

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS – CCET
DEPARTAMENTO DE DESENHO E TECNOLOGIA
CURSO DE DESIGN

LAYANE FARIAS COUTO

**AVALIAÇÃO DO USO DE PROTÓTIPO DE BRINQUEDO INCLUSIVO ADAPTADO
ÀS CRIANÇAS COM DEFICIÊNCIAS VISUAIS**

São Luís

2018

LAYANE FARIAS COUTO

**AVALIAÇÃO DO USO DE PROTÓTIPO DE BRINQUEDO INCLUSIVO ADAPTADO
ÀS CRIANÇAS COM DEFICIÊNCIAS VISUAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Design da Universidade Federal do
Maranhão como requisito para a obtenção do título
de Bacharela em Design.

Orientador: Prof. Me. Márcio James Soares
Guimarães

São Luís

2018

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Núcleo Integrado de Bibliotecas/UFMA

Couto, Layane Farias.

Avaliação do uso de protótipo de brinquedo inclusivo adaptado às crianças com deficiências visuais / Layane Farias Couto. - 2018.

57 f.

Orientador(a): Márcio James Soares Guimarães.

Curso de Design, Universidade Federal do Maranhão, São Luís/MA, 2018.

1. Brinquedo inclusivo. 2. Deficiência visual. 3. Design inclusivo. I. Guimarães, Márcio James Soares. II. Título.

LAYANE FARIAS COUTO

**AVALIAÇÃO DO USO DE PROTÓTIPO DE BRINQUEDO INCLUSIVO ADAPTADO
ÀS CRIANÇAS COM DEFICIÊNCIAS VISUAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Design da Universidade Federal do
Maranhão como requisito para a obtenção do título
de Bacharela em Design.

Orientador: Prof. Me. Márcio James Soares
Guimarães

Aprovada em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Márcio James Soares Guimarães
Orientador

Profa. Ma. Karina Porto Bontempo
Examinadora

Prof. Me. André Leonardo Demaison Medeiros Maia
Examinador

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me capacitado e conduzido até aqui.

Aos meus pais pelo incentivo, pelo amor e apoio incondicional. Gratidão também a toda a minha família que semeou este sonho junto comigo.

Os meus sinceros agradecimentos ao meu professor orientador Márcio Guimarães por toda a paciência, serenidade e imensurável apoio. Agradeço as professoras Karina Bontempo e Gisele Reis, que propuseram um tema tão especial em sala de aula e ofereceram suporte para que o trabalho fosse levado adiante. Ao professor e amigo Edilson Thialison pelos bons conselhos e ensinamentos.

Aos meus amigos que nunca me desampararam nesta jornada.

A Nathali que acolheu este trabalho com muito carinho e não mediu esforços para ajudar a realizá-lo.

As gestoras da Escola de Cegos do Maranhão e a todas as crianças que abrilhantaram este projeto.

“Eis o meu segredo. Ele é muito simples: somente vemos bem com o coração. O essencial é invisível aos olhos.”

(Antoine de Saint-Exupéry)

RESUMO

O presente trabalho apresenta o processo de desenvolvimento de um protótipo de brinquedo inclusivo que tem como objetivo auxiliar na aprendizagem das crianças com deficiências visuais na sala de aula e em atividades educativas. Foram realizados testes na Escola de Cegos do Maranhão (ESCEMA) a fim de observar e analisar a interação entre as crianças e o produto, além de coletar *feedbacks* sobre o uso e aceitabilidade para detectar possíveis problemas. O procedimento foi guiado por etapas da metodologia descrita no estudo “Uma abordagem metodológica para o projeto de produtos inclusivos” (ALVARENGA, 2006) que tem como base o Design Universal.

Palavras-chave: Deficiência visual. Brinquedo inclusivo. Design inclusivo.

ABSTRACT

The present work is the process of developing a toy prototype that aims to assist in the learning of children with visual impairments in the classroom and in educational activities. Tests were carried out at Escola de Cegos do Maranhão (ESCEMA), in order to observe and analyze the interaction between children and the product, as well as feedbacks on the use and acceptability to detect possible problems. The procedure was guided by steps of the methodology described in the study “A methodological approach to the design of inclusive products” (ALVARENGA, 2006) that is based on Universal Design.

Keywords: Visual impairment. Inclusive toy. Inclusive Design

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 — Alfabeto regular e alfabeto em Braille	17
Figura 2 — Reglete positiva e punção para escrita Braille	21
Figura 3 — Brinquedo produzido por uma criança de 6 anos	23
Figura 4 — Selo do INMETRO	25
Figura 5 — Indicação da faixa etária para uso do produto	26
Figura 6 — Etapas de desenvolvimento executadas em sala de aula	28
Figura 7 — <i>Render</i> da peça golfinho	30
Figura 8 — <i>Render</i> do verso da peça golfinho	31
Figura 9 — <i>Render</i> da peça base	31
Figura 10 — Dimensões e arranjo dos pontos em Braille	32
Figura 11 — Protótipos do brinquedo impresso em 3D	32
Figura 12 — Etapa de verificação de percepção dos usuários	35
Figura 13 — Etapa de avaliação da promoção de inclusão do produto	36
Figura 14 — Etapa de avaliação de aceitabilidade do produto	36
Figura 15 — Base azul do brinquedo inclusivo	40
Figura 16 — Base branca do brinquedo inclusivo	40
Figura 17 — Peças da representação do golfinho	41
Figura 18 — Criança manipulando o golfinho com auxílio da professora	42
Figura 19 — Legenda para identificação das crianças	43
Figura 20 — Criança F/B-V1 tentando encaixar o golfinho	43
Figura 21 — Criança F/B-V1 recebendo auxílio da professora	44
Figura 22 — Criança F/B-V2 encaixando o golfinho no local indicado	44
Figura 23 — Criança M/B-V tentando encaixar o golfinho	45
Figura 24 — Criança M/C1 tentando encaixar o golfinho	46
Figura 25 — Criança M/C2 tentando encaixar o golfinho	46
Figura 26 — Criança M/C3 tentando encaixar o golfinho	47
Figura 27 — Criança M/C4 tentando encaixar o golfinho	48
Figura 28 — Verso da peça que representa o golfinho	50
Figura 29 — Relevo presente no golfinho azul	50
Figura 30 — Legenda da base	51
Figura 31 — Destaque para as ondas e área de encaixe	52

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ESCEMA	Escola de Cegos do Maranhão
IBC	Instituto Benjamin Constant
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INMETRO	Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial
MEC	Ministério da Educação
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
RTQ	Regulamento Técnico da Qualidade para Brinquedos
UMC	União Mundial de Cegos
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 OBJETIVOS	13
1.1.1 Objetivo geral	13
1.1.2 Objetivos específicos.....	14
2 DEFICIÊNCIA VISUAL	15
2.1 O SISTEMA BRAILLE	16
2.2 O BRAILLE NO BRASIL.....	17
2.3 APRENDIZADO DO BRAILLE	19
3 IMPORTÂNCIA DE BRINCAR NA INFÂNCIA	22
3.1 O BRINCAR NA APRENDIZAGEM.....	23
3.2 RECOMENDAÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DE BRINQUEDOS TÁTEIS	24
4 GOLFINHO: O BRINQUEDO INCLUSIVO	28
4.1 DESENVOLVIMENTO DO GOLFINHO.....	28
4.1.1 Análise do problema.....	28
4.1.2 Geração de ideias	29
4.1.3 Criação do protótipo	32
5 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO	33
5.1 DESIGN UNIVERSAL	33
5.2 UMA ABORDAGEM METODOLÓGICA PARA O PROJETO DE PRODUTOS INCLUSIVO.....	34
5.3 TESTE DO PROTÓTIPO DO BRINQUEDO INCLUSIVO	37
6 RESULTADOS E DISCUSSÕES	39
6.1 VERIFICAR PERCEPÇÃO DO USUÁRIO	39
6.1.1 Elaborar protótipo funcional.....	39

6.1.2 Testar o produto com usuários extremos e intermediários.....	41
6.1.3 Observar o comportamento do usuário em relação ao produto	41
6.1.4 Entrevistar o usuário para detectar possíveis problemas	42
6.1.5 Verificar a funcionalidade do produto	48
6.1.6 Verificar se a interface do produto está adequada com a percepção do usuário	48
6.2 AVALIAR A PROMOÇÃO DE INCLUSÃO	49
6.2.1 Proporcionar a utilização do produto por pessoas com habilidades diversas ..	49
6.2.2 Prover escolha na forma de utilização do produto	49
6.2.3 Prover contraste adequado	50
6.2.4 Acomodar ampla faixa de habilidades.....	51
6.2.5 Informações redundantes.....	51
6.2.6 Verificar entendimento do usuário.....	52
6.2.7 Verificar conforto do usuário.....	52
6.3 AVALIAR A ACEITABILIDADE DO PRODUTO	53
6.3.1 Verificar aceitabilidade do produto	53
6.3.2 Verificar a utilidade do produto.....	53
7 CONCLUSÃO	54
REFERÊNCIAS.....	55

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Censo Demográfico realizado em 2010 pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 45,6 milhões de pessoas declararam ter pelo menos um tipo de deficiência. Este total representa 23,9% da população de 2010, mas a maioria das cidades ainda não oferece as condições necessárias para uma boa qualidade de vida dessas pessoas que, por causa disso, acabam enfrentando obstáculos ainda maiores para usufruir de seus direitos básicos.

Dentre os desafios enfrentados pelas pessoas com deficiência estão os educacionais. As leis asseguram o acesso das crianças, preferencialmente, em escolas regulares, mas não é o que está ocorrendo na prática. Artioli (2006, p. 104) afirma que “vários obstáculos impedem a efetivação da inclusão educacional das pessoas com deficiência, dentre eles, o despreparo dos docentes, os graves problemas da educação pública e a falta de recursos”.

Um grande marco mundial da inclusão de crianças com deficiência visual aconteceu durante a Conferência Mundial de Necessidades Educativas Especiais, na Espanha. Como resultado da conferência, foi elaborada a Declaração de Salamanca, que propôs diretrizes em favor da inclusão das crianças no sistema regular de ensino, independente de suas necessidades e habilidades. A Declaração de Salamanca visa despertar uma nova visão das escolas e dos educadores, para que passem a assumir um papel integrador na educação e que, com a sensibilidade e criatividade, possam oferecer a cada aluno uma experiência de ensino transformadora e de qualidade.

Apesar das diretrizes e leis, as crianças com deficiência visual ainda não são totalmente abraçadas pela educação brasileira, tanto na esfera pública quanto na privada. Muitos obstáculos são encontrados no percurso, dentre eles a carência de livros hápticos, artefatos lúdico-pedagógicos, brinquedos inclusivos etc., que são recursos de extrema importância, pois o contato com esses objetos, a leitura e o ato de brincar influenciam diretamente no desenvolvimento cognitivo e emocional da criança, sobretudo, abre as portas do seu imaginário.

Com o objetivo de despertar a atenção para o tema e exercitar a prática projetual inclusiva, as professoras do curso de Design da Universidade Federal do Maranhão, Gisele Reis e Karina Bontempo, com coparticipação do professor Márcio Guimarães, propuseram o desenvolvimento de brinquedos inclusivos em sala de aula. Com o término da disciplina, o desenvolvimento de alguns brinquedos foi pausado na etapa de prototipagem, ou seja, os produtos não foram testados.

O presente trabalho propõe a continuação de um dos projetos: o do grupo de Amanda Bastos, Israel Lucas e Layane Couto. Prosseguiu-se com os testes do protótipo do brinquedo, avaliação e validação do produto com usuários infantis com deficiências visuais.

O prosseguimento do trabalho justifica-se por gerar impactos positivos para os educadores, crianças videntes e com deficiências visuais, designers, pesquisadores da área de design inclusivo e design universal, além de chamar a atenção da indústria que por tanto tempo não se atentou a observar essa grande demanda que carece de recursos que auxiliem o desenvolvimento cognitivo, brinquedos e outros tipos de artefatos que atendam diversos tipos de necessidades.

Coelho (2010, p.13) ressalta que “cabe ao professor buscar novos métodos, novas atitudes, elaborando aulas diversificadas, onde o lúdico e o concreto estejam presentes como recursos metodológicos”. Mas cabe também ao profissional de design estar atento a esta problemática, para propor soluções no âmbito da educação inclusiva.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Avaliar o uso do protótipo de brinquedo inclusivo com crianças videntes e com deficiências visuais.

1.1.2 Objetivos específicos

- Verificar se o produto está de acordo com as diretrizes de acessibilidade;
- Simular e registrar situações de uso do produto;
- Testar o grau de compreensibilidade dos usuários;
- Verificar e avaliar o uso do produto;
- Verificar e avaliar o conforto do usuário durante o uso;
- Verificar a aceitabilidade do produto.

2 DEFICIÊNCIA VISUAL

A deficiência visual é definida por Sandes (2009) como

um estado permanente de redução do sentido visual, que pode decorrer de patologias congênitas, hereditárias ou adquiridas, a situação que define de fato a acuidade visual é a permanência da deficiência mesmo após tratamento clínico e cirúrgico (SANDES, 2009, p. 16).

De acordo com o Instituto Benjamin Constant, a acuidade visual trata-se “daquilo que se enxerga a certa distância” e o campo visual trata-se da “amplitude da área alcançada pela visão”. Do ponto de vista pedagógico, o Instituto define

como cego aquele que, mesmo possuindo visão subnormal, necessita de instrução em Braille (sistema de escrita por pontos em relevo) e como portador de visão subnormal aquele que lê tipos impressos ampliados ou com o auxílio de potentes recursos ópticos. (INSTITUTO BENJAMIN CONSTANT, 20--)]

O Decreto nº 5.296/04 Art. 5.º considera a pessoa portadora de cegueira quando a

[...] acuidade visual é igual ou menor que 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; a baixa visão, que significa acuidade visual entre 0,3 e 0,05 no melhor olho, com a melhor correção óptica; os casos nos quais a somatória da medida do campo visual em ambos os olhos for igual ou menor que 60 graus ou a ocorrência simultânea de quaisquer das condições anteriores. (BRASIL, 2004, p. 13)

O Instituto Benjamin Constant acrescenta que o termo cegueira não abrange somente os indivíduos que possuem limitação total da visão como também os que possuem diversos graus de visão residual quando esta condição interfere na execução de atividades diárias.

A cegueira é classificada como “congenita” quando o indivíduo já nasce com esta condição. Ainda há a cegueira “adquirida”, podendo ser consequência de doenças, acidentes, fator hereditário etc. De acordo com Kamisaki (2011), estes fatores influenciam na adaptação da pessoa com deficiência visual, ao passo que a pessoa que adquiriu já teve alguma experiência com a visão e de certo modo possui memória visual. A autora acrescenta que o impacto da deficiência visual, independente da classificação, difere entre cada pessoa e que “depende da idade em que ocorre, do grau da deficiência, da dinâmica geral da família, das

intervenções que forem tentadas, da personalidade da pessoa – enfim, de uma infinidade de fatores.” (KAMISAKI, 2011, p. 27)

2.1 O SISTEMA BRAILLE

Logo na infância ouve-se que a leitura abre as portas da imaginação, assim como cedo, as crianças são preparadas para frequentar a escola e aprender as primeiras letras, sílabas, palavras, e histórias. O contato com a leitura, por conseguinte, com os livros é muito importante ao desenvolvimento do cognitivo infantil, pois, estabelece um processo de descoberta e decodificação do mundo.

Para as pessoas com deficiência visual, o domínio da leitura e da escrita também significa esta descoberta, a inclusão da leitura e de meios acessíveis ao aprendizado lhes garante autonomia, razão pela qual se faz necessário a adaptação de sistemas de informação aos meios que lhes são acessíveis, como o sistema Braille. No meio em que a maior parte das informações requer o sentido da visão para serem absorvidas, é através do Sistema Braille que as pessoas com deficiência visual encontram maior independência no processo de decodificar o mundo. (SANDES, 2009).

Segundo Birch (1990, p. 28) citado por Sandes (2009), Valentin Haüy presenciou em Paris, 1771, uma situação em que músicos cegos estavam expostos em público de forma vexatória. Percebeu então que os cegos não ocupavam um espaço digno na sociedade e, desde então, Haüy se empenhou em minimizar a discriminação e disparidade social que havia na época por meio da educação. Criou, então, o *Institut Royal dês Jeunes Aveugles de Paris* (Instituto Real de Jovens Cegos de Paris), onde os alunos aprendiam a ler, escrever, dentre outros ofícios.

Louis Braille foi um dos alunos privilegiados com uma bolsa de estudo neste instituto. Sandes (2009) relata que Braille perdeu a visão muito jovem, ainda na infância, como consequência de um acidente na oficina de seu pai. Anos depois, já no Instituto Real de Jovens Cegos de Paris, Louis Braille teve contato com alguns métodos de leitura e escrita, dentre eles destacam-se dois:

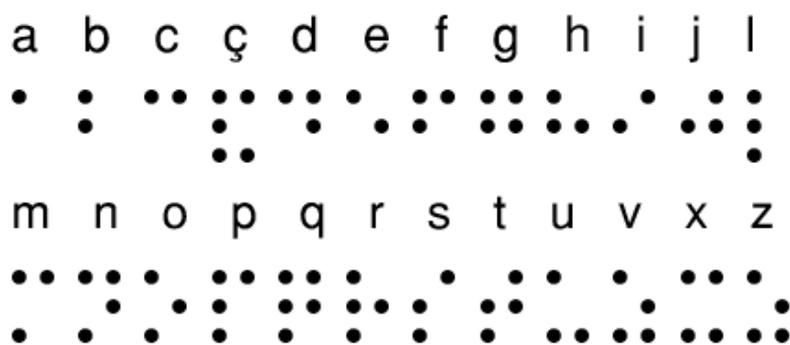
- **Sistema criado por Valentin Haüy:** consistia em adaptar o alfabeto para alto-relevo, para que crianças tivessem acesso à leitura. Todavia, o sistema não foi

tão eficaz, pois apesar de os alunos identificarem as letras das outras pessoas e conseguirem ler, não conseguiam escrever, pois as letras eram costuradas no papel.

- **Escrita Noturna por Charles Barbier:** soldado da artilharia francesa, Charles Barbier criou um código que era capaz de ser lido no escuro e silenciosamente pelos soldados, sem despertar a atenção dos inimigos. O sistema era formado por 36 sinais que representavam sons, dispostos em 6 linhas e 6 colunas.

A Escrita Noturna foi a precursora do Sistema Braille. Louis Braille tomou conhecimento do sistema de Charles Barbier e o aperfeiçoou para que pudesse ser usado na comunicação de pessoas com deficiência visual, acrescentando pontuações, acentos, além da redução do sistema para apenas 6 pontos.

Figura 1 — Alfabeto regular e alfabeto em Braille



Fonte: Elaborado pela autora (2018)

2.2 O BRAILLE NO BRASIL

O Instituto Real de Jovens Cegos de Paris foi um berço de grandes mentes que mudaram o cenário da educação de pessoas cegas. José Álvares de Azevedo, um jovem cego brasileiro de 10 anos, teve a grande oportunidade de estudar nesta escola. Oportunidade em que, além de entrar em contato com o Sistema Braille e construir saberes, Álvares de Azevedo também alimentou o sonho de partilhar com outras pessoas o conhecimento adquirido. Aos 16 anos, retornou ao Brasil e

começou a disseminar os conteúdos aprendidos ministrando palestras, escrevendo e publicando artigos, além disso, Álvares de Azevedo também lecionou outros cegos (INSTITUTO BENJAMIN CONSTANT, 2016).

José Álvares de Azevedo foi um expoente na educação de cegos no Brasil. Foi o primeiro professor cego do país e batalhou para a construção da primeira escola voltada para estas pessoas, para que pudessem ter um ensino de qualidade que os permitissem aprender a ler e escrever por meio do Sistema Braille (INSTITUTO BENJAMIN CONSTANT, 2016).

Ao dar aula para Amélia Sigaud, filha de Dr. Francisco Xavier Sigaud, médico da Corte Imperial, Álvares de Azevedo teve a oportunidade, por meio de Dr. Sigaud, de mostrar ao imperador Dom Pedro II seu projeto de criar uma escola aos moldes do Instituto Real de Jovens Cegos de Paris. Dom Pedro II ficou sensibilizado com a proposta e, em 17 de setembro de 1854, fundou o Imperial Instituto dos Meninos Cegos. Infelizmente sem a presença de José Álvares de Azevedo que faleceu meses antes (ALMEIDA, 2014).

O Imperial Instituto dos Meninos sofreu inúmeras mudanças no nome, até adotar o nome Instituto Benjamin Constant (IBC), como é conhecido atualmente. Na década de 20, outros institutos voltados para a educação de crianças com deficiência visual foram criados:

a União dos Cegos do Brasil no Rio de Janeiro (1924), o Instituto Padre Chico em São Paulo e o Sodalício da Sacra Família também no Rio de Janeiro, ambos em 1929. Também na década de 40, com o objetivo de produzir e distribuir livros em Braille por todo o Brasil foi criada a Fundação para o Livro do Cego no Brasil, atualmente com o nome de Fundação Dorina Nowill para Cegos (SOUZA e FRATARI, 2011, p. 1).

O Sistema Braille, adotado pioneiramente no Brasil pelo Instituto Benjamin Constant, foi utilizado em sua forma original até a década de 40 do século XX e, ao longo do tempo, o sistema criado por Louis Braille foi sofrendo modificações. Até o fim do século XX, cabia aos profissionais e instituições ligadas à educação de cegos a responsabilidade da manutenção do sistema para mantê-lo atualizado (BRASIL, 2002).

Em 1999, a Comissão Brasileira do Braille de caráter permanente foi instituída no Ministério da Educação. À Comissão foram atribuídas as funções de gerir tudo o

que envolve o Braille no Brasil, elaborar política nacional para uso, ensino e extensão, propor normas, regulamentações e suas aplicações, representar internacionalmente o País no que confere ao Braille, avaliar e adaptar novas Simbologias Braille pautado nas novas necessidades e evolução tecnológica, além de prestar assistências e disseminar o ensino do Braille no Brasil, entre outros (BRASIL, 1999).

Em 2002, o Ministério da Educação (MEC) aprovou a criação da Grafia Braille para a Língua Portuguesa — Braille Integral. Trata-se de um documento regulamentador e de consulta do Sistema Braille para a Língua Portuguesa desenvolvido em conjunto pela Comissão Brasileira de Braille e pela Comissão de Braille de Portugal para fomentar a inclusão do cego por meio do acesso à leitura/escrita, adequar a grafia Braille à nova realidade, além de seguir a recomendação feita pela União Mundial de Cegos (UMC) e Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) de unificar a grafia nos países falantes da língua portuguesa. Dentre outros objetivos que visam manter a qualidade da grafia do sistema e ampliar o acesso da pessoa cega (BRASIL, 2002).

A Grafia Braille para a Língua Portuguesa — Braille Integral mostra a importância da regulamentação e manutenção da qualidade do sistema que é a porta de entrada da pessoa com deficiência visual ao mercado de trabalho e aos estudos. A 2ª versão do documento está disponível em tinta e em Braille, destinando-se às pessoas com limitação visual e pessoas videntes interessadas em ampliar o conhecimento sobre o sistema.

2.3 APRENDIZADO DO BRAILLE

As crianças videntes têm acesso às palavras e números antes mesmo de desenvolverem a habilidade de leitura e frequentarem a escola. Gil (2000) aponta que, para muitas crianças com limitação visual, o contato só acontece em sala de aula, o que pode influenciar no processo de alfabetização.

Gil (2000) relata que despertar o interesse das crianças com deficiência visual pelos materiais Braille é desafiador, uma vez que não são tão atraentes como os livros que possuem ilustrações em tinta e que fazem uso das cores. Além disso, nem

todos os pais têm conhecimento do sistema Braille, o que prejudica o acompanhamento e a avaliação do desempenho dos filhos no contexto de aprendizado em casa.

Para dinamizar e facilitar o processo de aprendizagem, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) recomendam alguns recursos para agregar no ensino de crianças com deficiência visual. Dentre eles, “máquina braille, reglete, sorobã, bengala longa, livro falado etc.” (PCN, 1998, p.46), além do uso de ilustrações táteis, letras aumentadas para pessoas com baixa visão dentre outros.

Tendo em vista todos os desafios que a limitação visual propõe, as crianças devem ser estimuladas desde cedo. Souza e Fratari (2011, p. 8) complementam dizendo que “Quando a criança cega, não apresenta outros comprometimentos, possui uma boa memória, considera-se necessário que se trabalhe os sentidos: o tato, a audição, o olfato e o paladar.”

O aprendizado do Sistema Braille também deve ser incentivado, pois, o domínio da leitura e da escrita geram maior independência nos indivíduos portadores de deficiência visual e os ajudam a abraçar mais oportunidades.

Para que as crianças videntes consigam ser alfabetizadas, elas precisam dominar algumas habilidades. Para as crianças com deficiência visual não é diferente, Souza e Fratari (2011) elencam algumas habilidades que elas precisam adquirir antes de aprender a ler e escrever em Braille:

- Esquerda, direita, em cima e em baixo.
- Discriminação tátil
- Destreza manual
- Movimento dos dedos e das mãos
- Toque suave dos dedos
- Mudança de linha e de página

Hoje, a tecnologia tem tornado o acesso à escrita em Braille mais acessível. Os instrumentos mais utilizados para este fim são o reglete e a punção. Geralmente são encontrados em alumínio e plástico em cores diversas.

Figura 2 — Reglete positiva e punção para escrita Braille



Fonte: Civiam (www.civiam.com.br)

3 IMPORTÂNCIA DE BRINCAR NA INFÂNCIA

O ato de brincar mostra-se importante em todas as fases da infância e vai além de atividades recreativas: são momentos importantes no desenvolvimento das crianças, pois, através do brincar, as crianças expressam suas emoções, desenvolvem seu lado criativo e expandem sua percepção. Siauly (2006) afirma que

As crianças precisam brincar, independentemente de suas condições físicas, intelectuais ou sociais, pois a brincadeira é essencial a sua vida. O brincar alegre e motiva as crianças, juntando-as e dando-lhes oportunidade de ficar felizes, trocar experiências, ajudarem-se mutuamente; as que enxergam e as que não enxergam, as que escutam muito bem e aquelas que não escutam, as que correm muito depressa e as que não podem correr. (SIAULYS, 2006, p. 9)

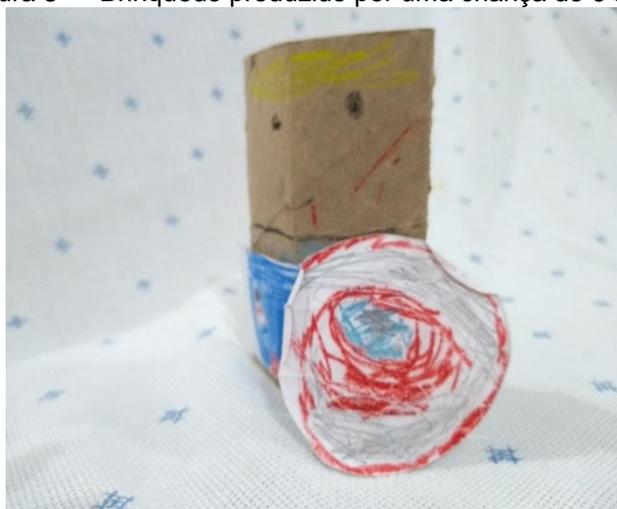
Kamisaki (2011) compreende o brincar como uma prática fundamental na vida das crianças, pois incentiva relações sociais, estimula o autoconhecimento, além da ampliação do repertório.

Rolim, Guerra e Tassigny (2008) pontuam que as fases da infância e as próprias necessidades refletem na maneira como a criança brinca e interage com os materiais. Vygotsky (1998) reconhece que as necessidades e motivações da criança mudam na medida em que amadurece o ato de brincar. Crianças de pouca idade tendem a reagir aos objetos de forma imediata, sem planejamento, e esta relação com o brinquedo/brincadeira evolui na medida em que se desenvolvem, tendendo a agregar novos sentimentos e significados ao ato. Ao crescerem, a brincadeira começa a ser regida pelo intervalo entre a aspiração e a satisfação (OLIVEIRA, 1995). Para Vygotsky (1998), o brinquedo é produto desse intervalo entre o não resolvido e o resolvido.

Ao passo que amadurecem, as crianças também começam a depositar na brincadeira um sentido mais abstrato. A percepção em relação ao brinquedo em si muda e ela passa a perceber além do concreto, estimulando sua imaginação, estabelecendo novas interpretações sobre os brinquedos e materiais disponíveis. Se antes reagiam ao objeto de forma imediata, agora se sentem livres para se expressar, construir e desconstruir situações e possibilidades. Estimulando, portanto, a cognição e criatividade. (VYGOTSKY, 1998).

“O brinquedo fornece, assim, uma situação de transição entre a ação da criança com objetos concretos e as suas ações com significados.” (ROLIM; GUERRA; TASSIGNY, 2008, p. 178). A situação seguinte ilustra este pensamento: os adultos de uma residência, ao verem um rolo de papel higiênico vazio no banheiro, interpretam que chegou a hora de repor o material e que este deve ir para o lixo. Para a criança, é uma oportunidade de criar seus próprios brinquedos.

Figura 3 — Brinquedo produzido por uma criança de 6 anos



Fonte: Elaborado pela autora (2018)

3.1 O BRINCAR NA APRENDIZAGEM

Visto que a brincadeira é um grande sinal do desenvolvimento da criança, suas potencialidades também podem ser exploradas no processo de aprendizagem. Para Oliveira (1995, p. 57), “é o processo pelo qual o indivíduo adquire informações, habilidades, atitudes, valores, etc. a partir de seu contato com a realidade, o meio ambiente, as outras pessoas.”.

Apesar de pesquisas comprovarem os inúmeros benefícios que o brincar proporciona, as dinâmicas sociais, incluindo métodos de educação, privam as crianças da brincadeira ao dissociarem o lúdico da aprendizagem. A brincadeira coletiva oferece às crianças a possibilidade de passarem um tempo prazeroso juntos, favorecendo a comunicação, a criação de laços, a união e a inclusão,

contudo, mediada por diversos fatores entre eles a segurança, este tipo de atividade segue em vias de recolhimento e extinção.

Há, ainda, outro fator que coopera para o distanciamento da criança e do lúdico: a falta de recursos inclusivos nos ambientes tradicionais de lazer. Nos parques de diversões, nas bibliotecas e também nas prateleiras, brinquedos e livros trazem consigo uma carga de informação, como as texturas, as ilustrações, os cheiros, as cores e as formas. São elementos que, por meio da percepção visual e tátil, proporcionam à criança uma experiência lúdica. Algumas delas, no entanto, não conseguem perceber alguns destes elementos por meio da visão, atribuindo aos outros sentidos a função de entrar em contato com o mundo.

Com uma sociedade excessivamente visual, as escolas precisam “inovar, reconstruir, criar, sem medo de mudar.” (ORLANDO, 2013, p. 126). A Declaração de Salamanca (1994), documento elaborado na Conferência Mundial de Necessidades Educativas Especiais, propõe diretrizes que abraçam as crianças com diferentes necessidades e habilidades em um espaço integrador, estimulando o convívio entre todos, sem isolamento e distinções. O documento convida as escolas e educadores a assumirem um papel transformador na vida dos alunos, considerando suas singularidades.

Para auxiliar nesta etapa de formação do ser humano, os professores, pais e responsáveis devem considerar o ritmo, o tempo e as habilidades das crianças para que a atividade seja saudável. Melo (2013, p. 300) aponta ainda a necessidade de oferecer “um espaço adequado, com materiais que agucem a curiosidade e o interesse e estimulem a criatividade.”

3.2 RECOMENDAÇÕES PARA O DESENVOLVIMENTO DE BRINQUEDOS TÁTEIS

Ao longo do seu crescimento, a criança passa por diversas fases, novos conhecimentos são absorvidos, as habilidades se aprimoram, o comportamento e a maneira de interagir com o meio e com os objetos modificam-se também. Todos esses fatores interferem nos elementos do brinquedo: formas, cores, texturas, nível de detalhamento etc. Os profissionais ligados ao desenvolvimento de brinquedos

devem imergir no universo da brincadeira infantil para entender como acontece a relação entre a criança e o artefato lúdico.

A Portaria n.º 563 publicada em dezembro de 2016 pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO) estabelece os requisitos que precisam ser seguidos na fabricação dos brinquedos e suas embalagens, para garantir ao consumidor maior segurança. O Regulamento Técnico da Qualidade para Brinquedos (RTQ), documento anexo à portaria, define brinquedo como “Qualquer produto ou material projetado, ou claramente destinado, para uso em brincadeiras por crianças menores de 14 (quatorze) anos de idade inclusive.” (INMETRO, 2016. p. 2)

Os pais e responsáveis devem ter cuidado ao escolher brinquedos em meio a tantas opções, escolhendo os que passaram por análises e testes indicados por um selo de qualidade do INMETRO na embalagem ou no rótulo do produto. Devem estar atentos também ao indicativo da faixa etária recomendada para a utilização do produto (Figura 5).

Figura 4 — Selo do INMETRO



Fonte: INMETRO

Figura 5 — Indicação da faixa etária para uso do produto



Fonte: Anexo I da Portaria INMETRO nº563/2016(<http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC002456.pdf>)

A criança que não possui a percepção visual se encontra ainda mais vulnerável ao manusear brinquedos que oferecem riscos. Nem sempre os pais têm como monitorar as procedências dos materiais lúdicos, como em clínicas, ou em situações cuja criança tem contato com brinquedos de outras. A importância de se produzir brinquedos que abracem a maior parcela de crianças, além da inclusão, também é questão de oferecer mais segurança a elas.

Algumas características que oferecem riscos abordadas pelo INMETRO (2016) são:

- Brinquedos com partes pequenas que podem ser engolidas;
- Ruídos acima da quantidade de decibéis permitida;
- Materiais tóxicos;
- Inflamabilidade do material;
- Superfícies cortantes e pontiagudas;

Kamisaki (2011) relata que, apesar da grande oferta de brinquedos no Brasil, poucos são de fato voltados para a criança com deficiência visual. A produção desses brinquedos geralmente é feita em pequena escala, de forma artesanal, o que conseqüentemente encarece o produto final. Com a falta de brinquedos e materiais didáticos voltados para as crianças com deficiência visual, os pais e educadores se veem com o desafio de adaptar os produtos disponíveis, além de criar maneiras de transmitir o conhecimento.

Quando se fala de “produto voltado para criança com deficiência visual”, não se quer dizer que o produto foi produzido exclusivamente para este público, excluindo as outras crianças. Significa que seu projeto foi pensado considerando as limitações sensoriais da criança e que o brinquedo oferece recursos para que ela

desfrute com mais autonomia através dos outros sentidos. A proposta de um brinquedo deve ser, sobretudo, de inclusão.

Em sua pesquisa, Kamisaki (2011) conclui que não existem forma e tamanhos ideais para as crianças com deficiência visual, pois, varia do gosto de cada uma. Em contrapartida, suas entrevistadas relataram a preferência por formas simples, sem a presença de microelementos. A autora também ressalta a importância do cuidado ao selecionar o material, que deve ser resistente para o manejo da criança.

4 GOLFINHO: O BRINQUEDO INCLUSIVO

O brinquedo lúdico inclusivo foi produto da disciplina do curso de Design, Computação Gráfica I, ministrada pelas professoras Gisele Reis e Karina Bontempo com participação do professor Márcio Guimarães. O trabalho objetivou-se na geração de produtos lúdicos para serem usados por crianças invisuais no contexto de aprendizagem e brincadeira, seguindo orientações apontadas por Adam e Spinillo (2015) para criação de imagens táteis.

4.1 DESENVOLVIMENTO DO GOLFINHO

A metodologia utilizada no desenvolvimento do projeto foi baseada em etapas comuns entre as metodologias propostas por grandes autores de design, como Löbach (2001).

Figura 6 — Etapas de desenvolvimento executadas em sala de aula



Fonte: Elaborado pela autora (2018)

4.1.1 Análise do problema

De acordo com Löbach (2001), a fase de *análise do problema* constitui o ponto de partida do projeto. É a fase onde o problema é descoberto, definido e analisado.

O problema foi exposto pelos professores: oferecer opções de recursos lúdicos e inclusivos para as crianças com deficiência visual, tratando de temas que estão longe do alcance das mãos.

No primeiro momento, o tema “fauna” foi proposto pelos professores, e, junto à turma, foi delimitado para “animais de difícil acesso”, observando a necessidade de proporcionar uma forma de contato com estes animais, ainda que de forma tiflográfica.

A turma foi dividida em grupos, onde cada um teve a autonomia de escolher o animal para representar e a metodologia de criação. O grupo de Amanda Bastos, Israel Lucas e Layane Couto abordou o golfinho, alvo desta explanação.

Löbach (2001, p. 143) informa sobre a importância de coletar todas as informações que estiverem ao alcance, pois “Todos os dados podem ser importantes, para a base sobre a qual se construirá a solução”. Analisou-se, portanto, estudos realizados em prol da criação de imagens táteis. Com base nos estudos de Adam e Spinillo (2015), elencaram-se alguns requisitos de projeto muito importantes para o entendimento das crianças com cegueira, como:

- Representação da vista lateral do animal;
- Criação de chanfro de 45º localizado na parte superior direita, para orientação da leitura tátil;
- Posicionamento do título: sobre a ilustração tátil;
- Posicionamento da legenda: abaixo da ilustração tátil.

O formato também foi definido como padrão para todas as equipes: quadrado de 15 × 15.

O Sistema Braille também foi objeto de estudo nesta etapa, por tratar-se do método de leitura e escrita mais comum para pessoas que não enxergam.

4.1.2 Geração de ideias

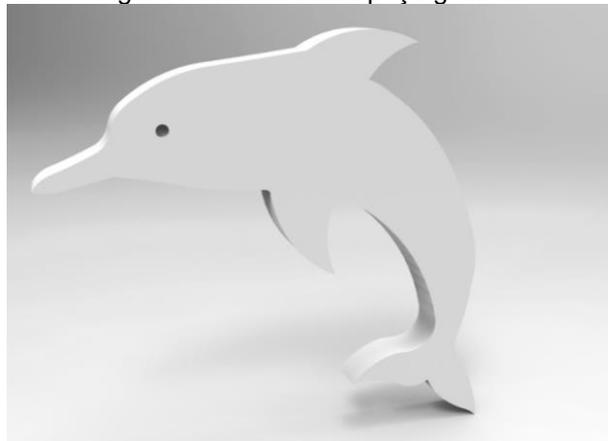
De acordo com Löbach (2001), a mente deve desprender-se dos critérios analíticos para que se permita criar livremente, sem julgamentos. Nesta etapa pensou-se em expandir as funcionalidades do produto para proporcionar um maior leque de possibilidades de uso e novas experiências:

- Acessibilidade: Título em Braille registrando o nome do animal (golfinho) e legenda registrando seu habitat (mar). Optou-se por uma linguagem do cotidiano e de fácil assimilação para crianças.
- Experiência multissensorial: Base capaz de comportar água para que, durante o manuseio, a criança faça a relação entre o animal e meio em que ele vive.
- Multifuncionalidade: Golfinho encaixável na base e com a possibilidade de ser utilizado como carimbo e molde para desenhos e outros materiais (areia molhada, argila, massa de modelar etc.).

Com os requisitos definidos, partiu-se para os esboços. Para conhecer as formas mais utilizadas em ilustrações do animal, foi feita uma pesquisa no banco de imagem do Google. Apesar de apresentar traços simples, grande parte das ilustrações encontradas durante a pesquisa apresentava sobreposições, sendo esta uma característica não ideal para um desenho em relevo.

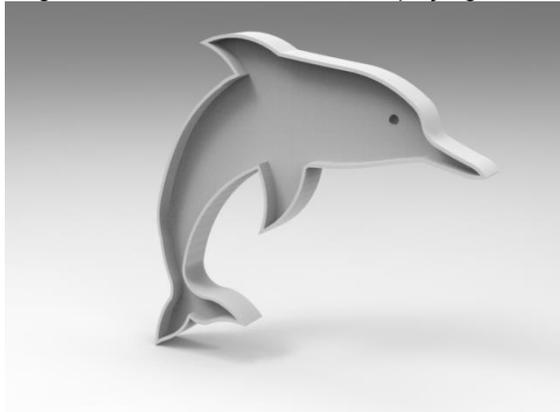
Os pictogramas do golfinho e de ondas foram desenhados no papel considerando a simplicidade e a ausência de sobreposições como recomenda Silva (2008), visando melhor reconhecimento através do tato. Após as formas definidas, configurou-se a peça em totalidade através de desenho. Após o desenho em papel, alguns elementos foram desenhados no *software* de desenho vetorial, o Illustrator. Em seguida, exportados para o software de construção tridimensional SketchUp, onde foi feita a modelagem do produto.

Figura 7 — *Render* da peça golfinho



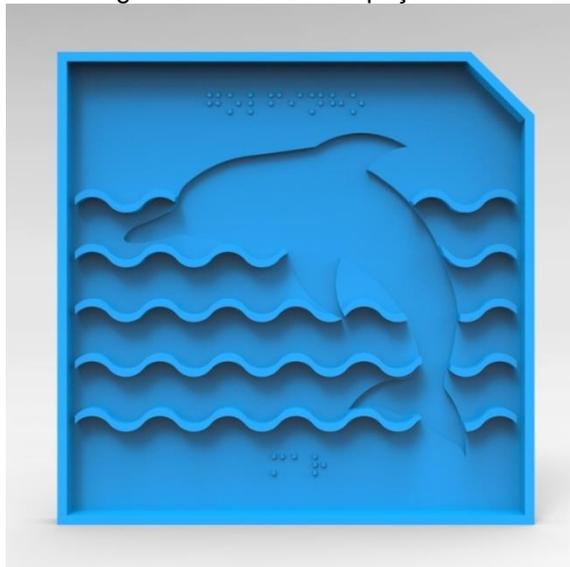
Fonte: Elaborada por Israel Lucas (2018)

Figura 8 — *Render do verso da peça golfinho*



Fonte: Elaborada por Israel Lucas (2018)

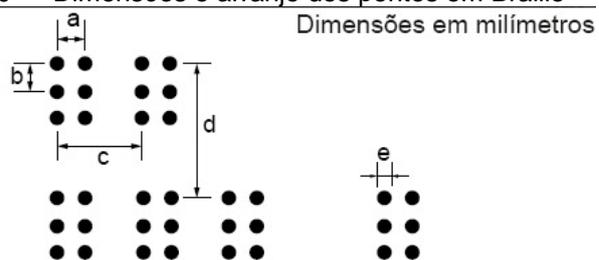
Figura 9 — *Render da peça base*



Fonte: Elaborada por Israel Lucas (2018)

As palavras em Braille também foram construídas utilizando o *software* SketchUp, pautados nas recomendações da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Figura 10 — Dimensões e arranjo dos pontos em Braille



a	b	c	d	Diâmetro do ponto e = D	Altura do ponto H
2,7	2,7	6,6	10,8	de 1,2 a 2,0	de 0,6 a 0,8
* D significa diâmetro.					

Fonte: ABNT

(2017)(http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/arquivos/%5Bfield_generico_imagens-filefield-description%5D_164.pdf)

4.1.3 Criação do protótipo

Após a modelagem do brinquedo, fez-se uso da impressora 3D para a impressão dos protótipos.

Figura 11 — Protótipos do brinquedo impresso em 3D



Fonte: Elaborada pela autora (2018)

5 PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

5.1 DESIGN UNIVERSAL

No dia-a-dia é comum deparar-se com algum tipo de dificuldade na utilização de produtos e serviços, na realização de tarefas, na compreensão de uma interface, na locomoção, dentre outras situações. Por esses motivos, justifica-se a importância de diminuir estas barreiras utilizando no projeto uma abordagem que considera todos, das pessoas com condições plenas de uso àquelas possuem algum tipo de limitação, seja ela temporária ou permanente. No design, esta abordagem é denominada de design universal.

“O design universal pode ser definido como o design de produtos e ambientes a serem usados, na medida do possível, por pessoas de todas as idades e habilidades.” (STORY; MUELLER; MACE, 1997, p. 2, tradução nossa). Segundo os autores, o design universal visa abranger a maior parcela possível de usuários, ainda que com diferença de idade, força física, altura, habilidades e limitações. Mesmo que em um só projeto não seja possível oferecer uma solução eficaz para todos, pautar-se nele é uma forma de reconhecer a diversidade presente no mundo e ter consciência de que todos merecem ter acesso aos produtos, serviços e sistemas de qualidade. ANC State University estabelece sete princípios que regem o design universal:

Tabela — Sete princípios do Design Universal

1. Uso equitativo	O uso do design é fácil de entender, independentemente da experiência do usuário, conhecimento, habilidades de linguagem ou nível de concentração atual.
2. Flexibilidade no uso	O design acomoda uma ampla gama de preferências e habilidades individuais.
3. Uso Simples e Intuitivo	O uso do design é fácil de entender, independentemente da experiência do usuário, conhecimento, habilidades de linguagem ou nível de concentração atual.
4. Informação Perceptível	O design comunica informações necessárias ao usuário, independentemente das condições do ambiente ou das habilidades sensoriais do usuário.

5. Tolerância ao erro	O design minimiza os riscos e as consequências adversas de ações acidentais ou não intencionais.
6. Baixo esforço físico	O design pode ser usado de forma eficiente e confortável e com um mínimo de fadiga.
7. Tamanho e espaço para acesso e uso	Tamanho e espaço apropriados são fornecidos para abordagem, alcance, manipulação e uso, independentemente do tamanho do corpo, da postura ou da mobilidade do usuário.

Fonte: adaptada de NC State University

5.2 UMA ABORDAGEM METODOLÓGICA PARA O PROJETO DE PRODUTOS INCLUSIVO

O teste individual sucedeu-se se baseando em algumas recomendações apresentadas nas etapas 2.9, 2.11 e 2.12 da metodologia proposta por Flávia Bonilha Alvarenga em sua tese de doutorado “Uma abordagem metodológica para o projeto de produtos inclusivo”, norteada pelos princípios do Design Universal.

A etapa 2.9 sugere a avaliação do protótipo do produto baseando-se nas percepções dos usuários.

Figura 12 — Etapa de verificação de percepção dos usuários

Etapa 2.9	Verificar percepção do usuário	
	Tarefa 2.9.1	Elaborar protótipo funcional
	Tarefa 2.9.2	Testar o produto com usuários extremos e intermediários
	Tarefa 2.9.3	Observar o comportamento do usuário em relação ao produto
	Tarefa 2.9.4	Entrevistar o usuário para detectar possíveis problemas
	Tarefa 2.9.5	Verificar a funcionalidade do produto
	Tarefa 2.9.6	Verificar se a interface do produto está adequada com a percepção do usuário

Fonte: Adaptada de Alvarenga (2006)

No projeto inclusivo, é primordial uma análise que verifique se o produto ele é capaz de abranger uma ampla gama de usuários. Os elementos do protótipo do brinquedo inclusivo foram analisados e validados de acordo com algumas das recomendações presentes na etapa 2.11 da metodologia de Alvarenga (2006).

Figura 13 — Etapa de avaliação da promoção de inclusão do produto

Etapa 2.11	Avaliar a inclusividade	
	Tarefa 2.11.1	Prover utilização do produto por pessoas com habilidades diversas
	Tarefa 2.11.2	Prover escolha na forma de utilização do produto
	Tarefa 2.11.3	Prover contraste adequado
	Tarefa 2.11.7	Acomodar ampla faixa de habilidades, por exemplo, comunicação, leitura, escrita
	Tarefa 2.11.8	Usar modos redundantes para fornecer informação (verbal, pictórico, tátil)
	Tarefa 2.11.12	Verificar entendimento do usuário
	Tarefa 2.11.13	Verificar conforto do usuário

Fonte: Adaptada de Alvarenga (2006)

Verificou-se, conforme algumas recomendações da etapa 2.12, se o produto foi bem aceito pelos usuários e que cumpre a função a que se destina sem complexidades.

Figura 14 — Etapa de avaliação de aceitabilidade do produto

Etapa 2.12	Avaliar a aceitabilidade do produto	
	Tarefa 2.12.2	Verificar aceitabilidade do produto
	Tarefa 2.12.3	Verificar utilidade do produto em relação às expectativas do usuário

Fonte: Adaptada de Alvarenga (2006)

5.3 TESTE DO PROTÓTIPO DO BRINQUEDO INCLUSIVO

O teste aconteceu dia 12 de junho de 2018, no turno matutino, na Escola de Cegos do Maranhão (ESCEMA). Como cenário, organizou-se uma palestra sobre animais aquáticos para as turmas de educação infantil da escola, contando com a participação de crianças com cegueira, baixa-visão e sem deficiência visual, com faixa-etária variando a partir dos seis anos de idade. Tendo em vista a heterogeneidade do grupo que participou, optou-se por não considerar dados estatísticos neste trabalho, mas sim uma análise geral sobre os comportamentos que foram mais comuns durante o teste do protótipo do brinquedo inclusivo. Desta forma, a pesquisa se caracteriza como exploratória e qualitativa.

Antes de iniciar as atividades, as crianças foram comunicadas sobre o objetivo da atividade que estava ocorrendo e, cientes de que estavam contribuindo com o trabalho, todas aceitaram e demonstraram bastante interesse e empolgação. Também foram comunicadas que poderiam deixar de participar das atividades a qualquer momento sem prejuízos para ambas as partes. Por questões éticas, nenhuma imagem do rosto das crianças será apresentada neste trabalho, nem haverá seus nomes citados.

O momento seguinte aos comunicados e apresentações, foi o da palestra sobre os animais marinhos. A palestra foi ministrada por Nathali Ristau, presidente e representante do Instituto Amares, uma organização não-governamental que contribui com a preservação de ecossistemas aquáticos.

Para investigar se as crianças já possuíam conhecimento prévio sobre o animal representado no brinquedo, Nathali estimulou as crianças a lembrarem de todos os animais marinhos que já conheciam com a intenção de que o golfinho fosse introduzido na conversa pelos próprios alunos. A estratégia mostrou-se eficaz e a palestrante direcionou o conteúdo para o animal.

Para ilustrar a palestra, as três peças da representação do golfinho foram distribuídas entre as crianças para terem contato e, em seguida, compartilharem o material com a criança ao lado, até que todos pudessem usufruir da experiência. O manuseio das peças pelas crianças foi registrado através de fotografias e alguns *feedbacks* de alunos e da professora que ajudou no processo foram coletados.

Quando todas as crianças tiveram contato com a peça do golfinho, preparou-se o teste com as crianças que, dentre os presentes, possuíam alguma deficiência visual. Em uma mesa, posicionou-se a base e despejou-se água em sua superfície.

Em seguida, as professoras encaminharam os alunos com deficiência visual ao local de forma individual para manipular o brinquedo para que, desta forma, fosse verificado a percepção dos usuários (Figura 12). O registro do uso do produto foi realizado através de vídeos.

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Em um projeto é fundamental coletar *feedbacks* dos usuários, observar suas dificuldades e impressões sobre um produto antes que seja comercializado ou produzido em larga escala.

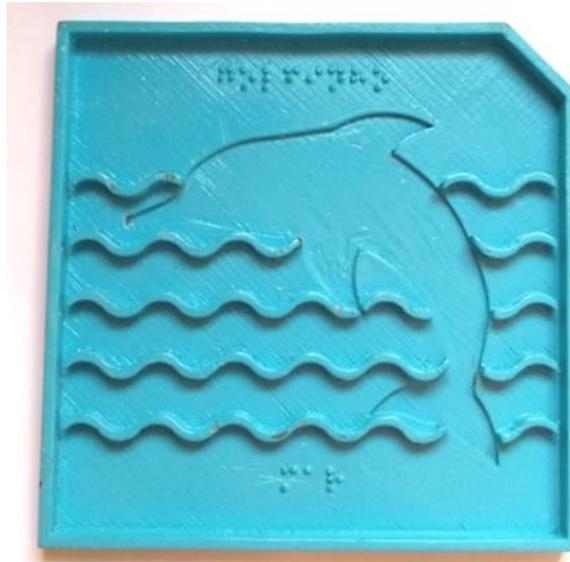
Os testes de validação são realizados no final do processo de desenvolvimento do produto e servem para verificar se as especificações-meta do produto foram alcançadas. [...] Nesta etapa é importante verificar possíveis problemas e identificar possíveis melhorias, críticas e sugestões, talvez eliminar algumas funções desnecessárias, eliminar complexidades, melhorar o entendimento do produto. (ALVARENGA, 2006, p.125)

6.1 VERIFICAR PERCEPÇÃO DO USUÁRIO

6.1.1 Elaborar protótipo funcional

O trabalho teve como ponto de partida a reimpressão do protótipo funcional do brinquedo inclusivo através de uma impressora 3D. A base representada na Figura 15 foi revestida por tinta automotiva azul, enquanto a base branca (Figura 16) não recebeu revestimento. Para o teste, optou-se por utilizar a base azul no teste seguindo o critério de impermeabilidade. O revestimento de tinta permitiu que a água não vazasse para o interior da peça, enquanto a outra peça apresentou o vazamento.

Figura 15 — Base azul do brinquedo inclusivo



Fonte: Elaborada pela autora (2018)

Figura 16 — Base branca do brinquedo inclusivo



Fonte: Elaborada pela autora (2018)

Para o teste levou-se três peças do golfinho. O golfinho 1 também recebeu revestimento de tinta automotiva, porém, na cor cinza. Enquanto o golfinho 2 e o 3 não receberam.

Figura 17 — Peças da representação do golfinho



Fonte: Elaborada pela autora (2018)

6.1.2 Testar o produto com usuários extremos e intermediários

A palestra contou com a presença de crianças videntes, com cegueira e com baixa-visão. Todas tiveram contato com a peça (golfinho). O teste do brinquedo inclusivo em sua totalidade (base + golfinho) foi realizado com crianças que possuem cegueira e baixa-visão.

6.1.3 Observar o comportamento do usuário em relação ao produto

As crianças foram observadas durante toda a atividade. No momento em que tiveram o contato com o golfinho, apresentaram, em geral, grande curiosidade e empolgação. As professoras auxiliaram as crianças com cegueira e baixa-visão nos procedimentos de tatear e identificar as partes do golfinho, como, por exemplo, a nadadeira. Também foi oferecida ajuda e um acompanhamento mais próximo para as crianças com deficiência visual, para que pudessem compreender a orientação espacial do golfinho (cima e baixo) e as partes do corpo citadas na palestra proferida por Nathali Ristau, que acontece simultaneamente.

Figura 18 — Criança manipulando o golfinho com auxílio da professora



Fonte: Elaborada durante análise. Fotografia por Ana Áurea (2018)

Quanto ao teste voltado para as crianças com deficiência visual, observou-se suas reações em relação ao produto e aspectos que devem ser melhorados no produto.

6.1.4 Entrevistar o usuário para detectar possíveis problemas

Um momento do teste foi realizado exclusivamente com crianças com deficiência visual. Enquanto elas manuseavam o golfinho, respondiam às perguntas feitas pela pesquisadora e professoras que as auxiliaram nesta etapa. As perguntas foram feitas com o intuito de avaliar se as crianças lembravam-se do animal, de seu *habitat*, se compreendiam o elemento que representava as ondas na peça-base e se conseguiam ler as palavras em Braille presentes no objeto.

O processo foi filmado, com o cuidado de não mostrar o rosto das crianças. As perguntas não seguiram um padrão, sendo construídas e abordadas de formas diferentes para cada participante do teste. Alguns momentos foram relatados a seguir, identificando as crianças conforme o gênero e deficiência que possuem para preservar a identidade de cada uma (Figura 19).

Figura 19 — Legenda para identificação das crianças

Criança + gênero + deficiência visual

F (feminino)

C (cegueira)

M (masculino)

B-V (baixa-visão)

Fonte: Elaborada pela autora (2018)

Criança F/B-V1: A criança foi orientada pela professora para procurar o golfinho na mesa, encontrou o golfinho branco e conseguiu detectar a cor branca. Em seguida, recebeu a instrução de encaixar o golfinho na base e ela logo concluiu a atividade dizendo “Encaixei!”. Durante a realização da atividade, a criança posicionou a peça em um local, porém, não no local destinado. Em uma segunda tentativa a criança recebeu auxílio da professora e conseguiu encaixar. Observou-se que a criança despendeu força na execução da tarefa.

Figura 20 — Criança F/B-V1 tentando encaixar o golfinho



Fonte: Elaborada pela autora durante análise (2018)

Figura 21 — Criança F/B-V1 recebendo auxílio da professora



Fonte: Elaborada pela autora durante análise (2018)

Criança F/B-V2: Mostrou-se para a aluna todos os golfinhos disponíveis para ela manusear e ela optou pelo azul. A aluna conseguiu encaixar o golfinho na base na primeira tentativa, conseguiu fazer a leitura da palavra “mar”, mas não obteve êxito com a leitura da palavra “golfinho”. Na tentativa de familiarizar a criança com as “ondas” da peça, perguntou-se para a aluna se ela já havia ido ao mar. A aluna respondeu que sim e compreendeu o elemento como areia.

Figura 22 — Criança F/B-V2 encaixando o golfinho no local indicado



Fonte: Elaborada pela autora durante análise (2018)

Criança M/B-V: A criança conseguiu identificar as cores do golfinho (azul e branco), porém, também apresentou dificuldades para encaixar a peça na base e para fazer a leitura. A criança relatou que já havia ouvido falar do animal, mas, nunca tinha tido o contato. Ao ser questionada, ela disse que gostou desta experiência.

Figura 23 — Criança M/B-V tentando encaixar o golfinho



Fonte: Elaborada pela autora durante análise (2018)

Criança M/C1: Para ajudar a criança a identificar as ondas da base, as professoras questionaram se ela já havia ido à praia e visto ondas se a forma representada se assemelha a elas. A criança respondeu que já havia ido sim e que a onda parecia com a que ele teve contato. Em seguida, foi entregue uma peça do golfinho para a criança e se verificou se ela se lembrava do animal. Ela respondeu “é um peixe” e, mesmo lembrando algumas características apresentadas antes na palestra, como “ele é um mamífero, tem a nadadeira, tem bico, um ‘furinho para respirar’...”, a criança relatou que esqueceu. Esta criança não conhecia o golfinho antes da atividade, foi a primeira vez que teve o contato. Perguntou-se se ele gostou de conhecer e ele respondeu “gostei”. Quanto ao encaixe do golfinho na base, a criança apresentou dificuldades.

Figura 24 — Criança M/C1 tentando encaixar o golfinho



Fonte: Elaborada pela autora durante análise (2018)

Criança M/C2: A criança pôs a palma das mãos na base e foi questionada sobre o que estava tocando. A criança respondeu “É a água!”. Perguntou-se à criança se ela lembrava onde o golfinho vive, e ela disse. “Sim, senhor! Vive na água”. A criança relatou que gostou de colocar o golfinho na água.

Figura 25 — Criança M/C2 tentando encaixar o golfinho



Fonte: Elaborada pela autora durante análise (2018)

Criança M/C3: Assim que teve contato com a peça, a criança elogiou dizendo “Que maneiro!”. Este aluno já está aprendendo o Braille e conseguiu fazer a leitura da palavra “mar”. Quando pegou a peça do golfinho o identificou como “peixe” e “peixe-espada”, em seguida foi explicado para a criança qual era o animal retratado e foi instruída a encaixar a peça na base.

Figura 26 — Criança M/C3 tentando encaixar o golfinho



Fonte: Elaborada pela autora durante análise (2018)

Criança M/C4: A criança leu “golfinho” na legenda superior da peça com facilidade, apesar de trocar a letra “f” pela “d”. Logo depois ele localizou a peça na mesa, pegou e tentou encaixá-lo na base. Também encontrou dificuldades para pôr o golfinho no local correto. Por último, leu a palavra mar. A criança pediu para pegar os outros golfinhos e indicou o golfinho azul como seu preferido.

Figura 27 — Criança M/C4 tentando encaixar o golfinho



Fonte: Elaborada pela autora durante análise (2018)

6.1.5 Verificar a funcionalidade do produto

Em uma das conversas realizadas com uma professora, foi citado que apresentar inovações complexas que diferem muito dos materiais utilizados pelas crianças no dia-a-dia podem surtir efeitos contrários ao que se espera e desinteresse. Citou ainda que a produção de materiais didáticos ocorre de forma bastante artesanal exemplificando a utilização de cartela de ovo e bolas de desodorante *roll-on* para iniciar as crianças no estudo do Braille.

O contato com o brinquedo contextualizado a uma palestra sobre o animal representado, seu *habitat* e as espécies próximas a ele, confirmou que o material é inclusivo, funciona bem e pode ter grande valor no processo de absorção de conteúdos.

6.1.6 Verificar se a interface do produto está adequada com a percepção do usuário

Os testes apontaram que a interface do produto está adequada com a percepção dos usuários, desde que sejam recebam previamente uma explicação sobre o brinquedo e o que ele representa.

6.2 AVALIAR A PROMOÇÃO DE INCLUSÃO

Crianças com cegueira, baixa-visão e crianças videntes participaram juntas da palestra, contribuíram e mostraram interesse pelo tema abordado. Todas tiveram contato com a peça do golfinho e, com auxílio das colaboradoras, identificaram partes do corpo do animal e isto os ajudou a fixarem as informações que adquiriram por meio da exposição. O aspecto inclusivo do brinquedo foi validado ao passo que permitiu a participação de todas as crianças presentes.

6.2.1 Proporcionar a utilização do produto por pessoas com habilidades diversas

O teste foi realizado por crianças de idades diferentes, cegueira ou baixa-visão em diferentes graus, além disso, se encontravam em fases diferentes de alfabetização e domínio do Braille.

6.2.2 Prover escolha na forma de utilização do produto

O produto apresenta diversas possibilidades de uso e em diversos contextos. Pode ser usado em sala de aula, palestras, em exposições e como um brinquedo em seu ambiente de lazer. Para explicações, recomenda-se o depósito de água na superfície para que reforce a informação do habitat do golfinho. O verso da peça do animal pode ser utilizado como molde para areia e massa de modelar, carimbo, molde para desenho etc.

Figura 28 — Verso da peça que representa o golfinho



Fonte: Elaborada pela autora (2018)

6.2.3 Prover contraste adequado

No momento em que as crianças manuseavam os golfinhos durante a palestra (Figura 18), a professora explicou que uma delas possui baixa-visão, mas que conseguia identificar cores fortes, como as primárias (vermelho, azul e amarelo), apesar de seu resíduo visual ser baixo a ponto dela precisar ser alfabetizada em Braille. A professora a estimulou a identificar a cor cinza do golfinho, sem sucesso. Em seguida, foi oferecido a ela o golfinho azul e a cor foi percebida imediatamente. Além desta aluna, outras crianças também demonstraram preferência pelo golfinho azul, seja pela cor ou pela textura que era mais acentuada nele.

Figura 29 — Relevo presente no golfinho azul



Fonte: Elaborada pela autora (2018)

6.2.4 Acomodar ampla faixa de habilidades

Atestou-se que o brinquedo pode ser utilizado por crianças que dominam e que ainda não dominam o Braille.

6.2.5 Informações redundantes

A informação do brinquedo é fornecida de modo redundante, ou seja, apresenta diversos meios de transmitir a mesma mensagem, como, por exemplo, a palavra “golfinho” em Braille indicando o animal representado ao passo que também apresenta o próprio animal de forma pictográfica tátil. O mesmo equivale ao habitat natural do golfinho: o mar, representado pelas ondas.

Figura 30 — Legenda da base



Fonte: Elaborada pela autora (2018)

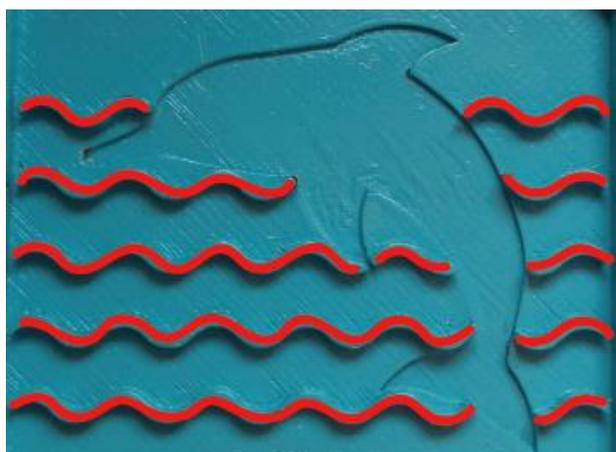
A água que pode ser depositada na peça também reforça a informação de que o golfinho vive no “mar”.

6.2.6 Verificar entendimento do usuário

Em uma das tarefas propostas para as crianças com deficiência visual durante o teste do brinquedo detectou-se a necessidade de aprimorá-lo para que as crianças compreendam melhor a área de encaixe do golfinho na base.

Todas as crianças realizaram a tarefa, porém, com dificuldade para encontrar o local exato de encaixar. Concluiu-se que os elementos em torno da área de encaixe tornaram a atividade mais complexa, pois, a área delimitada ao encaixe não se apresentou suficientemente expressiva, dificultando a compreensão na realização da tarefa.

Figura 31 — Destaque para as ondas e área de encaixe



Fonte: Elaborada pela autora (2018)

6.2.7 Verificar conforto do usuário

O produto não ofereceu riscos às crianças e todas realizaram as atividades sem reportarem qualquer tipo de desconforto.

6.3 AVALIAR A ACEITABILIDADE DO PRODUTO

6.3.1 Verificar aceitabilidade do produto

O momento preparado para a realização do teste foi desfrutado pelas crianças com muita alegria, empolgação com o conhecimento absorvido e compartilhado, curiosidade em relação ao brinquedo e muita vontade de ter contato com ele. O produto foi, em geral, bem aceito pelos usuários. Um grande número de crianças que participou do teste do brinquedo o elogiou dizendo que “ficou muito legal” e que “ficou muito bonito”.

6.3.2 Verificar a utilidade do produto

O produto cumpriu a sua função primordial de incluir todas as crianças e oferecer a elas um complemento para a aprendizagem.

7 CONCLUSÃO

O trabalho retratou uma etapa primordial do processo de design: o teste com os usuários. Integrando os conhecimentos adquiridos sobre a deficiência visual e as suas implicações na fase da infância, o teste do brinquedo inclusivo foi aplicado com as crianças que fazem parte dessa realidade.

O brinquedo revelou ser uma ferramenta interessante que pode ser aliada em diversos contextos: exposições, palestras, aulas, ilustração de histórias etc. Testá-lo foi uma experiência enriquecedora, pois, as crianças acolheram a proposta com grande carinho e admiração. Os *feedbacks* e análises realizadas contribuirão para o aprimoramento do produto, com o objetivo de reduzir a complexidade detectada.

A vivência com o público durante o teste provocou uma reflexão sobre a necessidade de um contato mais próximo entre o designer e o usuário, para que ambos tracem as melhores soluções juntos. Recomenda-se o exercício da cocriação, pautada por metodologias participativas, além um olhar sensível sobre todos os usuários que podem ser beneficiados por produtos e serviços mais inclusivos.

Sugere-se também a participação de profissionais de diversas áreas no processo, como a da psicologia, pedagogia, terapia ocupacional e aquelas que possuem familiaridade com o escopo do projeto. Além disso, é importante que as escolas e instituições estejam abertas para acolher e colaborar com os estudos que possam vir a surgir.

Como sugestão para as próximas pesquisas propõe-se um estudo direcionado para atividades específicas, como o encaixe de brinquedos. Além disso, aponta-se a possibilidade de desenvolvimento de um brinquedo que integre maior variedade de animais, experimentando a confecção em outros materiais. Recomenda-se fortemente a utilização de informações redundantes, para que crianças com diferentes habilidades de escrita e leitura em Braille possam desfrutar do produto.

Como consideração final, deixa-se a mensagem para que os acadêmicos perseverem em suas ideias geradas em sala de aula, pois, podem ser grandes contribuições à comunidade.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA IBGE NOTÍCIAS. **Pessoas com deficiência: adaptando espaços e atitudes**. Disponível em: <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/16794-pessoas-com-deficiencia-adaptando-espacos-e-atitudes.html>>. Acesso em: 23 jun. 2018.

ALMEIDA, Maria da Gloria de Souza. Instituto Benjamin Constant: 160 anos de inclusão. **Benjamin Constant**, Rio de Janeiro, ano 20, edição especial, p. 6-10, dez. 2014. Disponível em: <http://www.ibc.gov.br/images/conteudo/revistas/benjamin_constant/2014/edicao_especial_nov_2014/bconst_edesp2014_final.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2018.

ALVARENGA, Flávia Bonilha. **Uma Abordagem Metodológica para o Projeto de Produtos Inclusivos**. 2006. 218 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Mecânica, Departamento de Projeto Mecânico, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006. Cap. 6. Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/264399>>. Acesso em: 12 nov. 2017.

ARTIOLI, Ana Lucia. A educação do aluno com deficiência na classe comum: a visão do professor. **Psicol. educ.**, São Paulo, n. 23, p. 103-121, dez. 2006. Disponível em <http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-69752006000200006&lng=pt&nrm=iso>. acessos em 12 dez. 2017.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**. Rio de Janeiro, 2015.

COELHO, V.M. **O jogo como prática pedagógica na escola inclusiva**. 2010. 26 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) - Universidade Federal de Santa Maria, Conselheiro Lafaiete, 2010. Disponível em: <http://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/1485/Coelho_Vania_Maria.pdf?sequence=1>. Acesso em: 12 dez. 2017.

D. L. Adam, C. G. Spinillo 2015. Quadro analítico para auxiliar o desenvolvimento de imagens táteis para objetos de aprendizagem acessíveis. In: C. G. Spinillo; L. M. Fadel; V. T. Souto; T. B. P. Silva & R. J. Camara (Eds). **Anais [Oral] do 7o Congresso Internacional de Design da Informação/Proceedings [Oral] of the 7th Information Design International Conference | CIDI 2015** [Blucher Design Proceedings, num.2, vol.2]. São Paulo: Blucher, 2015. ISSN 2318-6968, DOI 10.5151/designpro-CIDI2015-90

GIL, M. **Deficiência Visual**. Brasília: MEC. Secretaria de Educação a Distância, 2000.

INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e tecnologia. Portaria nº 563, de 29 de dezembro de 2016.

Disponível em: < <http://www.inmetro.gov.br/legislacao/rtac/pdf/RTAC002451.pdf>>.

Acesso em: 01 mai. 2008.

INSTITUTO BENJAMIN CONSTANT. **Definição de cegueira e baixa visão**.

Disponível em:

<http://www.abc.gov.br/images/conteudo/areas_especiais/cegueira_e_baixa_visao/artigos/def-de-cegueira-e-baixa-viso.pdf>. Acesso em: 06 abr. 2018.

KAMISAKI, Margareth Sayuri. **O design de brinquedos voltado para as crianças com deficiência visual**. 2011. 155 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Design, Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Bauru, 2011.

LÖBACH, Bernd. **Design Industrial. Bases para a configuração dos produtos industriais**. São Paulo: Blücher, 2001.

MELO, M. de. J. O BRINCAR NA EDUCAÇÃO INFANTIL. In: **Revista Unifreire**, São Paulo, ano 1, ed. 1, dez. 2013.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Grafia Braille para a Língua Portuguesa**.

Disponível em:

<<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/grafiaport.pdf>>. Acesso em: 03 abr. 2018.

NC STATE UNIVERSITY. **The principles of universal design version**

2.0. Disponível em:

<https://projects.ncsu.edu/design/cud/pubs_p/docs/poster.pdf>. Acesso em: 04 mai. 2018.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento um processo sócio-histórico. 3. ed. São Paulo: Scipione, 1995.

ROLIM, Amanda Alencar Machado; GUERRA, Siena Sales Freitas; TASSIGNY, Mônica Mota. Uma leitura de Vygotsky sobre o brincar na aprendizagem e no desenvolvimento infantil. **Revista Humanidades**, Fortaleza, v. 2, n. 23, p.176-180, jul. 2008.

SANDES, Liziane Fernandes. **A leitura do deficiente visual e o sistema Braille**. 2009. 70 f. TCC (Graduação) - Curso de Pedagogia, Departamento de Educação, Universidade do Estado da Bahia, Salvador, 2009.

SIAULYS, M.O.C. **Brincar para todos**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2005.

SILVA, M. DEL P. C. 2008. Imagem tátil: una representacióndel mundo. UniversitatdeBarcelona - Facultat de BellesArts. Disponível em:https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/1380/MPCS_TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso 25/06/2018.

SOUZA, R. F. de; FRATARI, M. H. D. Alfabetização da criança cega nas séries iniciais. **Revista da Católica**, Uberlândia, v. 3, n. 5, jan. 2011.

Story, M. Mueller, J., Mace, R., The Universal Design File: Designing for People ofallAgesandAbilities, Raleigh North Carolina: NC StateUniversity Center for Universal Design,170 p., 1998.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. In: VIGOTSKY, Lev Semenovich; LURIA, Alexander Romanovich; LEONTIEV, Alexis N. Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem. Tradução de Maria da Penha Villalobos. 2. ed. São Paulo: Ícone, 1988. p.103-117.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. A formação social da mente. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.