolas ou outros contextos pedagógicos sob a vigilância de um instrutor adulto, como equipamento científico. Além disso, as embalagens de brinquedos que não tenham função lúdica posterior ao seu uso principal também não consideradas como brinquedos.

Apesar de que o produto a ser desenvolvido não se encaixe na categoria de brinquedos, é importante ressaltar que muitos requisitos detalhados na Portaria nº 563 podem ser aplicadas no momento dos requisitos de projetos e gerações de alternativas, com objetivo de minimizar o risco à saúde e à segurança das crianças e, consequentemente, as ocorrências de acidentes de consumo envolvendo o produto. (INMETRO, 2016).

No tópico 5.2 Requisitos de Materiais, é importante destacar que os brinquedos devem ser fabricados de maneira que em contato com a pele, mucosas e/ou os olhos não representem riscos para a saúde da criança. No tópico seguinte, 5.3 Requisitos de Propriedades Físicas ou Mecânicas, pode-se evidenciar que:

- 1) Todos os brinquedos devem ser projetados e construídos de forma de reduzam ao mínimo os riscos de acidentes provocados pela movimentação de suas partes;
- 2) Os brinquedos, suas partes e embalagens não descartáveis não podem apresentar riscos de estrangulamento ou asfixia;
- 3) Os brinquedos que contenham ímãs ou peças imantadas, independente da faixa etária, não podem ter os ímãs arrancados e não podem constituir partes pequenas que possam ser engolidas ou inaladas;
- 4) Brinquedos destinados a crianças de até oito anos não podem conter cantos vivos;
- 5) Brinquedos com extremidades acessíveis de parafusos ou roscas devem estar livres de cantos vivos ou cobertas por capas de proteção;
- 6) Brinquedos destinados a serem montados e desmontados repetitivamente devem ter peças individuais, apresentando modo de montagem em desenhos na embalagem, manual de instruções, ou em outros anúncios e
- 7) Os brinquedos destinados a crianças de até oito anos, que possuam folgas acessíveis para segmentos móveis não podem permitir o esmagamento de partes do corpo.

Mais direcionado para embalagem, no tópico 5.9 Requisitos de Marcações, Legendas, Instruções de Uso e Informações Obrigatórias no Produto e na Embalagem, se enfatiza que todo brinquedo deve exibir a indicação da faixa etária em sua embalagem, que possua fácil visualização do produto na gôndola e quando preciso, informação da necessidade de supervisão de um adulto.

Se torna importante o respeito aos requisitos do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia, visando à segurança do público-alvo e a melhor utilização do produto, além do fato de trazer ao usuário as informações necessárias para um melhor uso prolongado, causando um aprendizado por parte da criança sem perigo de riscos.

Após a pesquisa desenvolvida no site do INMETRO, onde constatou-se que o projeto a ser desenvolvido não pode categorizar-se como brinquedo, foi ampliado o âmbito de busca para especificações sobre materiais didáticos.

2.1.3 Especificações sobre Material Didático

De acordo com Bandeira (2009), o material didático pode ser definido amplamente como produtos pedagógicos utilizados na educação, e especificamente, como o material instrucional que se elabora com finalidade didática. Dentre eles, vários objetos se classificam como material didático: livros didáticos, brinquedos educativos, jogos educativos, material impresso, ilustrações, mapas ampliados, entre outros. De modo geral,

há um consenso de que não existe um único formato-padrão que sirva para todos os materiais didáticos, dependendo do tipo de conteúdo, do tipo de aprendizagem e das características da população alvo (ROMISZOWSKI, 2005).

O Design Instrucional se trata de um conjunto de métodos, técnicas e recursos utilizados em processos de ensino-aprendizagem. O designer nesse meio tem um papel importante de desenvolver da melhor maneira os produtos e provocar como consequência um maior aprendizado nos alunos. O IBSTPI é uma comissão internacional de pesquisadores que estuda e publica listas de competência e padrões do desempenho esperado de profissionais nas áreas de Educação, Desenvolvimento de Recursos Humanos e Tecnologias Educacionais (ROMISZOWSKI, 2005).

Traduzida por Hermelina P. Romiszowski (2002), a lista é dividida em competências essenciais e avançadas para o desenvolvimento de materiais instrucionais. No tópico 1. Comunicar-se, efetivamente, por meio visual, oral e escrito, são destacados dois pontos que a autora considera essencial: criar mensagens apropriadas às necessidades e características dos alunos, do conteúdo e dos objetivos e criar ou solucionar visuais que ensinam, orientam ou motivam. O tópico 2. Aplicar habilidades básicas de pesquisa em projetos de design instrucional, ressalta a importância de aplicar metodologias apropriadas de pesquisa, sendo considerado um desempenho avançado. Já o tópico 6. Conduzir projetos de levantamento de necessidades, descreve como essencial o designer:

- 1) Descrever problemas de desempenho humano e duas dimensões, identificando as discrepâncias entre o desempenho atual e o desejado;
- 2) Selecionar e usar ferramentas e técnicas apropriadas ao levantamento de necessidades;
- 3) Determinar as possíveis causas dos problemas e as potenciais soluções.

No tópico 7. Realizar o design do currículo ou do programa, se mostra essencial que o profissional:

- 1) Determine o escopo do currículo ou programa;
- 2) Selecione e use uma variedade de técnicas para definir o conteúdo instrucional;
- 3) Identifique o conteúdo requerido de acordo com os resultados do levantamento de necessidades;
- 4) Determine os pré-requisitos, dados o tipo de conteúdo, as necessidades dos alunos e da organização.

Sobre o contexto onde o material didático será utilizado, o tópico 9. Analisar as características do ambiente de aprendizagem, destaca que é essencial que a pessoa que projete identifique os aspectos do ambiente físico e social que influenciem no processo da instrução. O tópico 11 fala da importância de no momento de geração de alternativas, gerar o maior número de soluções possíveis para uma determinada situação-problema e ajustá-las quando necessário. Por fim, no tópico 16 a autora demonstra a importância de criar um design que se adapta a diferentes estilos de aprendizagem, se adequando a pessoas com necessidades especiais.

Se mostra necessário ao desenvolvimento do projeto acatar as especificações, já que muitas delas como por exemplo, dar atenção ao contexto de utilização do produto e projetar para um design mais universal trariam benefícios para o usuário, além de proporcionar uma maior longevidade ao produto, tanto fisicamente quanto atualizado às necessidades dos alunos.

2.1.4 Jogos e Materiais Didáticos

O modelo tradicional de ensino é ainda amplamente utilizado dentro das salas de aula no Brasil. Segundo SILVA e PEIXOTO (2003), o ensino de Ciências, por exemplo, também é marcado por esse tradicionalismo, essencialmente livresco, que se limita ao uso de quadro e giz como ferramentas para o processo de aprendizagem. Uma das deficiências desse método, é a falta do uso de materiais didáticos, que promovem uma maior satisfação por parte dos alunos. Alguns professores encontram facilidades na utilização de materiais didáticos em sua disciplina, outros revelam que muitas vezes não conseguem encontrar uma aplicabilidade (FISCARELLI, 2007). A necessidade de encontrar uma relação entre o material didático e a vida cotidiana do aluno é essencial, para que o ensino se torne uma ferramenta a ser utilizada durante a vida posterior à escola e não apenas dentro de sala de aula.

Considera-se que o conjunto de saberes, valores e significados construídos em torno de um objeto é o que faz tornar-se útil ao processo de ensino aprendizagem, transformando-o num material didático (FISCARELLI, 2007). Partindo desse pressuposto, os jogos educativos também podem ser utilizados dentro de sala de aula, já que promovem o ensino por meio de dinâmicas diversas, onde o aluno se sente estimulado a aprender pela competição. Além disso, segundo Fontoura (2002), os principais recursos utilizados de forma natural e intuitiva pelas crianças para interagir com o mundo e com os outros, são os jogos e as brincadeiras.

Com objetivo de encontrar soluções já existentes no mercado de materiais e jogos didáticos, foi feita uma pesquisa *online* para encontrar produtos que são utilizados para auxiliar o processo de ensino aprendizagem. Após a busca, foram filtrados os resultados e em seguida foi elaborado um painel com as imagens dos produtos selecionados (Figura 1).

Figura 1– Painel de Jogos e Materiais Didáticos de Temas Diversos

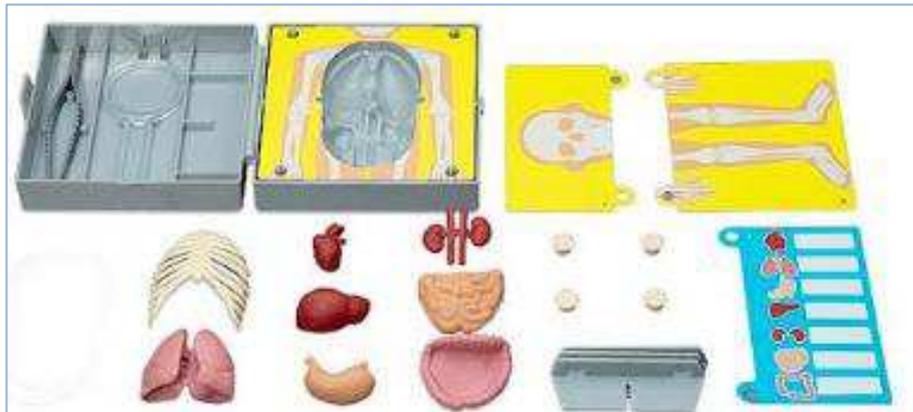


Fonte: Elaborado pela autora, a partir de uma pesquisa online (2018)

Os três produtos que se destacaram de acordo com a possibilidade de interação com o usuário e/ou quantidade de atividades oferecidas, foram mais detalhados sendo descritos para posterior consulta na construção dos requisitos de projeto e geração de alternativas.

O Kit Estojo Médico-cirurgião Educativo (Figura 2) se destacou pelo fato de ser formado por módulos, os órgãos, que se encaixam formando assim o corpo humano. Além disso, o kit pode ser guardado dentro da própria caixa cinza que apoia o corpo humano para que a cirurgia possa ser realizada pela criança, proporcionando um armazenamento seguro de umidade e raios solares. Apesar disso, os conhecimentos oferecidos pelo Kit são muito específicos, focados apenas no corpo humano, não se utilizando da interdisciplinaridade.

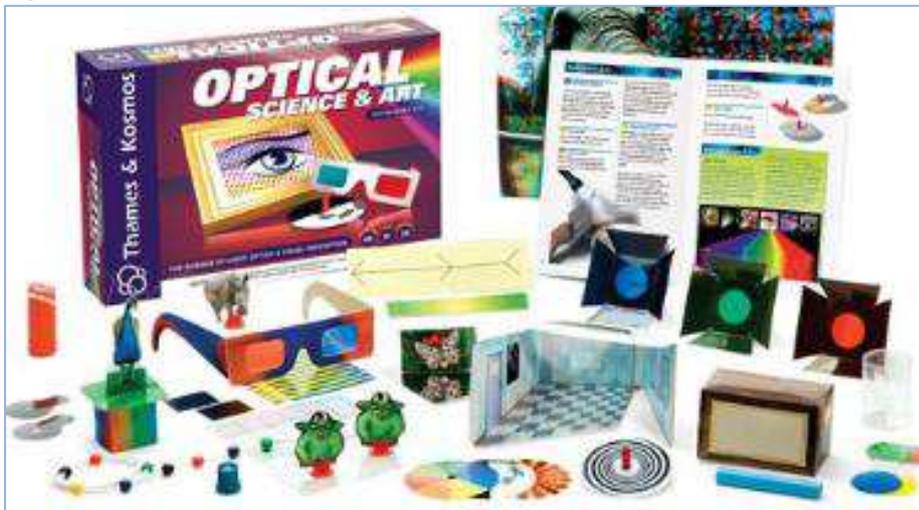
Figura 2 – Kit Estojo Médico-cirurgião Educativo



Fonte: <http://www.wskits.com.br/thames-kosmos-educativo/torso-humano> (2018)

Já o Kit Educativo Ótica, Ciência e Artes (Figura 3), possui 24 experiências sobre cor, luz, profundidade, perspectiva, tamanho, forma e movimento, apresentando um conteúdo interdisciplinar. Também possui um manual de 48 páginas, onde explica as instruções para o desenvolvimento das experiências, ajudando assim a criança no progresso das atividades. Além da ajuda que proporciona à criança, o manual de instruções se mostra de muita importância para o adulto responsável que auxiliará o estudante, que pode assessorar de maneira mais ativa o aluno.

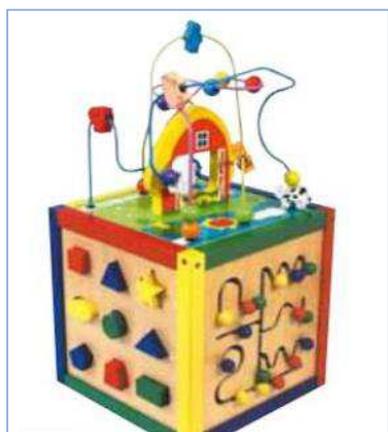
Figura 3– Kit Educativo Ótica, Ciências e Artes



Fonte: <http://www.wskits.com.br/thames-kosmos-educativo/optica-kit-arte-ciencia> (2018).

O Dado 5 atividades (Figura 4) da empresa Azarbe Educativos, é um produto que possui cinco atividades, uma em cada lateral e no topo do dado. Os exercícios são: encaixe de figuras geométricas tridimensionais, quadro para a expressão da criança e ajuda no processo de alfabetização (o brinquedo é indicado a partir de um ano de idade, porém pode ser usado posteriormente), relógio para auxiliar no ensino das horas, labirinto e o que é chamado de segue bolas, que se trata de movimentar uma bolinha por uma figura com menor relevo até encontrar outra bola no final. Entre os pontos positivos, estão a quantidade de atividades, o formato e o tamanho do brinquedo (55cm x 30cm x 30cm), que permite a utilização de até quatro crianças simultaneamente. O uso das cores também é muito importante, já que se utiliza das três cores primárias entre outras, o que possibilita também o ensino de artes. O principal ponto negativo seria o preço do produto, que é de 61,90 euros, já que a empresa é situada na Espanha.

Figura 4 – Dado 5 atividades



Fonte: https://issuu.com/azarbeducativos/docs/material_educativo_web__1_ (2019)

Após a busca de Jogos e Materiais Didáticos de temas gerais, foi feita a pesquisa especificamente sobre o Meio Ambiente para encontrar produtos com a temática relacionada com o projeto.

2.1.5 Jogos e Materiais Didáticos para o Meio Ambiente

Tendo em vista todas as problemáticas ambientais apresentadas, se torna cada vez mais necessário a conscientização da população. Segundo TEIXEIRA (2015), conscientizar a população, principalmente os mais jovens, da real necessidade de estabelecer uma rotina de ações sustentáveis é fator fundamental para o desenvolvimento pleno do cidadão e, conseqüentemente para a “saúde do meio ambiente”. Para que isso aconteça, existem diversas iniciativas, sendo umas delas os materiais didáticos. Os materiais educativos devem se propor, portanto, a atuarem como uma ferramenta fundamental da área de educação realizando a ponte entre o saber e o fazer, ou seja, articulando teoria e prática (FREIRE, 1998).

Além da busca feita sobre jogos e materiais didáticos de diversos temas, foi pesquisado especificamente produtos que utilizem como tema o meio ambiente. Com isso, foi feito um painel (Figura 5) com as imagens de produtos que tem como objetivo a conscientização sobre problemáticas ambientais.

Figura 5 – Painel de Jogos e Materiais Didáticos para o Meio Ambiente



Fonte: Elaborado pela autora, de acordo com uma pesquisa online (2018)

Após a elaboração do painel, foram destacados e descritos alguns jogos que possuem elementos físicos interessantes e trabalham com problemáticas ambientais atuais. O jogo Cidade Limpa (Figura 6) é produzido em cartonado e plástico. Cada jogador recebe um caminhão de plástico, que percorre a cidade recolhendo o lixo e posteriormente é feita a seleção entre vidro, papel, metal e plástico. A dinâmica pode ser feita de 2 a 4 pessoas e busca desenvolver conceitos de preservação do meio ambiente e consciência ecológica.

Figura 6 – Jogo Cidade Limpa



Fonte: www.dafiti.com.br (2018)

O Kit Ciência da Água Pura (Figura 7) pretende ensinar a ciência que envolve a limpeza e reutilização da água através de experiências de purificação da água. É possível construir seu próprio filtro de água, equipamento de dessalinização e descontaminar a água com energia solar. É recomendado a partir de 8 anos e é feito de materiais como metal, plástico e papel.

Figura 7 – Kit Ciência da Água Pura



Fonte: <http://www.lalaelebrinquedos.com.br/ciencia-da-agua-pura/p> (2018)

O Kit de Ciências das Plantas (Figura 8) tem como objetivo descobrir como as plantas germinam a partir de sementes e possui um manual em que as crianças podem consultar suas dúvidas. Os materiais utilizados na confecção do jogo são papel e plástico.

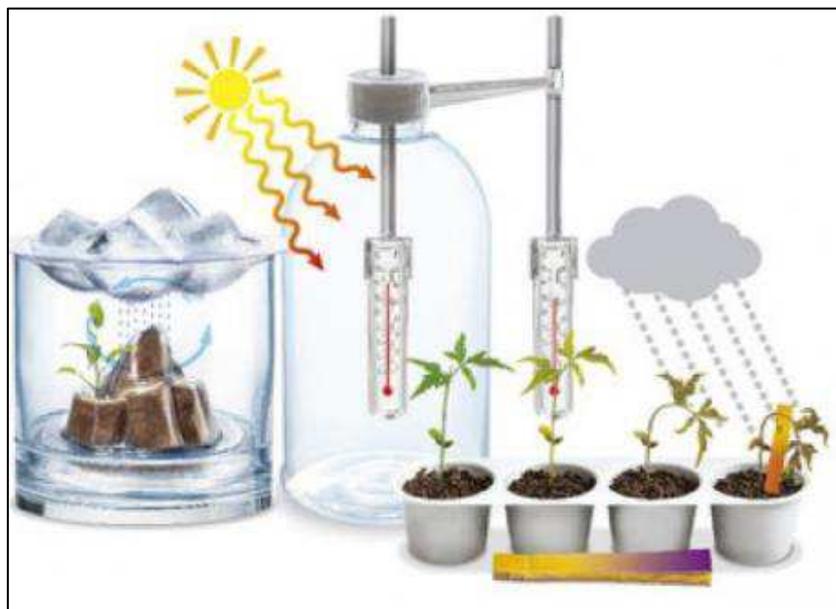
Figura 8 – Kit de Ciências das Plantas



Fonte: <http://www.wskits.com.br/thames-kosmos-educativo/ciencia-das-plantas> (2018)

Por fim, o Kit Ciência do Clima (Figura 9) objetiva, por meio de experiências ensinar conhecimentos sobre eletricidade estática, ciclo da água, correntes de ar, efeito estufa e chuva ácida. Possui instruções detalhadas, onde é possível acompanhar o passo a passo das experiências.

Figura 9 – Kit Ciência do Clima



Fonte: <http://www.wskits.com.br/thames-kosmos-educativo/kit-clima> (2018)

Após a pesquisa dos jogos e materiais didáticos do meio ambiente foi possível observar que os temas mais retratados são o clima, água e experiências que envolvem o crescimento de sementes. A seguir, é desenvolvida a Identificação do Público-alvo, de acordo com a idade das crianças com que o kit pretende impactar.

2.1.6 Identificação do Público-alvo

A educação ambiental é uma ação de transformação dos indivíduos, onde por meio de informações e práticas, mudam seus hábitos e opiniões buscando a preservação do meio ambiente. No Brasil, tanto o Ensino Infantil como o Ensino Fundamental 1 costumam abordar temas relacionados ao meio ambiente. Esta educação que busca estimular o aluno, olhar ao seu redor, também ensina que ele é parte integrante do meio, e é nesse ponto que a educação ambiental entra na vida escolar desta criança, oferecendo a ela a possibilidade de entender e interagir com o meio em que habita, com respeito e consciência (MENEZES, 2012). Segundo Silva (2017), o desenvolvimento da educação ambiental com o público infantil visa contribuir de maneira significativa para a mudança de concepções de uma sociedade em torno das questões ambientais, pois, quanto mais cedo o tema for abordado com as crianças, maiores as oportunidades de despertar a consciência pela preservação ambiental.

As crianças, ainda em processo de construção dos seus conhecimentos, se mostram mais receptivas para os temas ambientais, já que ainda não possuem uma opinião própria formada. A cada dia que passa a questão ambiental tem sido considerada como um fato que precisa ser trabalhado com toda a sociedade e principalmente nas escolas, pois crianças bem informadas sobre os problemas ambientais vão ser adultos mais preocupados com o meio ambiente, além de que serão transmissoras dos conhecimentos

que obtiveram na escola sobre as questões ambientais em sua casa, família e vizinhos (MEDEIROS et al., 2011).

De acordo com essas afirmações, o público-alvo escolhido é de crianças entre cinco e seis anos, estudando o último ano da Educação Infantil e o primeiro ano do Ensino Fundamental 1.

2.2 IMERSÃO EM PROFUNDIDADE

A Imersão em Profundidade busca além de aprofundar os temas já levantados na Imersão Preliminar, focar no ser humano com o objetivo de levantar informações. As pessoas envolvidas no projeto vão ao encontro do cliente/usuário do produto para observar ou interagir com ele no contexto de uso para aproximar-se de seus pontos de vista e descobrir não só o que falam, mas também que/como fazem e sentem (VIANNA et. al, 2012). O primeiro ponto abordado foi a pesquisa com o público, seguido de processos de aprendizagem utilizados e mais especificamente o Construcionismo; estratégias no ensino de educação ambiental e inteligência ecológica; interdisciplinaridade; estímulos na educação de crianças; acessibilidade na educação; perda da biodiversidade e por fim, análise sincrônica de jogos e materiais didáticos sobre biodiversidade.

2.2.1 Pesquisa com o Público

A pesquisa com o público visa um conhecimento mais aprofundado das necessidades do usuário sobre o produto que vai ser desenvolvido, podendo por meio de entrevistas, questionários, observação e outras técnicas de pesquisa, perceber como o usuário se relaciona com esse produto. Entre as técnicas disponíveis para a realização, neste trabalho serão utilizadas a entrevista e a sombra. A entrevista busca através de perguntas, respostas para o desenvolvimento do produto, sendo vantajosa para expandir o entendimento sobre comportamentos sociais. Foram realizadas com as responsáveis pela Educação Ambiental em duas escolas, com o objetivo de entender de forma mais aprofundada como esta se relaciona com a instituição. Já a técnica denominada sombra, segundo VIANNA et. al (2012) é um acompanhamento do usuário em um período que inclua sua interação com o produto que está sendo analisado, onde o pesquisador deve apenas observar. Essa técnica foi aplicada ao observar os alunos em dias onde a Educação Ambiental era o tema principal, podendo observar assim a dinâmica, como se relacionam entre si e com os objetos disponíveis. As duas técnicas foram aplicadas no Núcleo de Desenvolvimento Infantil (NDI) e nas outras três instituições (Colégio de Aplicação, Centro Educativo Arlequin e Guarderia Prescolar Mundo de Ilusiones), apenas a técnica de entrevista.

2.2.1.1 Núcleo de Desenvolvimento Infantil – NDI

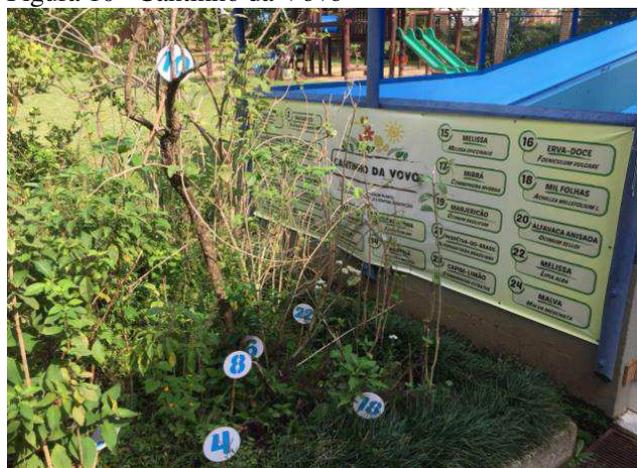
O Núcleo de Desenvolvimento Infantil é uma escola de educação infantil, vinculado ao Centro de Ciências da Educação (CED) dentro da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), que atende mais de 200 alunos entre 4 meses e 5 anos e 11 meses. Iniciou seu funcionamento em 1980, para atender filhos de funcionárias da universidade e hoje além desse público, atende também crianças da comunidade.

No mês de abril de 2018, foi realizada uma reunião com a Coordenadora de Extensão, Carolina Spinelli, onde foram abordados temas como a história do NDI e a relação da escola de educação infantil com a Educação Ambiental. Segundo a Proposta

Curricular do núcleo, a partir da década de 1990, as demandas da área impulsionaram os profissionais para além do ensino, por meio do envolvimento também com a pesquisa e extensão, tomando como seus os objetivos da universidade.

Um dos projetos de extensão atuantes hoje dentro da educação infantil é o projeto de Educação Ambiental, que começou em 1996. Iniciou-se com uma parceria de professores dos cursos de biologia e engenharia ambiental para projetos específicos e hoje, além de um projeto de extensão é institucional, ou seja, pertence ao todo do NDI constituindo todas as práticas pedagógicas. Atualmente são realizados projetos permanentes como canteiros e hortas (acompanhamento do crescimento da planta, utilização das frutas e verduras para alimentação dos alunos), composteira (que é abastecida com os restos orgânicos da própria escola) e Minhocasas (baldes com minhocas dentro da sala de aula, onde se conta a importância delas para o solo). Além dessas propostas já consolidadas, recentemente foi desenvolvido um espaço chamado Cantinho da Vóvó (Figura 10), onde são plantadas ervas medicinais que podem ser utilizadas pelos alunos, suas famílias e funcionários.

Figura 10– Cantinho da Vovó



Fonte: foto tirada pela autora no NDI - UFSC (2018)

Apesar do grande incentivo ao aprendizado por meio de brincadeiras e o reconhecimento da necessidade da Educação Ambiental dentro de sala de aula, o núcleo possui um acervo pequeno sobre o tema, em torno de cinco jogos e brinquedos com a temática direcionada ao meio ambiente.

Um fator muito importante ressaltado pela Coordenadora de Extensão é a necessidade na educação infantil de uma referência, um apoio físico, para as crianças poderem desenvolver a imaginação e entender de maneira mais efetiva os temas propostos em sala de aula. É necessário aguçar a imaginação por meio de algum objeto, para que o aluno possa fazer a ponte do imaginário para o real, principalmente com temas onde os estudantes não possuem um contato diário, como por exemplo a biodiversidade de animais, sistemas de saneamento básico e processo de tratamento da água. Também por esse motivo, a equipe pedagógica busca sempre incentivar o aprendizado por meio de contação de histórias, jogos e dinâmicas.

Foram feitas duas observações do mesmo grupo com idade de cinco anos no NDI, sendo a primeira delas realizada no dia 1º de junho de 2018 e a outra no dia 15 do mesmo mês. No primeiro momento, a observação foi realizada durante duas horas e meia no período vespertino, onde os alunos estudam durante os cinco dias úteis da semana. Em decorrência da falta de gasolina na cidade de Florianópolis nesse dia, o grupo apesar de não estar completo, estava em maioria presente na sala, como é possível ver na Figura 11

(todos os alunos com os rostos visíveis trouxeram autorização dos pais para divulgação de imagem em trabalhos acadêmicos).

Figura 11 – Alunos do NDI



Fonte: foto tirada pela professora Priscila -NDI (2018)

Após o momento inicial da aula, onde foi feita uma dinâmica com instrumentos trazidos pelos alunos, os estagiários responsáveis pela educação ambiental ensinaram o processo da reciclagem de papel num espaço externo da escola. Durante as semanas antecedentes foi feito a separação do papel para reciclagem, sendo guardado dentro do Núcleo de Ensino Infantil e em torno de duas semanas antes, os papéis foram colocados dentro da água já picados, para ficarem de molho e amolecer. No dia, a água com o papel já se desfazendo, foram colocados em um liquidificador e posteriormente, a pasta resultante do processo foi colocada em um recipiente. Com o auxílio de um bastidor (Figura 12), os alunos coaram a água e deixaram para secar na mesa o que se tornará uma folha de papel reciclado.

Figura 12 – Aluno usando o bastidor para coar a água da pasta de papel e água



Fonte: foto tirada pela professora Priscila - NDI (2018)

Foi possível observar que a dinâmica utilizada pela professora para transmitir o conhecimento ao aluno ajuda os mesmos a relembrar as aulas passadas, estando sempre reforçando o aprendizado por meio de perguntas que os fazem recordar conceitos relacionados ao tema aprendidos em momento passados.

A segunda visita foi realizada no dia 15 de junho de 2018, durante um dia da semana onde a professora procura usar objetos que não são reconhecidos como brinquedos, como foi o exemplo da sacola de supermercado (Figura 13). Com o auxílio de uma tesoura e barbante, a dinâmica inicial da aula envolveu fazer pipas e paraquedas com brinquedos trazidos pelos alunos. Essa atividade visa utilizar materiais muitas vezes não biodegradáveis para trazer consciência aos alunos sobre o reaproveitamento dos materiais, respeitando assim a ordem dos 5R's, onde é preferível que uma matéria-prima seja reaproveitada antes de ser reciclada. Segundo o Ministério do Meio Ambiente (s.a.), a política dos cinco R's deve priorizar a redução do consumo e o reaproveitamento dos materiais em relação à sua própria reciclagem.

Figura 13 – Crianças brincando com pipas feitas de sacolas plásticas



Fonte: foto tirada pela professora Priscila - NDI (2018)

Além da pesquisa feita no Núcleo de Desenvolvimento Infantil da Universidade Federal de Santa Catarina, foi realizada uma entrevista com a Orientadora Pedagógica do Colégio de Aplicação, também localizado dentro da UFSC.

2.2.1.2 Colégio de Aplicação

No dia 25 de maio de 2018 foi realizada uma entrevista com a Orientadora Pedagógica do Colégio da Aplicação da Universidade Federal de Santa Catarina, Maria Elza de Oliveira Lima. Segundo ela, uma preocupação maior com a Educação Ambiental começou a surgir dentro do Colégio de Aplicação no ano de 2012, quando os pais começaram a demonstrar preocupação com o fato de os alunos que estudavam no período vespertino terem horários vagos no período contrário, entre as aulas de reforço escolar e educação física.

Assim, como orientadora, começou a buscar alternativas para que incentivassem os alunos a permanecerem na escola durante esse horário vago no período oposto. Em 2013, começou a aplicação do projeto e apesar de poucos alunos comparecerem no início, a presença foi aumentando gradualmente. Depois, fez uma parceria com uma professora da disciplina de português, que sentia a necessidade de uma iniciativa que estimulasse os alunos de alguma forma, já que a média da turma estava baixa. A partir desse momento, Maria Elza buscou estruturar melhor a atividade feita no período oposto, transformando-a em uma atividade extracurricular.

Atualmente, a atividade é realizada por dois bolsistas, de geografia e biologia. A dupla faz um planejamento de cada atividade em conjunto com a Orientadora, que é enviada para os pais por meio da agenda escolar. Entre as atividades desenvolvidas estão a sementeira de plantas, horta, exibição de vídeos sobre o tema de educação ambiental, informações sobre o ciclo da água e introdução da alimentação saudável na vida dos alunos.

Através de um intercâmbio realizado no segundo semestre do ano de 2018 pela autora, foi possível aprofundar um pouco mais a pesquisa com o público-alvo em outro país. As duas próximas instituições foram visitadas na cidade de Medellín (Colômbia) durante os meses de setembro e outubro de 2018.

2.2.1.3 Centro Educativo Arlequín

Durante um intercâmbio acadêmico, foi ressaltado o fato da grande perda da biodiversidade em toda a América Latina, devido à que essa parte do planeta contém grande parte da biodiversidade mundial. No caso da Colômbia, é ainda destacável o fato de que o Brasil compartilha um bioma com essa nação: a Floresta Amazônica. A partir desses pontos, surgiu a oportunidade de pesquisar como países com problemas ambientais parecidos educavam suas crianças no que condiz ao ensino ambiental transversal.

A cidade de Medellín se demonstra inovadora na questão ambiental, principalmente pela necessidade de melhorar as condições da poluição do ar, já que por se encontrar em um vale a poluição atmosférica fica concentrada. Por meio de políticas públicas, a cidade busca melhorar os índices de poluição, enfocando-se assim a curto prazo (com a troca de ônibus que utilizam combustíveis fósseis por energia elétrica e transporte público por meio de bicicletas integradas ao metrô) e a longo prazo (construção de corredores verdes, já que as árvores e outras espécies vegetais diminuem a poluição atmosférica, além de ajudar a migração de diversas espécies de aves), entre outras iniciativas. Além disso, como no Brasil, o meio ambiente é um tema transversal obrigatório pela Lei 1029 de 2006 na cidade de Medellín, resumindo-se em: Proteção do Ambiente, da Ecologia e a Preservação dos Recursos Naturais (PRAE), devendo se incorporar ao currículo e ser desenvolvido através de todo o plano de estudos (ALCÁDIA DE MEDELLÍN, s.a.).

O primeiro local visitado foi o Centro Educativo Infantil Arlequin (Figura 14), uma instituição educativa privada com mais de 25 anos de serviços, que atende crianças de 4 meses de idade até 6 anos. A instituição possui duas sedes, uma na cidade de Itagüí e outra no bairro Belén, em Medellín, sendo a última a que foi visitada. A empresa possui como visão consolidar a capacidade crítica, reflexiva, espiritual, social, cognitiva, criativa e corporal e comunicativa das crianças, desde uma perspectiva de colaboração e participação ativa entre os pais e os professores para a interpretação constante da realidade e das necessidades individuais e globais das crianças (CENTRO EDUCATIVO INTANTIL ARLEQUIN, s.a.).

Figura 14 - Centro Educativo Infantil Arlequin



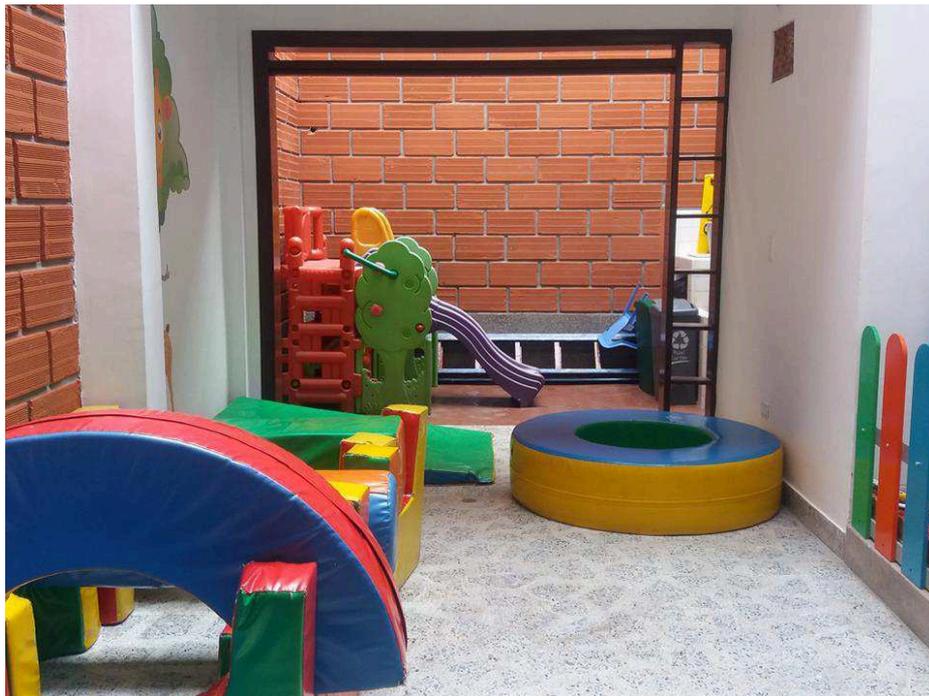
Fonte: Centro Educativo Infantil Arlequin (s.a.)

Relativo ao tema do meio ambiente, a única iniciativa tomada como instituição é a separação dos resíduos sólidos, separando como exigido por lei em lixeiros de cores verde, cinza e vermelho, que significam respectivamente orgânicos, não orgânicos e material perigoso. Com as crianças, os temas ensinados que englobam o tema de educação ambiental são: cuidado com as plantas, ecossistemas, cuidado com os animais, habitats, alimentação, separação de resíduos, tudo tratado de forma lúdica, utilizando-se materiais como fantoches para transmitir a mensagem desejada. Porém, é perceptível a falta de materiais didáticos sobre o meio ambiente, possuindo apenas para outros temas como alfabetização e contagem de números.

2.2.1.4 Guardería Prescolar Mundo de Ilusiones

O segundo local visitado na cidade de Medellin foi o Pré-escolar Mundo de Ilusiones (Figura 15), localizado no bairro Conquistadores na cidade de Medellín. É uma instituição infantil privada de 22 anos de experiência. Se especializa em formar, orientar e gerar conhecimento para as crianças nos seus primeiros anos de vida, contando com pessoas qualificadas, éticas e comprometidas que buscam acompanhar os estudantes durante essa etapa de vida (PRÉ-ESCOLAR MUNDO DE ILUSIONES, s.a.)

Figura 15 - Guarderia e Pré-escolar Mundo de Ilusiones



Fonte: Guarderia e Pré-escolar Mundo de Ilusiones (s.a.)

Além da separação dos resíduos sólidos, a instituição também leva os alunos para visitar a horta comunitária, que fica localizada no Parque de los Caballetes, perto ao pré-escolar. Além disso, trabalha com os seguintes temas relacionados ao meio ambiente: reciclagem, crescimentos das plantas, assuntos relacionados com a água, polinização, cuidado com os animais e problemáticas atuais, como o desmatamento. Como a instituição anterior, não possui produtos (jogos, brinquedos ou kit's) que possuam como tema principal o meio ambiente, apesar de trabalharem muitos assuntos importantes sobre a educação ambiental como o cuidado com os animais e plantas e problemáticas ambientais atuais.

2.2.1.5 Personas e Cenários

Com base na pesquisa feita no NDI diretamente com os estudantes e nas outras três instituições de ensino, é possível sintetizar o público-alvo em cenários e personas, uma ferramenta pela qual os dados mais relevantes do público são agrupados. A técnica orienta as pessoas que estão projetando para as necessidades e preocupações dos usuários reais do produto que está sendo desenvolvido, onde as personas são interpretadas com o auxílio dos cenários.

Personas nos fornece um método preciso de pensar e de comunicar sobre como os usuários se comportam, como eles pensam, o que eles querem alcançar, e por quê. [...] Em outras palavras, personas são *composições de arquétipos* baseadas em *padrões de comportamento* descobertos durante o curso da nossa pesquisa, os quais nós formalizamos com o propósito de informar o projeto do produto. (COOPER et. al, 2014, p. 62)

Foram identificadas quatro personas que sintetizam o público-alvo. Lúcia (Figura 16), persona número 1, tem 32 anos e é graduada em pedagogia pela UFSC. Trabalha

como professora da rede municipal em Florianópolis, atuando atualmente com crianças de ensino infantil. É uma pessoa responsável e acredita na possibilidade de um mundo melhor a partir de ações individuais que acabam se tornando fortes pelo coletivo.

Figura 16 – Persona 1: Professora Lúcia



Fonte: Foto retirada do banco de imagens gratuito www.nappy.co e painel feito pela autora (2018)

Interessada por questões ambientais, Lúcia procura ensinar aos seus alunos o respeito ao meio ambiente e por isso busca adicionar sempre às suas aulas tópicos de educação ambiental. Infelizmente, apesar de haver o fornecimento de alguns materiais didáticos, a escola onde trabalha não é equipada com jogos ou materiais didáticos que sejam específicos sobre o tema ambiental. Devido a isso, algumas vezes se sente frustrada, já que acredita na função do material de apoio, de forma lúdica e prática, no ensino escolar. Na sua vida pessoal, ela gosta de praticar esportes e cuidar da sua horta. Adepta a um estilo de vida saudável e vegano, Lúcia se preocupa muito com a sua saúde e espera poder ajudar os outros ao redor a se alimentarem melhor e terem uma vida mais saudável, tanto física quanto mentalmente.

A persona número 2 (Figura 17), Catalina, 28 anos, é residente da cidade de Medellín (Colômbia), licenciada em Educação Pré-escolar pela Universidad de Antioquia e trabalha em uma creche particular de educação infantil na região central da cidade. De personalidade inovadora e determinada, busca ensinar por meio de atividades interdisciplinares seus alunos, acreditando que o ensino é mais eficaz quando se relacionam diferentes áreas do conhecimento dentro de uma atividade.

Figura 17 - Persona 2: Catalina



Fonte: Foto retirada do banco de imagens gratuito <https://br.freepik.com> e painel feito pela autora (2018)

Preocupada com a educação de seus alunos, Catalina busca por meio de materiais didáticos ensinar seus alunos os conteúdos aplicados para educação infantil, como conhecimentos básicos de matemática (números e formas geométricas) de maneira lúdica. Sente que não existem na instituição onde trabalha materiais didáticos para ensinar de modo transversal, que ligue diferentes temas atuais com os conteúdos que pretende ensinar, considerando muitos dos materiais didáticos atrasados em relação à realidade e ao dia-a-dia dos estudantes. Em sua vida pessoal, gosta de dedicar seu tempo à leitura e passar o tempo com seus familiares e amigos.

Maria Flor, persona 3 (Figura 18), tem cinco anos de idade e reside na cidade de Florianópolis, Santa Catarina. Estudante do último ano do Ensino Infantil, está na fase inicial do processo de alfabetização e se demonstra muito curiosa para conhecer novas palavras e entender seus significados. Criativa, a menina espera que o aprendizado seja feito de forma divertida, onde possa aprender por meio de brincadeiras. O seu tempo é dividido entre a escola, aulas de pintura e esportes. Se sente frustrada quando se sente isolada dentro de sala de aula, gostando assim de dinâmicas em grupo.

Figura 18 – Persona 3: Estudante Maria Flor

PERSONA 3

Maria Flor

5 anos

Feminino

Florianópolis - SC

Estudante do Último Ano do Ensino Infantil



Fonte: Foto retirada do banco de imagens gratuito <https://br.freepik.com> e painel feito pela autora (2018)

Já a persona número 4, Carlos (Figura 19), tem seis anos de idade e é estudante do primeiro ano do Ensino Fundamental. Residente de Florianópolis, estuda na rede municipal de ensino da cidade. Um pouco mais avançado no processo de alfabetização, ele já consegue ler pequenos livros infantis sozinho. Além disso, se demonstra muito proativo, pedindo aos pais livros onde possa aprender mais sobre as palavras e assuntos que considera interessantes, como jogos e animais. Além de livros, também se interessa por jogos diversos, onde o primeiro aspecto que lhe chama atenção é a estética e a dinâmica. No seu tempo livre, gosta de brincar com seu cachorro e se expressar por meio de desenhos. Se sente frustrado quando sente dificuldades para entender algum conteúdo.

Figura 19 – Persona 3: Estudante Carlos

PERSONA 4

Carlos

5 anos

Masculino

Florianópolis - SC

Estudante do Primeiro Ano do Ensino Fundamental



Fonte: Foto retirada do banco de imagens gratuito <https://br.freepik.com> e painel feito pela autora (2018)

O cenário onde as personas 1, 2, 3 e 4 irão interagir são escolas que possuam educação infantil e/ou ensino fundamental. Na idade do público-alvo, entre 5 e 6 anos, os professores costumam estimular aulas em área externa, o que deve refletir na escolha de materiais adequados para maior durabilidade dos objetos. Além disso, muitas vezes os alunos estão com outros objetos em mãos, como é possível observar na Figura 20, o que reforça a necessidade da escolha do material, já que muitas vezes há o contato com alimentos, terra, água, entre outros materiais que podem causar danos aos produtos

Figura 20 - Cenário



Fonte: fotos tiradas pela professora Patrícia e painel feito pela autora (2018)

Além do lugar em que irá ser utilizado, é importante também considerar o transporte entre o local onde será armazenado na sala de aula (Figura 21) e o local de utilização do produto. Se o material contiver peças pequenas ou de tamanho grande e/ou for pesado, é provável que a professora e os alunos tenham dificuldade para locomover-se com ele.

Figura 21 – Local onde é armazenado os materiais usados em aula



Fonte: Foto tirada pela autora (2018)

Após a pesquisa com o público-alvo, foi desenvolvida uma pesquisa sobre processos de aprendizagem, buscando assim complementar as informações encontradas sobre as crianças onde o Construcionismo se mostrou mais adequado para o desenvolvimento do projeto.

2.2.2 Processos de Aprendizagem

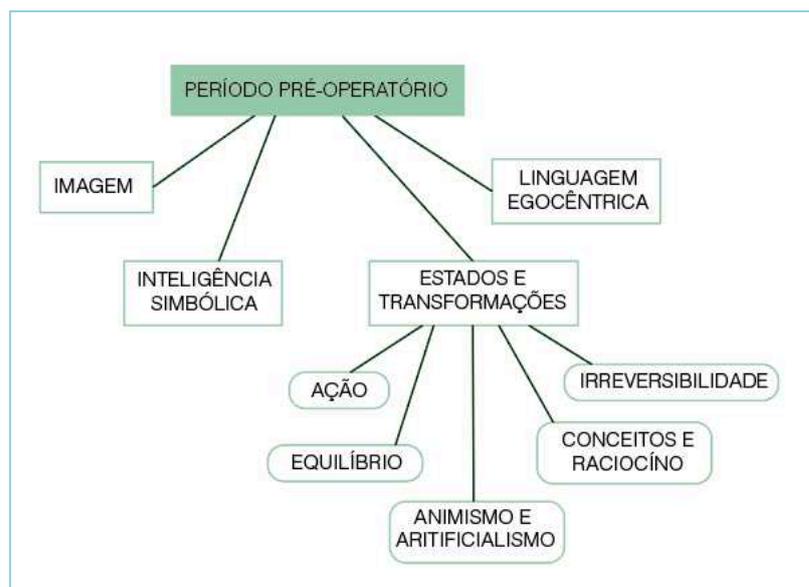
É necessário entender sobre o processo de aprendizagem, ao ponto que é imprescindível que o designer que projete um produto educacional saiba as necessidades de aprendizagem do público-alvo, nesse caso, de 5 e 6 anos. É através da curiosidade que a criança desenvolve cada vez mais a capacidade de agir, observar e explorar tudo o que encontra ao seu redor. Por isso, necessita de orientações para ter uma aprendizagem significativa que contribua para o seu desenvolvimento cognitivo, afetivo, psicomotor e social (HANSEN, 2013).

De acordo com Henao e Lozano (2012), na faixa etária de 5 a 8 anos, deve-se trabalhar a estimulação e exploração nos alunos. As autoras dividem a necessidade de aprendizagem dos alunos em três grupos: Necessidades Cognitivas, Sócio Afetivas e Físicas e Criativas. As Necessidades Cognitivas se constroem fundamentalmente a partir da experimentação. Nessa categoria, os indivíduos apresentam um acentuado desenvolvimento nos processos de representação, além de realizarem atividades de categorização, classificação e estabelecer relações entre os objetos, os lugares e os acontecimentos. Também há a necessidade do resgate da oralidade para construir a escrita. Já as Necessidades Sócio Afetivas se resumem na busca da consciência do seu corpo e de si mesmo, como condição indispensável para construir as bases da sua autonomia. Por fim, as Necessidades Físicas e Criativas requerem desenvolver a inteligência cenestésico-corporal e a inteligência criativa, além de fomentar o desenvolvimento de hábitos, autorregulação e disciplina.

Santana (2005) defende que o processo de aprendizagem é vivencial, onde o aluno aprende fazendo e os objetos e processos naturais são descobertos e explorados através da observação e manipulação direta dos mesmos. A autora explica que a criança se estimula ao utilizar todos seus sentidos para explorar o ambiente e seus sentimentos, ideias e opiniões. O enfoque criativo é essencial, já que a criatividade e o fato de assumir riscos são vias para solucionar problemas. As atividades criativas são utilizadas pelas crianças para expressarem seus pensamentos e sentimentos e nesse caso, o trabalho cooperativo favorece a integração entre habilidades individuais e grupais na solução de problemas.

Já Piaget analisou e dividiu em estágios o desenvolvimento da criança relacionando a construção do conhecimento com a interação estabelecida com o meio em que vive, desenvolvendo assim o que na educação é chamado de Método Construtivista (GOMES, 2013). Separou o desenvolvimento humano em estágios, cada um se caracterizando pelo surgimento de estruturas originais que diferem das estruturas anteriores pela natureza de suas coordenações e pela extensão do campo de aplicação. Essas estruturas correspondem a características momentâneas que são alteradas pelo desenvolvimento subsequente, em função da necessidade de uma melhor organização (GOMES apud. FERRACIOLLI, 2013). O estágio pré-operatório (Figura 22) ou de inteligência simbólica (de 2 a 7-8 anos), que inclui a faixa etária do usuário (5-6 anos), é onde surge o poder de representação de objetos ou acontecimentos, onde é possível por exemplo, a aquisição de linguagem ou de símbolos coletivos. (GOMES apud. INHELDER, 2013).

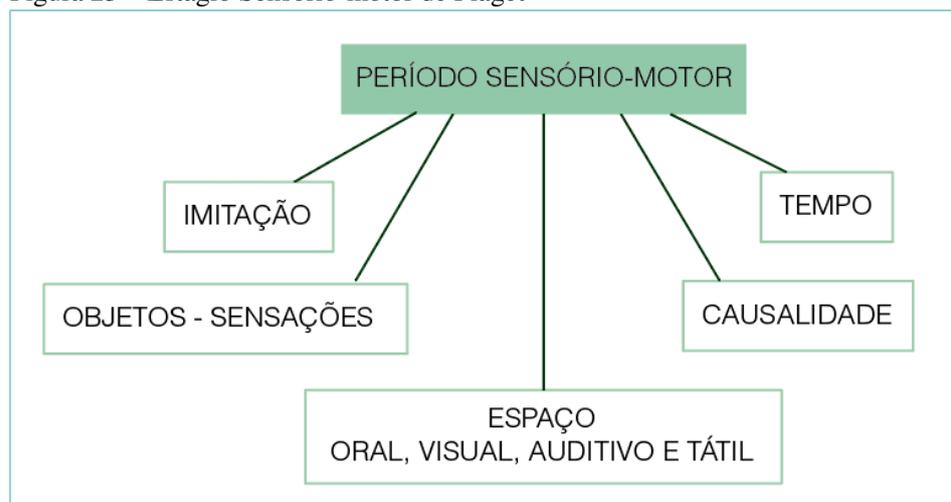
Figura 22 – Estágio Pré-operatório de Piaget



Fonte: Feito pela autora, a partir da imagem
<http://galeon.hispavista.com/cusicanquifloresddy/img/mmm.jpg> (2018)

Apesar de serem separadas, as fases de desenvolvimento são cumulativas, onde o conhecimento é construído utilizando as experiências das etapas anteriores. O autor acredita que essa construção do conhecimento se dá na interação entre a experiência sensorial e o raciocínio. Além de cumulativos, os conhecimentos adquiridos em fases anteriores também são aperfeiçoados com o passar do tempo e por essa razão, para esse trabalho serão utilizadas também características relativas ao período sensório-motor (Figura 23), que compreende a faixa etária de 0 a 2 anos, já que em conjunto com as informações aprendidas no estágio pré-operatório, o grau de dificuldade das atividades se torna superior.

Figura 23 – Estágio Sensório-motor de Piaget



Fonte: Feito pela autora, a partir da imagem
<http://galeon.hispavista.com/cusicanquifloresddy/img/mmm.jpg> (2018)

Finalmente, Vigotsky, também defensor do Método Construtivista, privilegia o ambiente social da criança, acreditando que o desenvolvimento cognitivo do aluno se dá por meio da interação social, ou seja, da sua interação com outros indivíduos e com o

meio. A interação entre indivíduos é fundamental para o desenvolvimento, pois ela possibilita a geração de novas experiências e conhecimento (GOMES apud. MOREIRA, 2013). Tanto ele como Piaget defendem a influência do meio onde a criança vive no processo de aprendizagem, sendo os objetos e as pessoas ao redor fundamentais no aprendizado.

De acordo com Gomes (2013), o ambiente em que a criança vive deve atender às necessidades do desenvolvimento, bem como oferecer oportunidade dela de se comunicar e se expressar em interação com os objetos. Para o projeto é importante ter em conta a sensibilização e a exploração dos sentidos por meio dos objetos, buscando que o produto seja um bom meio para que a criança se relacione com o meio ao seu redor, assim como defendem Piaget, Santana e Vigotsky. Além disso, ressalta-se a importância do trabalho cooperativo entre os alunos e a importância da criatividade no aprendizado, defendidas por Santana, Henao e Lozano, para que o aluno desenvolva sua inteligência criativa.

2.2.3 Estratégias no Ensino de Educação Ambiental

Desde que a preocupação com implantação da Educação Ambiental se intensificou nos anos 90, muitos educadores desenvolveram e utilizaram estratégias para compartilhar o conhecimento sobre o meio ambiente com os alunos. Segundo Barbosa (2009), as escolas estão buscando realizar atividades permanentes de Educação Ambiental de forma interdisciplinar e coletiva, através do envolvimento da comunidade, articulando questões globais e locais. Além disso, leis brasileiras também incentivaram o ensino ambiental dentro das escolas. O artigo 8º da Lei 9.795/99 incentiva a busca de alternativas curriculares e metodológicas na capacitação da área ambiental e as iniciativas e experiências locais e regionais, incluindo a produção de material educativo (BRASIL, 1999).

Apesar de dificuldades como a escassez de recursos e a falta de iniciativa e comprometimento de muitos docentes, as escolas estão desenvolvendo atividades que tem como objetivo promover a educação ambiental. No estudo de caso feito por Barbosa (2009), em diversas escolas de Belo Horizonte (MG), foram apontadas iniciativas como confecção de gibis, limpeza do ambiente ao redor da escola e uma ecogincana, que trabalha com um tema ambiental durante uma semana, onde os alunos fazem uma pesquisa sobre o tema proposto e depois participam de brincadeiras e atividades. Em outro estudo de caso, realizado por Hansen (2013) em uma instituição particular da cidade de Florianópolis (SC), a autora relata as atividades desenvolvidas na escola: hortas, criação de um viveiro de mudas, separação de lixo, oficinas de papietagem, rodas de conversa, saídas de campo, aula vivência, dramatizações com o uso de fantoches, filmes e realização de produções artísticas (desenhos, pinturas e maquetes). Além disso, usam livros didáticos sobre o meio ambiente, sendo o único estudo de caso encontrado onde há a utilização de produtos no ensino ambiental. No Relato de Experiência sobre o projeto de educação ambiental desenvolvido no NEI Santo Antônio de Pádua, na cidade de Florianópolis, Marques et al. (s.a.) relata que a educação ambiental na instituição tem como objetivos específicos incentivar a separação do lixo orgânico na escola e na comunidade, estimular a implantação de um minhocário e uma horta e ensinar o conceito dos 5 R's, por meio da arte e brincadeiras.

O Centro Internacional de Educação para a Conservação, publicou em 1997 um documento chamado “Atividades de Educação Ambiental para as Escolas Primárias”, onde sugere atividades e produtos que podem ser desenvolvidos com baixo custo, incentivando assim consequentemente seu uso no sistema público de educação. Dividido em vários capítulos como Água, Ar e Ações Positivas, o conjunto de atividades no

capítulo 5 intitulado como “Vida Silvestre” trata da biodiversidade, descrevendo os conceitos que são considerados essenciais para o conhecimento do tema: biodiversidade, comunidades, habitats, ecossistemas, interação, adaptações, agricultura intensiva, desmatamento e extinção. As dinâmicas sugeridas nesse capítulo englobam os conceitos buscando que as crianças potencializem suas habilidades e destrezas por meio da educação ambiental, por atividades que tem como objetivo, por exemplo, reconhecer que a cor do animal tem um valor adaptativo para a sobrevivência e que os animais possuem diferentes capacidades sensoriais que combinam com a sua forma de vida.

Com a leitura dos estudos de caso, foi possível concluir que a maioria das atividades realizadas dentro das escolas são sobre os resíduos sólidos, sua posterior reciclagem e a utilização de hortas, sendo posto em segundo plano o tema da biodiversidade e sua perda alarmante que vem acontecendo nos últimos anos.

2.2.4 Inteligência Naturalista

A teoria das inteligências múltiplas (Figura 24) proposta por Howard Gardner em 1983 contrapõe a teoria da inteligência única, justificando que durante a vida o ser humano desenvolve vários tipos de inteligências em diferentes níveis. Em um primeiro momento identificou sete inteligências (musical, linguística, visuo-espacial, corporal-cinestésica, lógico matemática, interpessoal e intrapessoal) e posteriormente mais três, sendo elas naturalista, espiritual e existencial (ALMEIDA et al. apud GARDNER, 2009). Até então, o padrão mais aceito para a qualificação da inteligência eram os testes de QI, criados nos primeiros anos do século XX pelo psicólogo francês Alfred Binet (FERRARI, 2008). Apesar de os testes de QI só considerarem o que Gardner classifica como a inteligência lógico-matemática, eram usados como padrão de desempenho esperado nas escolas em todas as disciplinas.

Figura 24 – Inteligências Múltiplas de Howard Gardner



Fonte: <https://www.vestgeek.com/teste-vocacional/> (2019)

A inteligência naturalista é descrita por Gardner como a capacidade de reconhecer padrões na natureza, identificar e classificar objetos e as numerosas espécies e

compreender sistemas naturais e aqueles criados pelo homem (NICOLLIER; VELASCO, 2008). Em seu livro denominado *Inteligência Ecológica*, Daniel Goleman (2009) descreve que:

A inteligência ecológica é nossa capacidade de nos adaptarmos a nosso nicho ecológico. Aqui, ecológico se refere à compreensão dos organismos e de seus ecossistemas, e inteligência conota a capacidade de aprender com a experiência e lidar efetivamente com nosso meio ambiente. A inteligência ecológica nos permite aplicar o que aprendemos sobre os efeitos da atividade humana sobre os ecossistemas no sentido de como causar menos danos, e mais uma vez, viver de modo sustentável em nosso nicho.

O aumento da inteligência ecológica parece ser essencial para que nossa espécie se adapte aos desafios singulares dos tempos atuais (GOLEMAN, 2009). A observação do mundo natural através da capacidade de observar as causas e prever conclusões em conjunto para causar o menor dano possível ao meio ambiente se relaciona diretamente com a Educação Ambiental, que se mostra como um meio para desenvolver capacidades relativas à Inteligência Naturalista. Através do ensino de temáticas sobre o meio ambiente e atividades relativas ao dia a dia do aluno, é possível criar uma sensibilização onde comumente as problemáticas ambientais são tratadas como algo distante, já que muitas das consequências dos atos humanos não são vistas diariamente pelas crianças.

Como forma de buscar essa relação entre diversos temas e o meio ambiente, podendo usá-lo como tema transversal, foi feita uma busca sobre o tema interdisciplinaridade, com foco em três disciplinas obrigatórias: matemática, história e geografia. Além disso, foram pesquisados meios de como abordar esses temas no ensino infantil, já que não é obrigatório para crianças dessa faixa etária.

2.2.5 Interdisciplinaridade

A interdisciplinaridade se trata da integração de conteúdos entre duas ou mais disciplinas do currículo escolar, promovendo possibilidades diferentes de olhar um mesmo fato. É uma temática que é compreendida como uma forma de trabalhar em sala de aula, no qual se propõe um tema com abordagens em diferentes disciplinas. É compreender, entender as partes de ligação entre as diferentes áreas de conhecimento, unindo-se para transpor algo inovador, abrir sabedorias, resgatar possibilidades e ultrapassar o pensamento fragmentado (BONATTO et al. 2012). Busca-se que o produto que está sendo desenvolvido seja interdisciplinar, integrando conhecimentos de matemática, história e geografia. Além disso, estimulará o processo de alfabetização e ampliação de vocabulário, aprofundando também nas crianças o conhecimento sobre a língua portuguesa.

Atualmente, já se reconhece que o ensino de matemática por meio da memorização não é o melhor método. De acordo com o Referencial Curricular Nacional da Educação Infantil (RCNEI) produzido pelo Ministério da Educação (1998), há um grande equívoco em ensinar matemática por meio da memorização e repetição, onde a criança apenas decora e não entende realmente a lógica. É necessário que as crianças aprendam a pensar a respeito da solução, elaborar estratégias e colocá-las em prática. De acordo com Ferreira, Condotta e Monteiro (2014), a matemática na educação infantil é importante para o crescimento intelectual dos alunos, pois potencializa o que eles já trazem do seu dia a dia com o que eles têm acesso em sua vida, uma interação que contribui para que a criança articule seus conhecimentos.

O RCNEI (1998) aponta que o ensino de matemática na educação infantil tem como objetivo o desenvolvimento de situações envolvendo matemática no dia-a-dia; o conhecimento dos números; o saber contar; noções de espaço físico, medidas e formas e a estimulação da confiança da criança ao se deparar com desafios. O mesmo documento divide os conteúdos a serem transmitidos para crianças de 4 à 6 anos em três blocos: Números e Sistemas de Numeração (contagem, notação, escrita numérica e operações matemáticas); Grandezas e Medidas (compreensão dos números e noções relativas ao espaço e às formas) e Espaço e Forma (possibilita que os alunos explorem e identifiquem objetos e figuras, tipos de contornos, identificação de pontos de referência, etc).

De acordo com Carvalho e Pirola (2004), é na Educação Infantil o momento mais adequado para estimular na criança o desenvolvimento do pensamento lógico quer pela riqueza das atividades desenvolvidas, quer pela abertura quanto a flexibilidade, curiosidade, criatividade e descoberta. A matemática deve ser ensinada como instrumento para interpretação das coisas que rodeiam o ser humano, formando assim pessoas conscientes para a cidadania e a criatividade e não somente para a memorização, alienação e exclusão (VIRGULINO, 2014).

A disciplina de história encontra mais obstáculos para ser ensinada na educação infantil, em comparação com a matemática. Segundo Mota (2011), as disciplinas de metodologia de ensino e prática são voltadas para o conhecimento e atividades que serão abordadas mais especificamente no Ensino Fundamental, deixando a impressão de que na Educação Infantil os professores devem apenas brincar e cuidar, ficando os conhecimentos, propriamente ditos, para os anos futuros. Alguns autores como Bittencourt (2004) e Siman (2003) contestam também sobre a visão tradicional do ensino de história, onde a noção do tempo histórico acaba sendo reduzida apenas pelo tempo cronológico e pelos grandes acontecimentos e personalidades, totalmente desconexos da vida da criança. Mota (2011) também relata que existe uma ausência de materiais que trabalhem com a disciplina nas unidades escolares. Nesse contexto, Menezes e Silva (2007) afirmam que é possível e necessário trabalhar a História com os alunos dos anos iniciais, compreendendo que eles são capazes de questionar, pesquisar, relacionar, temporalizar e conceituar, desde que sejam respeitadas as experiências e o acervo de conhecimentos pertinentes à faixa etária.

Na idade de 5 e 6 anos, é necessário possibilitar a construção de relações entre presente e passado. Para Terra (2003), o estudo de História na Educação Infantil tem por objetivo: possibilitar que as crianças possam conhecer hábitos e costumes de outras épocas e culturas, estabelecendo relações de diferença, semelhança, mudança e permanência em relação aos seus costumes e de sua época, para que comecem a pensar sobre outros tempos, diferenciando, através das informações estudadas um tempo de outro. Por meio da comparação entre a realidade vivida antigamente com a realidade do aluno, as crianças relacionam as suas próprias experiências aos conhecimentos históricos aprendidos. Os objetos também possuem uma carga importante no ensino de história na Educação Infantil. De acordo com Cainelli (2006), as crianças ao se relacionarem com objetos do passado estabelecem relações que as levam a imaginar o que os homens do passado sentiam e pensavam ao utilizar determinado objeto. O ensino de história causa um despertar na criança onde ela encontra uma nova forma de pensar e agir. Conforme Fonseca (2009), o estudo de história é fundamental para perceber o movimento e a diversidade, possibilitando comparações entre grupos e sociedades nos diversos tempos e espaços. Por isso, a história nos ensina a ter respeito pela diferença.

A geografia, além de ter seus conteúdos próprios, se relaciona muito com a história. Ela tem como finalidade estudar a terra e suas relações, os habitantes e a ação do homem sobre a natureza (PORTAL EDUCAÇÃO, s.a.). Segundo Gomes (2013), os

conhecimentos geográficos precisam ser trabalhados desde a Educação Infantil, com o desenvolvimento de atividades e estímulos direcionados de forma lúdica e que vão contribuir na formação básica do aluno. Porém, assim como a disciplina de história, a geografia também encontra dificuldades no Ensino Infantil. O cotidiano das escolas de Educação Infantil revela que não há uma exigência de forma “direta” em constar conteúdos de Geografia na Proposta Curricular das escolas, existindo uma prioridade em atender aos objetivos relacionados ao desenvolvimento da linguagem e psicomotricidade (GOMES, 2013).

A autora realizou dois estudos de casos em diferentes escolas de Uberlândia (MG) no ano de 2012, onde uma parte da pesquisa consistia em pesquisar a Proposta Pedagógica das instituições, documentos estes onde seria possível observar como a geografia pode ser trabalhada nos anos iniciais. Nos tópicos seguintes, é descrito como a disciplina pode ser ensinada de acordo com cada eixo da Proposta Pedagógica, correspondendo ao estudo de caso número 1 (EMEI Santa Mônica), sendo possível adaptá-la para outras escolas.

- **Corpo e Movimento:** conhecimento do próprio corpo no espaço, lateralidade e orientação no espaço geográfico e conhecimento dos elementos da paisagem.
- **Identidade, Autonomia e Inclusão:** se relaciona com a geografia ao propor que se ofereçam situações em que a criança se reconheça como indivíduo inserido em um grupo social e natural.
- **Diversidade Cultural e História Social:** valorizar a diversidade cultural sem privilegiar estereótipos e construção da identidade da criança por meio do conhecimento do seu contexto histórico-social.
- **Meio Ambiente, Preservação e Sustentabilidade:** experiências que valorizem a natureza, ações visando a sustentabilidade, reconhecer-se como parte do ambiente, ampliar o conhecimento sobre o natural e propiciar o contato com a natureza e manipulação do ambiente natural.

O Blog Educação Muda Tudo (2011), relata que a geografia amplia a noção de espaço da criança, sugerindo que durante a Educação Infantil a criança se aprofunde nos seguintes temas: reconhecer semelhanças e diferenças nos modos de diferentes grupos sociais; representar o lugar onde vivem; reconhecer no seu cotidiano os referenciais espaciais de localização, orientação e distância de modo a deslocar-se com autonomia e estimular a criança a observar e compreender as diferentes manifestações da natureza, apropriação e transformação dela pela ação de sua coletividade, de seu grupo social. O RCNEI (1998) também retrata no seu volume 3, Natureza e Sociedade, alguns conteúdos a serem desenvolvidos na faixa etária de 4 a 6 anos: organização dos grupos e seu modo de ser, viver e trabalhar; os lugares e suas paisagens; objetos e processos de transformação; os seres vivos e os fenômenos da natureza.

Dessa maneira, o estudo da Geografia torna-se importante por proporcionar às crianças, em seu nível de conhecimento, o estabelecimento de relações entre o lugar em que vivem e outros lugares, questionar e apresentar suas próprias concepções sobre natureza e sociedade (SOUZA E LOBATO, 2018). É perceptível também que a Geografia

é a disciplina que mais abrange conhecimentos sobre a Educação Ambiental, sendo nela onde os professores trabalham normalmente isoladamente sobre o meio ambiente.

A interdisciplinaridade se mostra necessária ao ponto que muitas vezes essas três disciplinas são tratadas de maneira independente, principalmente separando a matemática da história e geografia. A junção das três proporcionará ao aluno um melhor entendimento de diferentes conteúdos, possibilitando a relação dos temas tratados com o seu dia-a-dia. Após a pesquisa sobre interdisciplinaridade, foi necessário procurar sobre os estímulos aos sentidos na educação infantil, com objetivo de perceber de que maneira é possível trazer a interdisciplinaridade e outros temas através dos sentidos.

2.2.6 Estímulos aos Sentidos na Educação de Crianças

Na Educação Infantil há uma grande preocupação com o estímulo dos sentidos das crianças, com objetivo de desenvolvê-los como alunos e pessoas. O corpo da criança é o seu veículo de aprendizagem e vivência por excelência, assim, faz todo o sentido ajudá-la a conhecer o mundo, o outro e a si mesmo por meio da exploração dos seus cinco sentidos (SÍTIO DA EDUCAÇÃO, 2014). Mostra-se importante pelo fato que é por meio da exploração e da observação que as crianças começam a entender sobre o mundo que as rodeia. Não há como perceber o ambiente ao redor sem usar pelo menos um ou mais dos sentidos, já que eles são a porta de entrada para que qualquer mensagem, estímulo ou sensação que chegue ao ser humano (CUSTÓDIO, 2017).

O sistema visual se resume em todas as habilidades relativas à visão. É interessante para estimular o sentido o uso de diferentes cores, intensidades de luz (claro ou escuro, luz e sombra) e o tamanho dos objetos (utilizar objetos de diferentes tamanhos incentivando a aprendizagem de proporções e peso). Essas variações são apropriadas para crianças com deficiência auditivas. Já o sistema tátil é responsável por tudo aquilo que está em contato com a pele, como por exemplo, o toque (reconhecer um objeto no escuro), temperatura (sensação de quente e frio) e texturas, como áspero e macio. (PORTAL EDUQA.ME, s.a.). É muito importante sua estimulação para crianças que possuem deficiência visual, já que muitas delas se comunicam através do tato (linguagem Braille) e necessitam de indicações em relevo para reconhecer algumas formas. O Portal Sítio da Educação (2014) ressalta que é necessário ter cuidado com o manuseio de peças pequenas já que as crianças podem engolir acidentalmente, sendo uma boa ideia sempre encontrar meios alternativos, como o da Figura 25, onde o arroz foi colocado dentro de uma sacola plástica para evitar acidentes.

Figura 25 - Meios seguros de experimentação do tato



Fonte: Portal Sítio da Educação (2014)

O sistema auditivo é a habilidade de reconhecer, discriminar, transformar e reagir a sons. Por meio dele, se pode trabalhar a linguagem e a comunicação oral. Deve ser estimulado de forma mais intensa em crianças que possuem deficiência visual. Por outro lado, o paladar é relativo aos estímulos dentro da boca, onde se recomenda trabalhar os sabores (amargo, doce, salgado, azedo) e a textura dos alimentos. A degustação na infância se torna importante, já que definirá muitos dos seus gostos e preferências quando adulto. Por fim, o sistema olfativo é referente ao processamento e descrição de odores e pode ser estimulado por diferentes fragrâncias.

Após a pesquisa feita separadamente em cada sentido, foi feita uma busca por produtos destinados ao público infantil que estimulam mais de um sentido, tendo em conta que eles se complementam. O Livro de cartão e/ou tecido (Figura 26) é uma boa alternativa para estimular o tato por meio de diferentes texturas que possam ser utilizadas nas imagens, como por exemplo no novelo de lã; visão pelo uso de cores contrastantes, como o azul e o amarelo; eventualmente o olfato se há a utilização de fragrâncias no livro e por fim o sistema auditivo, ao ponto que uma pessoa pode ler o livro e algum material pode produzir som, como por exemplo o velcro.

Figura 26 - Livro sensorial



Fonte: Saúde CUF (2013)

O quadro sensorial (Figura 27) consiste em um objeto em forma de retângulo que busca explorar principalmente o tato por meio de diferentes texturas: podem ser aplicados diferentes retalhos de tecidos, lixas, linhas, papéis, etc. A visão também é estimulada pelo fato de serem usados diferentes tamanhos e cores em sua confecção. Dependendo dos materiais utilizados, é possível estimular também o olfato se o material possuir uma fragrância.

Figura 27 - Quadro Sensorial



Fonte: Grão de Gente (s.a.)

A garrafa sensorial (Figura 28) estimula o tato ao momento que a criança usa as mãos e os braços para movimentar a garrafa e sentir sua textura; a visão, ao usar objetos com diferentes cores e tamanhos dentro da garrafa e a audição por meio dos sons causados pelo movimento. Além disso, estimula a coordenação motora pela necessidade de fazer os movimentos para mexer os objetos dentro do recipiente.

Figura 28: Garrafa Sensorial



Fonte: Blog Mara (2017)

O painel de luzes e aromas (Figura 29) combina estímulos e respostas através de cores, toque e luz. O produto é ideal para estimular os sentidos do olfato, visão e tato, já que ao pressionar uma das quatro luzes ou botões, a criança é recompensada com uma fragrância agradável. É ideal para exercitar a memória, uma vez que determinados cheiros possam ser ligados a determinadas cores ou ambientes. São recursos sugeridos para crianças com deficiência visual e auditiva, para melhorar a capacidade de atenção e estimulação tátil.

Figura 29 - Painel de luzes e aromas



Fonte: Ortotecsa (s.a)

Por último, o Painel Lighshow (Figura 30) é um produto interativo que responde ao som do ambiente ou à voz do usuário. As cores são ativadas dependendo da tonalidade dos sons: as cores quentes (vermelho, laranja e amarelo) são ativadas pelos sons graves, enquanto as cores frias (verde, azul e roxo) são acionadas por sons agudos. Com o uso desse produto são estimulados conjuntamente o sistema auditivo e a visão, já que as cores dependem do som para serem ativadas.

Figura 30: Painel LighshowFonte: ortotecsa (s.a)



Fonte: Ortotecsa (s.a)

Dessa maneira, objetiva-se ativar diferentes canais no cérebro, contemplando diversos estilos de aprendizagem. De acordo com Shiavo e Ribó (2017), quanto mais a criança participa das experiências físicas, afetivas e sociais, maiores serão o enriquecimento e desenvolvimento de sua inteligência. A partir da pesquisa de produtos que estimulam os cinco sentidos, foi descoberta a necessidade de uma investigação sobre acessibilidade na educação, buscando descobrir como os dois temas se complementam, ao ponto que certos sentidos são mais desenvolvidos e/ou necessitam de mais estímulo dependendo da necessidade especial que tenha o aluno.

2.2.7 Acessibilidade na Educação

Atualmente há a necessidade de tornar a escola um ambiente acessível, não só em termos de arquitetura, como por exemplo com a utilização de rampas para cadeirantes, mas também incluir a acessibilidade nos materiais didáticos, promovendo a inclusão do aluno na hora de atividades propostas pelo professor. Segundo o Ministério da Educação (2009), além das adaptações curriculares a que têm direito, esse aluno pode ter à sua disposição recursos materiais e equipamentos especializados que contribuirão para seu avanço no universo educacional. De acordo com o tópico 3.1 da Norma Brasileira ABNT 15599 de 25.08.2008, a Acessibilidade é definida como a possibilidade e condição de alcance para utilização do meio físico, meios de comunicação, produtos e serviços por pessoas com deficiência.

As pessoas que se utilizam da Educação Especial no Brasil, segundo o Ministério da Educação (2009), são portadores de deficiência mental, visual, auditiva, física e múltipla, portadores de condutas típicas (problema de conduta) e portadores de superdotação. Para um melhor entendimento do assunto, serão descritos brevemente os tipos de necessidades especiais e logo após sugestões propostas pela Unidade 8. Materiais e Equipamentos Didáticos na Educação Especial do documento “Equipamentos e Materiais Didáticos” produzido pelo Ministério da Educação, que tem como objetivo capacitarem técnicos em meio ambiente e manutenção de infraestrutura escolar. O material descreve de forma objetiva e prática como melhorar o aprendizado dos alunos em cada uma das necessidades especiais.

- a. **Deficiência Mental:** funcionamento intelectual geral significativamente abaixo da média, oriundo do período de desenvolvimento, concomitante com limitações associadas a duas ou mais áreas da conduta adaptativa ou da capacidade do indivíduo em responder adequadamente às demandas da sociedade. Se a pessoa com deficiência mental não possui déficit sensorial, os materiais devem ser os mesmos utilizados para os demais alunos de classe.
- b. **Deficiência Visual:** é a redução ou perda total da capacidade de ver, manifestando-se como cegueira ou visão reduzida. Se recomenda que o aluno fique posicionado de modo que o favoreça a ouvir o professor, uso de pranchas e presilhas para não deslizar o papel, uso de lupas para aumentar o tamanho das letras e números, materiais desportivos adaptados com bolas de guizo e livros e figuras com texturas e/ou alto-relevo (figuras táteis).
- c. **Deficiência Auditiva:** perda total ou parcial, congênita ou adquirida, da capacidade de compreender a fala por meio do ouvido, manifestando-se como surdez leve/moderada e surdez severa/profunda. É recomendado que os alunos com deficiência auditiva se posicionem de modo que seja possível ver os movimentos e as expressões faciais e corporais do professor e dos colegas e que os materiais utilizados por este grupo possuam muitas imagens.
- d. **Deficiência Física:** variedades de condições não sensoriais que afetam o indivíduo em termos de mobilidade, de coordenação motora geral ou da fala, como decorrência de lesões neurológicas, neuromusculares e ortopédicas, ou ainda, de malformações congênitas ou adquiridas. As sugestões para uma

melhora no ensino são: utilização de pranchas ou presilhas para impedir que o papel deslize, suporte para lápis, presilha de braço, tesouras com adaptação e ponteira e sistemas alternativos de comunicação adaptado às possibilidades do aluno impedido de falar (cartazes, placas, sinais em livros). Além disso, dependendo do tipo de deficiência física, os alunos podem utilizar os mesmos recursos e equipamentos didáticos utilizados pelos demais alunos.

- e. **Deficiência múltipla:** associação no mesmo indivíduo de duas ou mais deficiências primárias (mental, visual, auditiva, física), com comprometimentos que acarretam atrasos no desenvolvimento global e na capacidade adaptativa. Nesse caso é difícil que um material didático solucione inteiramente os problemas do grupo, já que cada caso é tratado individualmente, porém, é possível que as recomendações dadas até o momento possam solucionar suas necessidades.
- f. **Portadores de condutas típicas:** manifestações de comportamentos típicos de portadores de síndromes e quadros psicológicos, neurológicos ou psiquiátricos que ocasionam atrasos no desenvolvimento e prejuízos no relacionamento social. De igual maneira que a deficiência múltipla, o comportamento é muito peculiar em cada síndrome e em cada indivíduo, não se manifestando da mesma forma entre indivíduos da mesma síndrome nem ao longo da vida do mesmo indivíduo. Nesse caso, se recomenda o atendimento com um profissional especializado que pode ajudar de forma mais pontual para identificar suas necessidades.
- g. **Superdotação:** notável desempenho e elevada potencialidade em qualquer dos seguintes aspectos isolados ou combinados: capacidade intelectual geral; aptidão acadêmica específica; pensamento criativo ou produtivo; capacidade de lideranças; talento especial para artes e capacidade psicomotora. Para esse grupo de alunos, é sugerido o uso de gráfico, imagens, figuras, pôsteres, fotografias, filmes; materiais manipuláveis e explorar bastante o uso de recursos audiovisuais na apresentação dos conteúdos, para estimular e garantir a atenção para o tema.

A usabilidade se mostra um fator a ser considerado no momento de requisitos de projetos e geração de alternativas. Segundo a norma ABNT 15599 de 25.08.2008, a usabilidade se caracteriza pela combinação dos fatores que afetam a experiência do usuário com o produto ou o sistema, quais sejam: facilidade de aprendizagem, eficiência do uso, memorização, frequências de erros e severidade. O estudo de caso desenvolvido por Camargo et.al (2016), mostra a criação de uma adaptação de um jogo de tabuleiro (Figura 31), onde a sinalização do início e do fim do jogo e os números foram transcritos em Braille, assim como as cartas. As casas foram delimitadas com cola alto-relevo e são compostas por buracos onde devem ser colocados os pinos.

Figura 31 - Atividade Trilha das Charadas



Fonte: CAMARGO, Erica Daiane Ferreira; et.al. (2016)

Os mesmos autores ressaltam sobre a alternativa de usar o alto-relevo, onde o foco da acessibilidade são as figuras, gráficos e outros elementos que não podem ser transmitidos pelo código Braille, utilizando cola alto-relevo, cordões, arames e outros materiais, que não agridam a sensibilidade do tato. Dessa forma, produzir materiais que possam ser utilizados por todos, não só favorecem a aprendizagem de alunos com necessidades especiais, mas de todos, tendo como consequência uma inclusão em sala de aula. Um material didático produzido primariamente de forma acessível, economiza o tempo e dinheiro para uma adaptação futura e facilita o trabalho do educador dentro de sala de aula.

A seguir foi feita uma pesquisa mais aprofundada sobre a perda da biodiversidade, tema do kit para educação ambiental.

2.2.8 Perda de Biodiversidade

A biodiversidade trata da variedade de vida no planeta Terra, ou seja, o conjunto de todas as espécies de seres vivos existentes na biosfera. Segundo o Portal Biológico Online BioMania (s.a.), inclui-se no termo a variedade genética dentro das populações e espécies, a variedade de espécies da flora, da fauna, de fungos macroscópicos e de microrganismos, a variedade de funções ecológicas desempenhadas pelos organismos nos ecossistemas e a variedade de comunidades, habitats e ecossistemas formados pelos organismos. Apesar do grande número de espécies, a biodiversidade não é distribuída igualmente na Terra, sendo maior na região dos trópicos: quanto maior a latitude, menor o número de espécies.

Atualmente, vivemos num período onde a perda da biodiversidade é mais acelerada do que há centenas de anos atrás, tendo como uma das causas o aquecimento global causado pelo aumento da emissão de gases do efeito estufa, queimadas de matas ou florestas, desmatamento e desenvolvimento urbano sem planejamento. Segundo Barbieri (2012), os recifes de coral são especialmente vulneráveis a mudanças da temperatura de água; calcula-se que um aumento de 3 a 4 graus centesimais causaria sua morte. Os corais são o ecossistema marinho de maior diversidade do planeta Terra, sendo de grande importância para proteção do litoral, controle de erosão e geração de turismo. As geleiras,

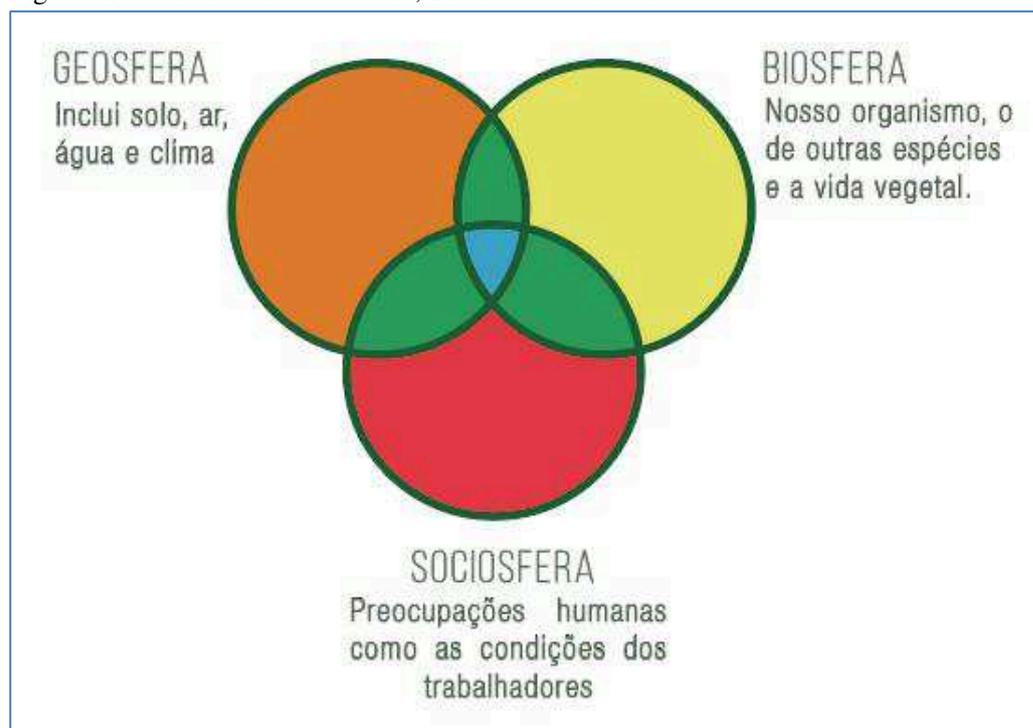
por outro lado, correm o risco de derreter, podendo causar a extinção de espécies que vivem em áreas específicas.

A eliminação ou alteração do habitat pelo homem também é um dos fatores que mais ajudam no processo de diminuição da biodiversidade. De acordo com o Portal do Meio Ambiente (2009), a retirada desordenada da camada de vegetação nativa para construção de casas ou para atividade agropecuária altera o meio ambiente. Em média 90% das espécies extintas acabaram em consequência da destruição de seu habitat. No Brasil, a Amazônia é um grande exemplo de como espécies vem sendo extintas pela modificação do ambiente onde vivem. A colonização da Amazônia a partir do final da década de 1960 foi marcada pelo processo violento de ocupação e degradação ambiental, onde o progresso é entendido simplesmente como crescimento econômico, baseado na exploração de recursos naturais percebidos erroneamente como infinitos (BECKER, 2001). A agricultura moderna, que visa uma homogeneização das espécies vegetais, acaba simplificando os processos naturais e a sua expansão, elimina ecossistemas naturais, diminuindo a biodiversidade. Conforme o Portal Ecológico Online Biomania (s.a.), estimasse que a cada ano, cerca de 13 milhões de hectares (área semelhante ao território da Grécia) são desmatados para dar lugar a atividades agropastoris. Além disso, a construção de infraestrutura e barragens impactam profundamente a diversidade, fragmentando os ecossistemas e os biomas. Com a inundação de extensas áreas de florestas naturais, a decomposição dessa biomassa traz sérias consequências para os próprios equipamentos da usina e sua operação, bem como para a diversidade da fauna silvestre, em especial, os peixes (BARBIERI, 2012). Devido a diminuição do oxigênio na água, as espécies marinhas costumam morrer, desaparecendo assim também seus ovos e larvas.

A superexploração comercial de espécies é a causa de muitas extinções, tendo como objetivo final o comércio de carnes exóticas, o mercado de ornamentos que utilizam parte dos animais como o marfim, o uso na medicina tradicional de alguns países que se utilizam de órgãos e ossos para produção de elixires e a caça recreativa que nada mais visa a morte do animal. Muitas vezes animais são retirados de seu habitat natural com objetivo de abastecer o comércio de animais de estimação selvagens de forma ilegal, colocando-os em gaiolas para o resto de sua vida, onde muitas vezes se tornam incapazes de voltar para seu ecossistema de origem. Por fim, a introdução de espécies exóticas também tem sua parcela de culpa na perda da biodiversidade, criando a possibilidade de competição dos animais introduzidos com os animais nativos. Normalmente as espécies são introduzidas por meio de atividades humanas, como o transporte e introdução acidental através de navios ou aquicultura mal planejada, possibilitando a fuga dos animais.

Os humanos fazem parte dos ecossistemas, apesar de muitas vezes pensar o contrário, o que significa que com uma crise de biodiversidade, a saúde e meios de subsistência também entrarão em crise, afetando conjuntamente a geosfera, a biosfera e a sociosfera, como demonstra a Figura 32. Os ecossistemas fornecem a fertilidade do solo, polinizadores, decompositores de resíduos, purificação do ar e da água, controle de inundações, entre outros inúmeros benefícios, o que ressalta a necessidade de preservação da biodiversidade.

Figura 32 - Conexão entre Geosfera, Biosfera e Sociosfera



Fonte: Elaborado pela autora (2018)

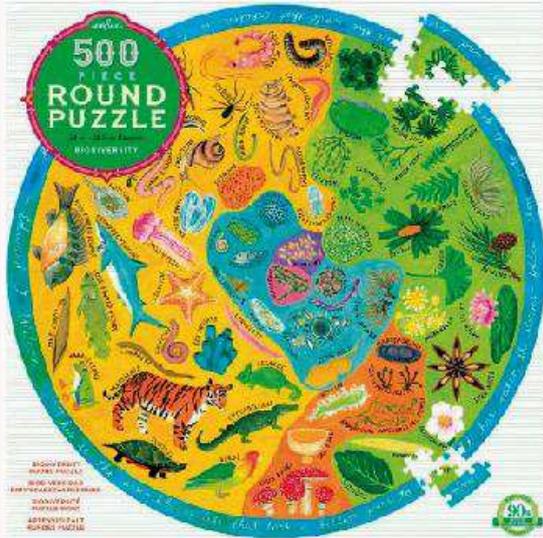
Após a pesquisa sobre as causas e consequências da perda da biodiversidade, foram pesquisados jogos e materiais didáticos sobre o tema.

2.2.8.1 Análise Sincrônica de Jogos e Materiais Didáticos sobre Biodiversidade

Segundo Pazmino (2015), a análise de produtos concorrentes ou similares é utilizada para reconhecer o “universo” do produto a ser desenvolvido, evitar reinvenções, permitir ao designer conhecer os pontos fracos e fortes do produto e agir para melhorá-los, mudá-los, inovar ou conservar. A pesquisa de jogos e materiais didáticos sobre a biodiversidade foi feita em português, espanhol, inglês, sendo destacados 5 jogos vendidos no mercado. Nota-se que existem mais produtos que priorizam o design gráfico, havendo assim poucas soluções de produto. Foi feita uma análise com esses jogos, destacando assim seu nome, preço, idade do usuário, objetivo, materiais, medidas, cores e o fator diferencial, ressaltando os pontos positivos e negativos de cada um.

O Quebra Cabeça sobre a Biodiversidade (Figura 33) é vendido *online* por uma loja localizada na Filadélfia, nos Estados Unidos. Apesar de ser um quebra cabeça comum, tem alguns diferenciais como ter um formato diferenciado à grande maioria, materiais ecológicos e ser esteticamente atraente, ajudando assim tanto a venda do produto quanto o aprendizado da criança. É dividido pelos grandes grupos: animais, vegetais, fungos e microscópicos, possuindo uma cor de fundo para cada um deles. Como ponto negativo é possível citar o preço, que é um pouco alto para o mercado brasileiro, de acordo com o que oferece.

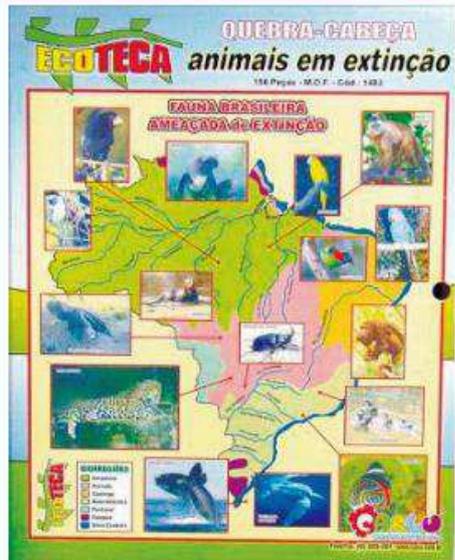
Figura 33 - Quebra-cabeça sobre a biodiversidade

	Nome do produto: Quebra-cabeça de 500 peças sobre biodiversidade
	Preço: Em torno de 70 reais
	Idade do usuário: A partir dos 8 anos
	Objetivo: Educar por meio do quebra-cabeça sobre os diferentes organismos que vivem na terra.
	Materiais: feito com papel 90% reciclado e impresso com tintas à base de vegetais.
	Medidas: 23 polegadas de diâmetro
Cores: prioritariamente azul, amarelo, verde, laranja em tons claros.	
Diferencial: Esteticamente agradável e material sustentável.	

Fonte: Elaborado pela autora, com imagem disponível no site <https://www.momostreehouse.com/500-pc-biodiversity-puzzle.html> (2018)

O outro quebra-cabeça destacado na busca por similares se chama Quebra-cabeça Animais em Extinção (Figura 34) e se destaca por mostrar o hábitat natural de cada animal, ajudando assim a criança a localizá-los no espaço. Possui um preço acentuado para o uso dentro de sala de aula, dificultando sua compra. Pode ser usado a partir de cinco anos de idade e é indicado para estimular a busca por desafios e descobertas, além de explorar os sentidos do aluno. O produto e sua embalagem são produzidos em MDF (uma característica negativa de acordo com o ponto de vista ecológico) e suas cores predominantes são o azul, bege e verde, todas em tons mais claros. Os títulos são em amarelo, vermelho e preto.

Figura 34 - Quebra-cabeça sobre animais em extinção

	Nome do produto: Quebra-cabeça animais em extinção
	Preço: 117,90.
	Idade do usuário: A partir dos 5 anos
	Objetivos: Auxiliar a criança a olhar, escutar e concentrar-se, observar e perceber. Inspirar a criança a explorar e estimular a mente e a inteligência
	Materiais: MDF, pintadas com tinta branca ultravioleta e serigrafadas em policromia ultravioleta atóxica
	Medidas: 30 cm x 23 cm x 6 cm
Cores: azul, bege e verde, com títulos em vermelho e preto.	
Diferencial: Mostra o hábitat de cada animal em extinção.	

Fonte: Elaborado pela autora, com imagem disponível no site da ABC Brinquedos Inteligentes (2018)

A Loteria de Animais (Figura 35) é vendida *online* por uma loja localizada no México, custando em torno de 75 reais. Em comparação com os outros produtos apontados anteriormente, tem um preço mais adequado devido ao melhor material da embalagem, que conserva o produto de uma forma mais eficiente. É interessante o fato de trazer pedrinhas para a marcação dos animais, em vez de algum material sintético. Apresenta predominantemente cores vibrantes que são atrativas para crianças.

Figura 35 – Loteria de Animais



Fonte: Elaborado pela autoria, com imagem disponível no site da Juguetes Manika (2018)

O Kit Multi Eco Atividades (Figura 36) é um produto brasileiro, vendido pelo preço de 21 reais, o que se torna um grande atrativo em comparação com o preço dos outros produtos pesquisados. Com o público-alvo a partir de 4 anos, pretende estimular o raciocínio lógico, socialização e concentração, além da coordenação manual. Com materiais recicláveis, apresenta cores que remetem a natureza, sendo elas azuis, marrons, tons diferenciados de verde e laranja. O principal destaque do produto é o fato de ele ser um kit, já que apresenta dois jogos em um só produto.

Figura 36 – Multi Eco Atividades



Fonte: Elaborado pela autora, com imagem disponível no site da Flic Brinquedos Educativos (2018)

Por último, o jogo 12 cubos de animais coloridos (Figura 37) se destaca positivamente pela sua forma tridimensional, fugindo das formas tradicionais de tabuleiros, além de incentivar o aprendizado sobre animais e a criatividade do aluno, já que é capaz de criar novos animais a partir dos já existentes. O uso de cores vibrantes e a ilustração dos animais de maneira infantil também é muito positivo, já que em geral as crianças se sentem mais atraídas a aprender quando o objeto é lúdico. O produto é de uma loja localizada na Espanha e possui o valor em reais de R\$ 57,06. O principal ponto negativo é a falta de informação no catálogo, onde não foi possível conferir as medidas e os materiais e como consequência, não é possível ter conhecimento se o material pode ser reciclado e onde pode ser armazenado de acordo com o tamanho.

Figura 37 – 12 cubos de animais coloridos

	Nome do produto: 12 cubos de animais coloridos
	Preço: 57,06.
	Idade do usuário: A partir dos 3 anos
	Objetivos: Além de formar os animais como são conhecidos, a criança pode formar 20 animais diferentes, estimulando assim sua criatividade.
	Materiais: não há descrição
	Medidas: não há descrição
	Cores: colorido, com cores vibrantes.
Diferencial: ter um formato tridimensional fugindo dos tabuleiros e o incentivo à criatividade da criança.	

Fonte: Elaborado pela autoria, com imagem disponível no catálogo da Azarbe Educativos (2018)

Após a Imersão Preliminar e a Imersão em Profundidade, foram utilizadas duas ferramentas de síntese: Cartões de Insight e Requisitos de Projeto.

2.3 CARTÕES DE INSIGHT

Os Cartões de Insight, de acordo com Vianna (2012), são reflexões embasadas em dados reais das pesquisas realizadas anteriormente, transformadas em cartões que facilitam a rápida consulta e manuseio. Normalmente é dividido em título, tema e fonte, e é recomendado sua utilização sempre que se identifica uma questão relevante para o projeto.

Inicialmente, durante a pesquisa para a realização da Introdução, foram encontrados dois dados importantes para a realização do projeto (Figura 38), sendo necessário o seu destaque em Cartões de Insight para evidenciar as dificuldades principais relatadas pelos alunos e a importância da interdisciplinaridade para o ensino, dois fatores centrais para o desenvolvimento do projeto, que tem como foco a educação. A interdisciplinaridade foi abordada mais profundamente na fase de Imersão em Profundidade, mostrando de modo mais específico como é possível utilizá-la na prática.

Figura 38 – Cartões de Insight: Introdução



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Já na fase de Imersão Preliminar, foram pesquisados temas relacionados ao meio ambiente, como as Problemáticas Ambientais. O primeiro cartão da Figura 39, relativo com as principais causas da extinção de espécies, está relacionado com o tema posteriormente escolhido para os Kit's de Educação Ambiental. O segundo cartão diz sobre a realidade da educação brasileira, onde se nota necessário que os materiais didáticos se relacionem com o dia a dia do aluno.

Figura 39 – Cartões de Insight: Imersão Preliminar 1



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Durante a fase de Imersão Preliminar se mostrou indispensável observar a legislação referente a brinquedos no Brasil (Figura 40), mesmo que o produto não se encaixe fielmente nessa categoria. Essa necessidade tem relação com a segurança do usuário, já que muitas recomendações buscam diminuir os acidentes durante o uso.

Figura 40 – Cartões de Insight – Imersão Preliminar 2



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Ainda na mesma fase, de Imersão Preliminar, foi feita a pesquisa com Jogos e Materiais Didáticos, procurando entender os pontos positivos e negativos dos produtos já existentes. Na Figura 41 é possível observar pontos relevantes dos jogos pesquisados.

Figura 41 – Cartões de Insight: Imersão Preliminar 3



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Na fase de Imersão em Profundidade também foi feita a pesquisa com o Público-alvo. Os cartões de Insight da Figura 42 são relativos à pesquisa feita no Núcleo de Desenvolvimento Infantil, na Universidade Federal de Santa Catarina. No primeiro e

terceiro, são ressaltados a necessidade de desenvolver um produto que possa ser transportado tanto pela professora quanto pelos alunos, já que além das aulas internas, dentro de sala de aula, a professora costuma fazer atividades em áreas externas. O segundo e o quarto cartão são relativos à observação feita sobre os alunos, onde foi possível perceber que eles lembram melhor de aulas anteriores quando são questionados e que entram em contato com materiais que podem causar danos aos Kit's Educativos, como água e comida.

Figura 42 – Cartões de Insight: Imersão em Profundidade 1



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Na mesma fase foi feita a identificação do que é Inteligência Naturalista (Figura 43), além de características que são aprofundadas por ela, para buscar assim que as atividades ajudem o desenvolvimento dessa capacidade em relação ao meio ambiente.

Figura 43 – Cartão de Insight: Imersão em Profundidade 2



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Em seguida mostrou-se necessário um aprofundamento sobre o tema da interdisciplinaridade (Figura 44), definindo assim quais temas são trabalhados com a faixa etária do público-alvo nas três disciplinas pesquisadas: matemática, história e geografia.

Figura 44 – Cartões de Insight: Imersão em Profundidade 3



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Os cartões de Insight relativos aos estímulos aos sentidos na infância (Figura 45) demonstraram como é possível estimular cada um dos sentidos por meio de objetos. O primeiro cartão é relativo ao tato, onde é sugerido o uso de diferentes texturas; o segundo é relativo ao sistema auditivo, onde seria estimulada a linguagem pela comunicação entre professor(a)-estudante e estudante-estudante; o terceiro está relacionado com a visão, que seria estimulada através do uso de diferentes tamanhos, proporções e cores e o quarto cartão ressalta como estimular o olfato, onde nesse caso seriam utilizadas se possível, diferentes fragrâncias no produto. O sentido do paladar não foi ressaltado devido a segurança do estudante e a duração do produto.

Figura 45 – Cartões de Insight: Imersão em Profundidade 4



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Para ressaltar a necessidade de materiais didáticos inclusivos, foram feitos os cartões de insight relativos ao tema da acessibilidade (Figura 46), onde são ressaltadas características que ajudam que o produto seja usado pelo maior número de crianças com

diferentes capacidades físicas e intelectuais, como por exemplo, conter palavras em Braille no material destinado às crianças, figuras com texturas e/ou auto relevo e uso da maior quantidade possível de imagens.

Figura 46 – Cartões de Insight: Imersão em Profundidade 5



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

A pesquisa sobre a perda da biodiversidade brasileira foi feita igualmente na fase de Imersão em Profundidade. Os cartões da Figura 47 são as causas do tema: aquecimento global, eliminação ou alteração do habitat natural pelo ser humano, a superexploração comercial das espécies, a agricultura moderna, a introdução de espécies exóticas em habitats naturais de outros animais e a construção de infraestrutura e barragens.

Figura 47 - Cartões de Insight: Imersão em Profundidade 1



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Por fim, foram feitos cartões de insight sobre os pontos positivos e diferenciais da Análise Sincrônica, expressos na Figura 48.

Figura 48 – Cartões de Insight: Imersão em Profundidade 3



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Após os Cartões de Insight, foram feitos os Requisitos de Projeto para orientar a Geração de Alternativas.

2.4 REQUISITOS DE PROJETO

De acordo com Pazmino (2015), o desenvolvimento de um produto só pode ser realizado satisfatoriamente se houver especificações de projeto, ou seja, objetivos que viabilizem, que sejam úteis para atender as necessidades do usuário e/ou consumidor. Ainda segundo a autora, os Requisitos de Projeto devem ser representados em termos qualitativos e quantitativos, servindo assim para orientar o processo de projeto em relação às metas a serem atingidas.

Neste trabalho, os requisitos foram divididos em duas partes: uma específica para a área educacional e outra para a parte física, focando-se mais nos materiais, estética e transporte. A parte educacional (Tabela 1) evidencia a Perda da Biodiversidade, tema escolhido para os Kit's Educacionais, julgando necessário a aprendizagem de suas causas e consequências. A interdisciplinaridade também é um fator de destaque, já que a falta da mesma se mostra um dos maiores problemas na educação brasileira atualmente. Além disso, temas como Instruções de uso e ensino, localização geográfica dos animais e o reforço do aprendizado por meio de perguntas se mostram de caráter obrigatório.

Tabela 1 – Requisitos de projeto em relação a parte educacional

REQUISITOS DE PROJETO				
	REQUISITOS	OBJETIVO	CLASSIFICAÇÃO	ORIGEM
EDUCACIONAL	Atender as necessidades cognitivas, psicomotoras e sociais dos alunos	Estimulação sensorial através de texturas e cores	Obrigatório	Imersão em Profundidade
		Possibilitar a ampliação do vocabulário e o estímulo ao processo de alfabetização por meio da comunicação entre professor(a) e aluno	Obrigatório	Imersão em Profundidade

Tabela 1 - Requisitos de projeto em relação a parte educacional (continuação)

REQUISITOS DE PROJETO					
EDUCACIONAL	REQUISITOS	OBJETIVO	CLASSIFICAÇÃO	ORIGEM	
	Ajudar o desenvolvimento da inteligência naturalista		Reforçar o aprendizado por meio de perguntas	Obrigatório	Imersão em Profundidade
			Incentivar os alunos a manter-se em contato com a natureza em atividades	Obrigatório	Imersão em Profundidade
			Ajudar o estudante a estabelecer categorias de objetos de uso humano, animais e vegetais em atividades	Obrigatório	Imersão em Profundidade
			Permitir a percepção de causas e efeitos de fenômenos naturais e humanos em atividades	Obrigatório	Imersão em Profundidade
			Incentivar o estudante a detectar e analisar problemas ambientais em seu entorno	Obrigatório	Imersão em Profundidade
	Auxílio da Educação Ambiental através da temática da perda da biodiversidade no Brasil		Representar o grupo de seres vivos por meio de representações em miniatura	Obrigatório	Imersão em Profundidade
			Detalhar as causas e consequências da perda da biodiversidade por meio das atividades e material direcionado aos professores	Obrigatório	Imersão Preliminar
			Oferecer informações sobre os benefícios dos ecossistemas para os seres humanos por meio de um material direcionado aos professores	Desejável	Imersão em Profundidade
			Localizar geograficamente nas regiões brasileiras os grupos de seres vivos por meio de estrutura física e/ou mapa e/ou pontos cardiais	Obrigatório	Imersão em Profundidade
		Ter uma identificação estética com o tema da biodiversidade e do meio ambiente	Obrigatório	Imersão em Profundidade	
Interdisciplinaridade	Matemática	Proporcionar aos alunos noções de espaços físicos por meio de estruturas	Obrigatório	Imersão em Profundidade	
		Propiciar aos alunos conhecimentos sobre formas geométricas através de estruturas físicas e atividades	Obrigatório	Imersão em Profundidade	

Tabela 1 – Requisitos de projeto em relação a parte educacional (continuação)

REQUISITOS DE PROJETO					
EDUCACIONAL	REQUISITOS	OBJETIVO		CLASSIFICAÇÃO	ORIGEM
	EDUCACIONAL	Interdisciplinaridade	Matemática	Possibilitar aos alunos conhecimentos básicos sobre números e contagem por meio de atividades	Obrigatório
História			Facilitar a comparação entre grupos e sociedades através de atividades e/ou material direcionado aos professores	Desejável	Imersão em Profundidade
			Proporcionar informação sobre objetos utilizados por pessoas nas regiões brasileiras	Obrigatório	Imersão em Profundidade
Geografia			Possibilitar que o aluno reconheça e represente o lugar onde vive	Obrigatório	Imersão Preliminar
			Proporcionar experiências que valorizem a natureza e ações sustentáveis por meio de atividades	Obrigatório	Imersão Preliminar
Estímulo aos sentidos		Estimular o sistema tátil por meio de diferentes texturas	Obrigatório	Imersão em Profundidade	
		Estimular a visão por meio do uso de diferentes tamanhos, proporções e cores	Obrigatório	Imersão em Profundidade	
		Estimular o sistema auditivo por meio da linguagem	Obrigatório	Imersão em Profundidade	
	Estimular o olfato por meio de diferentes fragrâncias	Desejável	Imersão em Profundidade		

Fonte: Elaborado pela autora (2018)

Já na área física do projeto (tabela 2), há uma preocupação com o armazenamento do produto, requerendo uma embalagem que sirva tanto como para guardar o produto quanto para o seu transporte. De caráter obrigatório, os materiais utilizados devem ser possíveis de reuso e reciclagem, se adequando assim à preocupação com o meio ambiente. Também é necessário que as cores ajudem a identificação estética com o tema proposto e que a sua utilização possa ser feita por 4 crianças ou mais, criando assim uma dinâmica em grupo dentro da sala de aula.

Tabela 2 – Requisitos de projeto em relação a parte física

REQUISITOS DE PROJETO				
	REQUISITOS	OBJETIVO	CLASSIFICAÇÃO	ORIGEM
FÍSICA	Coletividade	Tamanho e dinâmica onde se possam utilizar o kit 4 pessoas ou mais ao mesmo tempo	Obrigatório	Imersão Preliminar
	Embalagem	Resistência à humidade e aos raios solares utilizando materiais adequados	Desejável	Imersão em Profundidade
		Sistema de transporte eficiente por meio de agarradeiras e/ou alças	Obrigatório	Imersão em Profundidade
		Que o produto seja desmontável (modular ou por encaixes) para facilitar o armazenamento	Obrigatório	Imersão em Profundidade
		Conter na parte gráfica a indicação da faixa etária para uso	Obrigatório	Imersão Preliminar
		Conter na parte gráfica a informação da necessidade de um adulto para o uso do produto	Desejável	Imersão Preliminar
		Conter além das palavras em português, palavras em Braille	Desejável	Imersão em Profundidade
	Acessibilidade	Utilizar figuras com texturas e/ou alto relevo (figuras tácteis com diferenças de relevo)	Desejável	Imersão em Profundidade
		Utilizar mais imagens que palavras e/ou acompanhar as palavras de imagens	Obrigatório	Imersão em Profundidade
		Manual de instruções com indicações de uso e aprendizagem	Obrigatório	Imersão Preliminar
	Segurança	Tamanhos adequados para evitar riscos de asfixia e/ou estrangulamento	Obrigatório	Imersão Preliminar
		Quando/se apresentar extremidades com pregos e/ou parafusos, cobri-los	Obrigatório	Imersão Preliminar
		Fazer declives onde apresentar extremidades pontiagudas	Obrigatório	Imersão Preliminar
		Materiais com possibilidade de reuso e reciclagem ou biodegradáveis	Obrigatório	Imersão em Profundidade
	Ecológico	Materiais com possibilidade de reuso e reciclagem ou biodegradáveis	Obrigatório	Imersão em Profundidade

Tabela 2 – Requisitos de projeto em relação a parte física (continuação)

REQUISITOS DE PROJETO				
	REQUISITOS	OBJETIVO	CLASSIFICAÇÃO	ORIGEM
	Tempo de Uso	Materiais resistentes a áreas externas	Desejável	Imersão em Profundidade
		Fácil limpeza	Obrigatório	Imersão em Profundidade

Fonte: Elaborado pela autora (2018)

A seguir é apresentado o capítulo referente à Ideação, fase criativa onde são geradas as soluções para o kit educativo sobre perda da biodiversidade em território brasileiro.

3 IDEACÃO

Durante a fase de Ideação são geradas soluções a partir das informações obtidas na Imersão Preliminar e Imersão em Profundidade. Nesse momento as soluções devem ser feitas de forma criativa, pensando em proporcionar ao público-alvo um produto que soluciona seus desejos e necessidades, além de possibilitar uma experiência positiva.

A seguir foram escolhidos os conceitos e seus painéis visuais, com o objetivo de servir de inspiração durante a geração de alternativas, possibilitando diversas soluções.

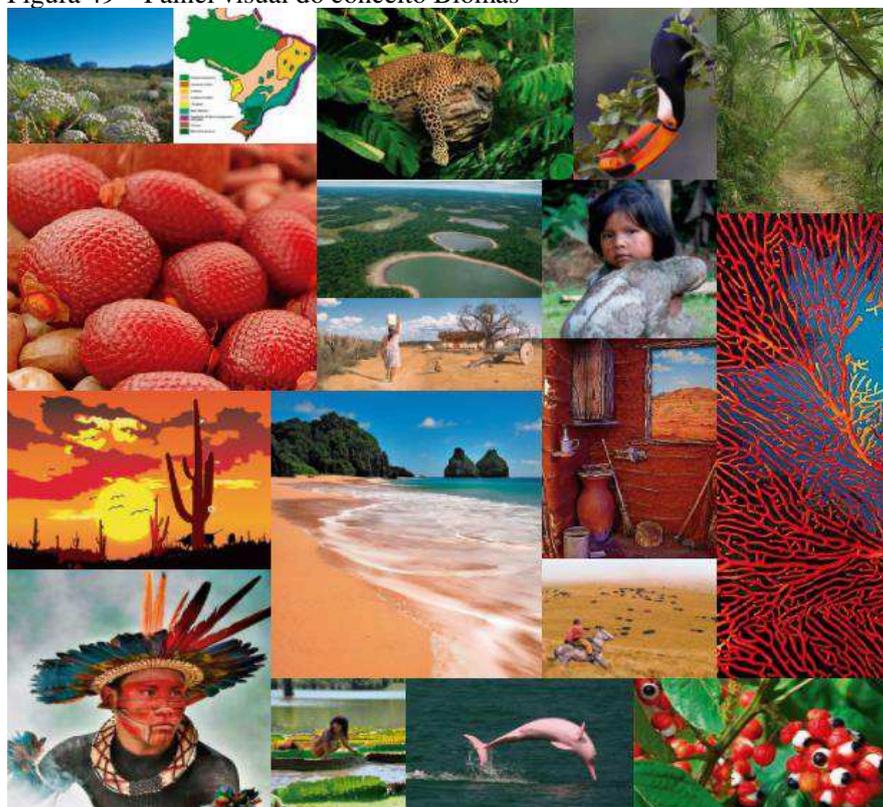
3.1 CONCEITOS

Os conceitos referentes ao produto definem as principais características semânticas ou de significado que o produto deve possuir, sendo utilizados posteriormente para elaboração dos painéis visuais e na geração de alternativas, abordando funções estéticas e de usabilidade. Para esse projeto foram escolhidos os seguintes conceitos: bioma, ecológico e educativo, que serão descritos mais detalhadamente nos próximos três tópicos.

3.1.1 Biomas:

Os biomas e ecossistemas (Figura 49) são fatores chaves de serem ressaltados dentro do produto, já que é necessário contextualizar onde ocorre a perda da biodiversidade brasileira, ensinando aos alunos a relação entre o animal e seu hábitat natural. Além da parte educativa, é necessário destacar também na parte estética as características que definem esses ecossistemas, apropriando-se de seus elementos como forma de reconhecimento, ajudando os estudantes a associarem os elementos com o ecossistema.

Figura 49 – Painel visual do conceito Biomas



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

No painel se encontram imagens relacionadas com os biomas e ecossistemas brasileiros, como o Cerrado, a Amazônia, a Mata Atlântica, entre outros. Cada imagem possui uma referência de cores que pode ser utilizada posteriormente de acordo com o ecossistema tratado. Também é interessante ressaltar o fato de que em algumas fotos existe a presença de seres humanos, já que muitas vezes se tem a ideia errônea de que o ser humano não faz parte dos ecossistemas.

3.1.2 Ecológico

A perda da biodiversidade atual no Brasil trás números alarmantes sobre extinção de espécies animais e vegetais, o que torna necessário o debate e ensino sobre ecologia, com o objetivo de uma melhoria da situação atual. Além da preocupação com o meio ambiente que o tema do kit educativo apresenta, o conceito Ecológico (Figura 50) também é relacionado com os materiais em que ele deve ser produzido, priorizando sempre materiais que possam ser reutilizados e reciclados.

Figura 50 – Painel visual do conceito Ecológico



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

O painel acima mostra que os materiais considerados sustentáveis podem ser desde materiais biodegradáveis como sementes e fios naturais, até a reutilização de materiais como a madeira de demolição e o jeans, o que permite que o ciclo de vida desses materiais seja maior e não ocasione na retirada de mais matéria-prima.

3.1.3 Educativo

O conceito Educativo (Figura 51) representa os diversos meios de proporcionar a aprendizagem. O kit educativo em desenvolvimento procura transferir o conhecimento para os estudantes através de diferentes atividades relacionadas com a educação ambiental e o conteúdo aprendido dentro da escola.

Figura 51 – Pannel visual do conceito Educativo



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

No painel são expostas diferentes texturas, cores, formatos e tamanhos, buscando uma maior exploração dos sentidos. Além disso, o fato de utilizar figuras em relevo e texturas torna o produto mais acessível, ampliando sua gama de atuação. O conceito também aborda a criatividade, proporcionando meios que a criança crie seu próprio conhecimento através de atividades que incentivam sua imaginação e capacidade de criar.

A seguir são geradas as alternativas de soluções para o kit educacional a partir das pesquisas feitas através da Imersão Preliminar e Imersão em Profundidade, além da síntese proporcionada pelos Cartões de Insight e pelos Requisitos de Projeto e dos Painéis Visuais de cada conceito.

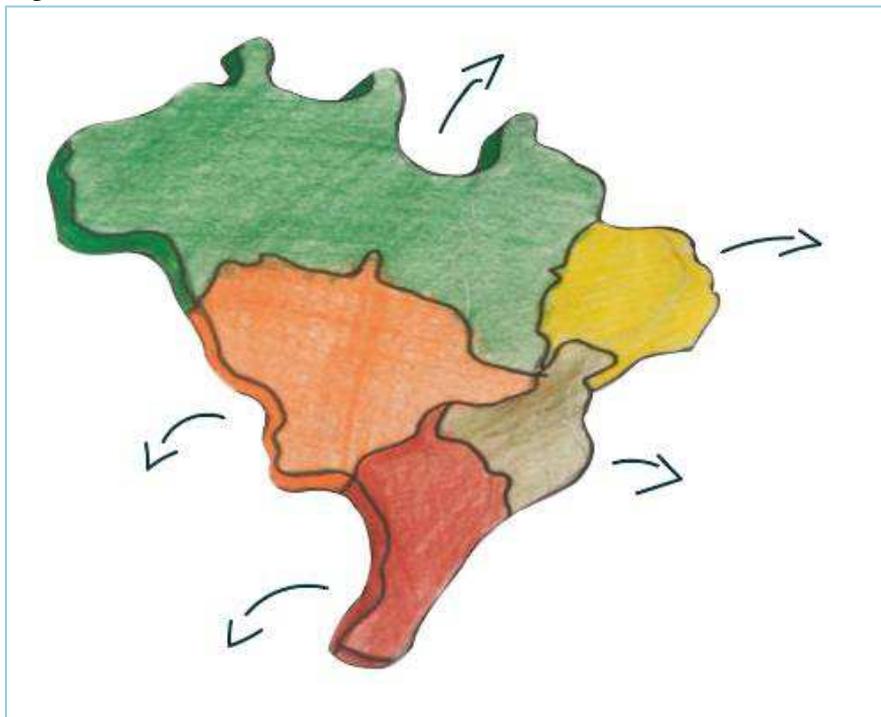
3.2 GERAÇÃO DE ALTERNATIVAS

De acordo com todas as informações levantadas nas fases anteriores, foi possível iniciar a Geração de Alternativas. Inicialmente, as alternativas foram divididas em duas partes: o formato do kit montado e suas partes individuais, já que cada uma representará uma região brasileira e um bioma.

3.2.1 Formato

As primeiras alternativas foram em relação ao formato do kit, baseadas no requisito de projeto onde é necessário que o produto seja desmontável e/ou modular. A Figura 52 divide os cinco pedaços nas cinco regiões brasileiras, cada uma sendo caracterizada por um bioma. A proposta é que além das atividades propostas, o aluno adquira o conhecimento sobre o mapa do Brasil, reconhecendo suas regiões e sua localização dentro do espaço geográfico.

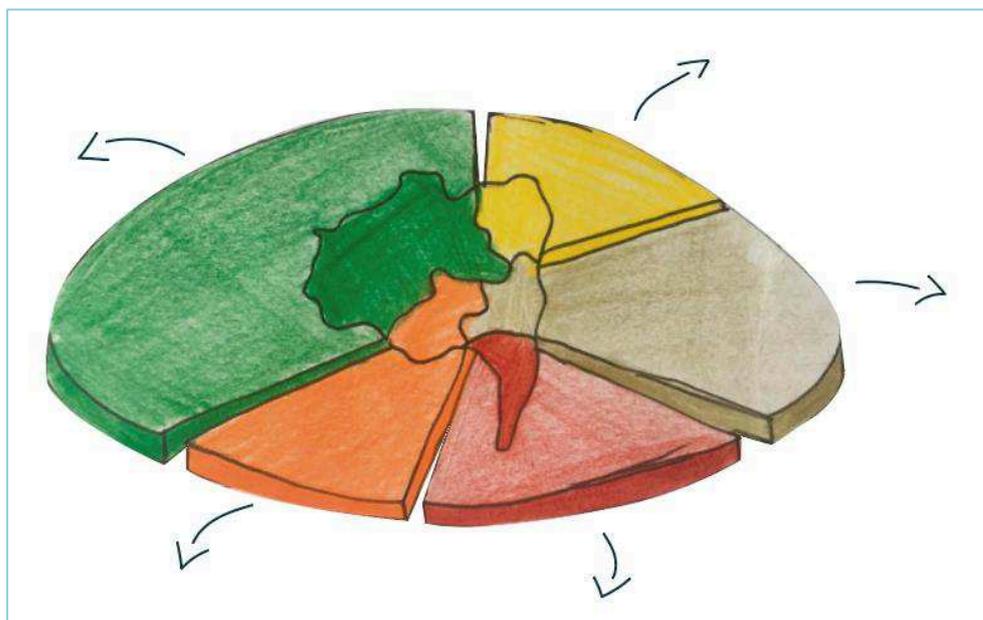
Figura 52 – Alternativa de formato 01



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

A alternativa de formato 02, expressa pela Figura 53, também busca utilizar o mapa do Brasil e a divisão das regiões como localização no espaço geográfico, permitindo a criança a reconhece-se dentro do seu país e formar uma identidade relacionada a seu lugar de origem. Diferentemente da alternativa de formato número um, ela diminui o tamanho do mapa do Brasil, deixando-o no meio de um formato circular. Cada uma possui um tamanho relativo ao tamanho das regiões, proporcionando assim uma coerência na representação. As setas na imagem significam que os módulos são juntados e separados por meio de encaixes.

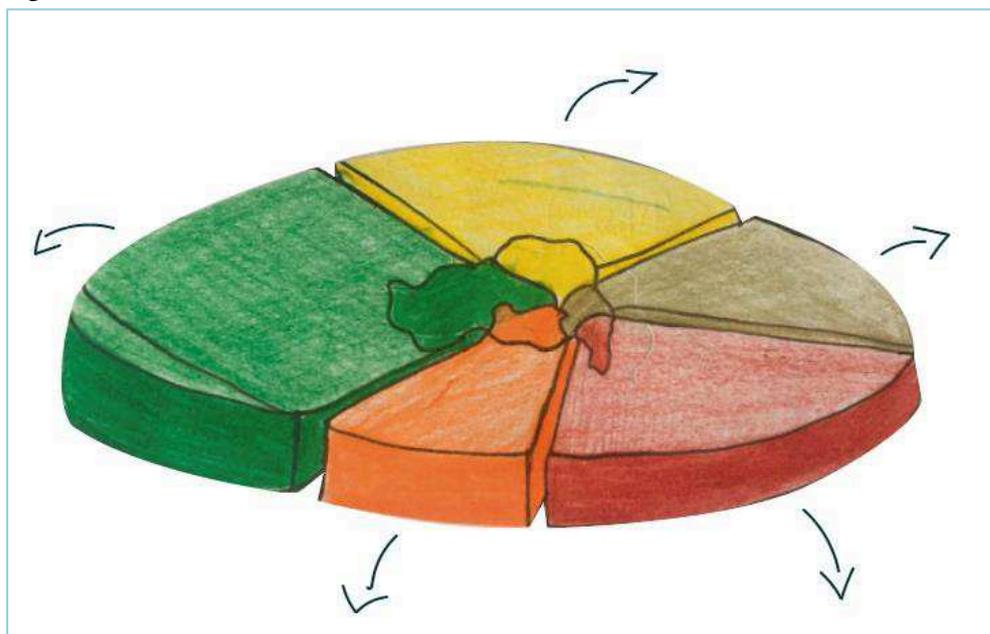
Figura 53 – Alternativa de formato 02



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Já a Figura 54, que representa a alternativa de formato três, é igual à alternativa anterior em vários aspectos, diferenciando-se apenas pelo fato de que cada região é uma caixa, podendo assim guardar outros objetos necessários para as atividades dos módulos.

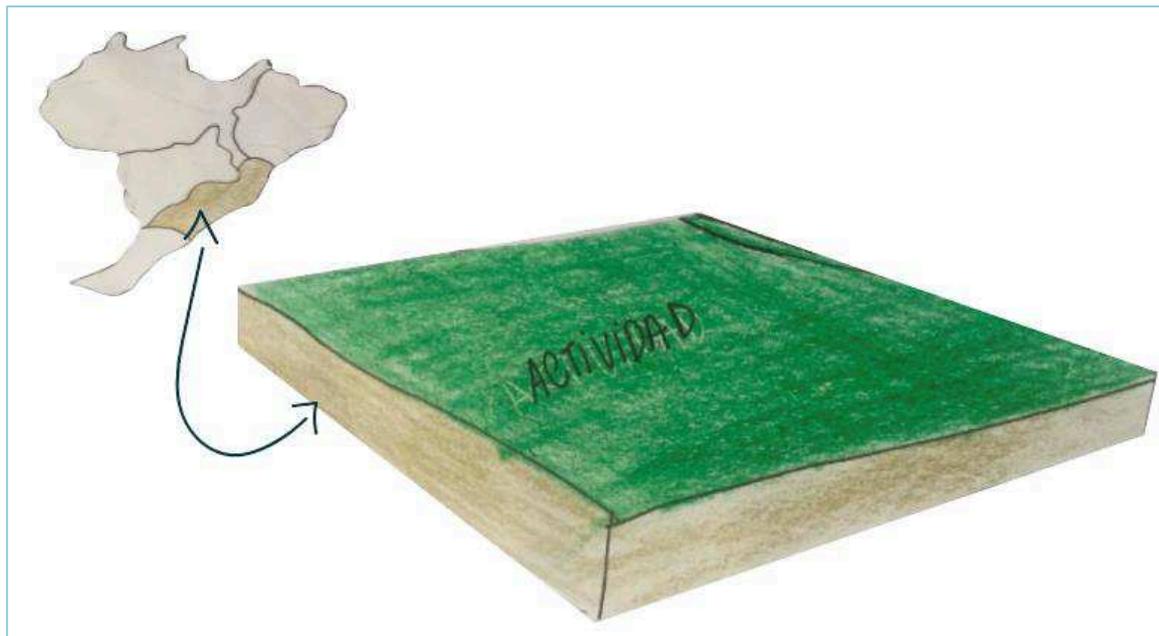
Figura 54 – Alternativa de formato 03



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Por fim, a alternativa de formato número quatro é representada na Figura 55, baseia-se na ideia de que cada módulo seja uma figura geométrica e que pelo uso de cores na lateral se faça a identificação da região em questão. O mapa poderia localizar-se na embalagem ou em um painel adicional que também seria incluído no kit.

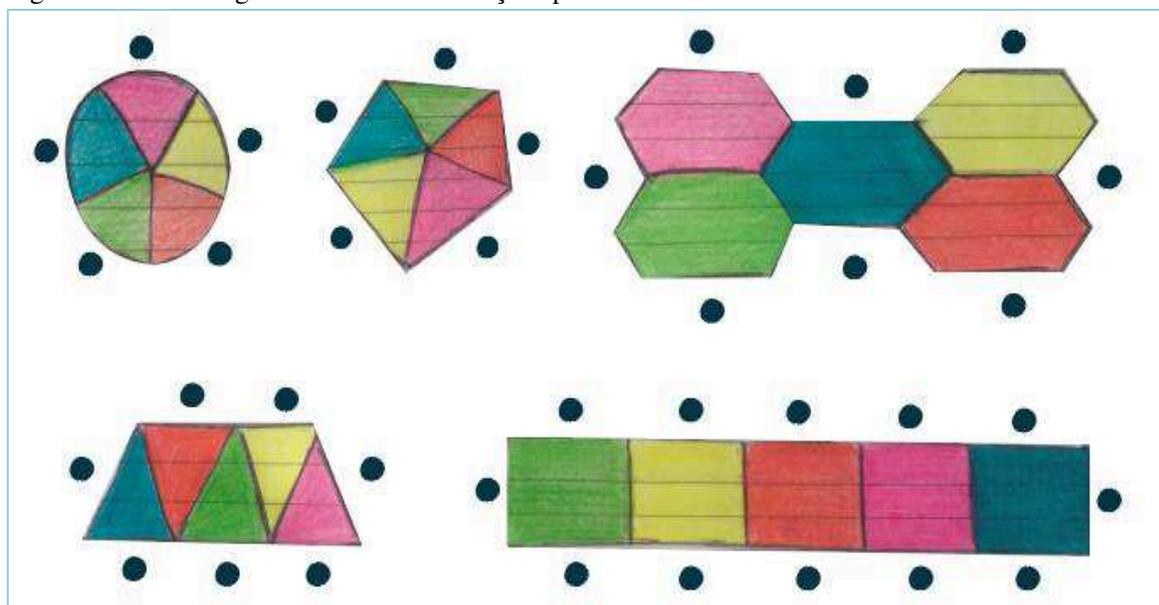
Figura 55 - Alternativa de formato 04



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

As figuras geométricas que dariam forma ao módulo podem ser encaixadas e formarem outras disposições de uso, assim como mostra a Figura 56. Por meio de encaixes, os cinco hexágonos, por exemplo, podem dar outra configuração de uso, dando mais liberdade e criatividade na distribuição dos módulos. Na figura, os círculos em azul são referentes aos alunos.

Figura 56 – Formas geométricas e combinações possíveis da alternativa 04



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Após as gerações de alternativas de formato, foram feitas as gerações referentes às atividades de cada componente, relacionando cada uma delas de forma interdisciplinar com as regiões brasileiras e seus ecossistemas.

3.2.2 Conteúdo Educacional do Kit

O Brasil segue atualmente a divisão regional estabelecida em 1970 pelo IBGE, que divide o país em cinco regiões: Sul, Sudeste, Centro-Oeste, Nordeste e Norte (BRASIL ESCOLA, s.a.). Para essa divisão foram utilizados os critérios de semelhanças entre aspectos físicos, humanos, culturais, sociais e econômicos. Na geração das alternativas das atividades do kit, foram ligadas atividades interdisciplinares a biomas existentes nas regiões brasileiras.

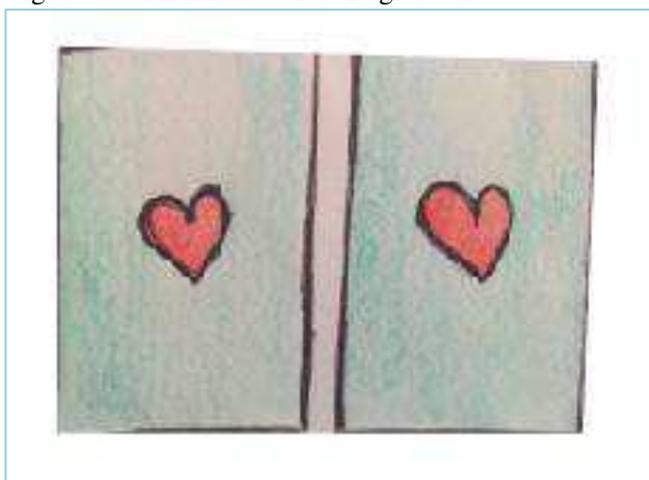
3.2.2.1 Região Sul

A Região Sul do Brasil é caracterizada por ser a menor em extensão do país, correspondendo a 6,76% do território nacional. Os estados que fazem parte dessa região são: Rio Grande do Sul, com capital em Porto Alegre; Santa Catarina com capital em Florianópolis e Paraná, com a capital localizada em Curitiba. É a única região que está fora da zona intertropical, o que faz com que ela tenha as menores temperaturas durante o inverno. Fazendo fronteira com outros três países (Argentina, Uruguai e Paraguai), a região é caracterizada por uma grande imigração europeia durante a primeira metade do século XX, devido às duas guerras mundiais.

As alternativas geradas em todas as regiões buscam juntar as características dos dois primeiros períodos relatados pela teoria de Piaget, expostos nas Figuras 22 e 23. Dessa forma, as atividades foram divididas em níveis por cada ecossistema, com o objetivo de proporcionar opções para os diferentes níveis de aprendizado apresentados pelos alunos. No caso desse nível, foram utilizadas a categorização e a imagem.

Foram geradas alternativas em relação às diferentes formas de reconhecimento de uma imagem e sua posterior categorização. A primeira delas, Figura 57, é sobre o reconhecimento entre duas imagens como é o caso, por exemplo, dos jogos de memória tradicionais. O coração é apenas uma referência, onde no kit educacional seriam representados os animais e/ou vegetais em risco de extinção.

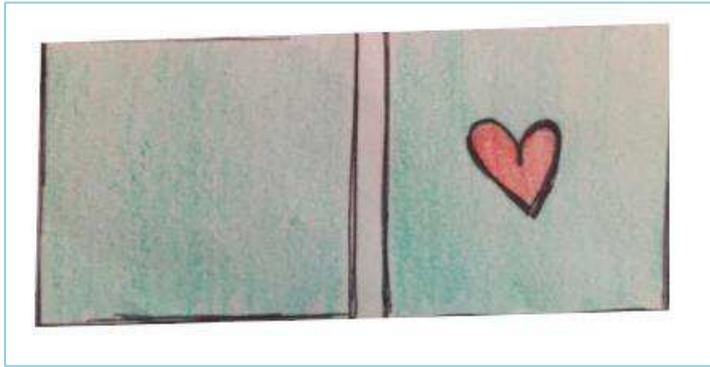
Figura 57 – Alternativa 01 da Região Sul



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

A segunda alternativa em relação à imagem, Figura 58, relata sobre o reconhecimento da imagem com a forma geométrica do seu par, podendo ser em formato de círculos, quadrados, hexágonos, entre outras.

Figura 58 – Alternativa 02 da Região Sul



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

A terceira alternativa em relação à imagem (Figura 59), busca reconhecer a imagem com seu par através de palavras. Essa alternativa é usada muitas vezes em cartões escolares, principalmente de línguas estrangeiras, onde o aluno aprende o nome desse objeto em outros idiomas. Dessa maneira, a alternativa auxilia o processo de alfabetização, podendo ser usado como ajuda no reconhecimento de letras e fonemas.

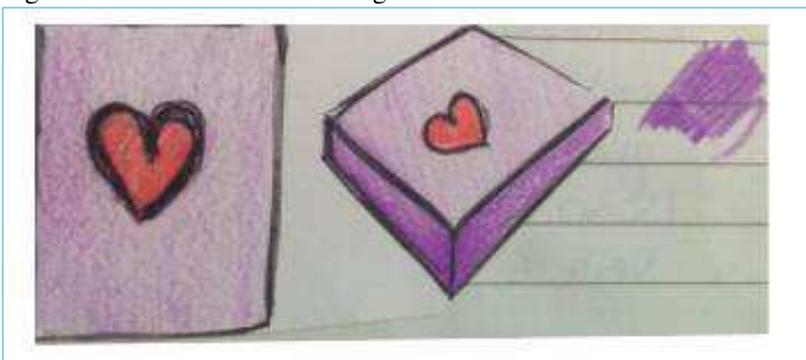
Figura 59 – Alternativa 03 da Região Sul



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Já a alternativa número quatro, indicada pela Figura 60, faz uso das cores para reconhecer o seu par. Utilizando-se da cor, é possível usá-la nas laterais ou no fundo da imagem. Nesse caso, por exemplo, dois animais diferentes podem ser identificados semelhantes pelo uso da cor.

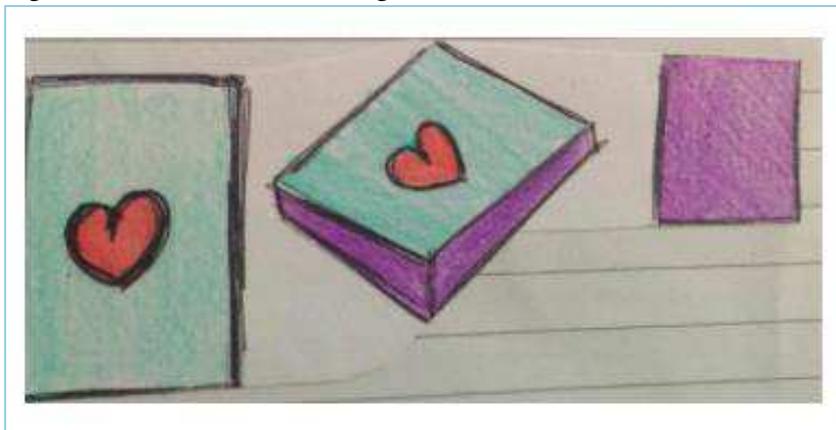
Figura 60 – Alternativa 04 da Região Sul



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

A alternativa número 05, demonstrada pela Figura 61, é uma junção de duas alternativas anteriores, onde além da cor, o reconhecimento das imagens como de um mesmo conjunto é feito pela figura geométrica.

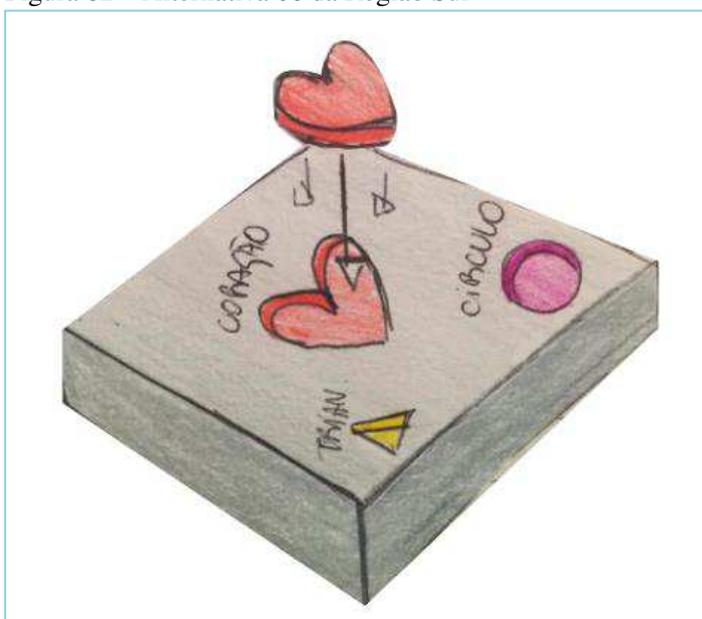
Figura 61 – Alternativa 05 da Região Sul



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

A alternativa número 06 (Figura 62), utiliza-se de encaixes de formas geométricas e não geométricas para relacionar dois conceitos através da forma e imagem. Dessa maneira, é possível que o aluno possa relacionar de forma mais rápida, já que fica mais evidente onde está o seu correspondente.

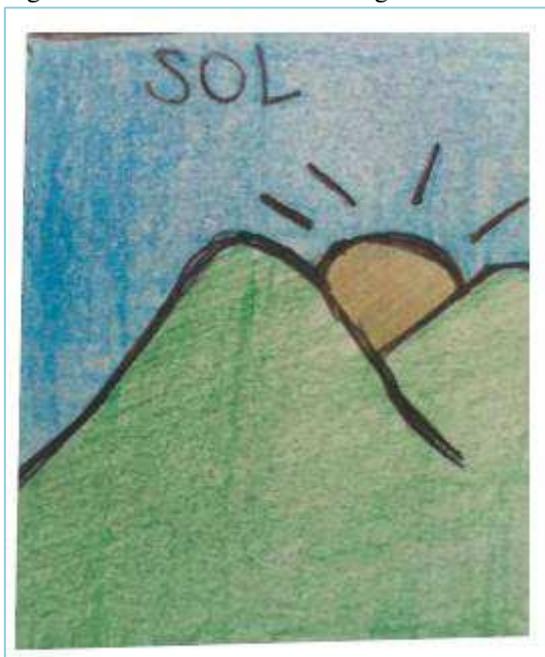
Figura 62 – Alternativa 06 da Região Sul



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Já a alternativa número 07, exposta pela Figura 63, utiliza-se da mesma proposta da alternativa 03, porém trás tanto a figura como a palavra em um mesmo objeto, auxiliando a identificação já que o estudante não precisa buscar o correspondente. Usa imagens ampliadas com o conceito trabalhado escrito na parte superior.

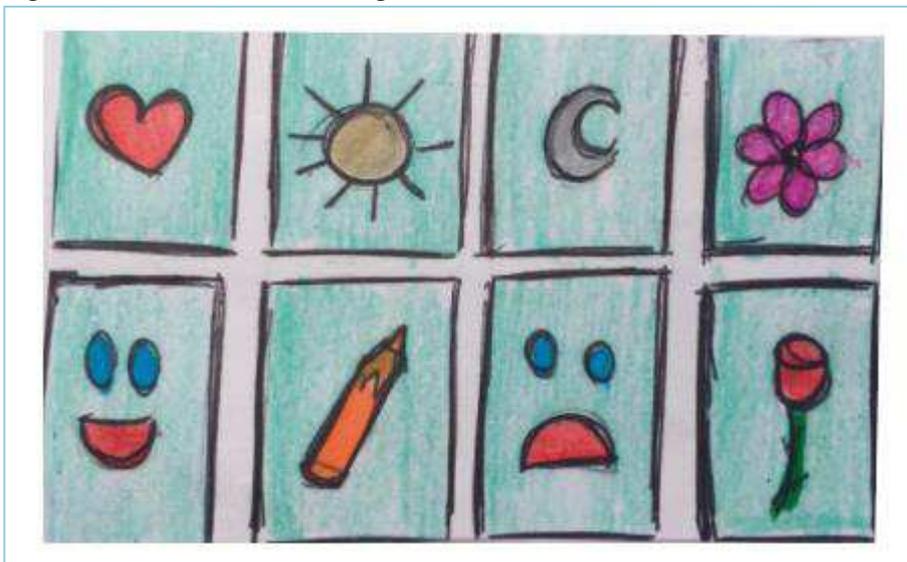
Figura 63 – Alternativa 07 da Região Sul



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Por fim, a Figura 64 (alternativa 08) demonstra um jogo de adivinhações. A partir de dicas informadas pelo professor, que tenham conexão com as características de cada desenho (cor, forma, tamanho, por exemplo), os alunos deverão apontar qual das cartas se relaciona com as informações. O objetivo é que os alunos categorizem os desenhos (nesse caso, seriam animais e vegetais) de acordo com suas características e que possam relacionar as características que escutam com as que estão nos desenhos.

Figura 64 – Alternativa 08 da Região Sul

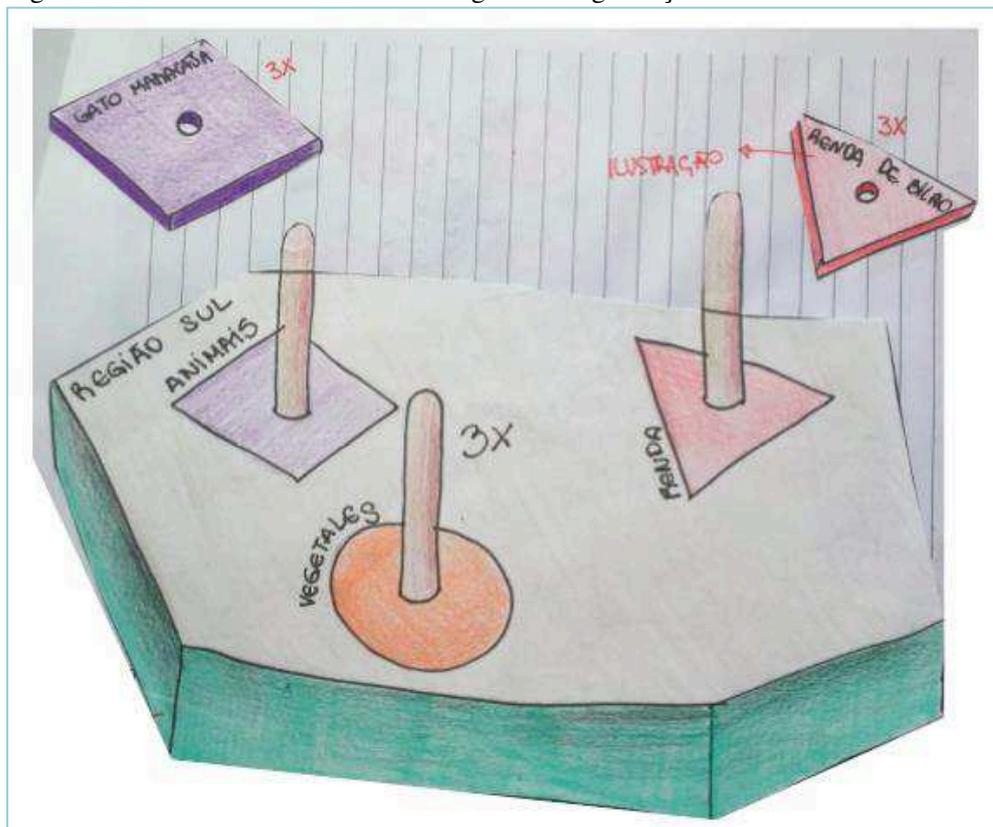


Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Após a geração de alternativas inicial, foi elaborada uma alternativa otimizada que aborda a categorização com o uso da imagem. Como demonstra a Figura 65, serão divididos em três grupos (animais em ameaça de extinção; vegetais em ameaça de extinção e objetos de uso humano, com relação à disciplina de história) que serão

categorizados por meio da imagem, formato e cor. Dessa maneira o aluno precisa encaixar a forma geométrica no seu lugar, identificando automaticamente a qual grupo pertence cada peça. O formato de hexágono utilizado nas gerações de alternativas das regiões é meramente ilustrativo, não sendo o formato decidido oficialmente.

Figura 65 – Alternativa otimizada de imagem e categorização



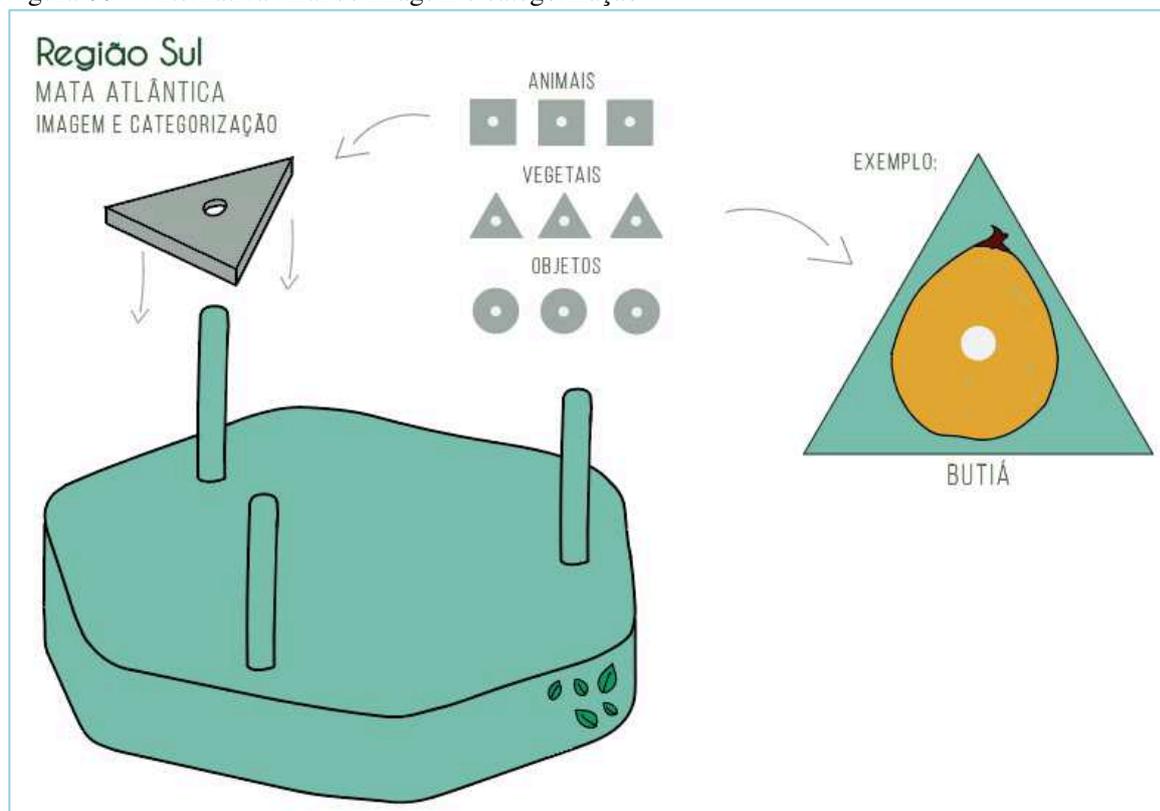
Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Após a definição da atividade, foi feita a Figura 66 no *software Illustrator*, onde é possível observar melhor todas as peças que compõe a Região Sul. Os três pinos serão distribuídos de forma equidistante na parte superior do módulo, possibilitando assim a categorização das peças em três grupos: animais e vegetais em perigo de extinção e objetos de uso humano. Na parte superior de cada peça estará o desenho de cada um deles e o aluno buscará categorizar de maneira correta através da ilustração e da forma geométrica da peça. Propõe-se o número mínimo de 3 peças de cada grupo, porém será testado de acordo com a espessura do material utilizado. Além disso, seria adequado que a superfície do módulo apresentasse algum tipo de textura e/ou ilustração, ajudando o aluno a reconhecer o ecossistema em questão.

O bioma escolhido para a Região Sul é o da Mata Atlântica, sendo o ecossistema mais predominante inicialmente na região. Devido ao alto nível de desmatamento, somente em torno de 7% da mata original ainda é conservada no Brasil. Apesar disso, segundo a ONG SOS Mata Atlântica (2018), os dados apontam uma diminuição no nível de desmatamento entre o período de 2016 e 2017, apresentando uma queda de 56,8% em relação ao período anterior (2015 – 2016). O bioma ocupa uma larga faixa geográfica de norte a sul do Brasil, tendo sua incidência em 17 estados brasileiros e alguns pedaços no Paraguai e Argentina. Segundo o Ministério do Meio Ambiente (s.a.),

A Mata Atlântica é composta por formações florestais nativas (Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista, também denominada de Mata de Araucárias; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; e Floresta Estacional Decidual), e ecossistemas associados (manguezais, vegetações de restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encaves florestais do Nordeste).

Figura 66 – Alternativa final de imagem e categorização



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Mesmo com a diminuição da biodiversidade pelo desmatamento e destruição do habitat natural, estima-se que existam atualmente na Mata Atlântica cerca de 20.000 espécies, o que representa 35% de toda a biodiversidade brasileira, incluindo-se as espécies ameaças de extinção e espécies endêmicas (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, s.a.).

3.2.2.2 Módulo 2 – Região Sudeste

A Região Sudeste possui uma densidade demográfica de 93 habitantes por km², o que a torna a região mais povoada do país (INFOESCOLA, 2014). Os estados que a compõe são: Rio de Janeiro, com capital em Rio de Janeiro; São Paulo, com capital na metrópole de São Paulo; Espírito Santo, com capital em Vitória e Minas Gerais, com a capital localizada em Belo Horizonte. A região é a mais diversa do país, já que por seu alto desenvolvimento econômico muitas pessoas migraram de outras regiões para tentar uma vida com mais condições econômicas.

As alternativas geradas para essa região se baseiam no animismo e na capacidade de representação. De acordo com Carvalho (2006), o animismo é quando as crianças atribuem características humanas a seres inanimados ou animais. Além disso, a atividade

proposta nessa parte procura que a criança se reconheça como parte integrante do meio, identificando suas características e projetando-as nas histórias que irá contar.

A alternativa 01 (Figura 67) é a parte superior da superfície, onde o aluno poderia encaixar os correspondentes no devido lugar. O ponto negativo dessa alternativa é a inviabilidade de trocar os componentes de localização, o que pode ajudar ao não desenvolvimento da criatividade da criança.

Figura 67 – Alternativa 01 da Região Sudeste



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Já a alternativa 02 (Figura 68), além do uso do cenário, propõe o uso de dedoches, fantoches colocados nos dedos, para que a professora e o aluno façam uso e contem histórias. Também estaria incluído um livro de histórias sobre acontecimentos importantes da Região Sudeste, que teria como personagens pessoas e animais.

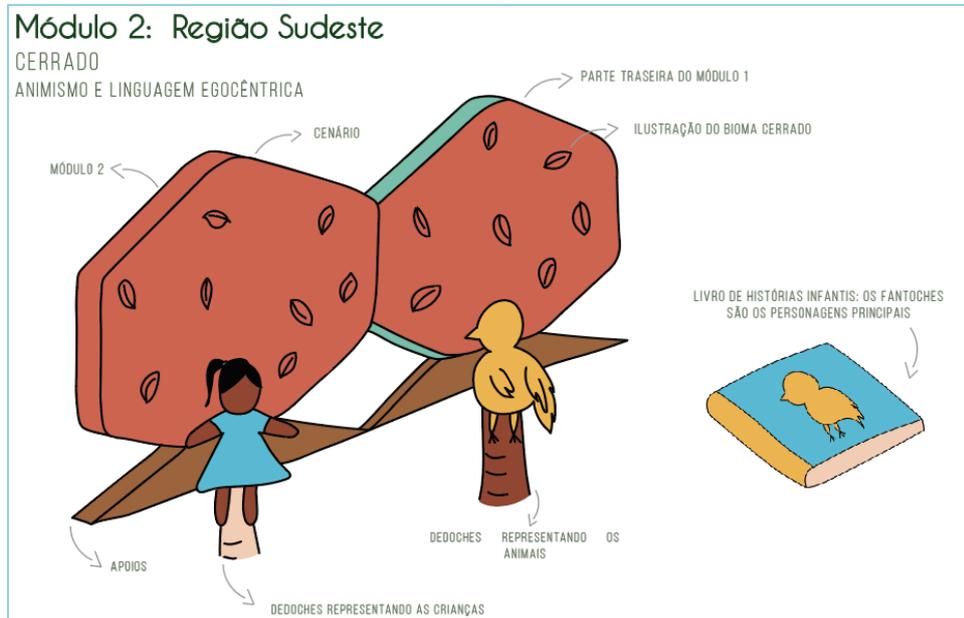
Figura 68 – Alternativa 02 da Região Sudeste



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Após a geração inicial de alternativas, foi feita uma que se utiliza de características provenientes das alternativas anteriores. A Figura 69 demonstra duas divisões acopladas por um suporte, formando um cenário relativo ao bioma escolhido para a Região Sudeste. Além disso, inclui os dedoches e o livro de histórias.

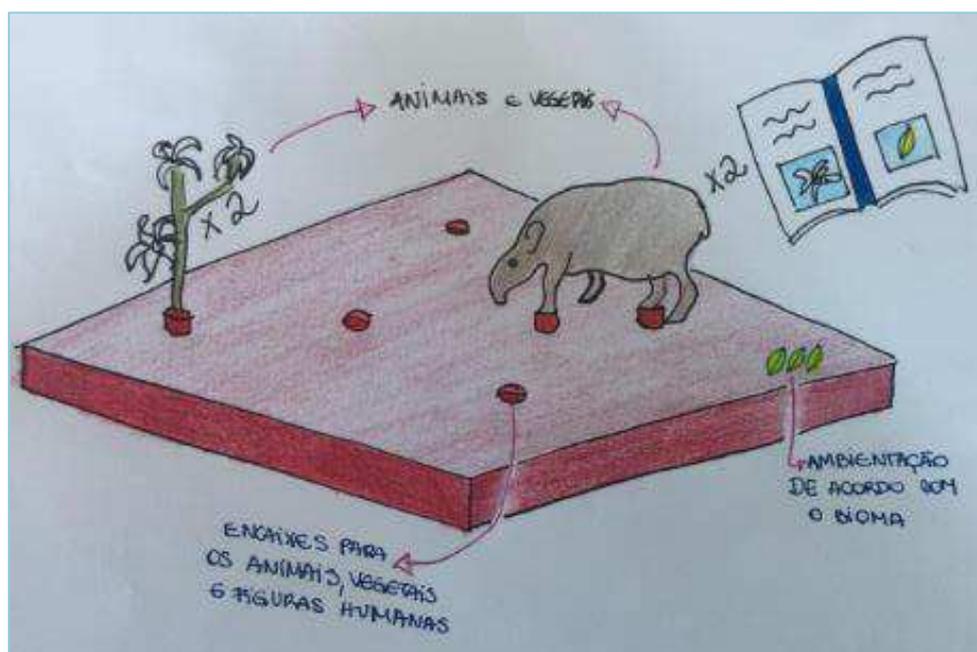
Figura 69 – Alternativa otimizada 01 da Região Sudeste



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

O ponto negativo principal da alternativa anterior é o fato de que, dependendo do formato escolhido na parte de testes, não será possível que os módulos fiquem em verticalmente de forma independente, ocasionando o uso de suportes que podem ser facilmente derrubados pelos estudantes. Com base nisso, a alternativa foi aprimorada mais uma vez, como é possível observar na Figura 70.

Figura 70 – Alternativa otimizada 02 da Região Sudeste



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Os círculos na superfície seriam áreas em baixo relevo, onde as figuras de animais/vegetais/humanos podem ser encaixadas, contextualizando com o cenário do bioma escolhido. Além disso, o livro de histórias ainda estaria presente, com o propósito de apoio para os professores e crianças. A quantidade peças seria de: duas peças de pessoas, duas peças de animais em perigo de extinção e duas peças de vegetais em perigo de extinção.

O bioma escolhido para a Região Sudeste é o Cerrado. Embora a Mata Atlântica seja o bioma com mais abrangência dentro da região, o Cerrado é o segundo maior, podendo então ser considerado como característico dessa região. O bioma é o segundo maior do Brasil, incidindo sobre a área dos estados de Goiás, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso, Minas Gerais, São Paulo, Rondônia, Paraná, Tocantins, Bahia, Maranhão, Piauí e o Distrito Federal, além dos enclaves no Amapá, Roraima e Amazonas. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (s.a.),

Inúmeras espécies de plantas e animais correm risco de extinção [no Cerrado]. Estima-se que 20% das espécies nativas e endêmicas já não ocorram em áreas protegidas e que pelo menos 137 espécies de animais que ocorrem no Cerrado estão ameaçadas de extinção. Depois da Mata Atlântica, o Cerrado é o bioma brasileiro que mais sofreu alterações com a ocupação humana. Com a crescente pressão para a abertura de novas áreas, visando incrementar a produção de carne e grãos para exportação, tem havido um progressivo esgotamento dos recursos naturais da região. Nas três últimas décadas, o Cerrado vem sendo degradado pela expansão da fronteira agrícola brasileira. Além disso, o bioma é palco de uma exploração extremamente predatória de seu material lenhoso para produção de carvão. Apesar do reconhecimento de sua importância biológica, de todos os hotspots mundiais, o Cerrado é o que possui a menor porcentagem de áreas sobre proteção integral. O bioma representa 8,21% de seu território legalmente protegido por unidades de conservação; desse total, 2,85% são unidades de conservação de proteção integral e 5,36% de unidades de conservação de uso sustentável, incluindo RPPNs (0,07%).

Como citado acima, é urgente a necessidade de conservação do Cerrado, principalmente por todos os interesses econômicos que possuem sobre ele, onde nem mesmo os benefícios dessa exploração ficam no Brasil, como é o caso das grandes exportadoras de carnes e grãos.

3.2.2.3 Módulo 3 – Região Centro-Oeste

A Região Centro-Oeste, é formada pelo Mato Grosso, com capital em Cuiabá; Mato Grosso do Sul, com a capital em Campo Grande; Goiás, com a capital em Goiânia e pelo Distrito Federal, com sede na capital do país, Brasília. Devido a construção de Brasília na década de 50, a população da região da capital é formada por pessoas de diferentes partes do Brasil, em sua maioria provenientes do nordeste e norte. É a região menos populosa do território brasileiro e possui a segunda menor densidade populacional, o que faz com que a região tenha grandes vazios demográficos.

As alternativas dessa região foram formadas com base na imitação, com objetivo de incentivar os alunos a reconhecer sons e ações e posteriormente reproduzir essas características dos animais. A Figura 71 baseia-se em uma carta com a imagem do animal em perigo de extinção, seu modo de locomoção (nesse caso representado pelas asas, que remetem à ação de voar) e o barulho emitido pelo animal. Nesse caso, a carta seria

mostrada ao estudante e ele buscaria imitar as características para que os outros estudantes da sala pudessem adivinhar. Também há a possibilidade de que a carta seja utilizada pela professora e que os alunos tentem adivinhar o animal.

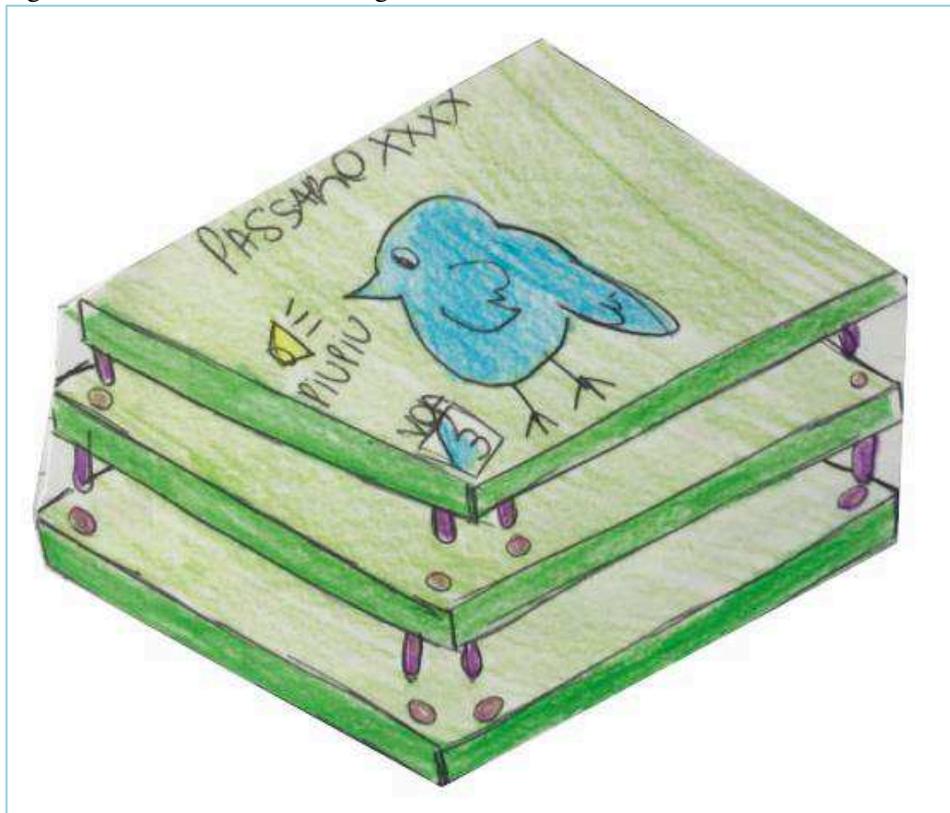
Figura 71 – Alternativa 01 da Região Centro-Oeste



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

A alternativa dois (Figura 72), é apenas outra forma de passar as mesmas informações da alternativa um, mas apresentando em formato de pequenos painéis. O objetivo é que fosse utilizado um material mais resistente e que permitisse o encaixe entre os painéis.

Figura 72 – Alternativa 02 da Região Centro-Oeste



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Após a geração, a alternativa foi otimizada, como demonstra a Figura 73. O módulo contará com um espaço para guardar as oito cartas sobre os animais em extinção, possuindo um espaço lateral para facilitar a retirada das cartas pelas crianças. As ilustrações das cartas serão ilustradas e coloridas, o que pretende trazer um lado mais lúdico às cartas.

Figura 73 – Alternativa melhorada Região Centro-Oeste



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

O bioma escolhido para a Região Centro-Oeste foi o Pantanal, que é considerado umas das maiores extensões húmidas do planeta, apesar de só ocupar 1,76% da área total do território brasileiro. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (s.a.),

Estudos indicam que o bioma abriga os seguintes números de espécies catalogadas: 263 espécies de peixes, 41 espécies de anfíbios, 113 espécies de répteis, 463 espécies de aves e 132 espécies de mamíferos, sendo duas endêmicas. [...] Apesar de sua beleza natural exuberante o bioma vem sendo muito impactado pela ação humana, principalmente da atividade agropecuária, especialmente nas áreas de planalto adjacentes do bioma.

Entre o período de 2001 e 2015, o Pantanal perdeu cerca de 14 mil quilômetros quadrados, com a vegetação natural caindo de 83% para 73%. O bioma antes muito conservado pelo fato de possuir grandes extensões de pastagens naturais onde o gado podia conviver com a vegetação nativa, vem passando por uma acelerada destruição devido à derrubada de áreas de mata para plantação de pastagens e intensificada pecuária (OBSERVATÓRIO DO CLIMA, 2017). Apenas 4,6% do Pantanal encontram-se protegidos por unidades de conservação, dos quais 2,9 correspondem a UCs de proteção integral e 1,7% a UCs de uso sustentável (BRASIL, 2015).

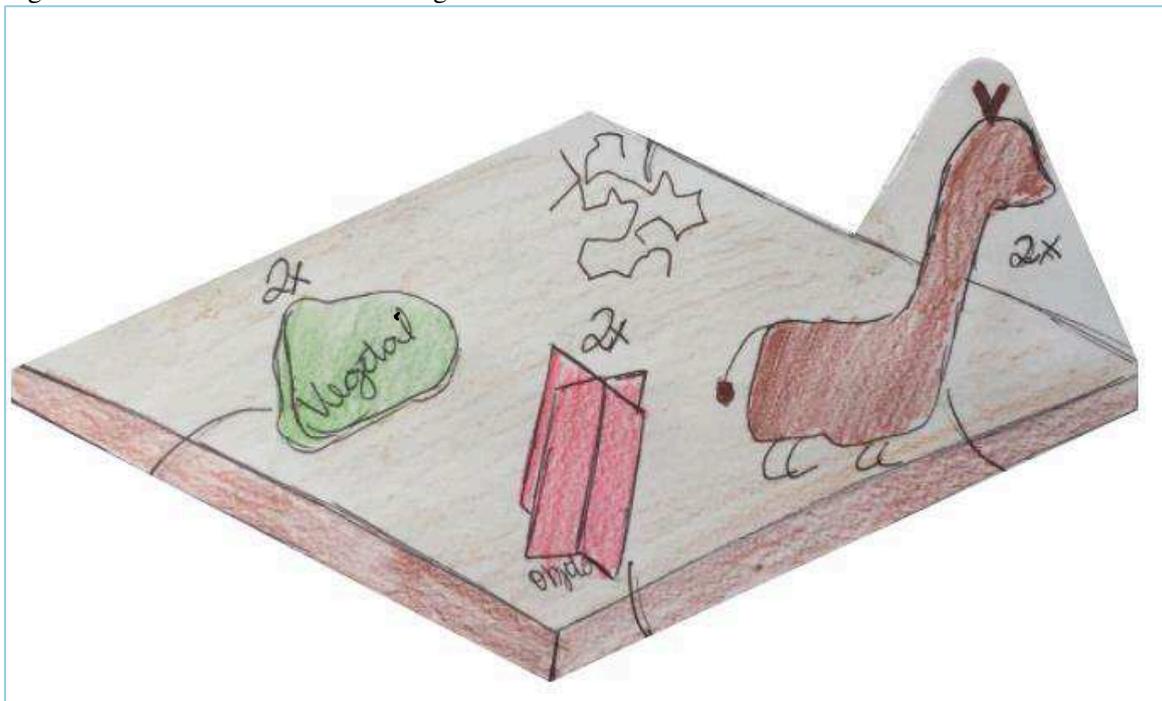
3.2.2.4 Módulo 4 – Região Nordeste

A Região Nordeste é formada por nove unidades da federação: Alagoas, com capital na cidade de Maceió; Bahia, capital em Salvador; Ceará, com a capital localizada

na cidade de Fortaleza; Maranhão, capital em São Luís; Paraíba, com a capital estabelecida na cidade de João Pessoa; Pernambuco, com a capital em Recife; Piauí, capital em Teresina; Rio Grande do Norte, com a capital localizada na cidade de Natal e o estado de Sergipe, com capital na cidade de Aracaju. Ocupando 18,17% do território brasileiro, a região é um destino turístico muito favorável, já que possui uma grande faixa litorânea.

As alternativas geradas nessa região devem ser relacionadas com os objetos e suas sensações, procurando estimular os sentidos dos estudantes. O que condiz à solução do problema, a primeira alternativa gerada (Figura 74), representa diferentes formatos e tamanhos, representando animais, vegetais e figuras humanas. O ponto negativo identificado nessa alternativa seria de que apesar do uso de tamanhos, cores e texturas diferentes, não seria possível utilizar a criatividade do estudante de forma direta dentro da atividade.

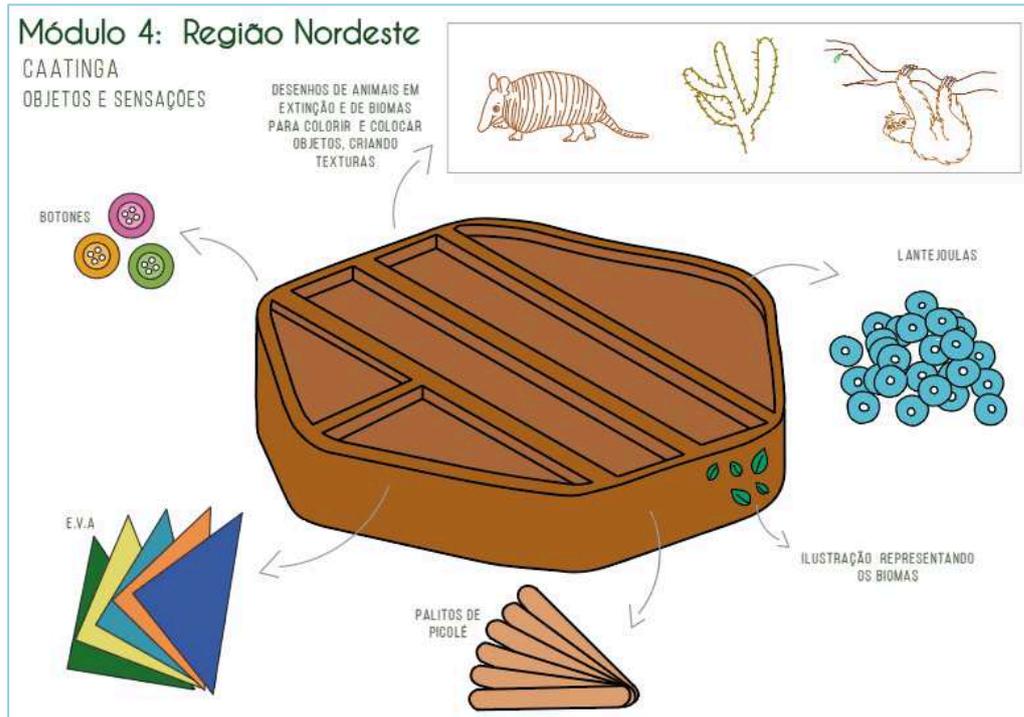
Figura 74 – Alternativa referente à Região Nordeste



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Dessa forma, a alternativa foi otimizada (Figura 75), buscando que além do uso das sensações como forma de desenvolver os sentidos, o aluno também poderá utilizar da sua criatividade para representar texturas e cores. Como componentes dessa região estariam: folhas individuais ou uma folha de formato grande com desenhos das silhuetas de animais e vegetais em perigo de extinção, além de objetos característicos dessa área do país e materiais que os alunos podem colar na folha e utilizar sua criatividade e capacidade de representação. No material para os professores, estariam algumas informações e curiosidades sobre os animais, vegetais e objetos.

Figura 75 – Alternativa melhorada da Região Nordeste



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Na imagem anterior, foram usadas sugestões de materiais como lantejoulas, E.V.A., palitos de picolé e botões. Para uma maior coerência, devido ao requisito de projeto em relação dos materiais, onde é apontado que é obrigatório o uso de “materiais com possibilidade de reuso e reciclagem”, considerando também materiais biodegradáveis, foi feita uma pesquisa com possíveis materiais que poderiam vir no kit educacional, demonstrada pela Figura 76.

Figura 76 – Materiais com possibilidade de reuso e reciclagem



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

O bioma representativo da Região Nordeste é a Caatinga. O único bioma exclusivamente brasileiro é rico em biodiversidade, apresentando um total de 178 espécies de mamíferos, 591 espécies de aves, 117 de répteis, 79 espécies de anfíbios, 241 de peixes e 221 de abelhas, sendo esses apenas os catalogados (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, s.a.). De acordo com o site Cerratinga (s.a.), o nome do bioma advém do tupi-guarani e significa “mata branca”, uma referência à cor dos troncos das plantas que perdem sua folhagem nos períodos mais secos.

[...] o bioma tem sido desmatado de forma acelerada, principalmente nos últimos anos, devido principalmente ao consumo de lenha nativa, explorada de forma ilegal e insustentável, para fins domésticos e industriais, ao sobre pastoreio e a conversão [da vegetação] para pastagens e agricultura. Frente ao avançado desmatamento que chega a 46% da área do bioma, segundo dados do Ministério do Meio Ambiente (MMA), o governo busca concretizar uma agenda de criação de mais unidades de conservação federais e estaduais no bioma, além de promover alternativas para o uso sustentável da sua biodiversidade (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, s.a.)

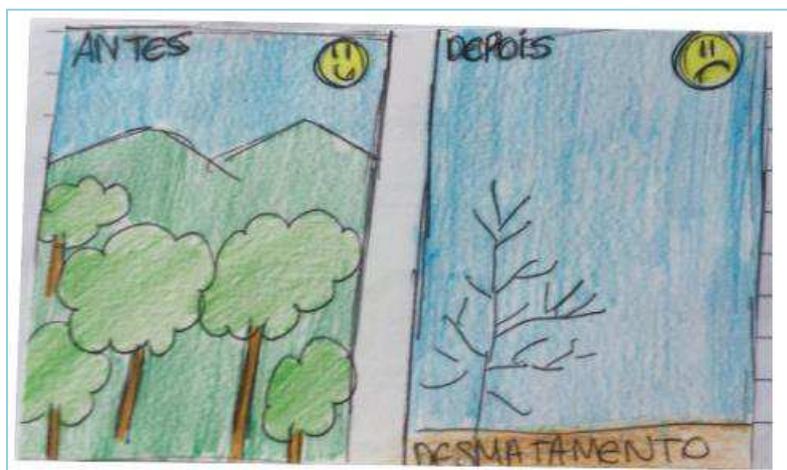
Apesar de toda a biodiversidade, a área protegida por unidades de conservação no bioma é em torno de 7,5%, sendo assim um dos menos conservados do Brasil.

3.2.2.5 Módulo 5 – Região Norte

A Região Norte é formada por sete estados, sendo eles: Acre, capital Rio Branco; Amapá, com a capital localizada em Macapá; Amazonas, com a capital sediada em Manaus; Pará, capital Belém; Rondônia, com a capital localizada em Porto Velho; Roraima, capital Boa Vista e por último, Tocantins, com a capital sediada em Palmas. Dentro da região, encontra-se a maior bacia hidrográfica do mundo, a Bacia Amazônica, que leva o nome do seu rio principal, o Rio Amazonas. É a maior região brasileira, tendo como bioma principal a Floresta Amazônica.

Em relação à solução do problema, foi buscado o desenvolvimento de alternativas que gerassem uma conexão entre tempo, causalidade e reflexão. A alternativa número um, expressa pela Figura 77, se trata de duas cartas que mostram a consequência dos maus hábitos, comparando com a situação anterior do bioma.

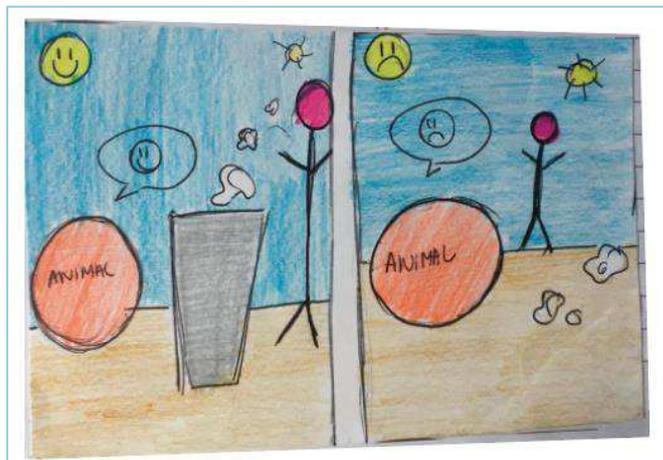
Figura 77 – Alternativa 01 referente à Região Norte



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

De igual maneira, a alternativa 02 (Figura 78) também busca expressar por meio das cartas o tempo e causalidade. A alternativa busca uma comparação entre as boas e más ações, porém sem comparar de forma direta com o bioma em questão, o que pode não relacionar de maneira objetiva as ações com a floresta.

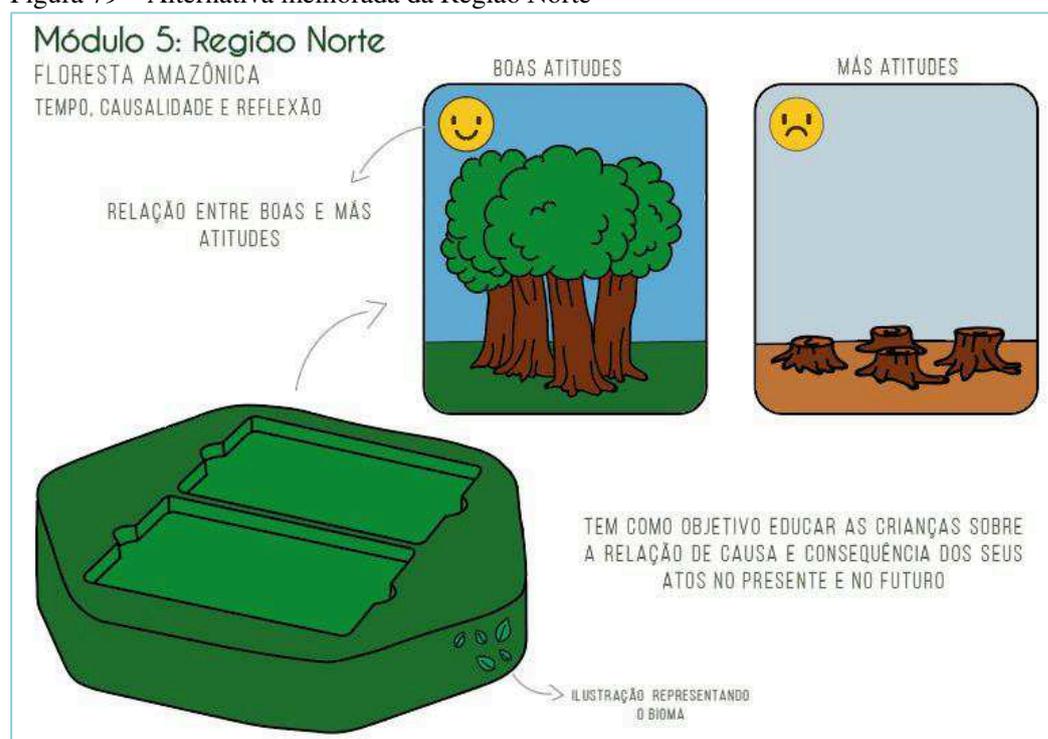
Figura 78 – Alternativa 02 referente à Região Norte



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Após as duas alternativas anteriores, foi desenvolvida uma alternativa otimizada (Figura 79) utilizando-se de características das alternativas 01 e 02. A superfície apresenta dois espaços para o armazenamento das cartas, sendo um para as cartas de boas atitudes e o outro para as cartas de más atitudes. Os espaços apresentam arredondamentos das laterais e espaços para a criança poder retirar as cartas sem dificuldade. Além disso, as próprias cartas remetem sempre ao bioma escolhido, mostrando a ligação entre as atitudes e a Floresta Amazônica.

Figura 79 – Alternativa melhorada da Região Norte



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Como citado anteriormente, o bioma escolhido para a Região Norte é a Floresta Amazônica, considerada a maior floresta tropical do mundo. A Amazônia é o maior bioma do Brasil: em um território de 4.196.943 milhões de km² crescem 2.500 espécies de árvores (o que representa em torno de um terço de toda a madeira tropical do mundo) e 30 mil espécies de plantas, o que é um pouco menos de um terço de toda a biodiversidade de plantas da América do Sul (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, s.a.).

Apesar da grande biodiversidade, sua destruição também chega a grandes números. De acordo com o portal Infoescola (s.a.),

O desmatamento da Floresta Amazônica reduz sua biodiversidade, além de empobrecer os solos e poluir os rios, entre outros impactos. As atividades agropecuárias, madeireiras e de mineração, as queimadas e o contrabando de animais são as principais ameaças a essa floresta. Estima-se que a floresta já perdeu quase 20% do seu tamanho original.

Após a geração de alternativas de formato e das atividades do kit educativo, foi iniciada a fase de prototipação, onde serão feitos testes e o modelo final.

4 PROTOTIPAÇÃO

A prototipação é a última fase do método de projeto Design Thinking. É nesse momento que as soluções para o problema em questão feitas na geração de alternativas são materializadas, testadas, verificadas e se necessário, remodeladas. De acordo com Vianna et al. (2012), prototipar é tangibilizar uma ideia, a passagem do abstrato para o físico de forma a representar a realidade - mesmo que simplificada - e proporcionar validações.

Inicialmente foram feitos dois protótipos de baixa fidelidade do formato do kit educativo e posteriormente foram testados com uma criança pertencente ao público-alvo. Dessa maneira, foi possível entender de melhor forma os pontos positivos e negativos de cada alternativa.

4.1 PROTÓTIPO DE BAIXA FIDELIDADE DO FORMATO

Um protótipo de baixa fidelidade tem como objetivo validar premissas básicas e iniciais de um produto ou serviço. Como características, apresenta um baixo grau de detalhamento, apresenta visualmente a funcionalidade, não possui recursos de interação, não exibe necessariamente o mesmo design da versão final e podem ser realizados com materiais não fiéis ao da versão final, como por exemplo papel (VIEIRA, s.a.).

Nesse caso, foram feitos dois protótipos de baixa fidelidade, expressos anteriormente pelas alternativas 01 e 04 de formato. Foram desenvolvidos em Placa Holler, com espessura de 1,40mm e pintadas com tinta acrílica de diferentes cores. O primeiro é o da alternativa de formato 01, expresso pela Figura 80. Cada parte colorida representa uma região brasileira e um bioma.

Figura 80 – Protótipo de baixa fidelidade alternativa 01 de formato



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

O segundo protótipo de baixa fidelidade (figura 81) condiz com a alternativa de formato 04, que sugeria que os módulos tivessem formatos geométricos para que a criança pudesse montá-los de acordo com a sua vontade. Nesse caso, foi escolhido o formato hexagonal para teste. Cabe ressaltar também que em conjunto com os módulos

hexagonais, foi apresentando um mapa do Brasil com as regiões correspondentes, com o intuito de descobrir se a criança seria capaz ou não de relacionar facilmente as cores.

Figura 81 – Protótipo de baixa fidelidade alternativa 04 de formato



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Após a confecção dos dois protótipos de baixa fidelidade, ambos foram testados com uma criança de idade condizente com o público-alvo e que está matriculada regularmente no último ano do ensino público infantil.

4.1.1 Teste

O teste (Figura 82) foi realizado com uma criança do sexo feminino de cinco anos de idade, cursando o último ano do ensino infantil em uma creche pública municipal da cidade de Florianópolis. Para o teste preliminar, foi explicado à criança que era um quebra cabeça para que soubesse que teria que montar as peças e durante o processo foram feitas perguntas e observações.

Figura 82 – Teste com os protótipos de baixa fidelidade de formato



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

As conclusões retiradas do teste foram:

1. Quando mostrada a alternativa com formato do Brasil, reconheceu imediatamente que se tratava de um mapa. Apesar de que em um primeiro momento se confundiu com o mapa do mundo, logo achou que se tratava do mapa do Brasil. Já com a alternativa em formas de hexágono, **não reconheceu o Brasil em nenhum momento, mesmo com o referencial estando perto.**
2. Quando perguntado qual das regiões conhecia na alternativa com formato de mapa, logo reconheceu a Região Norte como a Amazônia. Ao ser perguntada se reconhecia o mesmo na outra alternativa, alegou que não porque a Amazônia teria que ser maior que os outros hexágonos, devido à sua dimensão. Não entendeu e perguntou depois por que todos os hexágonos apresentavam tamanhos iguais se as regiões no mapa **não apresentam o mesmo tamanho.**
3. Quando perguntei qual gostou mais, respondeu que o de formato hexágono, com a justificativa de poder mudar de lugar os módulos, já que a alternativa com o mapa do Brasil só apresenta uma configuração. Apesar disso, acredita-se que quando os módulos estiverem com as atividades incluídas, a criança tenha outros focos que não sejam apenas a montagem das partes. Além disso, **conclui-se que pôr o mapa brasileiro apresentar só uma configuração, esse conhecimento deveria ser passado para os alunos.**
4. Apesar da resposta de preferência pelos módulos hexagonais, demonstrou interesse por montar o do Brasil, já que possui um formato diferenciado dos quebra-cabeças tradicionais, olhando o referencial até conseguir montar todas as partes. Entretanto, apesar do interesse, **é melhor ter um referencial de onde deve ser encaixada cada peça porque o formato é irregular e muitas vezes apresenta confusão.**

4.2 MODELO FINAL

Para o refinamento da alternativa escolhida, foi definido o principal material, madeira de demolição, considerando que o projeto possui uma abordagem ecológica. A madeira em questão é a Canela¹, sendo utilizadas sobras de tábuas antes utilizadas para a fabricação de móveis. A sua procedência é de um local que recebe e compra madeiras utilizadas anteriormente em casas e estabelecimentos de Florianópolis.

Primeiramente foram desenvolvidos os testes na máquina de Corte à *Laser*, no Laboratório Pronto 3D², localizado na Universidade Federal de Santa Catarina. Foram

¹ É uma madeira resistente à umidade e a organismos xilófagos. Apresenta característico odor resinoso, perceptível quando cortada ou raspada. O gênero de que é pertencente engloba aproximadamente 300 espécies que ocorrem maciçamente na América tropical, apesar de possuir representantes na Europa. No Brasil, ocorrem aproximadamente 60 espécies, distribuídas principalmente na região sul e sudeste (REMADE, s.a.). Algumas espécies estão ameaçadas de extinção, como por exemplo, a canela-preta, o que se deve à qualidade de sua madeira e seu amplo uso, em contraposição com a demora de crescimento da árvore.

² O PRONTO 3D (Laboratório de Prototipagem e Novas Tecnologias Orientadas ao 3D) consiste em um espaço de ensino, pesquisa e extensão na área de materialização da forma por meio de técnicas automatizadas, como corte à *laser*, impressão 3D, usinagem em máquinas CNC e *vaccum forming*. Além de ser um laboratório do curso de Design da UFSC, é também um *Fab Lab*, que busca oferecer o suporte e os

feitas provas de cortes e marcação, para observar a velocidade e potências necessárias para efetuar as atividades.

4.2.1 Testes Iniciais

Para garantir o funcionamento do corte a *laser*, foram feitos testes preliminares (Figura 83) para definir a velocidade e a potência adequadas para o corte. Primeiramente foram feitos testes de corte de figuras orgânicas, para observar se as peças se encaixariam com facilidade. O teste foi concluído com sucesso, apesar de mostrar um resultado muito inferior em áreas que possuem os nós da madeira, o que demonstra a necessidade de posicionar cuidadosamente as linhas de corte fora dos nós.

Figura 83 – Testes de corte com Máquina a Laser



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

O segundo teste feito foi a marcação de grandes áreas (Figura 84), o que acabou causando um desnível na peça. O teste foi realizado como uma alternativa para o desbaste feito pela máquina CNC, porém apresentou um resultado inferior já que o *laser* queima as peças e deixa um acabamento de qualidade muito reduzida, o que resultaria em um grande tempo gasto em acabamentos manuais.

Figura 84 – Teste de desgaste com Máquina à Laser



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

materiais para suprir as necessidades de produções locais não só do meio acadêmico, como da comunidade em geral.

Após os testes foram levadas em consideração as conclusões e foi iniciada a fase inicial do desenvolvimento do modelo, utilizando-se de técnicas como o desbaste em máquina CNC e o corte e marcação na máquina de Corte à *laser*.

4.2.2 Desbaste e Corte das peças

Inicialmente foi feito o desbaste de alguns milímetros da madeira na Máquina CNC (Figura 85) devido a que a madeira não se mostrava totalmente reta no sentido horizontal, apresentando algumas protuberâncias em determinados pontos. Além disso, os pedaços entre si demonstravam uma diferença de espessura, o que também foi corrigido com o processo em questão.

Figura 85 – Desbaste da madeira através da Máquina CNC



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Após o desbaste foi feito o primeiro teste de corte em sobras de MDF (Figura 86) do laboratório PRONTO 3D, com o objetivo de verificar se os encaixes entre as regiões estariam satisfatórios antes do corte definitivo na madeira de demolição. Com o teste, foi possível verificar que as formas possuíam muitos detalhes, o que dificultava seu encaixe. Com isso, foram feitas as modificações necessárias para o corte, diminuindo a quantidade de detalhes e pontas retas, priorizando formas mais simplificadas e orgânicas.

Figura 86 – Teste de encaixe em restos de madeira MDF



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Por fim, foi realizado o corte das peças com a máquina de Corte à *Laser*. Para tanto, foi utilizada 100% da potência da máquina, com velocidade de 0,5. É necessário levar em consideração que o *laser* da máquina é de 100W e que a velocidade e potência utilizada variam de acordo com a condição em que se encontra a máquina. O resultado exposto na Figura 87 foi satisfatório, não apresentando nenhuma dificuldade durante o processo. O tamanho do kit encaixado é de 45 cm de largura e 40,5 de comprimento, tendo em mente que para o seu armazenamento é possível empilhar cada peça e diminuir consideravelmente seu tamanho.

Figura 87 – Peças cortadas através de Corte à *Laser*



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Em sequência foram feitas as texturas de cada região, também produzidas com a máquina de Corte à *Laser*.

4.2.3 Texturas das Regiões

As texturas foram feitas com o objetivo de representar o bioma escolhido para cada região brasileira, utilizando-se de painéis de referências características de cada bioma para a realização. As texturas foram realizadas com a máquina de Corte à Laser (Figura 88), utilizando 20% da sua potência total, com velocidade de 0,4.

Figura 88 – Marcação das texturas em Corte à *Laser*

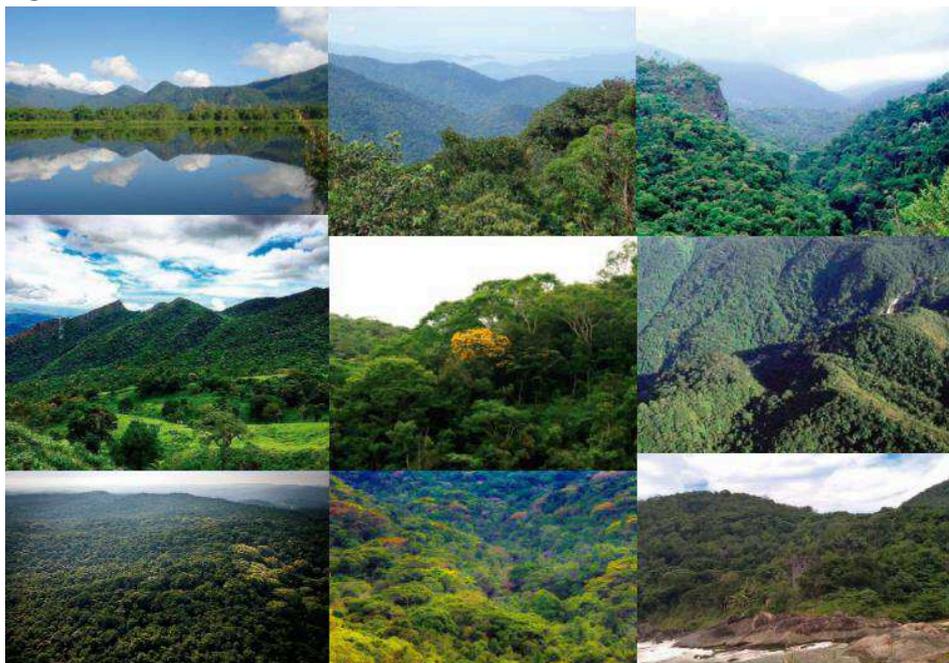


Fonte: Elaborado pela autora (2019)

O painel de referência da Mata Atlântica (Figura 89) possui nove imagens e está representada principalmente por suas montanhas de áreas verdes. De acordo com o Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo – USP (s.a.),

A Mata Atlântica localiza-se sobre uma imensa cadeia de montanhas, ao longo da costa brasileira, na qual o substrato dominante compreende rochas cristalinas. As montanhas mais antigas estendem-se em áreas da Serra do Mar e foram formadas por atividades tectônicas no Período Ordoviciano da Era Paleozóica.

Figura 89 – Painel de referência da Mata Atlântica



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Com isso, foi desenvolvida a textura do bioma da Mata Atlântica, representada por suas montanhas de formas arredondadas e pela sua densa área verde. A Figura 90 mostra na parte esquerda o desenho feito em *Illustrator* e à direita, a marcação já realizada na peça.

Figura 90 – Textura referente ao bioma Mata Atlântica

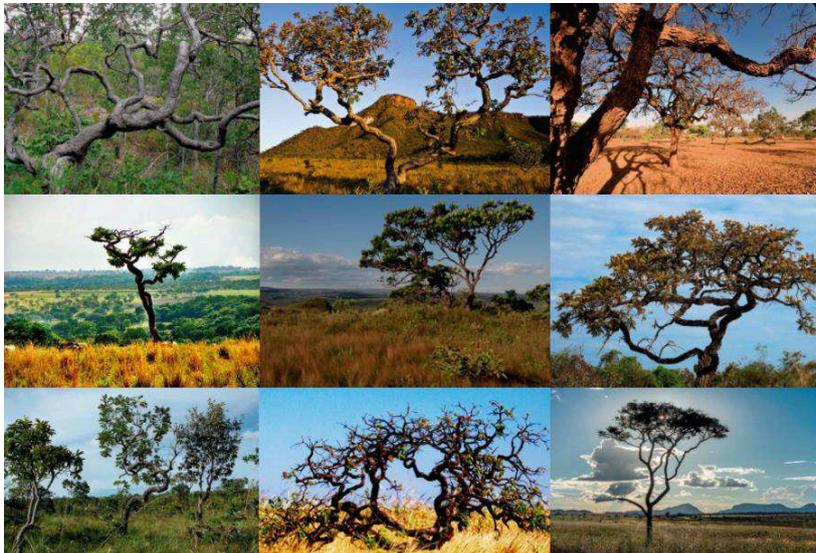


Fonte: Elaborado pela autora (2019)

O painel referente ao Cerrado (Figura 91) demonstra a vegetação característica do bioma, naturalmente de aspecto retorcido. Como descreve a Revista Super Interessante (2018), a vegetação possui esse aspecto

[...] devido a uma combinação de fatores naturais. A flora do Cerrado possui características biológicas que a protegem da morte em caso de queimadas – fenômeno comum na região devido aos raios. Mas o fogo mata alguns brotos, de modo que os galhos estão sempre crescendo numa direção diferente. Vale lembrar que o Cerrado é um bioma do tipo savana (em que as árvores são espaçadas o suficiente para deixar que a luz solar chegue ao solo e permita o crescimento de grama) exclusivo da América do Sul. [...] A vegetação, típica de climas secos, se compõe de arbustos e pequenas árvores com troncos tortuosos e casca e folhas grossas.

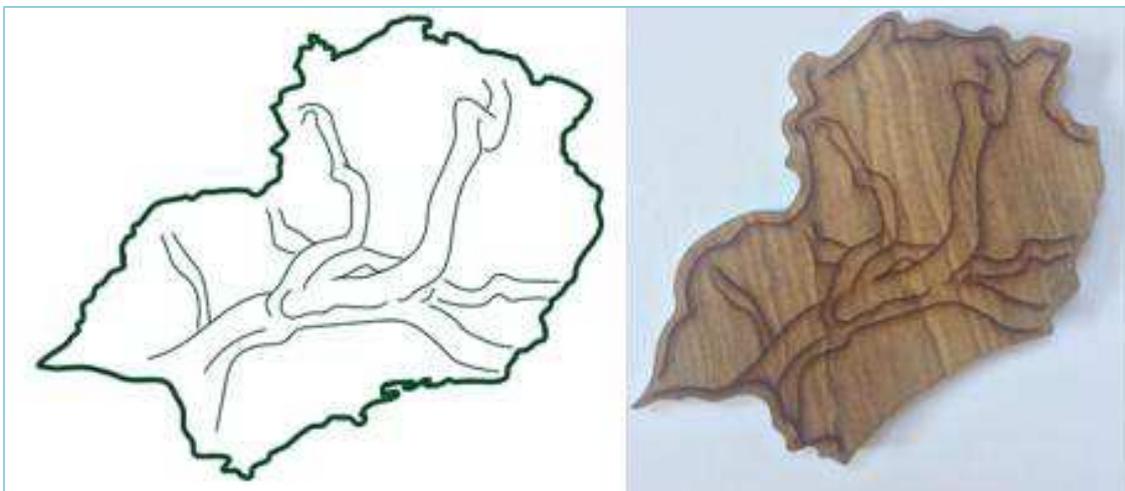
Figura 91 – Painel de referência do Cerrado



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

A partir do painel foi feita a textura referente ao Cerrado (Figura 92), destacando sua flora através das árvores típicas do bioma, cuja aparência é naturalmente retorcida.

Figura 92 – Textura referente ao Cerrado

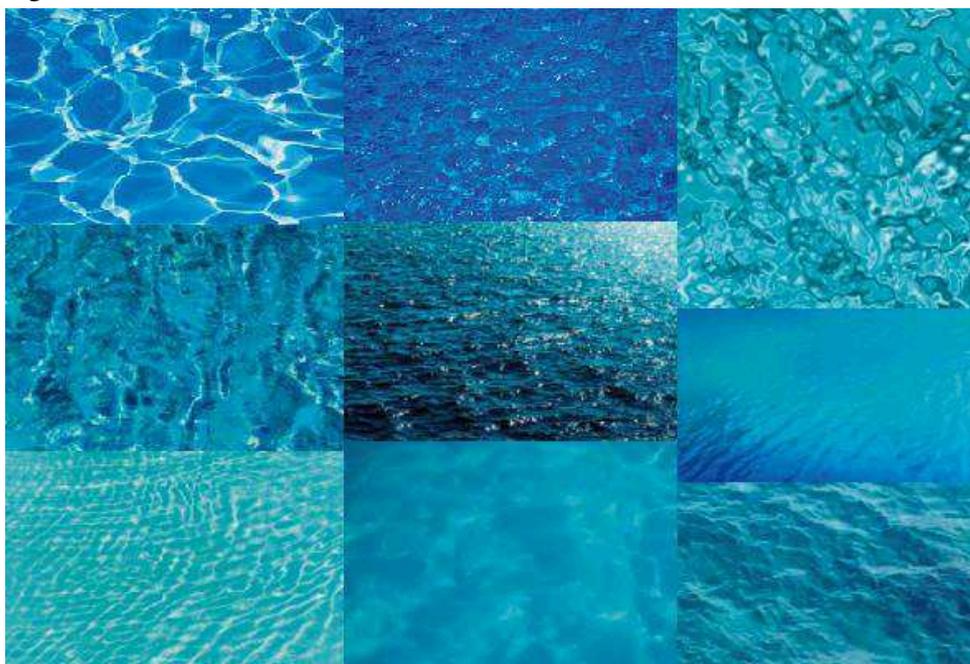


Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Já o painel de referência do Pantanal (Figura 93) remete ao fato de o bioma ser uma planície alagada. Conforme o jornal O Estadão (2018), o bioma possui 144.294 km² de planície alagável, o que é considerado um grande número já que, se for comparado por sua dimensão, equivale a um pouco mais do que a área do Nepal. Além disso, o Portal Pantanal (s.a.), explica que:

Com o início das chuvas, geralmente em outubro, começa o verão que se prolonga até março. A temperatura, bastante elevada, só cai durante e logo após as pancadas fortes, voltando a subir até que novamente as grossas massas d'água desabem sobre a região. É quando o Pantanal, úmido e quente, se transforma em [um] imenso alagado onde os rios, banhados e lagoas se misturam. A partir de março o nível das águas vai baixando e o Pantanal começa a secar. No ápice da seca, entre julho e setembro, a água fica restrita aos leitos dos rios ou aos banhados e lagoas localizadas em porções baixas da planície, em permanente comunicação com os rios ou com o lençol freático. O regime de chuvas determina uma alternância nas condições do solo, que é alagado no verão e seco no inverno. Há regiões altas que nunca são atingidas pelas cheias, regiões baixas que ficam quase sempre submersas e regiões de altitude intermediária, que se apresentam secas a maior parte do ano e alagadas durante alguns meses.

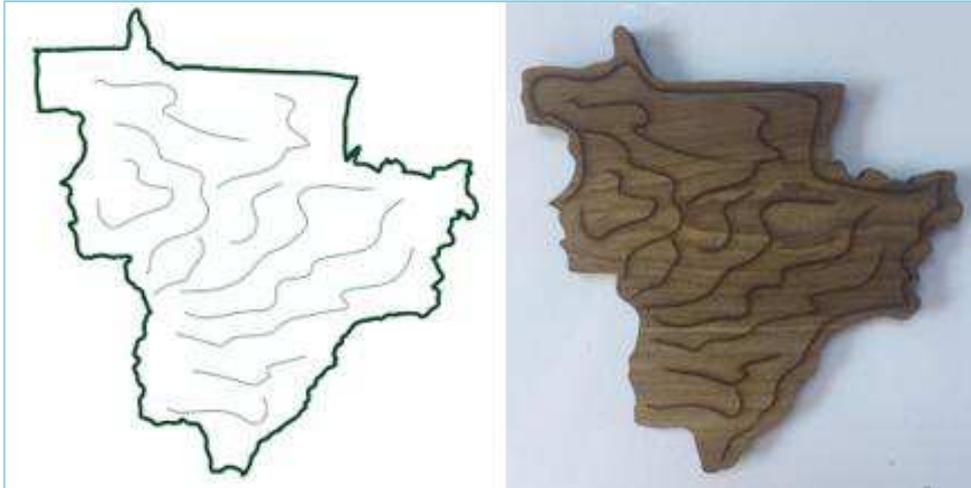
Figura 93 – Painel de referência do Pantanal



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

A partir disso, foi feita a textura referente ao bioma do Pantanal (Figura 94) com base no movimento produzido pelas águas em alusão ao fato de ser a maior planície alagada do mundo.

Figura 94 – Textura referente ao Pantanal



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

O painel de referência da Caatinga (Figura 95) faz alusão ao solo desse bioma, reconhecido por ser um solo seco devido à baixa precipitação (além disso, é reconhecido que diversos fatores humanos vêm deixando o solo cada vez mais pobre em nutrientes). De acordo com o Portal Brasil Escola (s.a.), o clima apresentado na região é o tropical semiárido, marcado por longos períodos de estiagem. O índice pluviométrico é abaixo dos 800 mm/ano. As temperaturas são normalmente elevadas, com uma média de 27°C. O Blog Caatinga Coltec (2013), também afirma que

O Sistema Brasileiro de classificação de solos define o solo da caatinga como raso rico em minerais, mas pobre em matéria orgânica devido às características da região. Ainda define esse solo como pedregoso, com fragmentos de rochas na superfície. Por isso, dificilmente armazena as águas das chuvas. Na caatinga eles são variados, e suas colorações variam entre rosa avermelhado até um tom cinzento.

Figura 95 – Painel de referência da Caatinga



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

A partir do painel de referência foi desenvolvida a textura da Caatinga (Figura 96), baseada nas formas apresentadas por seu solo.

Figura 96 – Textura referente à Caatinga



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Por fim, o painel de referência da Amazônia (Figura 97) é baseado nos meandros (curvas apresentadas pelos rios) existentes no Rio Amazonas e por sua grandiosidade, já que é considerado o rio mais volumoso do mundo. De acordo com o Portal Info Escola (s.a)

A bacia hidrográfica do Amazonas ultrapassa os sete milhões de km² e é formada por cerca de 1.100 afluentes. Estende-se por vários países da América do Sul, sendo a maior parte no território brasileiro (63%), onde abrange os estados do Acre, Amazonas, Roraima, Rondônia, Mato Grosso, Pará e Amapá. Os demais países compreendidos pela bacia são o Peru, Bolívia, Colômbia, Equador, Venezuela e Guiana.

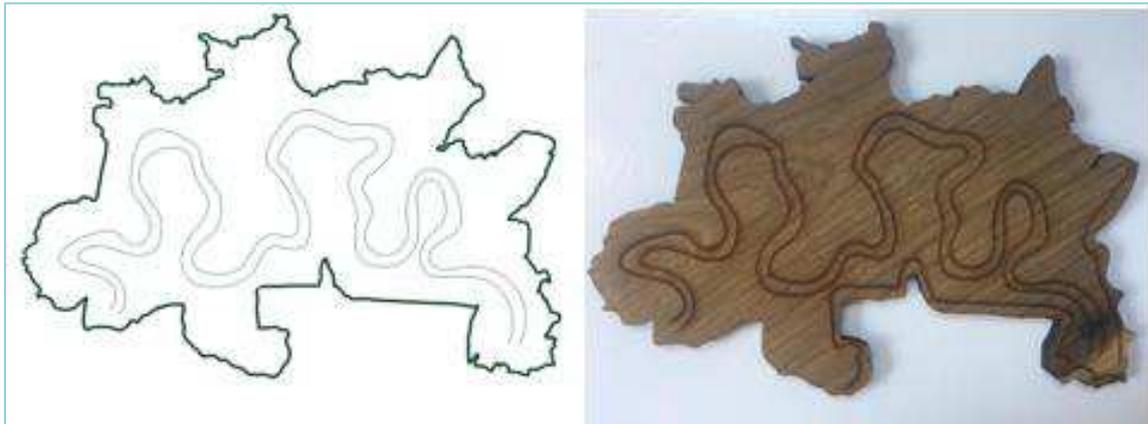
Figura 97 – Painel de referência da Amazônia



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

A textura da Amazônia (Figura 98) foi desenvolvida a partir do painel de referência, ressaltando o Rio Amazonas.

Figura 98 – Textura referente à Amazônia



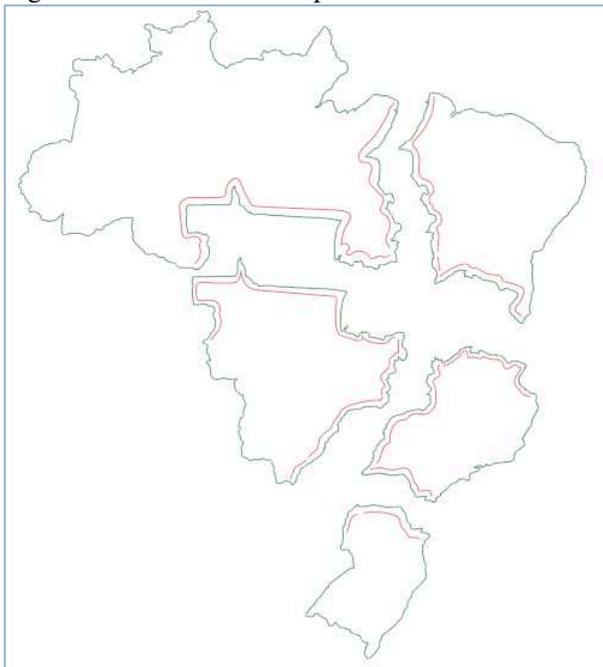
Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Depois das texturas, foram feitas linhas laterais com o objetivo de que o produto apresente uma maior facilidade de uso.

4.2.4 Linhas laterais das regiões

De acordo com o que foi apurado no teste do público-alvo onde foi testado o protótipo de baixa fidelidade, era necessário utilizar alguma ferramenta que ajudasse a criança no encaixe das regiões já que as formas são muito irregulares. Por esse motivo foi feito linhas em baixo relevo que acompanham o formato de cada peça (Figura 99), facilitando assim essa ação por parte da criança. Elas foram feitas primeiramente no *software Illustrator* e posteriormente marcadas com a máquina de Corte à *laser*.

Figura 99 – Linhas laterais para auxílio no encaixe



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Posteriormente as linhas foram colocadas em baixo relevo manualmente (Figura 100) de acordo com o formato da peça a que pertencem, tornando assim o processo mais intuitivo, lúdico e rápido. Além disso, foram coloridas para facilitar ainda mais a ação de encaixar, visando também uma acessibilidade maior para crianças que possuem dificuldades de aprendizado.

Figura 100 – Linhas laterais em baixo relevo



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Após o término da confecção das regiões, foram feitas as atividades, como é possível observar no tópico a seguir.

4.2.5 Atividades

Cada região além de representar um bioma, representará também uma região e atividade, o que resulta num total de cinco exercícios. As atividades foram feitas de acordo com níveis de dificuldades e priorizou-se o uso de imagens e materiais ecológicos na sua realização.

4.2.5.1 Mata Atlântica

Na atividade referente à Mata Atlântica busca-se desenvolver a capacidade de categorização dos estudantes, tornando-o capazes de fazer diferenciações sobre fauna e flora através dos desenhos e das formas geométricas. A atividade de encaixe (Figura 101) foi cortada à *laser* em um compensado de 3mm, onde o material era uma sobra do próprio Laboratório PRONTO 3D. Para o corte das peças em formas geométricas, foi utilizada uma potência de 80% e uma velocidade de 1,1. Já para a marcação, a potência foi de 5% e a velocidade 1,5. É necessário relembrar que a máquina está em boas condições e que o *laser* é de 100W. Cada peça mede 5cm x 5cm e o furo no meio das figuras tem a dimensão de 4 milímetros.

Figura 101 – Atividade de encaixe da Mata Atlântica



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Além da atividade de encaixe, foram feitos cartões com o nome e a imagem dos animais e flora para serem usados pela professora (a fonte de cada imagem utilizada nos cartões de todas as regiões está no Apêndice B). O uso de imagem ao invés de ilustrações em todos os cartões feitos para o kit escolar se deu pelo fato de priorizar imagens mais reais possíveis da situação da perda da biodiversidade no Brasil. Os cartões referentes à fauna (Figura 102) são representados pelos seguintes animais: Mico Leão Dourado, Saíra Militar e a Jacutinga.

O Mico Leão Dourado é um animal que vive exclusivamente na zona da Mata Atlântica e sua sobrevivência atual se deve prioritariamente a projetos e zonas de conservação. A diminuição do número de representantes se dá pela destruição do habitat natural, já que a Mata Atlântica vem sendo intensamente explorada desde a época colonial. De acordo com a WWF (s.a.),

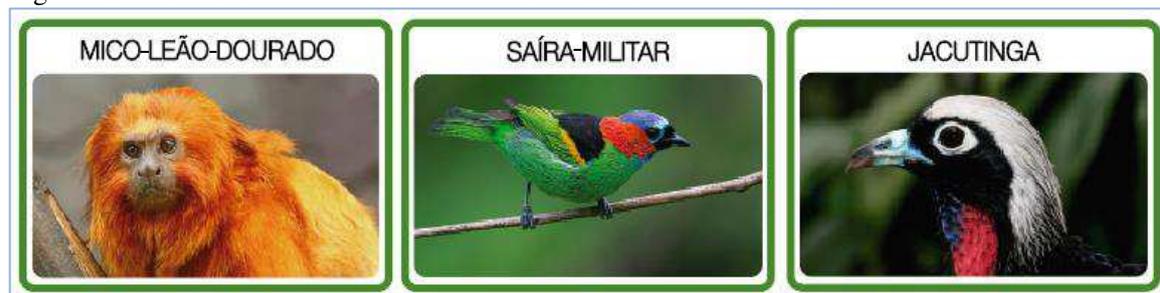
A imagem do pequeno primata de cerca de 60 cm de altura já correu o mundo e, desde os anos 70, é um símbolo da luta pela conservação da diversidade biológica. Isso porque o mico-leão-dourado está muito tempo ameaçado de extinção. Apesar de serem pequenos, os micos-leões-dourados precisam de bastante espaço. Eles vivem em grupos de aproximadamente oito indivíduos, podendo chegar a 14, e cada grupo ocupa em média 110 ha.

Por necessitarem de uma área grande em comparação com seu tamanho em contrapartida com o fato de que a Mata Atlântica somente possui 7% de sua área original contribuem para que o animal não saia da lista de espécies ameaçadas de extinção.

Já o Saíra-militar, de acordo com o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, publicado em 2016 pelo ICMBio, se encontra vulnerável à extinção. Sua ameaça deve-se principalmente à comercialização ilegal de animais já que possui uma plumagem colorida, além da devastação ao habitat natural para agricultura e pasto para gado. Já a Jacutinga se encontra em uma situação ainda pior que o Saíra-militar de acordo com o mesmo livro, já que sua situação é “em perigo”, um nível pior a mais que o pássaro anterior. Seu perigo de extinção se deve à perda do habitat e a caça. Além disso, segundo o Portal Toda Matéria, a espécie já foi extinta em algumas regiões que costumava habitar,

como Bahia, Rio de Janeiro e Espírito Santo, sendo encontrada atualmente somente nos estados de Minas Gerais, São Paulo e na região sul.

Figura 102 – Cartões da Mata Atlântica relacionados com a fauna



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Já a flora em risco de extinção (Figura 103) está representada pelo Pau-brasil, pelo Ipê-roxo e pela Guapeba. O Pau-brasil é a árvore símbolo do Brasil, porém por sua alta qualidade foi amplamente utilizada anteriormente para a fabricação de objetos, como por exemplo instrumentos musicais e para a construção civil e naval. Sua exploração teve início na época da violenta colonização portuguesa, onde os indígenas eram utilizados como mão de obra escrava para cortar as árvores.

De acordo com o Portal Terra (2016),

Nos 30 primeiros anos da colonização portuguesa no Brasil a principal atividade realizada no país foi a exploração de Pau-brasil, mas a atividade continuou sendo realizada por mais de 370 anos. Isso resultou em vários quilômetros de floresta totalmente devastados e a quase extinção da árvore. O chamado Ciclo Econômico do Pau-brasil só terminou no início do século XIX, quando foi descoberto na Europa um corante artificial semelhante ao extraído da árvore.

Atualmente, o cenário também não é melhor do que no passado: a espécie entrou oficialmente na lista de espécies ameaçadas de extinção no ano de 2004, apresentando a colocação “Em perigo” (G1, 2016).

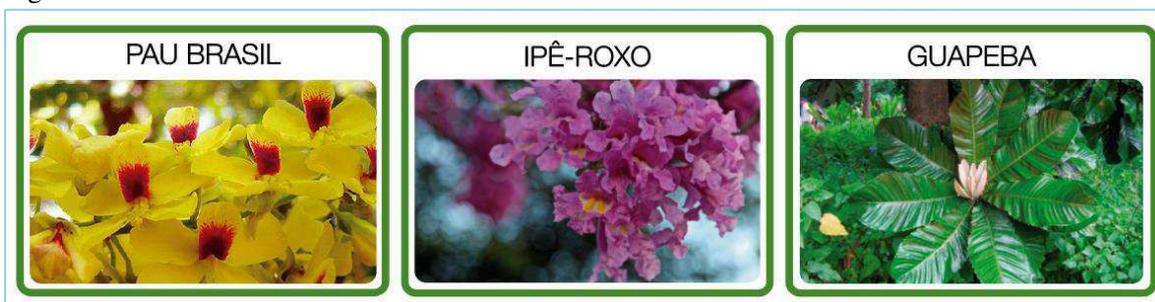
O Ipê-roxo faz parte do gênero *Tabebuia* e é uma excelente árvore urbana por suas raízes crescerem para baixo. Apesar de abranger todos os estados em que a Mata Atlântica incide, com exceção de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, a planta já se mostra escassa nessas localidades. Conforme o Site eFlora Web (s.a.), a árvore possui diversos usos, como por exemplo a indústria madeireira e na medicina popular, o que ocasiona a diminuição da espécie.

Assim como o Pau-brasil, a Guapeba também era abundante na época da colonização, mas foi explorada pelos portugueses para construção de embarcações. No passado,

No final do século XIX, os republicanos ordenaram a destruição de todos os exemplares, pela espécie estar associada à figura do imperador. Por esses motivos, trata-se de uma das espécies mais raras da Mata Atlântica e está classificada como “Em perigo” pela Portaria nº 443 do Ibama sobre Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (SITE EFLORA WEB, s.a.).

Tristemente, devido ao passado de devastação, hoje em dia sua distribuição se resume a poucos exemplares conhecidos em Jardins Botânicos e Parques, além de menos de 100 exemplares na natureza (Brasil Plantas, s.a.)

Figura 103 – Cartões da Mata Atlântica relacionados com a flora



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Os cartões da Mata Atlântica, de dimensões 13,5cm X 9,5 cm, foram impressos em papel reciclado tamanho A3 240g e posteriormente recortados manualmente, como mostra a Figura 104.

Figura 104 – Cartões da Mata Atlântica



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Após a confecção da atividade foi feito um teste com o público-alvo com uma representante feminina de 5 anos. No teste foi analisado principalmente o tamanho das peças (Figura 105), que se mostrou adequado, já que a menina não necessitou forçar a mão para segurá-las. As figuras geométricas facilitaram muito para ela identificar dois grupos diferentes e ao ser perguntada, conseguiu explicar facilmente que um deles era de animais e outro de vegetais.

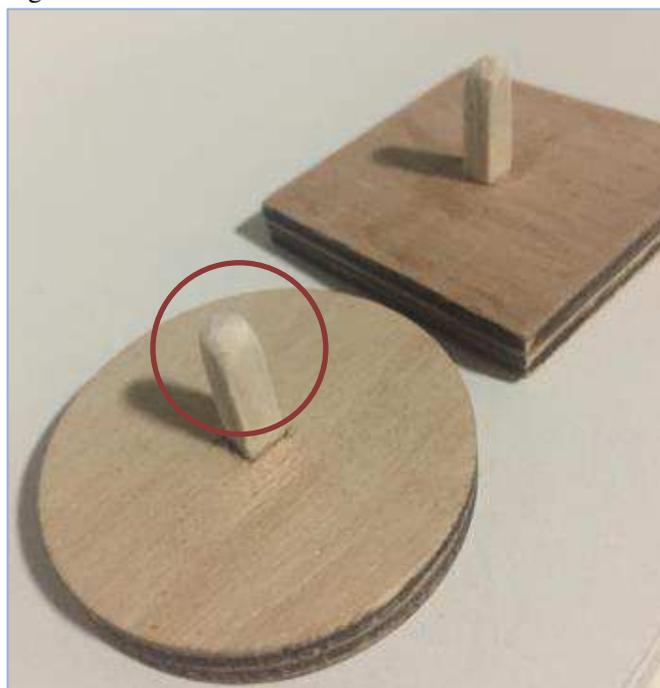
Figura 105 – Teste com o público alvo da atividade da Mata Atlântica



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Um ponto negativo apresentado foi de que a área de encaixe estava em formato quadrado, tendo seus pontos vivos, o que algumas vezes dificultou o encaixe. A partir dessa observação, foram lixados os cantos na parte superior do encaixe (Figura 106) para uma maior facilidade de concluir a ação, além da segurança.

Figura 106 – Encaixes com os lados arredondados



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Após a realização da atividade e do teste de público da Mata Atlântica foi desenvolvida a atividade referente ao bioma do Cerrado.

4.2.5.2 Cerrado

O Cerrado representa a atividade onde busca-se desenvolver a capacidade criativa das crianças por meio da animação. Para tal, foram escolhidos quatro animais em perigo de extinção no Cerrado brasileiro: anta, ariranha, lobo-guará e tamanduá-bandeira. Além dos animais, foram feitos dois personagens com idade semelhante ao do usuário, sendo uma menina e um menino.

A anta (*Tapirus terrestris*) é o maior mamífero terrestre da América do Sul. O animal além da caça natural que sofre por seus dois maiores predadores (suçuarana e a onça pintada), enfrenta também a caça predatória pelo ser humano e em função disso seu número vem diminuindo, sendo classificada atualmente como vulnerável à extinção. Já a ariranha (*Pteronura brasiliensis*) está atualmente ameaçada de extinção devido principalmente à contaminação dos rios, já que o animal habita regiões próximas a rios e lagoas. É um animal endêmico da América do Sul e é carnívoro, sendo o topo da cadeia alimentar no ambiente em que vivem. O lobo-guará (*Chrysocyon brachyurus*) é uma espécie símbolo do Cerrado e é considerado o maior canídeo da América do Sul. Por habitar principalmente campos abertos de vegetação rasteira, vem sofrendo com a caça pela espécie humana. De acordo com o ICMBio (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade) através de Paula et al. (s.a.),

Inferiu-se que a espécie sofrerá uma redução populacional de, pelo menos, 29% nos próximos 21 anos (3 gerações). Esta estimativa está embasada em uma taxa média de desmatamento do Cerrado de 1% ao ano. Considerando que os dados oficiais para o período de 2002 a 2008 apontam para uma taxa de desmatamento de 1,34% ao ano, a redução seria mais acentuada. Além desta perda populacional estimada, a espécie também sofre perdas importantes não quantificadas decorrentes de atropelamento, doenças, retaliação à predação de animais domésticos, fazendo com que o declínio populacional nos próximos 21 anos possa atingir valores superiores ao limite de 30%.

O tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) também enfrenta uma situação difícil no Cerrado brasileiro. De acordo com o Grupo FRAMAQ (2015), seu estado de preservação é muito vulnerável, já que em algumas regiões da América Latina, como Uruguai e América Central, a espécie foi extinta em função da caça predatória e destruição do habitat. A Revista Istoé (2017) aponta que

Dentro de apenas 20 anos, o tamanduá-bandeira poderá desaparecer do Cerrado paulista, de acordo com um estudo realizado por uma pesquisadora da Universidade Estadual Paulista (UNESP). Estima-se que a população da espécie já tenha sofrido redução de mais de 30% na região na última década. A alteração do hábitat por humanos, os atropelamentos, a caça, as queimadas, o uso de agrotóxicos e os conflitos com cães são as principais razões para o declínio, de acordo com a autora do estudo, a bióloga Alessandra Bertassoni. Segundo ela, caso as queimadas sejam suprimidas, a espécie ainda será viável por 30 anos.

Após a escolha dos personagens, foram procuradas imagens no google de desenhos para colorir que retratassem os animais, além de fotos para serem usadas como base. A seguir será descrito individualmente como foi realizado o processo de modificação de imagens e vetores já existentes:

1) Tamanduá-bandeira

A partir de uma imagem disponível para *download* no site Depositphotos (Figura 107), foram feitas algumas modificações, como por exemplo a retirada da língua por motivos estruturais, já que ela não permitiria que a peça ficasse em pé no momento de utilização.

Figura 107 – Vetor de Tamanduá-bandeira



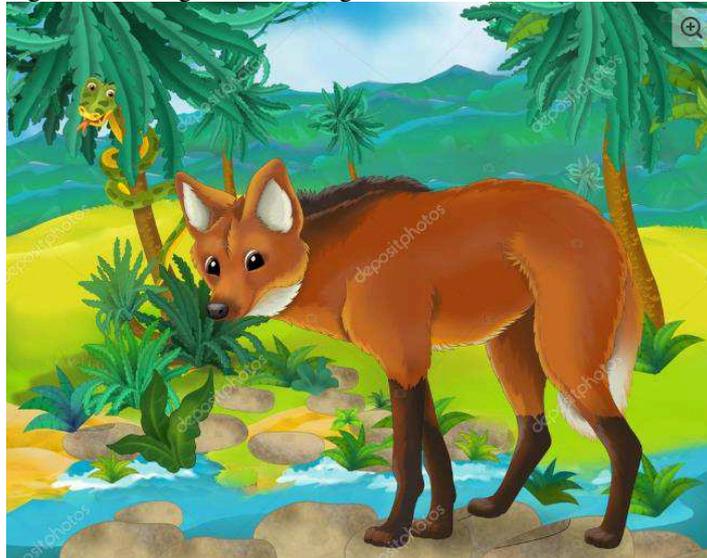
Fonte: <https://br.depositphotos.com/112788094/stock-illustration-anteater-cartoon-for-you-design.html> (2019)

Por fim, foram utilizadas apenas as linhas de contorno para realizar o arquivo de corte.

2) Lobo-guará

A partir da Figura 108, disponível para *download* no site Depositphotos, foram modificados alguns detalhes e se considerou apenas as linhas de contorno, de modo mais simplificado devido a impossibilidade de reprodução de tantos detalhes em um tamanho pequeno na Máquina de Corte à *Laser*.

Figura 108 – Figura do Lobo-guará



Fonte: <https://br.depositphotos.com/61358023/stock-photo-cartoon-maned-wolf.html> (2019)

Após a simplificação, as linhas foram separadas pelas cores pretas e vermelhas, para seu posterior corte e marcação.

3) Anta

A personagem da anta foi modificada através de um vetor já existente no site Freepik (Figura 109), retirando traços de sombras, os cílios e sobrancelhas.

Figura 109 – Vetor da Anta



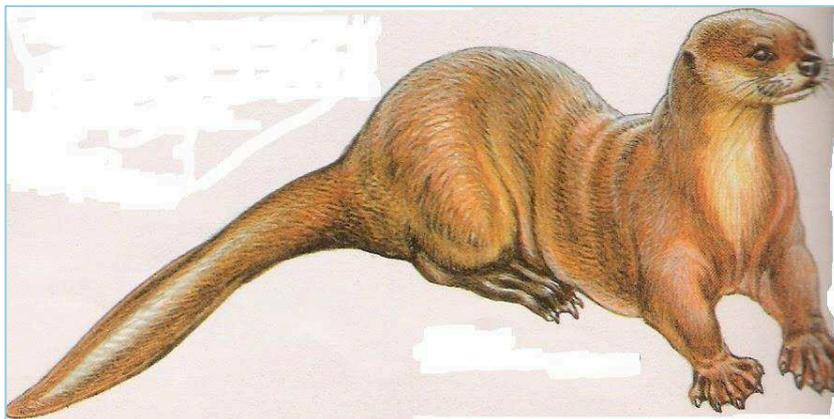
Fonte: https://br.freepik.com/vetores-premium/desenhos-animados-de-anta-feliz_2255100.htm (2019)

Para o arquivo de corte foram utilizadas apenas suas linhas de contorno para posterior marcação e corte.

4) Ariranha

Para chegar no resultado foi modificada uma ilustração científica da ariranha (Figura 110), adaptando e simplificando algumas linhas para que posteriormente pudesse ser utilizada em um tamanho pequeno.

Figura 110 – Imagem usada como base da Ariranha



Fonte: <http://zoologicovirtualdokoba.blogspot.com/2011/09/ariranha.html> (2019)

Depois foram consideradas apenas as linhas de contorno para corte e marcação.

5) Personagens humanos

Os personagens humanos representados pelo menino e pela menina não passaram por modificações grandes, apenas por simplificações de forma e retirada da cor de arquivos abertos para *download* no site Freepik (Figura 111).

Figura 111 – Vetores dos personagens humanos



Fonte: Site Freepik (2019)

Por fim, foi feito o arquivo para corte e marcação no *software Illustrator* (Figura 112), onde as linhas pretas representam as linhas de corte e as linhas vermelhas, as linhas de marcação, padrão utilizado posteriormente para corte na Máquina de corte à *laser*.

Figura 112 – Arquivo *Illustrator* dos personagens do Cerrado



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Como material, foram utilizados pedaços de madeira que sobraram após o corte das regiões brasileiras. Devido a espessura da madeira, os elementos se sustentam verticalmente (Figura 113), o que dispensa o uso de outros materiais para essa função.

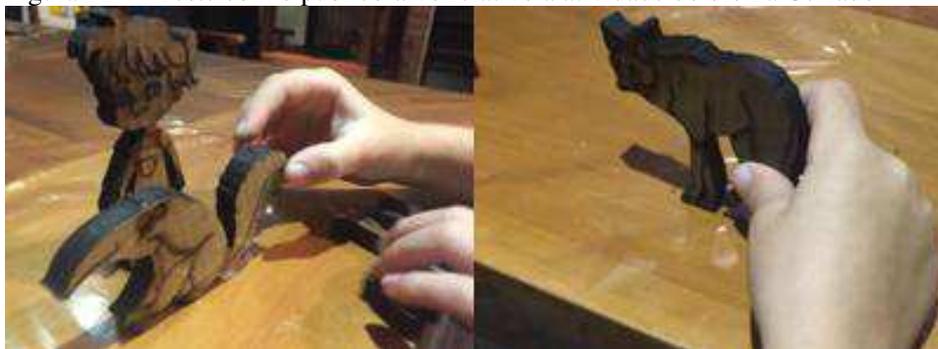
Figura 113 – Elementos da atividade do Cerrado



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Depois da conclusão da atividade, foi feito um teste com o público-alvo com uma representante feminina de 5 anos. O tamanho se demonstrou adequado (Figura 114) já que a criança teve facilidade para manuseio dos animais. Ao realizar a dinâmica de criar histórias com os personagens, se demonstra necessário que no manual de instruções exista uma área com dicas sobre os animais para que os professores repassem aos alunos já que alguns animais não foram reconhecidos pela menina, que não sabia em alguns momentos como inserir-los na história.

Figura 114 – Teste com o público-alvo relativo à atividade do bioma Cerrado



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Posteriormente foi desenvolvida a atividade referente ao bioma do Pantanal.

4.2.5.3 Pantanal

Na atividade relativa ao Pantanal, busca-se trabalhar a imitação dos animais e incentivar o aprendizado de alguns conceitos relativos à fauna e à perda da biodiversidade brasileira. Para isso foram desenvolvidos cartões com as imagens de animais e que, além disso, apresentam 4 informações: nome, classificação, alimentação e risco de extinção (segundo o Livro Vermelho de Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção do ano de 2018).

As duas primeiras cartas são relativas a dois mamíferos vulneráveis à extinção: o Cervo-do-pantanal e o Macaco-Prego (Figura 115). O Cervo-do-pantanal, apesar de existir

em outros biomas brasileiros, tem sua maior concentração no Pantanal. A situação atual da espécie é desfavorável, onde

A acentuada retração na área de ocorrência original da espécie deve-se a múltiplos e complexos fatores, dentre eles a alteração e eliminação de habitat devido ao avanço das fronteiras agrícolas e urbanas, doenças introduzidas por bovinos domésticos, como febre aftosa, brucelose, babesiose etc., endoparasitas diversos e atividades predatórias de caça. Mais recentemente, a construção de grandes usinas hidrelétricas tem se transformado na principal causa do desaparecimento das populações naturais [...], uma vez que a perda em larga escala de habitat de terras baixas é uma consequência inevitável da formação dos reservatórios. As barragens eliminam os ambientes de várzea onde vive o cervo-do-pantanal anulando praticamente qualquer possibilidade de sobrevivência de populações a longo prazo (LIVRO VERMELHO DE FAUNA BRASILEIRA AMEÇADA DE EXTINÇÃO, 2018).

Já o Macaco-prego é um animal de hábitos diurnos e onívoro, alimentando-se principalmente de insetos, frutas e ovos, apesar de algumas vezes se alimentarem de sementes e pequenos invertebrados e mamíferos. É uma espécie que além de habitar regiões florestadas do Pantanal, se distribui pela Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Subtropical Úmida. A espécie *Sapajus cay* ocorre nos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, onde

Suspeita-se que o declínio populacional seja maior que 30% nas últimas três gerações devido a fatores como a perda, fragmentação e desconexão do habitat, aumento da matriz rodoviária e energética, expansão urbana, incêndios, caça, vulnerabilidade a epidemias, assentamentos rurais e endogamia, dentre outras ameaças. Assim, a espécie foi classificada como Vulnerável (VU) (LIVRO VERMELHO DE FAUNA BRASILEIRA AMEÇADA DE EXTINÇÃO, 2018).

Figura 115 – Cartões referentes à atividade do Pantanal 01



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Os próximos cartões são referentes à duas aves em estados diferentes de risco de extinção (Figura 116). A primeira é o Caboclinho-do-sertão, uma espécie que ocupa paisagens abertas e campos úmidos do Pantanal. Um dos grandes problemas é o fato de que, segundo o Livro Vermelho de Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (2018),

A espécie não se adapta a ambientes alterados, sendo a destruição de *habitat* uma grande ameaça, especialmente devido à sua limitada área de

distribuição. Além disso, por ser rara e pouco conhecida, a espécie pode, eventualmente, atrair atenção de colecionadores de aves. A perda de *habitat* atual ocorre principalmente devido à expansão da agricultura e pecuária sobre os campos limpos. A principal área de concentração da espécie no Brasil não é protegida.

A outra ave é a *Urubitinga coronata*, popularmente conhecida como Águia-cinzenta. É um animal carnívoro e seu risco de extinção é Em Perigo (EN), um risco maior que em comparação com Vulnerável (VU).

As maiores ameaças à espécie são destruição de habitat e a caça. A caça ocorre especialmente em função da perseguição da espécie por fazendeiros, devido a ataques de animais de criação, havendo relatos de abate no Pantanal, Jalapão e no entorno do PARNA das Emas. O tráfico de filhotes também é citado como uma ameaça a espécie. [...] É, aparentemente, sensível a ambientes alterados. É possível que a contaminação por defensivos agrícolas também causa perda populacional (LIVRO VERMELHO DE FAUNA BRASILEIRA AMEAÇADA DE EXTINÇÃO, 2018).

Sua situação é particularmente complicada porque além das ameaças, é uma espécie rara, com uma área de vida grande e demora para se reproduzir, o que dificulta ainda mais sua situação.

Figura 116 – Cartões referentes à atividade do Pantanal 02



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

A próxima figura (Figura 117) apresenta dois animais onívoros: Jacu-de-barriga-castanha e a Catita. O Jacu-de-barriga-castanha é um animal endêmico do Brasil, que também faz parte do Cerrado, mas se encontra em situação mais crítica no Pantanal por possuir uma subpopulação diminuindo. Apesar disso, é no Pantanal onde é mais fácil ter um contato mais próximo com a ave, de acordo com o Livro Vermelho de Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (2018). De acordo com a mesma fonte, suas principais ameaças são a caça e diminuição do habitat, além da ocupação pela agricultura e pecuária.

Já a Catita, cientificamente conhecida como *Thylamys macrucus*, também é uma espécie endêmica brasileira. Além de ocupar o Cerrado, a espécie ocupa regiões do Pantanal. Possui uma tendência populacional em declínio e de acordo com o ICMBio e o seu Livro Vermelho de Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção, de 2018,

Como esta espécie utiliza fisionomias florestadas do Cerrado e Pantanal, suspeita-se que essa perda de habitat tenha causado uma redução populacional equivalente (57,8% nos últimos 10 anos).

Figura 117 - Cartões referentes à atividade do Pantanal 03



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Os próximos dois cartões (Figura 118) são relativos à mamíferos com risco de extinção Vulnerável (VU): Veado-campeiro e Queixada. O *Ozotocerus bezoarticus leucogaster*, conhecido popularmente como Veado-campeiro ou Veado-branco é um animal herbívoro. As principais ameaças ao animal são a perda do habitat, caça, transmissão de doenças por ungulados domésticos, criação de ovelhas e as orbivirose, uma doença hemorrágica. De acordo com o ICMBio (2018),

A perda de habitat devido à ação antrópica, por expansão populacional e exploração agropecuária é um dos principais responsáveis pela diminuição e fragmentação das populações desta espécie. [...] A caça é outro fator de pressão que incide sobre esta espécie, tanto no que se refere a modalidade esportiva, quanto de subsistência, e ainda o abate de animais devido aos aspectos culturais que associam partes do corpo da espécie e propriedades curativas. [...] A transmissão de doenças por ungulados domésticos é outro fator que afeta as populações de veados-campeiro. A espécie também é vulnerável a enfermidades parasitárias e/ou infectocontagiosas. [...] A criação de ovelhas é apontada como um dos fatores negativos que atuam sobre a espécie, seja por competição pela alimentação ou por transmissão de doenças. [...] A língua-azul, doença epizootica hemorrágica têm sido um fator de mortalidade relevante em populações em cativeiro de cervídeos, podendo chegar a 90% de mortalidade em animais que tem contato com o vírus.

A Queixada é um animal que aparece em todos os biomas, já que num passado era amplamente distribuído pelo território brasileiro. Apesar de ser um dos biomas mais conservados, o Pantanal já perdeu cerca de 20% da sua vegetação nativa, o que influenciou diretamente na espécie, já que uma das principais causas da diminuição dos seus representantes é a perda do habitat. Na região do Pantanal, as principais ameaças à espécie são: criação de gado, usinas hidroelétricas, doenças, competição com espécies exóticas, perda de corpo d'água, mudanças no Código Florestal e por fim, mudanças climáticas.

Entretanto, a partir da década de 70 estas práticas têm-se alterado; [práticas tradicionais de criação de gado] as grandes propriedades vêm sendo

divididas, com consequente adoção de práticas da criação intensiva de gado que incluem eliminação das florestas situadas em terras altas, corte seletivo de árvores de grande valor econômico, substituição das pastagens e florestas nativas por gramíneas exóticas que aumentam a capacidade de suporte da terra para o gado, queimadas descontroladas e aumento da densidade dos rebanhos de gado, causando sobrepastagem e alteração da cobertura vegetal de gramíneas nativas e do sub bosque das florestas [...] Usinas hidroelétricas planejadas ou recém construídas e o projeto de uma hidrovía que envolve o aprofundamento e alteração do curso do rio Paraguai ameaçam o Pantanal como um todo, pois irão afetar radicalmente a hidrologia da região e terão consequências profundas sobre sua fauna (ICMBio, 2018).

Figura 118 - Cartões referentes à atividade do Pantanal 04



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Os últimos dois cartões (Figura 119) são animais carnívoros. O Cachorro-vinagre é um mamífero unicamente carnívoro e caça em grupos de presas muito grandes em relação ao próprio tamanho. De acordo com o volume 3 do Livro Vermelho de Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (2019), relativo aos mamíferos,

As principais ameaças à espécie são a perda e degradação de habitat causadas por desmatamento, exploração madeireira e adensamento humano; a perda de base de presas, causada pelos mesmos fatores e pela caça direcionada às presas da espécie; os atropelamentos e as doenças (raiva, parvovirose, sarne sarcóptica) que podem ser adquiridas de animais domésticos.

Por fim, a *Harpia harpyja*, conhecida popularmente como Harpia ou Gavião-real é uma ave carnívora que possui risco de extinção Vulnerável (VU). Um dos grandes problemas para a manutenção da espécie é que necessita de muito espaço para sua manutenção: estima-se que um casal de harpias tem um território maior do que 100km² (ICMBio, 2018). A espécie foi recentemente vista no Pantanal, porém já enfrenta grandes ameaças. De acordo com o ICMBio (2018),

Considerando que a perda populacional seja proporcional ou superior à perda de *habitat* e que muitos indivíduos estão sendo removidos na natureza pela caça, captura para criação em cativeiro, derrubada de árvore com ninho ativo pelo corte seletivo na exploração madeireira e impactos diretos de estradas, hidroelétricas e redes de transmissão e distribuição de energia, infere-se que o declínio populacional seja de, no mínimo, 30% no tempo de três gerações da espécie.

Figura 119 - Cartões referentes à atividade do Pantanal 05



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Os cartões, com medidas de 11,2 cm x 14,4 cm, foram impressos em papel reciclado A3 de 240g, como demonstra a Figura 120. Os tamanhos se mostraram adequados, já que se objetiva que os cartões sejam exibidos para um grupo de crianças no ambiente de sala de aula, onde a tipografia com formato grande e espaçado, além das imagens de alta qualidade, ajudam nessa atividade.

Figura 120 – Cartões do bioma Pantanal



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Em seguida foi desenvolvida e testada a atividade referente à caatinga.

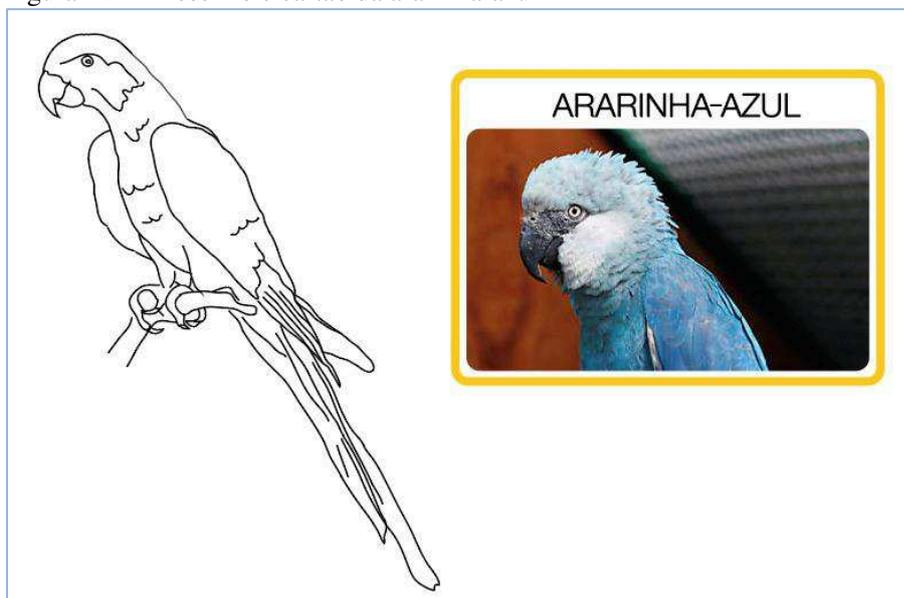
4.2.5.4 Caatinga

Já a Caatinga é o bioma onde busca-se explorar as sensações e sentidos das crianças de forma mais profunda. Para isso, foram desenvolvidos seis desenhos de animais e vegetais em risco de extinção, além de dois desenhos de objetos característicos da região nordeste. Também foram feitos cartões para ajudar as crianças a identificar as cores e texturas na hora de preencher o desenho com materiais.

O primeiro cartão é referente à *Cyanopsitta spixii*, conhecida popularmente como Ararinha-azul (Figura 121). A ave que é endêmica do Brasil, é provavelmente o animal mais ameaçado citado no kit, já que se encontra categorizado como Criticamente em Perigo, Possivelmente Extinta da Natureza. De acordo com o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (2018),

O declínio da espécie foi atribuído a dois fatores principais: destruição de *habitat* e captura para comércio ilegal. A destruição em larga escala do *habitat* específico do qual a espécie aparente dependia ocorreu devido à ocupação humana. O fogo foi a ferramenta mais utilizada para preparar o pasto por mais de trezentos anos, devastando as matas de galeria. O corte de madeira, coleta de lenha e sobrepastoreio, práticas antigas na região, também contribuíram para a destruição do *habitat*. [...] A captura ilegal de *C. spixii*, especialmente nas décadas de 1970 e 1980, foi determinante para a atual condição da espécie.

Figura 121 – Desenho e cartão da ararinha-azul

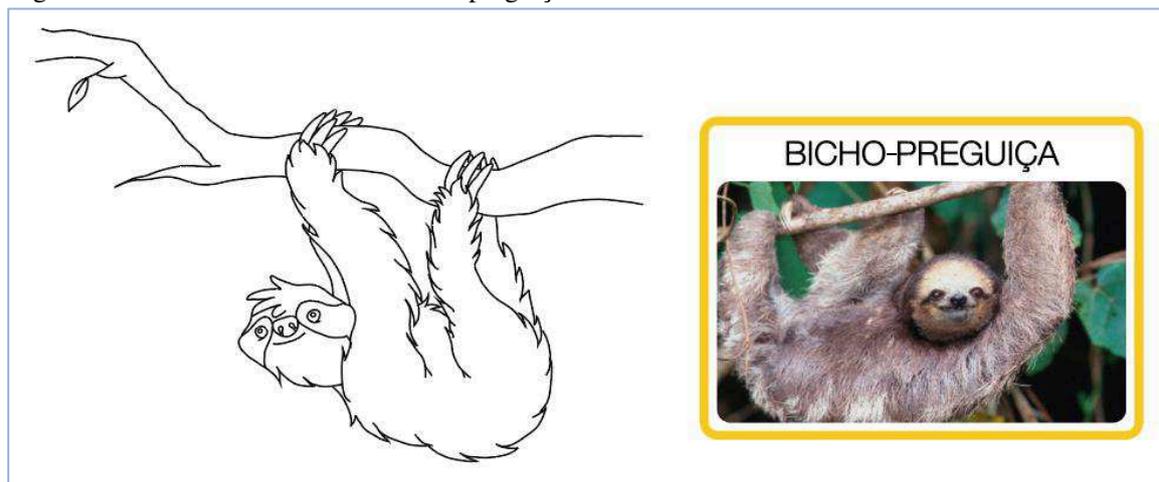


Fonte: Elaborado pela autora (2019)

O bicho-preguiça (Figura 122) é um animal que vive nas regiões da América do Sul e América Central. Apesar de ser um animal comum a outras áreas, como a Amazônia e a Mata Atlântica, o animal está desaparecendo de zonas onde antes possuía uma população significativa, como é o caso Caatinga. Um dos motivos da sua extinção é a perda de habitat, principalmente tendo como causa principal o desmatamento, já que a espécie passa muito tempo em cima das árvores. De acordo com a Secretária do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável da cidade de Petrópolis (s.a.),

Vítimas também das queimadas, as preguiças costumam fugir para áreas próximas às cidades, tornando-se uma presa fácil para caçadores ilegais. Animais de hábitos solitários, os machos e as fêmeas só se encontram para acasalar. A gestação dura de seis a oito meses, nascendo apenas um filhote, entre os meses de agosto e setembro. [...] Atualmente, o homem é seu principal predador, já que os predadores naturais, aves de rapina e grandes felinos estão em extinção.

Figura 122 – Desenho e cartão do bicho-preguiça

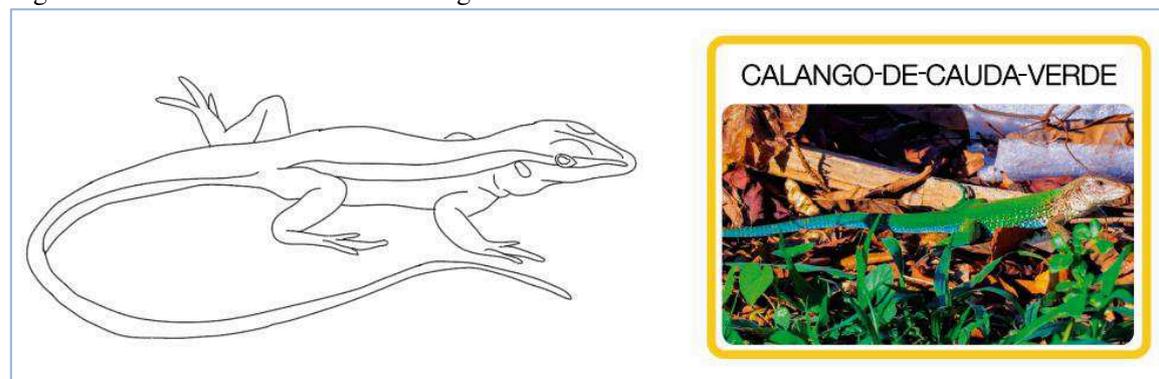


Fonte: Elaborado pela autora (2019)

O calango-de-cauda-verde (Figura 123) é um animal endêmico da região da Caatinga, sendo encontrado especificamente na região do estado do Piauí. Apesar da falta de estudos sobre o nível de ameaça de extinção que sofre o lagarto, como um animal endêmico, os danos causados à caatinga pela destruição do hábitat e pelo aquecimento global afetam diretamente sua condição. Segundo uma entrevista realizada pelo Portal Amazônia (2016) com a Dra. Mariana Vale, professora do Departamento de Ecologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), em resposta à pergunta “Quando se fala em ameaça a um bioma, estão implícitos os perigos às espécies endêmicas?”,

Como elas só ocorrem naquele bioma, qualquer ameaça a ele é praticamente uma relação de um para um com o que vai acontecer com suas espécies endêmicas. [...] A Caatinga tem um endemismo importante de répteis, que é um grupo menos estudado que o das aves, por exemplo, o que resulta em menor conhecimento da sua história natural e da sua distribuição. [...] Os répteis são animais ectodérmicos e, por isso, muito sensíveis às mudanças climáticas. O aumento da temperatura pode forçar muitos répteis a permanecer por mais tempo em descanso durante as horas de maior calor do dia, reduzindo assim o tempo disponível para a busca de alimento.

Figura 123 – Desenho e cartão do calango-de-cauda-verde



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

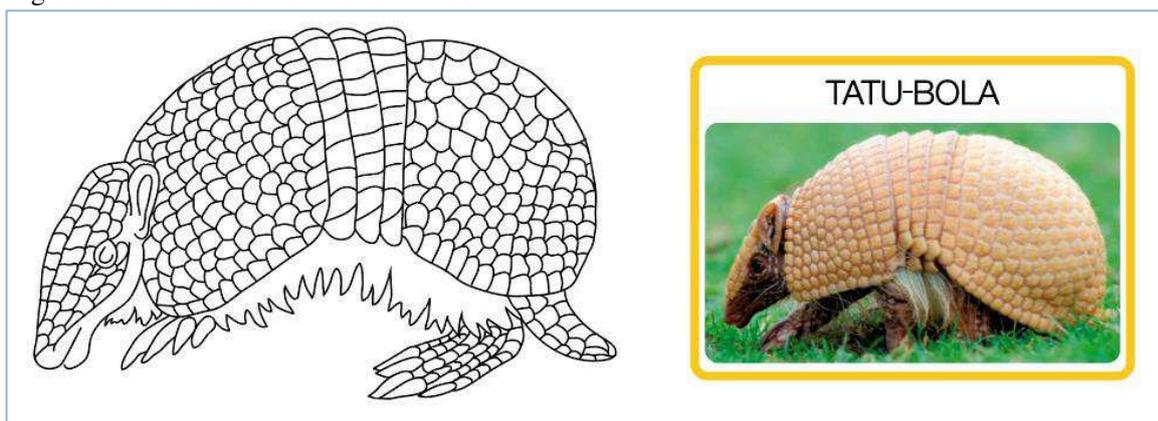
O tatu-bola (Figura 124) é uma espécie endêmica do Brasil e apesar de também ser encontrada na região de Cerrado, é predominante na região da Caatinga. O animal ganhou

grande popularidade entre os habitantes brasileiros durante a Copa do Mundo de 2014 por ser a mascote oficial do evento. De acordo com a página *online* da Revista Veja (2016),

A característica que fez o tatu-bola ser escolhido como mascote da Copa do Mundo no Brasil contribuiu para colocá-lo em risco de extinção. Quando se assusta, em vez de fugir ou cavar um buraco, como outros tatus, o animal se enrola dentro de uma dura carapaça. O que ao longo da evolução foi uma excelente estratégia para evitar a maioria dos predadores, no convívio com humanos faz com ele seja facilmente pego por caçadores. O mamífero aparece como “vulnerável” na Lista Vermelha de espécies ameaçadas de extinção divulgada pela União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN). [...] A ameaça vem da perda de habitat – o animal é característico da caatinga, bioma que já teve quase metade de sua área original desmatada – e da caça de subsistência e “diversão”. [...] A condição da espécie fica ainda mais delicada quando as fêmeas estão no cio, pois elas costumam ser seguidas por uma fila de vários machos. “Se um caçador chega perto deles e bate palma, todos viram bolinhas. Ele pega todos de uma vez só”, conta o também biólogo Enrico Bernad.

Em fontes mais atualizadas, é possível observar que a situação não foi revertida. De acordo com a BBC (2018), há estimativas de que a espécie esteja reduzida a menos de 1% de sua população total e que em 50 anos pode encontrar-se extinta.

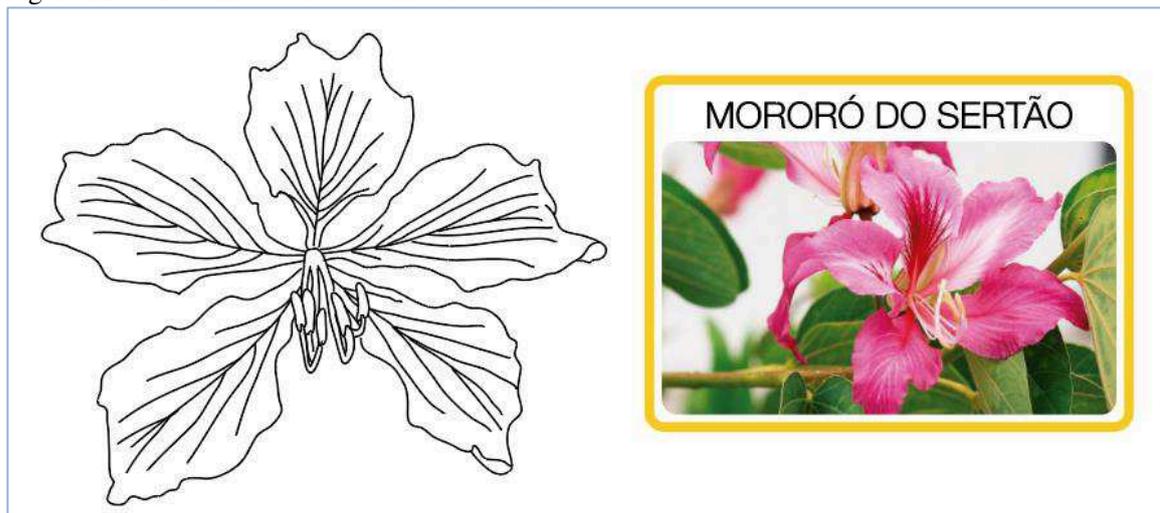
Figura 124 – Desenho e cartão do tatu bola



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Já nos cartões relacionados à plantas, o Mororó do sertão (Figura 125) é uma espécie de grande valor econômico e medicinal para a Caatinga, apesar de encontrar-se ameaçada de extinção segundo caririzeiros da região (SILVA, et al. 2003). De acordo com a Associação dos Moradores da Região de Resina (2017), localizada na Bahia, a extinção de espécies da fauna na caatinga é atribuída pela ação do homem principalmente pela perda do habitat, através da extração da madeira, da destruição do solo por meio de queimadas e troca da mata por plantações, entre outros.

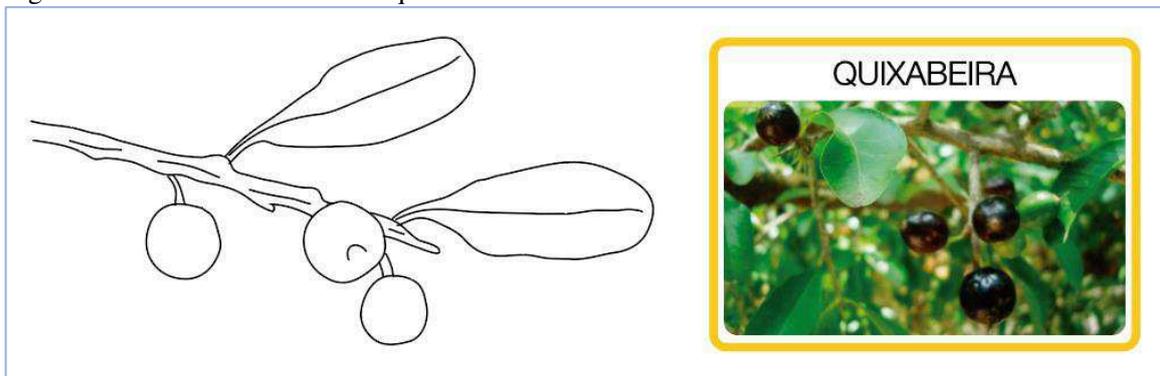
Figura 125 – Desenho e cartão do mororó do sertão



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

A Quixabeira (Figura 126), conhecida tecnicamente como *Bumélia sertorium Mart*, apresenta grande importância na região da Caatinga pelo uso de sua madeira e uso medicinal, já que sua casca possui propriedades adstringentes, tônicas, antidiabéticas e cicatrizantes (SILVA, 2014). Do mesmo modo que o Mororó do sertão, a Quixabeira está em risco de extinção devido à ação exploratória do ser humano, tanto pela perda do seu habitat natural quanto pela sua derrubada para uso posterior na indústria madeireira e no uso medicinal.

Figura 126 – Desenho e cartão da quixabeira



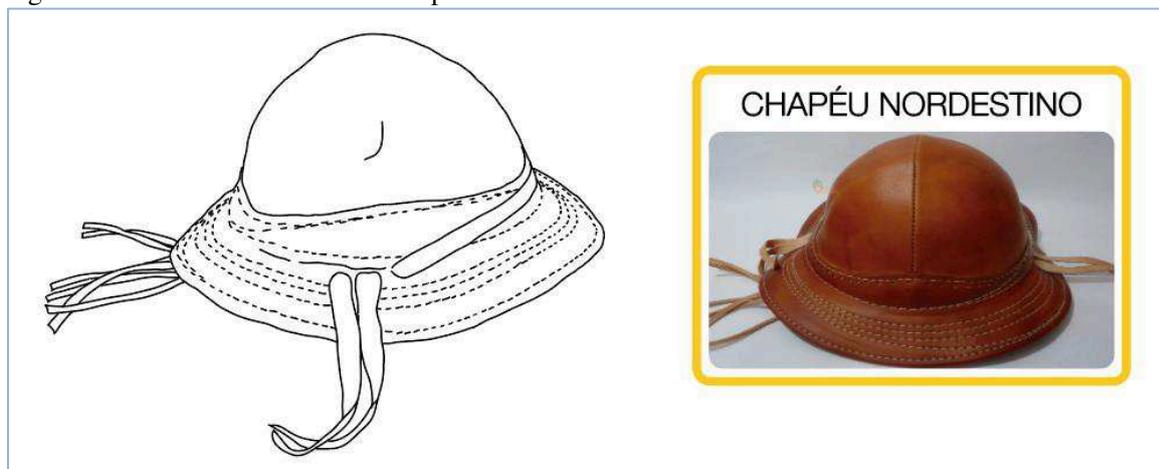
Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Por fim, foram feitos dois desenhos para objetos tradicionais e culturais da região nordestina. O primeiro é o chapéu de couro nordestino (Figura 127). A região, por apresentar uma limitação no que condiz a plantação, obrigou muitas vezes aos habitantes a criarem animais para subsistência e geração de renda para sustento próprio. Dessa maneira, o couro sobrando da criação dos animais foi utilizado para confecção de indumentária própria, além de ser utilizado como outra fonte de geração de renda.

Este tradicional artefato nordestino inicialmente serviu basicamente para fins práticos, principalmente como parte da indumentária de proteção dos vaqueiros. Além de primariamente servirem para proteger a cabeça dos sertanejos do inclemente sol e das chuvas temporárias, igualmente era utilizado para proteger seus usuários das ervas espinhosas da vegetação de

caatinga, juntamente com o gibão e a perneira (TOK DE HISTÓRIA, 2016).

Figura 127 – Desenho e cartão do chapéu nordestino



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

O segundo cartão relativo à cultura representa a sombrinha utilizada na dança do Frevo (Figura 128). O Frevo é uma dança folclórica típica do carnaval de rua do estado de Pernambuco, com mais ênfase nas cidades de Olinda e Recife. Foi reconhecido como Patrimônio Cultural Imaterial da Humanidade pelo IPHAN em 2007 e foi incluído em 2012 na Lista Representativa do Patrimônio Cultural Imaterial da Humanidade pela Unesco. A sombrinha de frevo tem sua origem em capoeiristas da época da escravidão brasileira, onde era utilizada como porrete para defesa em brigas, já que a capoeira era um esporte proibido por uma lei racista no Brasil. Com o tempo, foi substituído por um guarda-chuva para disfarçar a intenção de praticar a capoeira em lugares abertos. A introdução do artefato no meio do carnaval foi com o objetivo de abrigar-se do sol e logo depois os passistas utilizavam da sombrinha como um artefato para mostrar suas habilidades na dança, apesar de que se desconhece com exatidão como ela chegou ao seu tamanho diminuto atual. A sombrinha passou a fazer parte da cultura de Pernambuco de forma ativa e por isso as cores utilizadas nas sombrinhas são as cores da bandeira do estado de Pernambuco (MEXE COM TUDO, 2018).

Figura 128 – Desenho e cartão da sombrinha de frevo



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Os desenhos (Figura 129) foram impressos em papel reciclado A4 90g (cada folha contém dois desenhos), contendo duas unidades de cada desenho. É sugerido que posteriormente os professores façam as cópias de acordo com a necessidade de uso.

Figura 129 – Desenhos impressos do bioma Caatinga



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Os cartões referentes à Caatinga (Figura 130) foram impressos em folha A3 240g, sendo possível imprimir oito unidades por folha, já que apresentam medidas de 13,5cm X 9,5 cm. Posteriormente foram recortados manualmente com estilete.

Figura 130 – Cartões impressos referentes à Caatinga



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Além dos desenhos e cartões, foram selecionados alguns materiais (Figura 131) para serem utilizados na colagem: restos de panos, papéis e linhas e sementes de açaí coloridas. O manual de instruções também apresentará sugestões de materiais alternativos para serem utilizados na atividade.

Figura 131 – Materiais para a colagem do bioma Caatinga



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Após a confecção da atividade, foram realizados dois testes com o público-alvo. O primeiro (Figura 132) foi realizado com uma representante do sexo feminino de cinco anos estudante do último ano do ensino infantil, onde foi atribuído textura para o desenho. A atividade se mostrou satisfatória, principalmente pela quantidade de perguntas que foram feitas por parte da criança em relação ao animal. Ao relatar que era um animal com perigo de extinção, a menina se mostrou surpresa e quis saber as causas desse perigo eminente que sofre a espécie. Através da criatividade dos alunos, a atividade se mostrou uma boa maneira de despertar a curiosidade sobre o tema, mostrando-se necessário incluir no manual de instruções algumas informações sobre a fauna e a flora para que os professores possam transmitir essas informações aos alunos.

Figura 132 – Teste com o público alvo da Caatinga 01



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Já o segundo teste (Figura 133) foi realizado com dez crianças do Núcleo de Desenvolvimento Infantil da UFSC no dia 27 de maio de 2019, com uma turma do último ano do ensino infantil (5 anos e 11 meses). A dinâmica iniciou-se com uma conversa e explicação da atividade e logo após foram distribuídos os materiais e os desenhos de acordo com o gosto pessoal de cada aluno. Foram distribuídos também os cartões para que as crianças conhecessem melhor a aparência do que iriam desenvolver. Enquanto preenchiam os desenhos, foi explicado algumas causas e consequências para os animais entrarem em extinção.

Figura 133 – Teste com o público-alvo da Caatinga 02



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Entre as colagens finalizadas, foram destacados quatro de acordo com a mistura de textura e cores, como mostra a Figura 134. Como materiais foram usados lápis de cor, miçangas, EVA, botões, tecidos e papéis picados. Todos os materiais citados anteriormente são sobras de outras atividades fora e dentro da creche.

Figura 134 – Colagem dos alunos no teste do público-alvo



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

O resultado se mostrou satisfatório, inclusive pelo fato de que na sala em questão existem crianças com deficiências e isso não as impediu de realizarem a atividade. Apesar disso, é necessário fazer duas observações:

1. As crianças estavam muito agitadas por tratar-se de uma segunda-feira, provavelmente. Por isso, seria melhor ter organizado todo o material antes de explicar a atividade para eles, já que quando sabem o que vão fazer, ficam ansiosos e hiperativos.
2. Algumas crianças não possuem tanto interesse na área artística e por isso terminam muito antes do que outros alunos. Quando isso acontece, seria sugerido que elas fiquem entretidas com outra atividade do kit.

Após o desenvolvimento e teste com o público-alvo da atividade referente à Caatinga, foi desenvolvida a atividade referente ao bioma da Amazônia.

4.2.5.5 Amazônia

A atividade relativa à Amazônia tem como tema Causalidade e Reflexão, procurando por meio de fotos da região amazônica, ensinar à criança a relação entre os atos da população em que estão inseridas e a consequência das ações no meio ambiente. Para isso, foram escolhidos cinco problemáticas sofridas pelo bioma: poluição dos rios, desmatamento, tráfico de animais, caça ilegal e mineração ilegal.

A poluição das águas da região amazônica (Figura 135) é um dos problemas enfrentados. De acordo com o Portal da Amazônia (2018),

No Brasil, mais precisamente na Região Amazônica, uma pesquisa recente, realizada no Campus da UFPA em Altamira, detectou a presença de microplástico em peixes da região, alguns bastante consumidos pela população. A pesquisadora Tamyris Pegado Silva trabalhou na dissertação “Primeira evidência de ingestão de microplásticos por peixes do estuário do rio Amazonas”, defendida no Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Conservação, com orientação do professor Tommaso Giarrizzo. Foram encontradas 228 partículas de microplástico em 26 dos 189 analisados. [...] Todos os indivíduos da espécie Xaréu analisados apresentaram microplástico no trato gastrointestinal. Essa espécie contribuiu com 40,3% do total de microplástico encontrado nos peixes. No estômago de um único Xaréu, foram encontradas 50 partículas.

A pesquisadora afirma que o microplástico causa danos tanto para os peixes quanto para os humanos que o consomem, com a possibilidade de causar problemas endócrinos, reprodutivos, congênitos, entre outros.

Além disso, algumas áreas do Rio Amazonas estão recebendo esgoto de forma clandestina. Na região de Macapá, apenas 3% da população é servida por rede de coleta de esgoto, onde o resto da população utiliza fossas domésticas (Portal G1, 2014). Ainda de acordo com a fonte,

A Companhia de Água e Esgoto do Amapá (CAESA) constatou que ligações clandestinas na rede de drenagem pluvial levam o esgoto sem tratamento para o rio, já contaminado também pelo acúmulo de lixo. Como chega através dessas ligações irregulares, as autoridades ainda não conseguiram sequer estimar a quantidade de esgoto despejada no rio, que já mostra sinais de poluição. E essa água, do Amazonas, é a mesma

distribuída para o consumo da população de Macapá – após passar por tratamento.

Figura 135 – Cartões da Amazônia sobre a poluição dos rios



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

O desmatamento na região amazônica (Figura 136) segue sendo um problema recorrente. Apesar de ter chegado a seu menor número em quase três décadas no ano de 2012, onde apresentou o número de 4.571 km², segundo o Ministério do Meio Ambiente (s.a.), os números só aumentam desde então. No ano de 2018, o desmatamento da Amazônia foi de 7.900 km², o que equivale a mais de cinco vezes a metrópole de São Paulo, um aumento de 42% em relação a 2014.

Já em dados mais recentes, de acordo com o Imazon (2019),

Em janeiro de 2019, o SAD detectou 108 km² de desmatamento na Amazônia Legal, um aumento de 54% em relação a janeiro de 2018, quando o desmatamento somou 70km². [...] Em janeiro de 2019, a maioria (67%) do desmatamento ocorreu em áreas privadas ou sob diversos estágios de posse. O restante do desmatamento foi registrado em assentamentos (21%), Terras Indígenas (7%) e Unidades de Conservação (5%).

Figura 136 – Cartões da Amazônia sobre o desmatamento



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Outro problema que causa a perda da biodiversidade na região amazônica é o tráfico de animais (Figura 137), ficando em segundo lugar na causa da extinção de espécies, atrás apenas da perda do habitat. De acordo com a Renctas (s.a.), Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais Silvestres, o tráfico de animais silvestres no Brasil movimenta mais de 1,5 bilhões de dólares, sendo classificado como terceiro na lista de comércios ilegais que movimentam mais dinheiro, ficando atrás apenas do tráfico de drogas e do tráfico de armas.

O tráfico é responsável pela retirada de cerca de 38 milhões de espécimes da natureza no Brasil. É estimado que para cada produto animal comercializado são mortos pelo menos 3 espécimes; e para o comércio de animais vivos, esse índice é ainda maior, de cada dez animais traficados, apenas um sobrevive. Nove morrem durante a captura ou no transporte inadequado (RENTAS, s.a.).

Os motivos para o comércio ilegal de animais silvestres vão desde a utilização pela indústria farmacêutica até a venda para colecionadores particulares. Há uma necessidade urgente da conscientização da população sobre o fato, já que afeta diretamente os biomas e o meio ambiente como um todo, visto que o Brasil possui uma das maiores biodiversidades de fauna do mundo.

Figura 137 – Cartões da Amazônia sobre o tráfico de animais



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

A caça de animais silvestres no Brasil (Figura 138) foi proibida apenas nos anos 60. Antes disso, a morte de animais era permitida pelo estado e muitas vezes a pele dos animais era exportada legalmente para a Europa e Estados Unidos.

O período entre os anos 1930 e 1960 é chamado de “época da fantasia” em muitas partes da Amazônia. “Fantasia” eram as peles de felinos exportadas para o mercado da moda norte-americano e europeu. Só a venda de pele das espécies mais exploradas – que incluíam jacarés, peixes-boi, veados, porcos-do-mato, capivaras e ariranhas – movimentou cerca de US\$ 500 milhões (em valores atuais) durante o auge desse comércio. De 1904 a 1969, algo em torno de 23 milhões de animais silvestres de ao menos 20 espécies foram mortos para suprir o consumo de couros e peles. Esses dados, apresentados em um artigo publicado em outubro na revista *Science Advances*, referem-se apenas ao que ocorreu nos estados de Rondônia, Acre, Roraima e Amazonas (PORTAL OLINE DA REVISTA FAPESP, s.a.)

Infelizmente a situação ainda continua desfavorável para os animais, causando a diminuição de diversas espécies, como por exemplo o famoso boto-cor-de-rosa. De acordo com o Portal Mongbay (2018),

A população das duas espécies de boto do Rio Amazonas está diminuindo, de acordo com um estudo recente. O número de botos-cor-de-rosa (*Inia geoffrensis*) caiu cerca de 94% e o de tucuxi (*Sotalia fluviatilis*) diminuiu 97% da Reserva Mamirauá, no estado do Amazonas, entre 1994 e 2017, segundo os pesquisadores.

Figura 138 – Cartões da Amazônia sobre a caça ilegal de animais



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

A região amazônica como um todo abriga mais de 2.500 garimpos ilegais (Figura 139), onde 453 estão localizados dentro das fronteiras brasileiras, muitos concentrados dentro de terras indígenas. Apesar de esse ser o número oficial divulgado, estima-se que o número seja maior já que algumas regiões são de difícil acesso para fiscalização (SUPER INTERESSANTE, 2018). Com o tempo, a mineração vai causando cada vez mais danos: quando uma ferramenta já não funciona, é iniciado o uso de uma mais destrutiva. De acordo com a Revista Super Interessante (2018),

Em 2008, de acordo com Torres e a Folha, a situação piora drasticamente: as gigantes retroscavadeiras hidráulicas (PCs) chegaram dentro da floresta. “A grande transformação da região ocorreu com a chegada das PCs. Elas geram um impacto ambiental insano. Eu arriscaria dizer que a alteração da cobertura florestal foi maior nos últimos 10 anos do que nos 50 anteriores”.

Além disso, o uso de mercúrio na atividade da mineração continua ocorrendo atualmente. O metal é utilizado na purificação do ouro e seus resíduos contaminam a água, o ar, o solo e os animais, incluindo os seres humanos que vivem nessa área.

Figura 139 – Cartões da Amazônia sobre a mineração ilegal

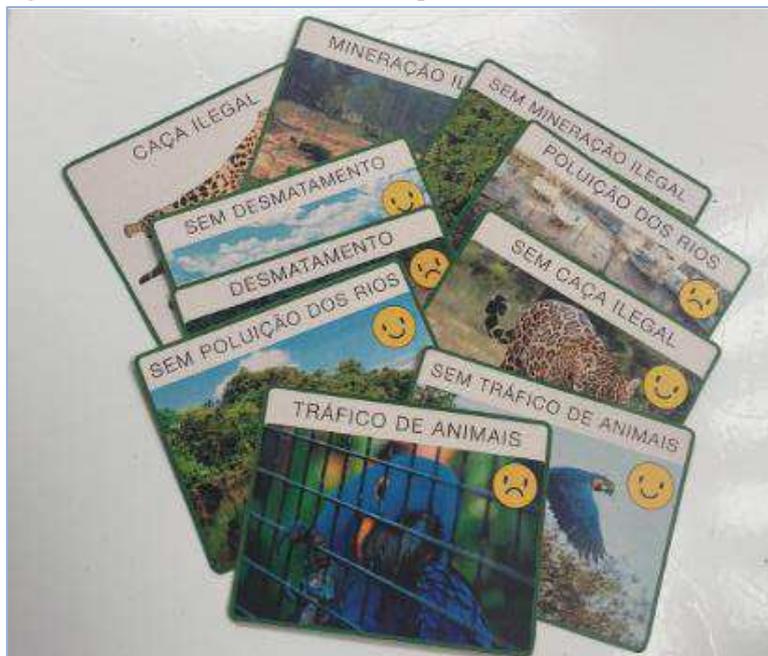


Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Os cartões (Figura 140) possuem dimensões de 11,2 cm X 14,4 cm e foram impressos em papel reciclado A3 de 240g. A tipografia em caixa alta e seu espaçamento

auxiliam na diferenciação das letras e pode ser usado também no processo de alfabetização.

Figura 140 – Cartas da Amazônia impressas



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Após o desenvolvimento das atividades foram feitas as embalagens do produto.

4.2.6 Embalagens

Para acomodar o produto serão utilizados 4 tipos de embalagens, já que existem diferentes tipos de necessidades. A primeira delas são duas caixas sem tampa com medidas de 8 cm x 12,5 cm x 4cm (Figura 141), utilizadas para armazenar os materiais para colagem da atividade referente à Caatinga. Podem ser retiradas e colocadas em cima das mesas no momento da atividade para uso dos alunos e possuem um preço de 2,50 reais por unidade. Elas, por sua vez são armazenadas dentro de outra caixa com medidas de 17,5 cm x 23,5 cm x 5,0 cm, onde também são colocados os desenhos referentes à atividade número quatro, os personagens referentes à atividade do Cerrado e a atividade de montagem da Mata Atlântica. Ambas são feitas de Papel Kraft 280g.

Figura 141 – Embalagem 01 e 02



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

A embalagem também possui uma tampa com medidas 17,5 cm x 23,5 cm x 3 cm, como demonstra a Figura 142. A caixa completa possui um preço de 5,50 reais.

Figura 142 – Tampa e embalagem 02 completa



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

A embalagem número três (Figura 143) armazena os cartões das quatro atividades. Foi confeccionada com Papel Kraft 350g, cortada e marcada na Máquina de Corte à laser. Para realizar o corte foi utilizada uma potência de 30% com uma velocidade de 1,5 e para a marcação, foi utilizada uma potência de 3% e uma velocidade 2, relativas à um laser de 100 W, com a máquina em boas condições.

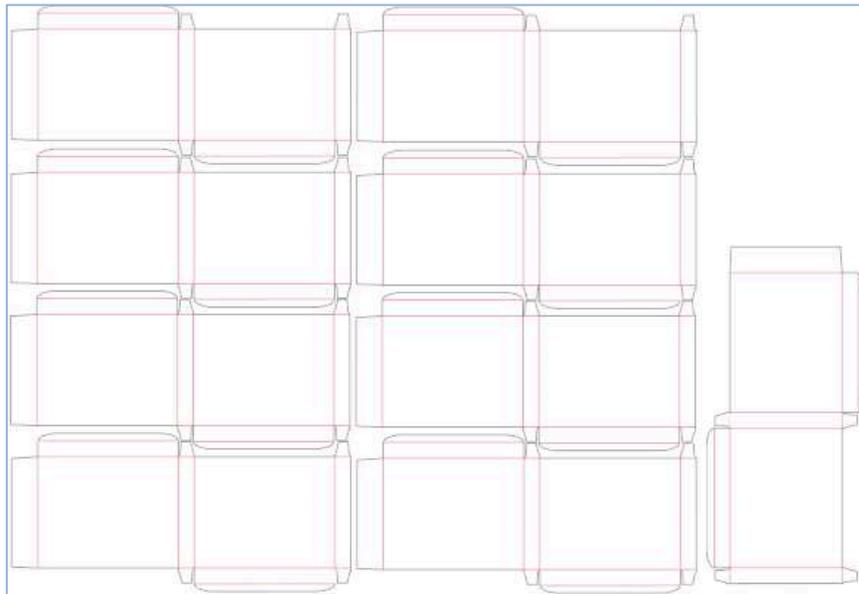
Figura 143 – Embalagem 03 referente às cartas



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

A folha de Papel Kraft que foi comprada possui medidas de 66 cm x 96 cm com um preço de 5 reais, onde poderiam ser cortadas nove embalagens por folha (Figura 144), com um preço unitário de 55 centavos por embalagem. Todas as embalagens não foram identificadas devido à que cada uma apresenta um formato muito diferenciado e por isso, foi priorizada a sua descrição e identificação apenas no manual de instruções.

Figura 144 – Disposição dos cortes da embalagem 03



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Por último, foi desenvolvida a embalagem primária do kit educacional. Em um primeiro momento foram feitas o logotipo do produto e a parte informacional obrigatória exigida por lei. O logotipo (Figura 145) foi realizado com as cores das regiões, sendo o amarelo representativo da Caatinga, o laranja do Cerrado, o azul do Pantanal e o verde da Amazônia e Mata Atlântica. O número cinco representa a quantidade de atividades, regiões e biomas representados. A fonte utilizada foi Blueberry, disponível para *download* de forma gratuita.

Figura 145 – Logotipo do produto



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Como todo produto direcionado para entreter crianças como já levantado na Pesquisa Preliminar, a embalagem deve apresentar uma parte gráfica obrigatória (Figura 146), que consiste em informar a pessoa que compra e/ou supervisiona a atividade feita pela criança. São dados como a idade não recomendada, um selo proferido pela INMETRO (meramente ilustrativo), os dados da empresa que produz (meramente ilustrativo) e o símbolo de indústria brasileira.

Figura 146 – Parte gráfica obrigatória



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

A Figura 147 demonstra a embalagem final do produto. É produzida em papel laminado ondulado e polietileno (PE) e possui dimensões de 37 cm x 29 cm x 13 cm. Possui o preço de 10 reais no varejo, porém diminui no atacado. Apesar de não promover uma proteção a líquidos muito grande, protege de maneira satisfatória contra raios solares. Para o modelo em questão foi feito um adesivo de vinil transparente e colado posteriormente na caixa, porém em uma versão definitiva recomenda-se que a parte gráfica seja feita por meio de impressão quando a embalagem ainda se encontrar planificada. Além disso, ela possui em torno de cinco cm de altura sobrantes, onde o espaço é reservado para outros materiais que o professor queira adicionar às dinâmicas, principalmente materiais destinados à atividade de colagem referente à Caatinga.

Figura 147 – Embalagem primária



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Lateralmente apresenta um recorte revestido com polietileno, que serve para facilitar o transporte tanto pelos professores quando pelos alunos como demonstra a Figura 148.

Figura 148 – Pega da embalagem primária



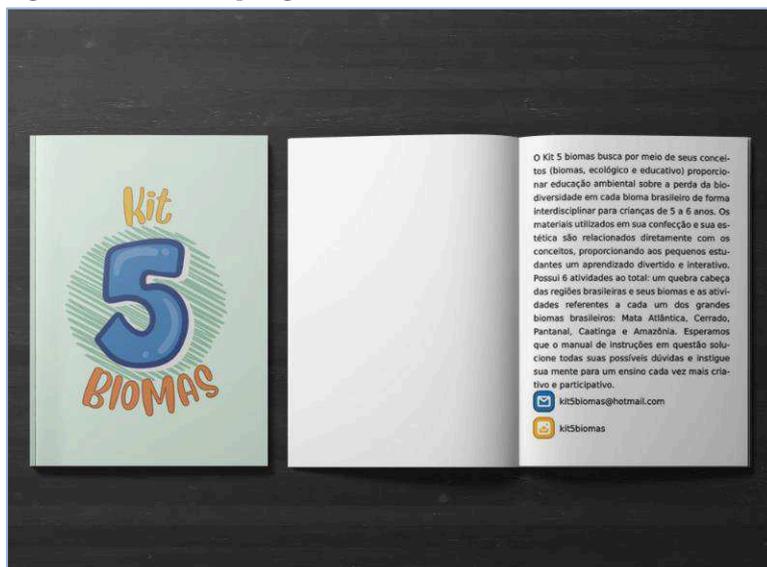
Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Após a definição e confecção das embalagens, foi desenvolvido e impresso o Manual de Instruções do kit educacional.

4.2.7 Manual de Instruções

De acordo com os Requisitos de Projeto, era necessário um Manual de Instruções (Apêndice A) direcionado aos professores, com informações sobre como funcionam as cinco atividades, além de curiosidades e dados sobre os animais e vegetais citados no kit. A capa é feita com a mesma imagem utilizada na parte superior da embalagem. O manual inicia com uma breve explicação do kit educacional e os contatos da empresa (apenas ilustrativo), como é possível ver no *mock up* digital do manual, na Figura 149. O resto do manual foi elaborado numa ordem: descrição do bioma e da atividade, componentes, informação sobre a fauna e flora e sugestões para os docentes.

Figura 149 – *Mock up* digital do manual



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

O manual foi impresso com papel reciclado (Figura 150); a capa e contracapa em gramatura 240 gramas e as demais em gramatura 75 gramas. Foram utilizadas a fonte Blueberry para títulos e para subtítulos e textos a fonte Eco-font, uma fonte que utiliza menos tinta que as normais por possuir pequenos furinhos dentro das letras. Os textos foram feitos em tamanho 15 para proporcionar o acesso à leitura para pessoas com menos visibilidade.

Figura 150 – Manual de Instruções



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Por último, foi feito e impresso o adicional informativo sobre os biomas.

4.2.8 Adicional Informativo

Com o objetivo de complementar o kit foi desenvolvido um adicional informativo sobre os biomas brasileiros. Para tal, foi utilizado um mapa simplificado (Figura 151) divulgado pelo IBGE (2004) onde não são levados em conta as regiões isoladas dos biomas nem suas subdivisões e seus respectivos ecossistemas.

Figura 151 – Mapa dos biomas brasileiros simplificado



Fonte: IBGE (2004)

O mapa dos biomas brasileiros como adicional informativo (Figura 152) tem o objetivo de mostrar às crianças ao final das atividades, que biomas diferentes podem ocorrer dentro da mesma região.

Figura 152 – Informativo dos biomas brasileiros



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

O informativo foi impresso em papel reciclado A3 240 gramas e cortado manualmente com estilete (Figura 153). Possui as medidas de 25 cm x 33 cm.

Figura 153 – Adicional informativo impresso



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

O resultado da construção do protótipo considerou-se satisfatório, apesar de serem necessárias algumas modificações durante o processo.

4.2.9 Memorial Descritivo

4.2.9.1 Conceito

O kit 5 biomas é um jogo ecológico e educativo que visa proporcionar educação ambiental sobre a perda da biodiversidade nos principais biomas brasileiros e as regiões onde incidem de forma interdisciplinar para crianças de 5 a 6 anos. Os materiais utilizados em sua confecção e sua estética estão relacionados diretamente com o meio ambiente e a biodiversidade, proporcionando aos pequenos estudantes um aprendizado divertido e interativo.

4.2.9.2 Fator de Uso

No contexto escolar, o kit pode ser usado por crianças, como por exemplo na atividade de montagem da Mata Atlântica e em dinâmicas onde a professora também participa, como nas atividades referentes ao Pantanal e à Amazônia. Além disso, o produto é ergonômico e de fácil uso. As peças são adequadas ao tamanho das mãos das crianças, como mostra a Figura 154. Nesse caso, as peças apresentam um raio de 2,5 cm.

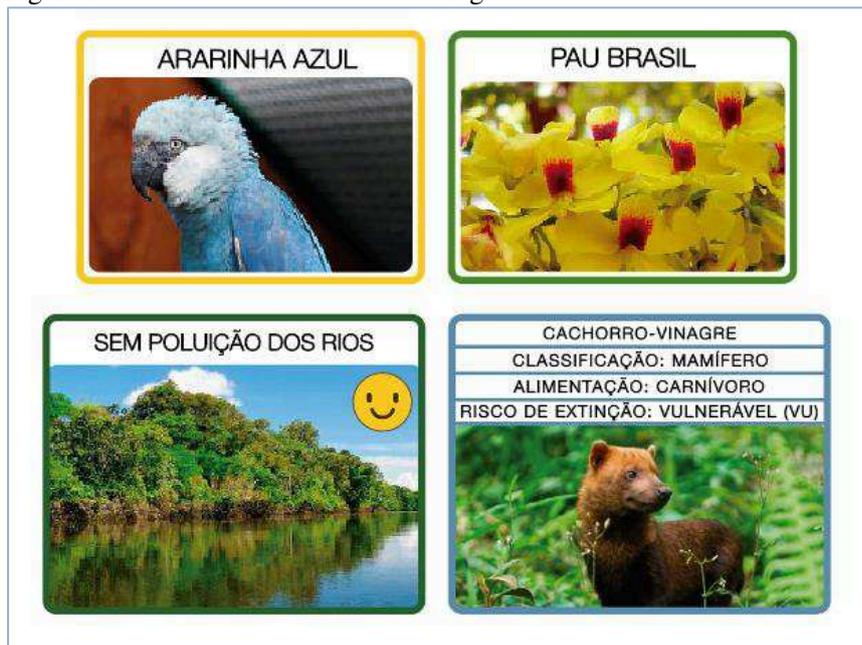
Figura 154 – Tamanhos adequados para mãos de crianças



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

As bordas dos cartões (Figura 155) têm cores diferentes para ajudar o reconhecimento do usuário, que pode assim relacionar mais facilmente ao bioma a qual o animal pertence. No manual, por exemplo, o título escrito Caatinga possui a mesma cor da borda dos cartões, para um reconhecimento mais intuitivo.

Figura 155 – Cores das bordas de cada região



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

A embalagem também possui a pega com um tamanho que possibilita que adultos e crianças (Figura 156) carreguem a embalagem.

Figura 156 – Criança carregando a embalagem do kit 5biomas



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Além disso, algumas características do kit possuem diferentes níveis de aprendizado. A Figura 157 demonstra o encaixe do quebra-cabeça, que possui baixos-relevos coloridos para facilitar o encaixe por crianças que tem a dificuldade de juntar as formas. Nesse caso, as cores facilitam o processo, já que algumas crianças entendem melhor dessa maneira.

Figura 157 – Linhas em baixo relevo coloridas



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Todas essas características ajudam que o produto seja mais ergonômico e que proporcione uma melhor dinâmica entre o aluno, o professor e o kit educacional.

4.2.9.3 Fator Estrutural e Funcional

O Kit educacional 5 biomas é formado por seis atividades, um manual de instruções, um adicional informativo, três embalagens e duas caixas pequenas sem tampas (Figura 158). Cada atividade possui componentes diversos e propõe diferentes dinâmicas.

Figura 158 – Componentes gerais do Kit educativo



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

O quebra cabeça (Figura 159) é composto por cinco peças, cada uma representando uma região brasileira. Como o produto busca trazer o aprendizado dos biomas por cada região, cada peça possui uma textura diferente relacionada com o seu bioma correspondente. Além disso, possui as linhas coloridas em baixo relevo com o objetivo de facilitar a montagem para crianças que possuem dificuldades nessa atividade.

Figura 159 – Componentes do quebra-cabeça



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

A primeira atividade é referente à Mata Atlântica (Figura 160) que contém 2 bases para encaixe (uma circular e outra retangular) e 6 peças com furos retangulares no meio. Além disso, há os cartões desses animais, que buscam mostrar a imagem dos animais e os nomes deles, que podem ser usados também isoladamente pela professora em atividades específicas.

Figura 160 – Componentes da atividade da Mata Atlântica



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

A atividade do Cerrado (Figura 161) contém quatro animais em perigo de extinção e dois personagens infantis. Todos foram confeccionados com restos da madeira utilizada no quebra-cabeça e propõem a criação de histórias sobre os animais e como os personagens podem ajudá-los a escaparem da extinção.

Figura 161 – Componentes da atividade do Cerrado



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

A atividade do Pantanal (Figura 162) contém 10 cartões que apresentam as seguintes informações de cada animal: nome, classificação, alimentação e seu risco de extinção segundo o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Pretende ensinar conceitos relativos ao tema da biodiversidade e devem ser usados como meio para dinâmicas de imitação dos animais por parte dos alunos e docentes.

Figura 162 – Componentes da atividade do Pantanal



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

A atividade da Caatinga (Figura 163) é composta por oito cartões relativos à fauna em flora em perigo de extinção, além de dois cartões de objetos típicos da região nordestina; 16 desenhos, sendo dois desenhos de cada um dos já representados nos

cartões; duas caixas sem tampa para armazenamento de materiais de colagem e o material inicial para colagem (pedaços de linhas, papéis coloridos e tecidos e sementes de açaí coloridas).

Figura 163 – Componentes da atividade da Caatinga



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Por último, a atividade referente à Amazônia (Figura 164) é composta por cinco pares de cartões que retratam as problemáticas atuais que enfrenta o bioma para a conservação da sua biodiversidade (mineração ilegal, poluição dos rios, caça ilegal, desmatamento e tráfico de animais) onde a parte positiva é representada por uma carinha sorridente e a parte negativa por uma carinha triste.

Figura 164 – Componentes da atividade da Amazônia



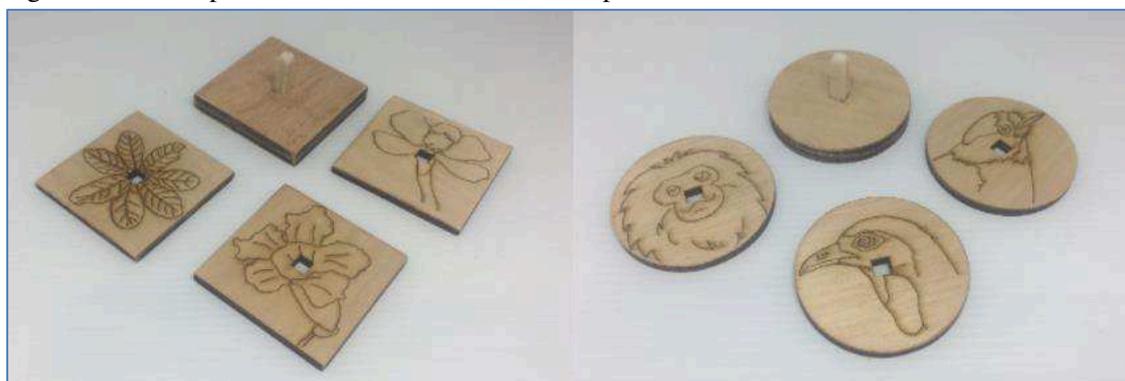
Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Cada atividade possui seus componentes que ao final ajudarão a conscientização das crianças sobre a problemática da perda da biodiversidade no Brasil.

4.2.9.4 Fator Técnico Construtivo

Para a prototipação do produto foram utilizados os seguintes materiais, de uma forma geral: compensado, balsa, madeira de demolição, papel reciclado, papel kraft, papel laminado ondulado, polietileno e os materiais da colagem. Com o balsa 4mm (Figura 165) e o compensado 3 mm foi desenvolvida a atividade de encaixe da Mata Atlântica. Para o corte e marcação das figuras quadradas e redondas foi utilizada a Máquina de Corte à *Laser* e para o corte do balsa foi utilizado o estilete. Recomenda-se que sejam feitos com sobras de outros projetos, como foi feito com o kit educacional. O balsa utilizado para um kit custa em torno de 50 centavos e o compensado não possui um preço definido por ter sido utilizado sobras de materiais.

Figura 165 – Componentes confeccionados com compensado e balsa



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Para a confecção do quebra-cabeça foram utilizadas sobras de madeiras de demolição (nesse caso, canela) utilizadas para confecção de móveis e estruturas. Primeiramente foi feita uma usinagem CNC para deixar a madeira reta, já que apresentava uma forma ligeiramente abalada. O corte foi feito em Máquina à *Laser* e possui uma espessura de 1 cm. Para a pintura do baixo-relevo foram utilizados restos de tintas acrílicas e por isso não significaram um custo. As sobras que restaram do corte do quebra-cabeça foram utilizadas para o corte dos personagens da atividade referente ao Cerrado, que também possuem uma espessura de 1 cm (Figura 166).

Figura 166 – Componentes confeccionados com madeira de demolição



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Já com o papel reciclado (Figura 167) foram impressos os desenhos da atividade da Caatinga, todos os cartões das atividades da Mata Atlântica, Pantanal, Caatinga e Amazônia, o manual de instruções e o adicional informativo. Para os cartões, o mapa dos biomas e a capa e contracapa do manual foram utilizadas folhas de papel reciclado A3 240g e para as folhas de dentro do manual e os desenhos, papel reciclado A4 75 gramas.

Figura 167 – Componentes confeccionados com papel reciclado



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Todo o material foi impresso na Gráfica Anenquim em Florianópolis, no bairro Córrego Grande. O custo da impressão dos desenhos foi de 1,20 reais; o manual custou 42 reais devido à impressão ser colorida e utilizar um material de gramatura mais alta na capa (há a possibilidade de impressão em preto em branco, o que diminuiria consideravelmente os custos, apesar de que se tornaria menos atrativo esteticamente e não mostraria alguns detalhes do produto); o adicional informativo utiliza uma folha A3 e por isso custa 5 reais e por último os cartões, com um custo de 30 reais, utilizando 6 folhas. Todo o valor seria reduzido se fosse produzido em escala.

As embalagens utilizadas dentro da caixa principal foram produzidas em Papel Kraft (Figura 168) 280 gramas (caixa com tampas e duas caixas sem tampas pequenas) e 350 gramas (embalagem que armazena os cartões). A caixa dos cartões foi cortada e marcada com a Máquina a *Laser* e possui um custo de 55 centavos. As demais caixas foram compradas e juntas custaram 10,50 reais. Acredita-se que se fosse comprado o Papel Kraft e posteriormente cortadas na Máquina de Corte à *Laser*, as embalagens custariam em torno de um terço do preço final, em torno de 3,50 reais.

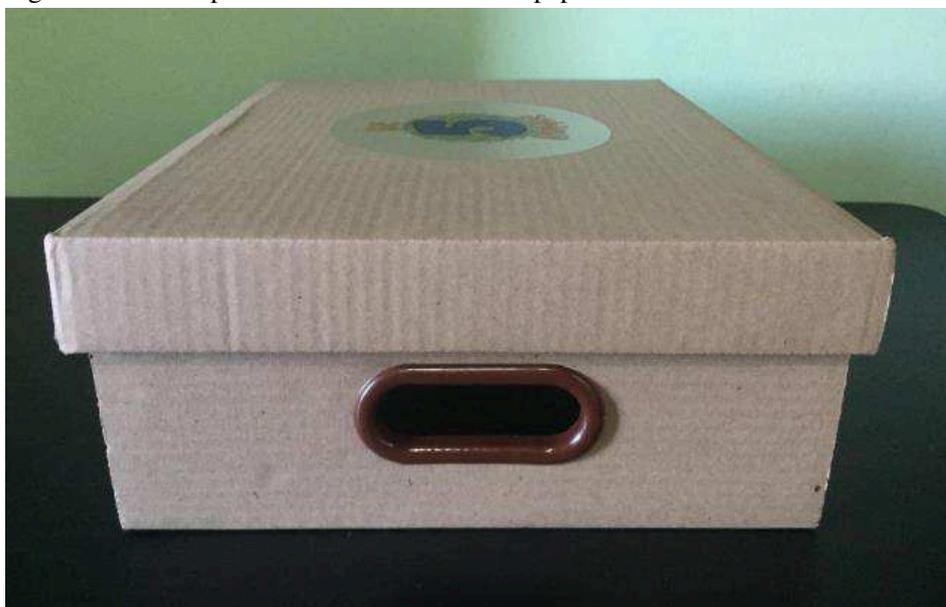
Figura 168 – Componentes confeccionados com Papel Kraft e materiais diversos



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Já a embalagem primária teve um custo de 10 reais e foi comprada na Loja Kalunga no Continente Shopping, em São José – Santa Catarina. Acredita-se que a melhor alternativa seja comprar a embalagem em atacado, já que a loja oferece descontos para compras em grandes quantidades, o que reduziria seu preço. O material utilizado na sua confecção é papel laminado ondulado e polietileno, como indica a Figura 169. Os adesivos utilizados tiveram um custo de 10 reais, porém indica-se que seja feita por impressão enquanto a embalagem ainda estiver planejada.

Figura 169 – Componente confeccionado com papel laminado ondulado e PE



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

O modelo final produzido pela autora possui então um custo final de 94,20 reais. Com a modificação de impressão em preto e branco e se fossem produzidas as outras caixas de Papel Kraft compradas, estima-se o custo seria de 51,20 reais. Além disso, poderiam ser reduzidos os dois preços finais se o produto tiver uma produção significativa em relação à quantidade.

4.2.9.5 Fator Estético-Simbólico

O produto tem uma estética crua e ecológica. Apresenta um discurso ecológico do ensino de educação ambiental com os materiais utilizados. Por isso, possui materiais de reuso e reciclados, além de utilizar tintas não tóxicas e a base d'água. Com isso, acredita-se que através das texturas criadas e das impressões feitas em papel reciclado, o kit escolar possui uma estética que remonta a criança da natureza e sua biodiversidade, da forma mais ecológica e menos poluente encontrada.

4.2.9.6 Fator Ambiental

Do ponto de vista ambiental, o produto utiliza materiais de reuso e reciclagem, além de incentivar que os próprios professores e alunos continuem contribuindo com outros materiais que seriam descartados, como é o caso dos materiais para a colagem. Com isso, o kit atrela três dos 5R's, repensar, reaproveitar e reciclar, onde as vantagens dessas práticas se mostram pela redução da extração de recursos naturais; redução dos aterros e o aumento da vida útil do produto; redução dos gastos do poder público com o tratamento do lixo e redução do uso de energia nas indústrias (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, s.a.).

O kit não possui materiais amplamente utilizados em kit educacionais e produtos direcionados às crianças, como o MDF e o plástico de forma geral, trocados pela madeira de demolição (para uma reprodução se sugere que seja feita com sobras de outros materiais ou madeiras de reflorestamento) e papel reciclado. Além disso, para o manual de instruções utilizada principalmente a fonte Ecofont (Figura 170), que utiliza menos tinta no momento da impressão.

Figura 170 – Fonte Ecofont ampliada



Fonte: Elaborado pela autora (2019)

Além dos pontos citados, considera-se que a própria temática do kit educacional seja o mais importante dentro do fator ambiental, já que pode impactar a vida de diversas pessoas e gerar impactos positivos a longo prazo no meio ambiente em uma escala maior.

4.2.9.7 Fator Social

O principal fator social do produto se dá por contribuir com o ensino da educação básica sobre perda da biodiversidade brasileira para o público da educação infantil. Muitas vezes os temas ambientais são colocados em segundo lugar e muitos professores não sabem como falar sobre o meio ambiente em disciplinas tidas como exatas (ou mesmo apenas pelo fato de não ser ciências), fato que o kit busca mudar ao proporcionar diferentes usos apresentando objetos típicos de regiões e auxílio à categorização por meio de figuras geométricas. A educação ambiental se torna hoje em dia um dos pilares para mudanças na situação crítica das mudanças climáticas, causadas majoritariamente por motivos humanos, onde apenas o ser humano é capaz de proporcionar uma mudança. Ao

educar crianças de maneira adequada, abre-se a possibilidade de um futuro mais consciente.

5 CONCLUSÃO

Durante o processo de desenvolvimento do produto foram feitas inúmeras pesquisas e conversas com o público-alvo e considera-se que o produto foi uma solução adequada, em vista a resolução da grande maioria dos requisitos de projeto, para a problemática de materiais escolares sobre meio ambiente em escolas de educação infantil e anos iniciais. A necessidade mais que urgente da educação ambiental ser transversal e aplicar-se de forma definitiva em todos os âmbitos da educação é claramente notada durante as pesquisas e também no kit escolar, que apresenta como característica a interdisciplinaridade e focou seu desenvolvimento em atividades diferentes, para atender a alunos com diferentes demandas, níveis de aprendizagens e particularidades, além de proporcionar autonomia de escolha para o professor.

No que condiz ao processo de aprendizagem e à acessibilidade, o produto oferece seis atividades com diferentes níveis de conhecimento, que com o auxílio do professor, serão distribuídas para os estudantes de acordo com o nível de conhecimento de cada aluno, estimulando as capacidades que os estudantes precisam aprofundar. É interessante mencionar o fato de que ao testar a atividade relativa à Caatinga, crianças com deficiências puderam testar em conjunto com os colegas e chegaram à resultados satisfatórios, o que demonstra que o produto pode trazer a inclusão por meio de atividades criativas.

A escolha de materiais ecológicos foi imprescindível ao tratar-se de um produto que pretende ensinar sobre o meio ambiente. Considera-se paradoxal projetar com o uso de materiais que perdurarão por tempo indeterminado no planeta terra, sem possibilidade de reuso e reciclagem, e utilizá-los para ensinar sobre ecologia. O uso de papéis reciclados, madeira de demolição e sobras do Laboratório PRONTO 3D demonstram a possibilidade de produzir produtos por meio de descartes e materiais alternativos, por um preço igual ou menor do que os de produtos mais contaminantes, tornando o kit escolar mais acessível.

Durante o desenvolvimento do projeto, surgiram questionamentos que poderiam ser aprofundados em outras pesquisas e projetos, tais como:

- A partir de observações, entrevistas e pesquisas na Colômbia foi possível identificar a viabilidade de projetar o kit educativo voltado a outros países latinos, por apresentarem os maiores índices de biodiversidade e ao mesmo tempo, são os Estados que mais possuem fauna e flora em perigo de extinção. Para isso, seria necessário mudar alguns referenciais do projeto como por exemplo o número de biomas (já que nesse projeto está atrelado ao número de regiões brasileiras) e o idioma, onde seria necessária a troca para o espanhol.
- Poderia ser expandida a questão do custo dos materiais e a viabilidade de produção por meio de doações de outros laboratórios e empresas, barateando ainda mais o custo e a possibilidade de uma produção em escala maior.
- Ao final do projeto, foi percebida a possibilidade de criação de uma coleção de kits escolares, atrelada ao tema da ecologia, abrindo a possibilidade para o ensino dos biomas e das regiões de formas isoladas, além do aprofundamento dos biomas (cada bioma possui subdivisões) e do ensino referente aos ecossistemas, podendo abordar assim ambientes que sofrem grande degradação por causas humanas como os recifes e os manguezais.

- Apesar de o projeto contemplar alguns dos requisitos para acessibilidade como o uso de mais figuras que texto, existe a oportunidade de tornar o projeto ainda mais acessível, fazendo adequações como figuras com alto-relevo e tradução para o sistema Braille.
- Possibilidade de desenvolver a parte gráfica da embalagem primária de maneira mais profunda, apresentando um processo criativo e uma geração de alternativas mais extensa.

REFERÊNCIAS

ABC BRINQUEDOS INTELIGENTES. **Quebra-cabeça Animais em Extinção**. Disponível em: < <https://www.abcbrinq.com.br/brinquedos/detalhes/1755/56/por-pre%203%207o/r-75,00-a-r-100,00/quebra-cabe%C3%A7as-animais-em-extin%C3%A7%C3%A3o>>. Acesso em 27 mai. 2018.

ALCADIA DE MEDELLIN. **Proyectos Pedagógicos Transversales**. Medellín, Colômbia. Disponível em: <https://www.medellin.gov.co/movilidad/documents/REUNION16DEMAYO.pdf>. Acesso em: 22 ago. 2018.

ALMEIDA, Leandro S. et al. **Inteligências múltiplas de Gardner: É possível pensar a inteligência sem um factor g?**. 2009. Disponível em: <https://impactum-journals.uc.pt/psychologica/article/view/969/418>. Acesso em: 26 mar. 2019.

ASSOCIAÇÃO DE MORADORES DA REGIÃO DE RESINA. **S.O.S Caatinga! Animais e plantas em risco de extinção**. 2017. Disponível em: <http://resinaamore.blogspot.com/2017/08/sos-caatinga-animais-e-plantas-em-risco.html>. Acesso em: 26 mai. 2019.

AZARBE EDUCATIVOS. **12 cubos animais cores**. Disponível em: <https://issuu.com/azarbeducativos/docs/material_educativo_web__1_>. Acesso em 23 mar. 2019.

BANDEIRA, Denise. **Material Didático**. Curitiba, PR: IESDE, 2009. 456 pg.

BARBIERI, Edison. **A Revolução da Biodiversidade**. 2012. Disponível em: < ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/REDUCAO_BIODIVERSIDADE_2.pdf>. Acesso em: 26 abr. 2018.

BARBOSA, Gláucia Soares. **Olhares sobre a Educação Ambiental na Escola: as práticas e as estratégias educativas de implementação**. Juiz de Fora, v. 14, n. 2, p. 71-93, set 2009/fev 2010.

BBC. **Cientistas correm contra o tempo para estudar animal símbolo do Brasil ameaçado de extinção**. 2018. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-42783299>. Acesso em: 20 mai. 2019.

BECKER, B. K. **Revisão das políticas de ocupação da Amazônia: é possível identificar modelos para projetar cenários? Parcerias estratégicas**, n. 12, 2011, pp. 135-159.

BITTENCOURT, Circe Maria Fernandes. **Aprendizagens em História**. Ensino de História: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2004, p. 183-221.

BLOG CAATINGA COLTEC. **Caatinga**. Disponível em: <http://caatingacoltec.blogspot.com/2013/05/solo.html>. Acesso em: 11 mai. 2019.

BLOG EDUCAÇÃO MUDA TUDO. **A Importância da Geografia na Educação Infantil e Séries Iniciais**. Disponível em: <http://educacaomudatudo.blogspot.com/2011/08/importancia-da-geografia-na-educacao.html>. Acesso em: 26 ago. 2018.

BLOG MARA. **DIY Brinquedos Sensoriais para Crianças**. 2017. Disponível em: <http://www.blogmara.com.br/diy-brinquedos-sensoriais-para-criancas/>. Acesso em: 22 ago. 2018.

BRASIL. Decreto 4.281, de 25.06.2002. **Regulamenta a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental, e dá outras providências**. DOU 26.06.2002.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Cadastro Nacional de Unidades de Conservação – CNUC 2010**. 2015. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/cadastro-nacional-de-ucs>. Acesso em: 20 abr. 2019.

BRASIL ESCOLA. **Regiões Brasileiras**. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/brasil/regioes-brasileiras.htm>. Acesso em: 18 abr. 2019.

BRASIL PLANTAS. **Guapeba ou Árvore do Imperador (Chrysophyllum imperiale)**. Disponível em: <http://www.brasilplantas.com/arvores-nativas/guapeba-ou-arvore-do-imperador-chrysophyllum-imperiale/>. Acesso em: 23 mai. 2019.

CAINELLI, Marlene. **Educação Histórica: Perspectiva de Aprendizagem da História no Ensino Fundamental**. Dossiê: Educação Histórica. Curitiba, PR: Ed. UFPR, nº especial, 2006, p. 57-72.

CAMARGO, Erica Daiane Ferreira; ATTIE, João Paulo; OLIVEIRA, Juliene Santos; SANTANA, Rosilene Soares. **O enfoque da acessibilidade na produção de materiais didáticos para o ensino de matemática**. Encontro Nacional de Educação Matemática. São Paulo, 2016. Disponível em: http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/5823_3516_ID.pdf. Acesso em: 18 ago. 2018.

CARVALHO, Ana Maria L. B. de; PIROLA, Nelson Antonio. **O Ensino da Matemática na Educação Infantil e as Concepções Norteadoras da Prática Docente**. Recife, 2004. Disponível em: <http://www.sbembrasil.org.br/files/viii/pdf/01/CC03047505810.pdf>. Acesso em 03 abr. 2018.

CARVALHO, Joelma Maria de. **As relações homem-natureza e a problemática ambiental na educação brasileira**. Vitória da Conquista, 2011. Disponível em: <http://www.uesb.br/eventos/ebg/anais/6e.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2018.

CARVALHO, Sílvia Pires de. **Crescimento da criança segundo Piaget**. 2006. Disponível em: http://www.notapositiva.com/old/trab_estudantes/trab_estudantes/psicologia/psicologia_trabalhos/cresccriancapiaget.htm#vermais. Acesso em: 19 abr. 2019.

CENTRO EDUCATIVO INFANTIL ARLEQUINI. **Misión**. Medellín, Colômbia. Disponível em: <http://centroarlequin.edu.co/nosotros/>. Acesso em 22 ago. 2018.

CENTRO INTERNACIONAL DE EDUCAÇÃO PARA A CONSERVAÇÃO. **Atividades de Educação Ambiental para as Escolas Primárias**. Oficina Regional de Educação da UNESCO para a América Latina e Caribe. Santiago, Chile, 1997.

CERRATINGA. **Caatinga**. Disponível em: <http://www.cerratinga.org.br/caatinga/>. Acesso em: 20 abr. 2019.

COOPER, Alan et al. **About face: the essentials of interaction design**. John Wiley & Sons, 2014.

CUSTÓDIO, Vinícius Risério. **Projeto Cinco Sentidos na Educação Infantil**. Portal Online Escola Educação. 2017. Disponível em: <https://escolaeducacao.com.br/projeto-cinco-sentidos-na-educacao-infantil/>. Acesso em: 21 ago. 2018.

DOURADO, Luiz Fernandes; OLIVEIRA, João Ferreira de. **A Qualidade da Educação: Perspectivas e Desafios**. Campinas, vol. 29, n. 78, pag. 201-215, maio/ago. 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ccedes/v29n78/v29n78a04.pdf>>. Acesso em: 11 abr. 2018.

EFLORA WEB. **10 árvores raras da Mata Atlântica**. Disponível em: <http://www.efloraweb.com.br/10-arvores-raras-da-mata-atlantica/>. Acesso em: 23 mai. 2019.

FERREIRA, Karina Fernandes; CONDOTTA, Rebeca Barragam; MONTEIRO, Ana Fátima B. Silva. **O ensino de matemática na educação infantil e a ludicidade na abordagem do processo**. UNISANTA Humanitas – p. 62-81; Vol. 3 nº1. 2014.

FERRARI, Márcio. **Howard Gardner, o cientista das inteligências múltiplas**. Site Nova Escola. 2008. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/1462/howard-gardner-o-cientista-das-inteligencias-multiplas>. Acesso em 26 mar. 2019.

FISCARELLI, Rosilene Batista de Oliveira. **Material Didático e Prática Docente**. Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação, Araraquara, v. 2, n. 1. 2007.

FLIC BRINQUEDOS EDUCATIVOS. **Eco Toys – Atividades – Animais em Extinção – Bate Bumbo**. Disponível em: < <https://flicbrinquedos.com.br/categorias/jogos-e-quebra-cabecas/quebra-cabecas/eco-toys-atividades-animais-em-extincao-bate-bumbo.html>>. Acesso em: 27 mai. 2018.

FONSECA, Selva Guimarães. **Fazer e Ensinar História**. Belo Horizonte, Dimensão, 2009, p. 51.

FONTOURA, Antônio Martiniano. **EdaDe: A educação de crianças e jovens através do design**. 357 f. Tese (Doutorado) – Curso de Engenharia de Produção, Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

FREIRE, Paulo. **Formação de Professores**. São Paulo. UNESP, 1998.

G1. **Pau-brasil é a árvore nacional de madeira pesada e resistente**. 2016. Disponível em: <http://g1.globo.com/sp/campinas-regiao/terra-da-gente/flora/noticia/2016/08/pau-brasil-e-arvore-nacional-de-madeira-pesada-e-resistente.html>. Acesso em: 23 mai. 2019.

GOLEMAN, Daniel. **Inteligência Ecológica: O impacto do que consumimos e as mudanças que podem melhorar o planeta.** Elsevier Editora Ltda. Rio de Janeiro, 2009.

GOMES, Adrienne Galvão Silveira. **O Ensino de Geografia na Educação Infantil para Crianças com Deficiência.** Uberlândia, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/16189/1/EnsinoGeografiaEducacao.pdf>. Acesso em 25 ago. 2018.

GONÇALVES, Rejane Monteiro. **A necessidade de incentivar a aprendizagem da língua inglesa desde a infância.** Guarujá, 2009.

GRÃO DE GENTE. **Aprenda a fazer brinquedos sensoriais para seu bebê.** Disponível em: <http://www.bloggraodegente.com.br/bebe/aprenda-fazer-brinquedos-sensoriais/>. Acesso em: 22 ago. 2018.

GUARDERIA Y PRE-ESCOLAR MUNDO DE ILUSIONES. **Calidad en Guardería y Educación Preescolar.** Medellín, Colômbia. Disponível em: <http://www.guarderiamundo.deilusiones.com/>. Acesso em 22 ago. 2018.

HANSEN, Karem Susan. **Metodologias de Ensino da Educação Ambiental no Âmbito da Educação Ambiental.** Florianópolis, 2013. Disponível em: www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=1467. Acesso em 16 ago. 2018.

HENAO, Johanna Andrea Bejarano; LOZANO, Erika Lilian Escobar. **Estrategias de Educación Ambiental para Potencializar Valores de Niños e Niñas del Ciclo 1 de Formación en el Jardín Botánico de Bogotá Jose Celestino Mutis.** Bogotá, 2012. Disponível em: <http://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/5614/BejaranoHenaoJohannaAndrea2010.pdf?sequence=1>. Acesso em 26 ago. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTADÍSTICA. **Mapa de biomas e de vegetação.** 2004. Disponível em: <https://ww2.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/21052004biomashtml.shtm>. Acesso em: 03 jun. 2019.

IMAZON. **Boletim de desmatamento na Amazônia Legal (janeiro de 2019) SAD.** 2019. Disponível em: <https://imazon.org.br/publicacoes/boletim-do-desmatamento-da-amazonia-legal-janeiro-2019-sad/>. Acesso em: 22 mai. 2019.

INFOESCOLA. **Floresta Amazônica.** Disponível em: <https://www.infoescola.com/biomas/floresta-amazonica/>. Acesso em 21 abr. 2019.

INFOESCOLA. **Região Sudeste.** Disponível em: <https://www.infoescola.com/geografia/regiao-sudeste/>. Acesso em 19 abr. 2018.

INFOESCOLA. **Rio Amazonas.** Disponível em: <https://www.infoescola.com/hidrografia/rio-amazonas/>. Acesso em: 11 mai. 2019.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção.** 2016. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes->

diversas/dcom_sumario_executivo_livro_vermelho_ed_2016.pdf. Acesso em: 22 mai. 2019.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Vol II – Mamíferos.** Brasília, DF. 2018. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/livro_vermelho_2018_vol2.pdf. Acesso em: 24 mai. 2019.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Vol III – Aves.** Brasília, DF. 2018. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/livro_vermelho_2018_vol3.pdf. Acesso em: 24 mai. 2019.

INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **Mata Atlântica.** Disponível em: http://www.ib.usp.br/ecosteios/textos_educ/mata/terra/terra.htm. Acesso em: 11 mai. 2019.

INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA. **Portaria nº 563.** 2016. Disponível em: <http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC002451.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2018.

JUGUETES MANIKA. **Loterias de Animales en Peligro de Extinción.** Disponível em: < <https://juguetes-manika.myshopify.com/products/loteria-de-animales-en-peligro-de-extincion>>. Acesso em: 27 mai. 2018.

LIMA, Gustavo da Costa. **Questão Ambiental e Educação: Contribuições para o Debate.** Ambiente & Sociedade, nº 5. 1996. Disponível em: < <http://www.redalyc.org/html/317/31713413010/>>. Acesso em: 11 abr. 18.

MARQUES, Aline Vasconcelos; PEREIRA, Andréa Terezinha; SANTOS, Anita E. dos; LICHTENFELZ, Laurete S. **Educação Ambiental com as Crianças Pequenas.** Florianópolis.

MEDEIROS, Aurélia Barbosa de; MENDONÇA, Maria José da Silva Lemes; SOUSA, Glaucia Lourenço de; OLIVEIRA, Itamar Pereira de. **A Importância da Educação Ambiental na Escola nas Séries Iniciais.** Revista Faculdade Montes Belos, v. 4, n. 1, set. 2011. Disponível em: <revista.fmb.edu.br/index.php/fmb/article/download/30/26>. Acesso em: 23 abr. 2018.

MENEZES, Cássia Maria Viera Martins da Cunha. **Educação Ambiental: a criança como um agente multiplicador.** São Caetano do Sul, 2012. Disponível em: <<https://maua.br/files/monografias/completo-educacao-ambiental-crianca-como-agente-multiplicador-280830.pdf>>. Acesso em: 08 abr. 2019.

MENEZES, Leila Medeiros de; SILVA, Maria Fatima de Souza. **Ensino de História: sujeitos, saberes e práticas.** Rio de Janeiro: Mauad X: FAPERJ, 2007, p. 215-228.

MEXE COM TUDO. **A história da sombrinha do frevo!**. 2018. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=mkMs7npkbTE>. Acesso em: 26 mai. 2016.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Equipamentos e Materiais Didáticos**, Técnico em Meio Ambiente e Manutenção de Infraestrutura Escolar. Brasília, 2009. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=614-equipamentos-e-materiais-didativos&Itemid=30192. Acesso em 18 ago. 2018.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/meioambiente.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2018.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Referencial Curricular Nacional da Educação Infantil**. Brasil, 1998.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Amazônia**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biomas/amaz%C3%B4nia>. Acesso em: 21 abr. 2019.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **A política dos 5R's**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/informma/item/9410-a-pol%C3%ADtica-dos-5-r-s>. Acesso em: 16 jun. 2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Caatinga**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biomas/caatinga>. Acesso em: 20 abr. 2019.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Desmatamento na Amazônia Legal**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/mma-em-numeros/desmatamento>. Acesso em: 22 mai. 2019.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Mata Atlântica**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biomas/mata-atl%C3%A2nticaemdesenvolvimento>. Acesso em 19 abr. 2019.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **O Bioma Cerrado**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado>. Acesso em: 19 abr. 2018.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Pantanal**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biomas/pantanal>. Acesso em 20 abr. 2019.

MOTA, Keila Maria. **O Ensino de História na Educação Infantil de 0 a 3 anos: Práticas Pedagógicas dos Professores**. São Carlos, 2011. Disponível em: <http://www.pedagogia.ufscar.br/documentos/arquivos/trabalhos-de-conclusao-de-curso/tcc-2008/o-ensino-de-historia-na-educacao-infantil-de-0-a-3-anos-praticas-pedagogicas-dos-professores>. Acessado em 25 ago. 2018.

NATUME, R.Y.; SANT'ANNA, F.S.P. **Resíduos eletrônicos: um desafio para o desenvolvimento sustentável e a nova lei da política nacional de resíduos sólidos**. São Paulo, 2011.

NICOLLIER, Valerie; VELASCO, Fermin Garcia C. **A INTELIGÊNCIA NATURALISTA: um novo caminho para a educação ambiental**. REDE – Revista Eletrônica do Prodepa, Fortaleza, v.2, n. 1, p. 19-44, jun. 2008.

NORMA ABNT NBR 15599. **Acessibilidade – Comunicação na Prestação de Serviços**. 2008. Disponível em: http://pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/arquivos/%5Bfield_generico_imagens-filefield-description%5D_21.pdf. Acesso em: 18 ago. 2018.

O ESTADÃO. **Pantanal: A maior planície alagada do mundo**. Portal Neo Mondo, um olhar consciente. 2018. Disponível em: <http://www.neomondo.org.br/2018/01/09/pantanal-a-maior-planicie-alagada-do-mundo-edicao-83/>. Acesso em: 11 abr. 2019.

OBSERVATÓRIO DO CLIMA. **Pantanal perde 13% das matas em 15 anos**. 2017. Disponível em: <http://www.observatoriodoclima.eco.br/pantanal-perde-13-das-matas-em-15-anos/>. Acesso em 20 abr. 2019.

OLIVÉRIO, Juliana Bortolucci. **O Ensino da Matemática através do Lúdico na Educação Infantil**. Site Brasil Escola. 2014. Disponível em: <https://meuartigo.brasil-escola.uol.com.br/pedagogia/o-ensino-matematica-atraves-ludico-na-educacao-infantil.htm>. Acesso em 25 ago. 2018.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO. **Education at a Glance: OECD Indicators**. 2015. Disponível em: < <https://www.oecd.org/brazil/Education-at-a-glance-2015-Brazil-in-Portuguese.pdf> >. Acesso em 11 abr. 2018.

ORTOTECESA. **Estimulación Multisensorial**. Madrid, Espanha. Disponível em: <https://www.ortotecsa-rehabilitacionyfisioterapia.com/es/comprar-tienda-catalogo/estimulacion-multisensorial-salas-snoezelen.html>. Acesso em 22 ago. 2018.

PAULA, Rogério Cunha de; et al. **Avaliação do Risco de Extinção do Lobo-Guará *Chrysocyon Brachyurus* (Illiger, 1815) no Brasil**. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/revistaeletronica/index.php/BioBR/article/view/381>. Acesso em: 19 mai. 2019.

PAZMINO, Ana Veronica. **Problemáticas Ambientais**. Slides da Disciplina de Design e Sustentabilidade UFSC. Florianópolis, 2014.

PAZMINO, Ana Veronica. **Como se cria: 40 métodos de design de produtos**. Ed. Blucher São Paulo, 2015.

PEREIRA, Régis da Silva. **Identificação e Caracterização das Fontes de Poluição em Sistemas Hídricos**. Revista Eletrônica de Recursos Hídricos. IPH – UFRGS. v. 1, n. 1. 2004.

PORTAL AMAZÔNIA. **Vulnerabilidade e biodiversidade: desafios à vida na Caatinga e Amazônia.** 2016. Disponível em: <https://amazonia.org.br/2016/04/vulnerabilidade-e-biodiversidade-desafios-a-vida-na-caatinga-e-amazonia/>. Acesso em: 20 mai. 2019.

PORTAL BIOLÓGICO ONLINE BIOMANIA. **Perda da Biodiversidade.** Disponível em: <https://biomania.com.br/artigo/perda-de-biodiversidade>. Acesso em: 21 mai 2018.

PORTAL BRASIL ESCOLA. **Caatinga.** Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/brasil/caatinga.htm>. Acesso em: 11 mai. 2019.

PORTAL DA AMAZÔNIA. **Poluição ameaça peixes do Rio Amazonas, diz pesquisadores da UFPA.** 2018. Disponível em: <http://portalamazonia.com/noticias/poluicao-ameaca-peixes-do-rio-amazonas-diz-pesquisadores-da-ufpa>. Acesso em: 19 mai. 2019.

PORTAL DO MEIO AMBIENTE. **Perda da Biodiversidade.** 2009. Disponível em: <http://portal.rebia.org.br/cidadania-ativa/2101-perda-de-biodiversidade>. Acesso em: 24 mai. 2018.

PORTAL EDUCAÇÃO. **Geografia Infantil e sua Importância.** Disponível em: <https://portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/direito/geografia-infantil-e-sua-importancia/55972>. Acesso em 25 ago. 2018.

PORTAL EDUQA.ME. **Atividades Sensoriais: na educação infantil, experimentar é aprender.** Disponível em: <http://naescola.eduqa.me/atividades/atividades-sensoriais-educacao-infantil-experimentar-e-aprender/>. Acesso em 21 ago. 2018.

PORTAL G1. **Ligações clandestinas levam esgoto e poluição para o Rio Amazonas.** 2014. Disponível em: <http://g1.globo.com/ap/amapa/noticia/2014/02/ligacoes-clandestinas-levam-esgoto-e-poluicao-para-o-rio-amazonas.html>. Acesso em: 19 mai. 2019.

PORTAL MONGABAY. **Caça e pescas ilegais provocam a diminuição da população de botos do rio Amazonas.** 2018. Disponível em: <https://pt.mongabay.com/2018/07/caca-pesca-ilegais-provocam-diminuicao-da-populacao-botos-no-rio-amazonas/>. Acesso em: 23 mai. 2019.

PORTAL ONLINE DA REVISTA FAPESP. **Os efeitos danosos da caça ilegal.** Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/2016/11/18/os-efeitos-danosos-da-caca-ilegal/>. Acesso em: 23 mai. 2019.

PORTAL PANTANAL. **Dados Gerais do Pantanal.** Disponível em: <http://www.portalpantanal.com.br/dadosgerais.html>. Acesso em: 11 mai. 2019.

PORTAL TERRA. **A exploração e a quase extinção do Pau-brasil.** 2016. Disponível em: <https://www.estudopratico.com.br/a-exploracao-e-a-quase-extincao-do-pau-brasil/>. Acesso em: 23 mai. 2019.

PORTAL TODA MATÉRIA. **Animais em extinção no Brasil**. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/animais-em-extincao-no-brasil/>. Acesso em: 22 mai. 2019.

REIGADA, Carolina; REIS, Marília Freitas de Campos Tozoni. **Educação Ambiental para crianças no ambiente urbano: uma proposta de pesquisa-ação**. Ciência e Educação, v. 10, nº 2, p. 149-159, 2004.

REMADE. **Canela- Preta**. Disponível em: <http://www.remade.com.br/madeiras-exoticas/351/madeiras-brasileiras-e-exoticas/canela-preta>. Acesso em: 29 abr. 2019.

RENTAS. **Tráfico de animais movimenta US\$ 1,5 bi por ano**. Disponível em: <http://www.rentas.org.br/amazonia-com-br-traffic-de-animais-movimenta-us-15-bi-por-ano/>. Acesso em: 23 mai. 2019.

RENTAS. **Tráfico de animais silvestres da Amazônia será tema de seminário**. Disponível em: <http://www.rentas.org.br/amazonia-com-traffic-de-animais-silvestres-da-amazonia-sera-tema-de-seminario/>. Acesso em: 23 mai. 2019.

REVISTA ISTOÉ. **Tamanduá-bandeira pode desaparecer em 20 anos**. 2017. Disponível em: <https://istoe.com.br/tamandua-bandeira-pode-desaparecer-em-20-anos/>. Acesso em: 19 mai. 2019.

REVISTA SUPER INTERESSANTE. **Amazônia abriga mais de 2.500 garimpos ilegais**. 2018. Disponível em: <https://super.abril.com.br/ciencia/amazonia-abriga-mais-de-2500-garimpos-ilegais/>. Acesso em: 27 mai. 2019.

REVISTA VEJA. **Mascote da Copa, tatu-bola está em risco de extinção**. 2016. Disponível: <https://veja.abril.com.br/ciencia/mascote-da-copa-tatu-bola-esta-em-risco-de-extincao/>. Acesso em: 20 mai. 2019.

ROMISZOWSKI, Alex. ROMISZOWSKI, Hermelina P. **Retrospectiva e Perspectivas do Design Instrucional e Educação a Distância: Análise da Literatura**. Rio de Janeiro. Disponível em: http://seer.abed.net.br/edicoes/2005/2005_Retrospectiva_Perspectivas_Design_Instrucional_Alexander_Romiszowski_Lina_Romiszowski.pdf. Acesso em: 09 ago. 2018.

ROMISZOWSKI, Hermelina P. **Domínios, Competências e Padrões de Desempenho do Design Instrucional (DI)**. Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta a Distância, São Paulo, 2002. Disponível em: http://seer.abed.net.br/edicoes/2002/2002_Dominios_Competencias_Padrees_Hermelina_Romiszowski.pdf. Acesso em 09 ago. 2018.

SANTANA, Martiza Pulido. **Juegos Ecológicos, Metodología para la Educación Ambiental**. 2005. Disponível em: https://www.mapama.gob.es/es/ceneam/articulos-de-opinion/2005_10pulido_tcm30-163629.pdf. Acesso em 26 ago. 2018.

SANTOS, Fabiano Pereira do. **Meio Ambiente e Poluição**. C.a. 2000. Disponível em: http://www.ecolnews.com.br/artigo_01.htm. Acesso em 25 abr. 2018.

SAÚDE CUF. **Brinquedos que estimulam os sentidos: 10 ideias**. 2013. Disponível em: <https://www.saudecuf.pt/mais-saude/artigo/brinquedos-que-estimulam-os-sentidos-10-ideias>. Acesso em: 22 ago. 2018.

SECRETÁRIA DO MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL DA CIDADE DE PETRÓPOLES. **Bicho Preguiça**. Disponível em: <http://www.petropolis.rj.gov.br/sma/index.php/mata-atlantica/fauna/354-bicho-preguica.html>. Acesso em: 19 mai. 2019.

SHIAVO, Adriana Aparecida Noronha; RIBÓ, Cristiane M. Escamilhas. **Estimulando todos os sentidos de 0 a 6 anos**. Seminário do 16º Congresso de Leitura do Brasil. Campinas, 2007. Disponível em: http://alb.com.br/arquivo-porto/edicoes_antiores_Antiores/anais16/sem13pdf/sm13ss17_01.pdf. Acesso em: 21 ago. 2018.

SILVA, F. W. O. da; PEIXOTO, M. A. N. **Os laboratórios de Ciências nas Escolas Estaduais de Nível Médio de Belo Horizonte**. Educação e Tecnologia, Belo Horizonte, v. 8, n. 1, p. 27 – 33, jan/jun. 2003.

SILVA, Giselle Medeiros da Costa. et al. **Estudo autoecológico de *Bumélia sertorium* (Quixabeira) – Espécie ameaçada de extinção no ecossistema Caatinga**. Revista de Biologia e Ciências da Terra, v. 4, nº1, 2004. Disponível em: <http://joaootavio.com.br/bioterra/workspace/uploads/artigos/sertorium-51563480e5149.pdf>. Acesso em: 26 mai. 2019.

SILVA, Giselle Medeiros da Costa. et al. **Morfologia do fruto, semente e plântula do Mororó (ou pata de vaca) – *Bauhína fortificada* Linn.** Revista de Biologia e Ciências da Terra, v. 3, nº2, 2003. Disponível em: <https://www.redalyc.org/html/500/50030208/>. Acesso em: 26 mai. 2019.

SILVA, Leidyane de Nazaré Amorim; JANDRA, Michele da Costa Mota. **Educação Ambiental para Crianças da Educação Infantil em Escolas do Município de Santarém – Pará**. Campo Grande, 2017. Disponível em: <http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2017/VII-022.pdf>. Acesso em: 07 mai. 2018.

SILVA, Márcia Nazaré. **A educação ambiental na sociedade atual e sua abordagem no ambiente escolar**. Disponível em: <<http://www.egov.ufsc.br/portal/conteudo/educa%C3%A7%C3%A3o-ambiental-na-sociedade-atual-e-sua-abordagem-no-ambiente-escolar>>. Acesso em: 11 abr. 2018.

SIMAN, Lana Mara de Castro. **A temporalidade histórica como categoria central do pensamento histórico: desafios para o ensino e a aprendizagem**. Campinas, SP: Alínea, 2003, p. 109-143.

SÍTIO DA EDUCAÇÃO. **Vamos estimular os cinco sentidos na creche**. 2014. Disponível em: <https://www.sitiodaeducacao.pt/2014/02/vamos-estimular-os-cinco-sentidos-na.html>. Acesso em: 24 ago. 2018.

SOS MATA ATLÂNTICA. **Desmatamento da Mata Atlântica é o menor registrado desde 1985**. 2018. Disponível em: <https://www.sosma.org.br/projeto/atlas-da-mata-atlantica/dados-mais-recentes/>. Acesso em: 19 abr. 2019.

SOUZA, Luciana Aparecida da Silva Moraes de; LOBATO, Rodrigo Batista. **O Ensino da Geografia na Educação Infantil**. 2018. Disponível em: <http://educacaopublica.cederj.edu.br/revista/artigos/o-ensino-de-geografia-na-educacao-infantil>. Acesso em 26 ago. 18.

TANAUE, Ana Claudia Borlina; BEZERRA, Deivid Mendes; CAVALHEIRO, Luana; PISANO, Lilian Cristiane. **Lixo Eletrônico: Agravos a Saúde e ao Meio Ambiente**. 2015. Disponível em: <http://www.pgsskroton.com.br/seer/index.php/ensaioeciencia/article/viewFile/3193/2931>>. Acesso em: 23 abr. 2018.

TEIXEIRA, Robson da Silva; SOUZA, Rodrigo Otavio Lopes de Souza. **Análise de Materiais Educativos Utilizados como Ferramenta para a Educação Ambiental de Estudantes de Escolas Públicas do Rio de Janeiro**. Santa Marina, 2015.

TERRA, Antonia. **Proposta de Ensino – História**. 2003. Disponível em: www.fundacao.bradesco.org.br. Acesso em 17 mar. 2018.

TOK DE HISTÓRIA. **Chapéu de couro nordestino – identidade de uma região**. 2016. Disponível em: <https://tokdehistoria.com.br/2016/06/29/chapeu-de-couro-nordestino-identidade-de-uma-regiao/>. Acesso em: 26 mai. 2019.

VIANNA, Maurício; VIANNA, Ysmar; ADLER, Isabel K.; LUCENA, Brenda; RUSSO, Beatriz. **Design Thinking: Inovação em Negócios**. MJV Press, 2012.

VIEIRA, Andréia Costa; BARCELLOS, Ilma de Camargos. **Água: bem ambiental de uso comum da humanidade**. Direito Ambiental: conservação e degradação do meio ambiente. Título 2. Jan – mar./2009. São Paulo: Editora Revista dos Tribunais, 2011.

VIEIRA, Danielle. **Startup Sorocaba: O que são protótipos de baixa e alta fidelidade?**. Disponível em: <http://startupsorocaba.com/startup-sorocaba-o-que-sao-prototipos-de-baixa-e-alta-fidelidade/>. Acesso em 21 abr. 2019.

VIRGULINO, Carina Silvano. **O Ensino da Matemática na Educação Infantil**. 2014. Disponível em: <https://www.webartigos.com/artigos/o-ensino-da-matematica-na-educacao-infantil/119953>. Acesso em: 25 ago. 2018.

WWF. **Mico-leão-dourado: o mascote da conservação da biodiversidade**. Disponível em:

https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/especiais/biodiversidade/especie_do_mes/maio_mico_leao_dourado.cfm. Acesso em 22 mai. 2019.

APÊNDICE A

Manual de Instruções completo



O Kit 5 biomas por meio de seus conceitos (biomas, ecológico e educativo) proporciona educação ambiental sobre a perda da biodiversidade em cada bioma brasileiro de forma interdisciplinar para crianças de 5 a 6 anos. Os materiais utilizados em sua confecção e sua estética são relacionados diretamente com os conceitos, proporcionando aos pequenos estudantes um aprendizado divertido e interativo. Possui 6 atividades ao total: um quebra-cabeça das regiões brasileiras e seus biomas e as atividades referentes a cada um dos grandes biomas brasileiros: Mata Atlântica, Cerrado, Pantanal, Caatinga e Amazônia. Esperamos que o manual de instruções em questão solucione todas suas possíveis dúvidas e instigue sua mente para um ensino cada vez mais criativo e participativo.

 kit5biomas@hotmail.com

 [kit5biomas](https://www.instagram.com/kit5biomas)

Quebra-cabeça

O quebra-cabeça possui cinco peças: cada uma representando uma região brasileira e um bioma. As cores e o baixo relevo são ferramentas para o auxílio do encaixe por parte das crianças, além de ser uma forma de reconhecer as regiões vizinhas.



A textura de cada região é uma forma de reconhecimento e representação de cada bioma:



Embalagens

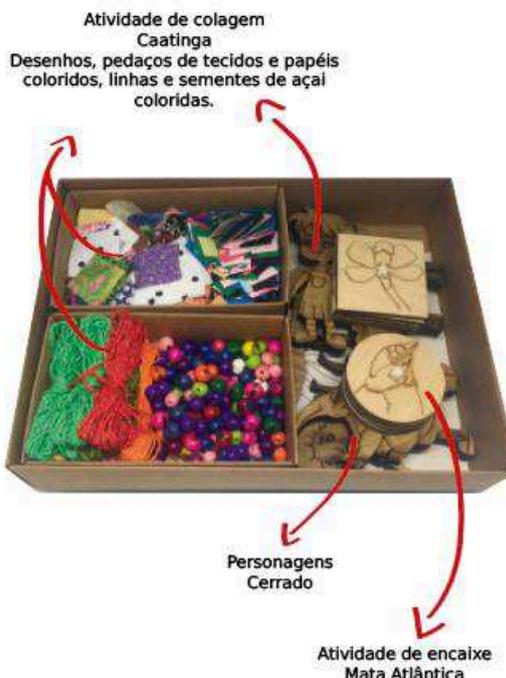
Dentro da caixa principal são encontradas duas caixas:



A menor é usada para guardar os cartões de todas as atividades. A cor da borda de cada cartão indica a região a qual ele pertence.



Já a caixa maior contém os componentes das atividades referentes aos biomas:



1 Mata Atlântica IMAGEM E CATEGORIZAÇÃO

O bioma possui uma extensão majoritariamente de área costeira, abrangendo 17 estados brasileiros, sendo 14 deles banhados por água. Hoje estima-se que a floresta tenha menos de 12% da sua cobertura original, porém ainda possui uma das maiores biodiversidades do planeta, com mais de 20 mil espécies vegetais (35% das espécies existentes no Brasil). As atividades relativas à esse bioma buscam que os alunos diferenciem e categorizem por meio das imagens e figuras geométricas os animais e vegetais em risco de extinção, onde os cartões se configuram como um apoio visual para a análise da aparência dos animais e vegetais, além de possuírem o nome escrito dos animais.

Atividade de Encaixe

ANIMAIS

VEGETAIS



Informações adicionais

PAU-BRASIL

- Foi amplamente utilizado para construção civil e naval, além de fabricação de objetos como instrumentos musicais.
- Sua exploração teve início na época da violenta colonização portuguesa no Brasil, onde os indígenas eram utilizados como mão de obra escrava para o corte da árvore.
- A espécie entrou oficialmente na lista de espécies ameaçadas da extinção no ano de 2004, apresentando a classificação "Em Perigo".

IPÊ-ROXO

- É usado principalmente na indústria madeireira e como remédio na medicina popular.
- Seus nomes populares mais conhecidos são: piúva, pau-d'arco, piúna, ipê-roxo-de-bola, ipê-una, ipê-roxo-grande, ipê-de-minas, piúna-roxa.
- Ocorre também em outros países da América Latina, como o México, Colômbia, Bolívia, Argentina, Peru, Suriname, Venezuela, El Salvador, Costa Rica, entre outros.

SAÍRA-MILITAR

- O pássaro se encontra classificado como Vulnerável à Extinção, em relação à seu risco de extinção.
- Sua diminuição está relacionada com a perda do habitat natural para agricultura e pastagens, além do tráfico de animais devido à sua plumagem colorida.
- Se alimentam principalmente de pequenas frutas, insetos, larvas e néctar/polém de flores.
- Tanto o macho quanto as fêmeas cuidam dos filhotes.

JACUTINGA

- O pássaro é classificado como Em Perigo segundo seu risco de extinção.
- A espécie também ocorre em países vizinhos, no Paraguai e Argentina, na província de Misiones.
- Os principais motivos para a diminuição dos indivíduos são a caça e a diminuição do habitat.
- Alimenta-se principalmente de frutos carnosos.

GUAPEBA

- Seus nomes populares mais conhecidos são: guapeba preta, marmeiro-do-mato e árvore do Imperador.
- Existia em abundância na época do Brasil colonial e hoje é considerada em risco de extinção em seu habitat natural.
- Desconfia-se que republicanos tenham eliminado exemplares em jardins botânicos pelo fato do seu nome ser associado ao imperador.
- Um exemplar dessa árvore pode ser encontrado nos jardins do Museu Imperial em Petrópolis-RJ.

MICO-LEÃO-DOURADO

- É o animal representado na nota de 20 reais.
- Ele vive exclusivamente na Mata Atlântica, não tendo ocorrência em outros biomas.
- A diminuição do número de animais se deve principalmente pela destruição do habitat natural.
- Sua sobrevivência se deve prioritariamente a projetos e zonas de conservação.

Sugestões

- Enquanto as crianças montam é interessante discutir sobre as cores dos animais, como elas acreditam que os animais se movimentem, etc, com o apoio dos cartões.
- Peça para que as crianças tentem ler os nomes dos animais, incentivando a aprendizagem da leitura.

2 Cerrado

ANIMAÇÃO

O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro, ocupando até 2 milhões de km². Possui uma alta biodiversidade, apesar de ser menor que a da Mata Atlântica e Amazônia. Começou a ser devastado principalmente a partir dos anos 60, por construções de moradias e rodovias, plantação de monoculturas como soja e arroz, pecuária intensiva, carvoaria e o desmatamento pela atividade madeireira, além das frequentes queimadas. A atividade é composta por 6 personagens, onde é procurado que a criança aprenda por meio da criatividade de criar e contar histórias.

Personagens

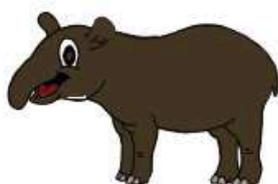
O Kit têm dois personagens humanos para que as crianças se identifiquem com eles:



Personagens

Além das duas crianças, há quatro animais em risco de extinção:

ANTA



- Sofre principalmente pela caça.
- É classificada como Vulnerável à Extinção.
- Ocorre desde o sul da Venezuela até o norte da Argentina.

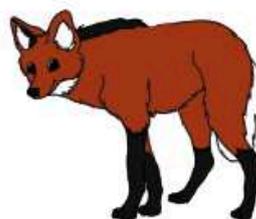
TAMANDUÁ-BANDEIRA



- Também é chamado de iurumi, tamandua-açú, tamandua-cavalo, papa-formigas-gigante e urso-formigueiro-gigante.
- Sofre pela caça predatória e pela perda do habitat.

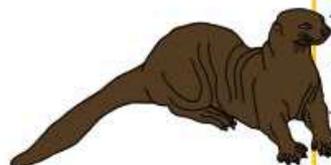
Personagens

LOBO-GUARÁ



- É o maior canídeo da América do Sul.
- Os principais motivos para a diminuição da espécie são a caça feita por humanos, o atropelamento, desmatamento e doenças.

ARIRANHA



- Também é conhecida como onça-d'água, lontra-gigante e lobo-do-rio.
- Sofre principalmente pela contaminação dos rios.
- É um animal endêmico da América do Sul.
- É carnívoro.

Sugestões

- Antes de começar a atividade, é recomendado que os alunos e o professor conversem sobre os animais e assim, as crianças podem usar posteriormente mais criatividade para contar a história.
- É sugerido que o professor também utilize os personagens para contar histórias explicando porque cada animal se encontra com perigo de extinção.

3 Pantanal IMITAÇÃO E CONCEITOS

O Pantanal é conhecido como a maior planície alagada do mundo, com 250 km² de extensão. Além do Brasil, o bioma também tem áreas no Paraguai e Bolívia. É considerado pela UNESCO como Patrimônio Natural Mundial e Reserva da Biosfera. Apresenta uma grande biodiversidade: o Pantanal tem mais de 1.100 espécies de borboletas, mais de 124 espécies de mamíferos e 650 espécies de aves. A atividade busca proporcionar alguns conceitos aos pequenos, como carnívoro e herbívoro, e além disso, os cartões podem ser usados como base para uma dinâmica de imitação.

Informações adicionais

CACHORRO-VINAGRE

- Também é conhecido pelos nomes: Janauí, Janauara, Jacarambé e acarambé.
- São adaptados a ambientes aquáticos.
- Ameaças: perda e degradação do habitat por desmatamento, exploração madeireira, adensamento humano, perda da base de presas, doenças e atropelamentos.

MACACO-PREGO

- Alimenta-se principalmente de insetos, frutas e ovos, apesar de algumas vezes comerem também sementes e pequenos invertebrados e mamíferos.
- A perda de indivíduos se deve principalmente a perda, fragmentação e desconexão do habitat, aumento da matriz rodoviária e energética, expansão urbana, incêndios, caça, vulnerabilidade a epidemias e assentamentos rurais.

CERVO-DO-PANTANAL

- Suas principais ameaças são: alteração e eliminação do habitat devido ao avanço das fronteiras agrícolas e urbanas, doenças introduzidas por bovinos domésticos e atividade predatória de caça,
- Apesar de existir em outros biomas, tem sua maior concentração no Pantanal.
- São adaptados para viverem em áreas alagadas e também conseguem atravessar rios através do nado.

CABOCLINHO-DO-SERTÃO

- É uma espécie naturalmente rara.
- A espécie não se adapta a alterações no habitat, sendo esse uma das principais ameaças à espécie. Além disso, por ser rara atrai os colecionadores de aves, que as retiram da natureza.
- Mede no máximo 10 centímetros.
- Se alimenta de sementes de capim.

ÁGUIA-CINZENTA

- As maiores ameaças à espécie são a destruição do habitat e a caça, realizada principalmente por fazendeiros devido ao ataque da águia à animais domésticos e de valor monetário. Além disso, é possível que a contaminação por agrotóxicos cause a diminuição da espécie.
- Sua situação é particularmente complicada, porque além das ameaças, é uma espécie naturalmente rara, com uma área de vida grande e que demora bastante tempo para reproduzir.

CATITA

- É uma espécie endêmica do Brasil.
- Além de ocupar o Pantanal, a espécie também tem populações no Cerrado.
- Como a espécie habita fisionomias florestadas do Pantanal e do Cerrado, suspeita-se que a perda de habitat tenha causado uma redução populacional equivalente a 57,8% nos últimos dez anos.

JACU-DE-BARRIGA-CASTANHA

- É um animal endêmico do Brasil.
- Suas principais ameaças são a caça e a diminuição de seu habitat natural como consequência da ocupação pela agricultura e agropecuária.
- Se alimentam de flores de ipês, de tarumãs e cipós. É possível que também se alimente de matéria vegetal, frutos, sementes e invertebrados no solo, como as demais aves da mesma família.

VEADO-CAMPEIRO

- As principais ameaças ao animal são a perda do habitat, caça, transmissão de doenças por animais domésticos e criação de ovelhas.
- Alimenta-se de diversas espécies vegetais, principalmente gramíneas, e além disso come cultivos agrícolas.
- Seus predadores durante a vida adulta são a onça-pintada, a onça-parda e quando são filhotes, o lobo-guará e a jaguatirica.

QUEIXADA

- As principais ameaças à espécie são: criação de gado, usinas hidroelétricas, doenças, competição com espécies exóticas, perda de corpo d'água e mudanças climáticas, além da diminuição do habitat.
- Aparece em todos os biomas em diferentes quantidades, já que num passado era amplamente distribuído pelo território brasileiro.
- Também é chamado de: queixada-ruiva, queixo-ruivo, canela-ruiva, sabucu, tacuité, taiachu, tajaçu, entre outros.

HARPIA

- Também é conhecida como gavião-real.
- Um dos grandes problemas para a espécie é que necessita de um espaço muito grande para sua manutenção, o que se torna um grande problema devido à diminuição do seu habitat.
- Além disso, são removidos da natureza para criação em cativeiro e mortos pela caça.

Sugestões

- Ensinar para as crianças os conceitos encontrados nas cartas e as suas diferenças. Ex: carnívoro (animais que se alimentam apenas de carne) e herbívoro (animais que se alimentam apenas de vegetais).
- Realizar dinâmicas buscando imitar os animais presentes no cartão. Se necessário, procure no youtube vídeos dos mesmos se movimentando e realizando atividades para que as crianças tenham uma base para realizar a atividade.

4 Caatinga

OBJETOS E SENSAÇÕES

A Caatinga é o único bioma exclusivamente brasileiro, o que significa que grande parte de sua biodiversidade não pode ser encontrada em outra parte do planeta. Ocupa uma área de 853 km², cerca de 10% do território nacional. É um bioma rico em biodiversidade, abrigando 178 espécies de mamíferos, 591 de aves, 117 de répteis, 79 de anfíbios, 241 de peixes e surpreendentes 221 espécies de abelhas. A atividade referente à Caatinga é uma colagem, onde os alunos podem experimentar diferentes texturas e composições.

Componentes

MATERIAL PARA COLAGEM



CARTÕES



DESENHOS



Informações adicionais

ARARINHA-AZUL

- É uma ave endêmica do Brasil.
- Se encontra na categoria Criticamente em Perigo, Possivelmente Extinto da Natureza.
- O declínio da espécie foi atribuído a dois fatores principais: destruição do habitat natural e captura para comércio ilegal.

CALANGO-DE-CAUDA-VERDE

- É um animal endêmico da região da Caatinga, sendo encontrado especificamente na região do Piauí.
- O termo "calango" deriva das palavras "kalanga" ou "rikalanga", que significa lagartixa.
- Se alimenta basicamente de insetos.

BICHO-PREGUIÇA

- Vive na América do Sul e na América Central.
- A principal causa da sua diminuição é a perda de habitat, causado principalmente pelo desmatamento.
- São animais solitários, onde os machos e as fêmeas só se encontram para acasalar.

TATU-BOLA

- É uma espécie endêmica do Brasil.
- Foi o mascote oficial da Copa do Mundo de 2014, realizada no Brasil com o nome "Fuleco", que significa futebol e ecologia.
- A espécie está ameaçada principalmente pela perda de seu habitat e pela caça.

MORORÓ DO SERTÃO

- Tem grande valor comercial e medicinal na região da Caatinga, apesar de encontrar-se ameaçada de extinção.
- Se encontra em risco de extinção principalmente pela perda do habitat natural, através da extração de madeira, da destruição do solo por meio de queimadas e troca da mata por plantações.

CHAPÉU NORDESTINO

- A região, por apresentar uma limitação no que condiz a plantação, obrigou muitas vezes aos habitantes a criarem animais para subsistência e geração de renda para sustento próprio. Dessa maneira, o couro sobrando da criação dos animais foi utilizado para confecção de indumentária própria, além de ser utilizado como outra fonte de geração de renda.
- Servia basicamente para fins práticos, principalmente como parte da indumentária do vaqueiro.

QUIXABEIRA

- É utilizada como planta medicinal já que sua casca possui propriedades adstringentes, tônicas, antidiabéticas e cicatrizantes.
- As ameaças à espécie são causadas por ações humanas, que causam sua derrubada e a perda do seu habitat natural.

SOMBRINHA DE FREVO

- O Frevo é uma dança folclórica típica do carnaval de rua do estado de Pernambuco, com mais ênfase nas cidades de Olinda e Recife.
- A sombrinha de frevo tem sua origem em capoeiristas da época da escravidão brasileira, onde era utilizado como porrete para defesa em brigas, já que a capoeira era um esporte proibido por uma lei racista no Brasil.

Sugestões

- Os dois cartões que representam objetos são para o ensino de história. Se você sentir necessidade, adicione outros objetos.
- É interessante pedir que os alunos tragam de casa objetos típicos da sua própria região e em sala de aula busquem uma possível relação com os biomas.
- Além dos materiais para colagem que estão no kit, podem ser usados outros como: macarrão, botões de madeira, feijões, sementes de abóbora, papel crepom, folhas secas, entre outros.
- Se algum aluno possuir baixa ou nenhuma visão, cole barbante em cima do desenho para que ele possa identificar a figura com as mãos.

5 Amazônia

CAUSALIDADE E REFLEXÃO

O Cerrado é o segundo maior bioma brasileiro, ocupando até 2 milhões de km². Possui uma alta biodiversidade, apesar de ser menor que a da Mata Atlântica e Amazônia. Vem sendo devastado principalmente a partir dos anos 60, por construções de moradias e rodovias, plantação de monoculturas como soja e arroz, pecuária intensiva, carvoaria e o desmatamento pela atividade madeireira, além das frequentes queimadas. A atividade é composta por 6 personagens, onde é procurado que a criança aprenda por meio da criatividade de criar histórias.

Poluição dos Rios

- Já são detectados microplásticos dentro de peixes em rios amazônicos. O microplástico causa danos tanto para os peixes quanto para os humanos que o consomem, com a possibilidade de causar problemas endócrinos, reprodutivos, congênitos, entre outros.

- Algumas áreas do Rio Amazonas estão recebendo esgoto de forma clandestina. Muitas vezes se torna difícil não só a retirada desses despejos, como também sua própria identificação e localização, porque não são facilmente vistos.

Desmatamento

- O desmatamento é a forma de degradação da Amazônia mais conhecida popularmente.

- Apesar de ter chegado ao seu menor número de desmatamento no ano de 2012 (4.571 km²), o número só aumenta desde então, chegando ao número de 7.900 km² em 2018.

- Devido à dificuldade de fiscalização e a pouca infra-estrutura na maior parte da região, alguns moradores se vêem forçados a contribuir com a venda de madeira ilegal por não terem nenhum outro meio de renda ou mesmo por se sentirem forçados pelos madeireiros.

Tráfico de Animais

- É a segunda maior causa da extinção de espécies no âmbito brasileiro, perdendo apenas para a perda do habitat natural.

- O tráfico de animais silvestres no Brasil movimentou mais de 1,5 bilhões de dólares, sendo classificado como terceiro na lista de comércio ilegais que movimentam mais dinheiro, ficando atrás apenas do tráfico de drogas e do tráfico de armas.

Caça Ilegal

- A caça de animais silvestres no Brasil foi proibida apenas na década de 1960, o que permitiu que muitos animais fossem exterminados até essa época.

- A morte de animais não só era legalizada pelo Estado, como também na maioria das vezes as peles eram exportadas para os Estados Unidos e Europa de forma legal.

- Atualmente está causando a diminuição de várias espécies, como por exemplo a do tão famoso boto-cor-de-rosa.

Mineração Ilegal

- A região amazônica abriga como um todo mais de 2.500 garimpos ilegais, onde 453 estão localizados dentro de fronteiras brasileiras. Apesar de esse ser o número oficial divulgado, estimasse que o número seja maior já que algumas regiões são de difícil acesso.

- Além disso, o uso do mercúrio na atividade de mineração continua sendo uma problemática atual. O metal é utilizado na purificação do ouro e seus resíduos contaminam a água, o ar, o solo e os animais, incluindo os seres humanos que vivem nessa área.

Sugestões gerais

- Use o kit de acordo com sua necessidade: adicione mais objetos, expanda a pesquisa online, monte outras dinâmicas sobre os animais... A criatividade é sua! O espaço sobrando dentro da embalagem é justamente para isso, aproveite.

- Relembre sempre o aprendizado com as crianças: faça perguntar regularmente durante as atividades.

- Se sentir a necessidade de fazer cópia de algum material, sinta-se a vontade.

- Para explorar o paladar, leve comidas típicas de cada região no dia em que usar as atividades, como por exemplo caju, na Região Nordeste.

Sugestões

- Estimular os alunos a buscar outras causas e consequências das ações humanas não só na Amazônia, mas também nos outros biomas.

APÊNDICE B

Fontes das imagens utilizadas nos cartões do kit educacional

REGIÃO SUL (MATA ATLÂNTICA)

- **Mico-leão-dourado**
PENSAMENTO VERDE. **Ong quer mico-leão-dourado na medalha de ouro das Olimpíadas**. 2015. Disponível em: <https://www.pensamentoverde.com.br/animais-em-extincao/ong-quer-mico-leao-dourado-na-medalha-de-ouro-das-olimpiadas/>. Acesso em: 07 jul. 2019.
- **Saíra-militar**
WIKI AVES. **Saíra-militar**. Disponível em: <https://www.wikiaves.com.br/2401298>. 2016. Acesso em: 07 jul. 2019.
- **Jacutinga**
PENSAMENTO VERDE. **Pássaros em extinção: Conheça a ave Jacutinga**. Disponível em: <https://www.pensamentoverde.com.br/animais-em-extincao/passaros-em-extincao-conheca-ave-jacutinga/>. 2014. Acesso em: 07 jul. 2019.
- **Pau-Brasil**
CULTURA MIX.COM. **Tudo sobre a flor do Pau-Brasil**. Disponível em: <http://flores.culturamix.com/flores/naturais/tudo-sobre-a-flor-do-pau-brasil>. 2013. Acesso em: 07 jul. 2019.
- **Ipê-roxo**
ARAGÃO, Francisco. **Flores/ Flowers – Ipê-Roxo – Brasília**. Disponível em: <https://www.flickr.com/photos/aragao/7372418210>. 2012. Acesso em: 07 jul. 2019.
- **Guapeba**
CASA DAS FLORES. **Espécie real: nome científico da Guapeba homenageia imperador**. 2018. Disponível em: <https://www.casadasplantas.com/noticia/486/especie-real-nome-cientifico-da-guapeba-homenageia-imperador.html>. Acesso em: 07 jul. 2019.

REGIÃO CENTRO-OESTE (PANTANAL)

- **Cervo-do-pantanal**
CURIOSIDADE ANIMAL. **Cervo-do-pantanal**. 2016. Disponível em: <https://curiosidadeanimalbrasil.wordpress.com/2016/12/01/pantanal-a-primeira-vez-a-gente-nunca-esquece/pantanal-bichos-246/>. Acesso em: 07 jul. 2019.

- **Macaco-prego**
NET NATURE. **Macacos-prego mudam rapidamente traços culturais.** 2017. Disponível em: <https://netnature.wordpress.com/2017/03/11/macacos-prego-mudam-rapidamente-tracos-culturais/>. Acesso em: 07 jul. 2019.
- **Caboclinho-do-sertão**
MERCADO LIVRE. **Cd – Caboclinho-do-sertão – Canto de Pássaros – Maior Variedade.** Disponível em: https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-770115631-cd-caboclinho-do-serto-canto-de-passaros-maior-varied-_JM?quantity=1. Acesso em: 07 jul. 2019.
- **Águia-cinzenta**
PÁSSARO.ORG. **Águia-cinzenta: Características, Alimentação e Reprodução.** 2018. Disponível em: <https://www.passaro.org/aguia-cinzenta/>. Acesso em: 07 jul. 2019.
- **Jacu-de-barriga-castanha**
WIKI AVES. **Jacu-de-barriga-castanha.** Disponível em: <https://www.wikiaves.com.br/wiki/jacu-de-barriga-castanha>. Acesso em: 07 jul. 2019.
- **Catita**
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. **Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Vol II – Mamíferos.** Brasília, DF. 2018. Disponível em: http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/comunicacao/publicacoes/publicacoes-diversas/livro_vermelho_2018_vol2.pdf. Acesso em: 07 jul. 2019.
- **Veado-campeiro**
WIKIPEDIA. Ficheiro: **Veado-campeiro macho no Parque Nacional da Serra da Canastra alt.jpg.** 2016. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Veado-campeiro_macho_no_Parque_Nacional_da_Serra_da_Canastra_alt.jpg. Acesso em: 07 jul. 2019.
- **Queixada**
CONEXÃO PLANETA. **Queixadas: famílias comunitárias e nada de monogamia!.** 2018. Disponível em: <http://conexaoplaneta.com.br/blog/queixadas-familias-comunitarias-e-nada-de-monogamia/>. Acesso em: 07 jul. 2019.
- **Cachorro-vinagre**
CULTURA MIX. **Cachorro-vinagre.** 2009. Disponível em: <https://animais.culturamix.com/informacoes/mamiferos/medios/cachorro-vinagre>. Acesso em: 07 jul. 2019.
- **Harpia**
COLÉGIO NOSSA SENHORA DE FÁTIMA SACRAMENTINAS. **A Harpia da Amazônia.** 2017. Disponível em: http://colegio.sacramentinas.com.br/biomas/ensino-medio/segunda_serie_e/a-harpia-da-amazonia/. Acesso em: 07 jul. 2017.

REGIÃO NORDESTE (CAATINGA)

- **Ararinha-azul**
PASSAROS.COM. **Cabras podem causar extinção da ararinha-azul, diz coordenador de projetos.** 2013. Disponível em: <https://passaros.com/cabras-podem-causar-extincao-ararinha-azul-coordenador-projeto/>. Acesso em: 07 jul. 2019.
- **Bicho-preguiça**
MEGA CURIOSO. **6 coisas legais que você talvez não saiba sobre bichos-preguiça.** 2018. Disponível em: <https://www.megacurioso.com.br/ciencia/109374-6-coisas-legais-que-voce-talvez-nao-saiba-sobre-bichos-preguica.htm>. Acesso em: 07 jul. 2019.
- **Calango-de-cauda-verde**
RIBEIRO, Adeilson. **Calango verde!** 2014. Disponível em: <https://olhares.sapo.pt/calango-verde-foto6385928.html>. Acesso em: 07 jul. 2019.
- **Tatu-bola**
OÁSIS. **Fuleco em perigo. A copa ajudará a salvar o tatu-bola de carne e osso?.** 2014. Disponível em: <https://www.brasil247.com/oasis/fuleco-em-perigo-a-copa-ajudara-a-salvar-o-tatu-bola-de-carne-e-osso>. Acesso em: 07 jul. 2019.
- **Mororó do Sertão**
PINTEREST. **Mororó (Bauhinia Cheilantha).** Disponível em: <https://br.pinterest.com/pin/337981147009118362/?lp=true>. Acesso em: 07 jul. 2019.
- **Quixabeira**
TUA SAÚDE. **Para que serve Quixaba.** 2019. Disponível em: <https://www.tuasaude.com/quixaba/>. Acesso em: 07 jul. 2019.
- **Chapéu Nordestino**
SHOP MARIA BONITA. **Chapéu Vaqueiro Nordestino em Couro Legítimo.** Disponível em: <https://www.shopmariabonita.com.br/chapeu-vaqueiro-nordestino-em-couro-legitimo>. Acesso em: 07 jul. 2019.
- **Sombrinha de Frevo**
UNINASSAU. **UNINASSAU discute importância do frevo.** 2017. Disponível em: <https://www.uninassau.edu.br/noticias/uninassau-discute-importancia-do-frevo>. Acesso em: 07 jul. 2019.

REGIÃO NORTE (AMAZÔNIA)

- **Poluição dos rios**
PORTAL G1. **Rio Amazonas é tão poluído quanto o rio Tietê, diz ambientalista no Amapá.** 2013. Disponível em: <http://g1.globo.com/ap/amapa/noticia/2013/11/rio-amazonas-e-tao-poluido-quanto-o-rio-tiete-diz-ambientalista-no-amapa.html>. Acesso em: 07 jul. 2019.

- **Sem poluição dos rios**
ADVENTURE CLUB. **Confira onde é a nascente do Rio Amazonas.** 2016. Disponível em: <https://www.adventureclub.com.br/blog/curiosidades/confira-onde-e-a-nascente-do-rio-amazonas/>. Acesso em: 07 jul. 2019.
- **Desmatamento**
CONEXÃO PLANETA. **Desmatamento na Amazônia em março é de 243% maior do que mesmo período do ano passado.** 2018. Acesso em: 07 jul. 2019.
- **Sem desmatamento**
INFO ESCOLA. **Floresta Amazônica.** Disponível em: <https://www.infoescola.com/biomas/floresta-amazonica/>. Acesso em: 07 jul. 2019.
- **Tráfico de animais**
SANTUÁRIO DA ARARA AZUL. **Tráfico: seja contra!.** 2016. Disponível em: <http://santuariodaararaazul.blogspot.com/2016/02/trafico-seja-contr.html>. Acesso em: 07 jul. 2019.
- **Sem tráfico de animais**
ÉPOCA NEGÓCIOS. **Oito espécies de pássaros consideradas extintas, sendo cinco nativas do Brasil.** 2018. Disponível em: <https://epoca.negocios.globo.com/Brasil/noticia/2018/09/oito-especies-de-passaros-sao-consideradas-extintas-sendo-cinco-nativas-do-brasil.html>. Acesso em: 07 jul. 2019.
- **Sem caça ilegal**
BN MUNICÍPIOS. **Sento Sé: Onça-pintada é resgatada após passar 22 dias presa em caverna.** 2019. Disponível em: <https://www.bahianoticias.com.br/municipios/noticia/16901-sento-se-onca-pintada-e-resgatada-apos-passar-22-dias-presa-em-caverna.html>. Acesso em: 07 jul. 2019.
- **Caça Ilegal**
LESLIE DINIZ LEILÕES. **Tapete decorativo representando onça pintada.** Disponível em: https://d1o6h00a1h5k7q.cloudfront.net/imagens/img_g/3057/1259920.jpg. Acesso em: 07 jul. 2019.
- **Mineração Ilegal**
ISTO É. **Rede de ONGs denuncia ‘epidemia’ de mineração ilegal na Amazônia.** 2018. Disponível em: <https://istoe.com.br/rede-de-ongs-denuncia-epidemia-de-mineracao-ilegal-na-amazonia/>. Acesso em: 07 jul. 2019.
- **Sem Mineração Ilegal**
VEJA. **Ibama nega ter segurado dados sobre desmatamento.** 2016. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/ciencia/ibama-nega-ter-segurado-dados-sobre-desmatamento/>. Acesso em: 07 jul. 2019.