



Processo participativo para a concepção de brinquedo inclusivo: uma pesquisa de representação gráfica para pessoas cegas

Participatory Process for Inclusive Toy Design: A Graphic Representation Research for Blind Individuals

Amanda Caetano Pereira Souza, Universidade Federal do Rio Grande do Norte
amandacaetanops@gmail.com

Elizabeth Romani, Universidade Federal do Rio Grande do Norte
elizabeth.romani@ufrn.br

Resumo

Este artigo apresenta uma parte do processo de concepção de um brinquedo inclusivo, nas fases exploratória e generativa, realizado com a participação de crianças com deficiência visual. O brinquedo projetado tem o propósito de propiciar à criança, em especial à cega congênita, o desenvolvimento da fantasia por meio da construção de imagens mentais, sendo, então, um instrumento para o aumento do repertório de representação imagética. Para alcançar tal propósito, optou-se pela abordagem qualitativa. A pesquisa-ação com base empírica, foi concebida e executada em estreita associação com a resolução de um problema coletivo. Assim, apresentam-se três etapas: 1) levantamento bibliográfico de recomendações para a construção de imagens táteis; 2) *codesign*; e 3) *framework* de análise gráfica. Esse processo possibilitou a geração de estudos que foram, posteriormente, desenvolvidos até alcançar o protótipo. Assim, espera-se com este trabalho contribuir para reflexões a respeito dos métodos e das ferramentas aplicadas nos projetos de representação gráfica para cegos.

Palavras-chave: brinquedo; design inclusivo; deficiência visual; método; imagem mental

Abstract

This article aims to introduce part of the process of designing a inclusive toy, focusing on the exploratory and generative phases, conducted with the participation of children with visual impairments. The designed toy is intended to facilitate the development of imagination, especially in congenitally blind children, through the construction of mental images, serving as an instrument to expand the repertoire of imagistic representation. To achieve this purpose, a qualitative approach was chosen. It is an empirical-based action research, conceived and executed in close association with the resolution of a collective problem. Thus, three design stages are presented: 1) a literature review of recommendations for building tactile images; 2) codesign; and 3) a framework for graphic analysis. As a result, this process led to the generation of three studies that were subsequently developed into the prototype. The aim of this work is to contribute to reflections on the methods and tools applied in graphic representation projects for blind individuals.

Keywords: toy; inclusive design; visual impairment; method; mental imagery.





Introdução

Este trabalho foi desenvolvido no âmbito de um Trabalho Final de Conclusão de Curso do Bacharelado em Design da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) (CAETANO, 2023) e nasce de inquietações observadas durante a aproximação com pessoas com deficiência visual durante os três anos de imersão no projeto de pesquisa “Artefatos gráficos inclusivos para o ensino de ciências em museus: desenvolvimento de tecnologia assistiva para inovar o processo produtivo de produção da imagem tátil”, vinculado à UFRN. Esse convívio no Centro de Apoio Pedagógico do Rio Grande do Norte¹ (CAP/RN) foi fundamental para identificar as dificuldades que o público com deficiência visual enfrenta para compreender uma representação bidimensional e tridimensional. Com base nisso, percebeu-se como essencial a construção de repertório imagético para facilitar a compreensão de tais imagens. Além disso, durante o referido convívio, identificou-se que o CAP/RN é pouco provido de materiais pedagógicos que propiciem o estímulo do desenho e da imaginação.

Diante desse contexto, vale considerar que os processos tradicionais de ensino e de aprendizagem são caracterizados pelo emprego de normas e de diretrizes ditadas pelos tutores, em geral, familiares e professores, e que influenciam ou, sob a perspectiva de Montessori (19–), podem podar a formação crítica, imagética e criativa das crianças. No caso da criança com deficiência, outro obstáculo pode ser notado – e que também interfere em sua formação – o da não adaptação dos materiais e processos orientados para inclusão.

Sabe-se, então, que muitos dos brinquedos utilizados hoje em ambientes domiciliares e de ensino institucionalizado têm como raiz os estudos de pedagogos como Freinet (1896 - 1966) e Montessori (1870 - 1952), criadores de métodos inovadores de ensino no século passado. Para Montessori (19–, p. 10), “A infância constitui o elemento mais importante da vida do adulto: o elemento construtor” reflexão que orienta sobre a importância da criatividade e de atitudes inventivas para o desenvolvimento do ser humano. Para tanto, é importante pontuar o ócio como provedor de ações inventivas e, conseqüentemente, como propiciador de ideias, porventura, criativas e inovadoras provenientes do bom uso da intelectualidade (LAFARGUE, 2003).

O ócio criativo, logo, pode ser considerado uma porta à liberdade de expressão, indicando que nem todas as novas ideias devem, necessariamente, ser direcionadas à máquina construtora capitalista, tornando-se no fim, um meio de produção e alimentação do sistema (DE MASI, 2000). Esse pensamento, por si só, justificaria a existência de objetos brincantes de expressão da subjetividade individual humana que, segundo o Decreto-lei N° 13.146 (BRASIL, 2015), também é um direito que deve ser assegurado às pessoas com deficiência.

¹ O Centro de Apoio Pedagógico do Rio Grande do Norte (CAP/RN) presta apoio aos alunos com deficiência visual matriculados na rede regular de ensino do estado, promovendo atendimentos especializados e fornecendo recursos para a inclusão dos alunos nas escolas.



Em concordância, Amiralian (1997) afirma que é extremamente importante apresentar outras formas de expressão para pessoas com deficiência visual como forma de estimular novas habilidades e romper com o paradigma de que a expressão verbal é a melhor forma de comunicação para o público. Dessa maneira, defende-se, em consonância com Ferreira (2001, p. 42), que “Fantasiando a realidade significativa a criança cria, com elementos dela extraídos, novas composições combinatórias, fazendo surgir novas realidades: as realidades que também têm suas próprias significações.”. Logo, o aumento de repertório também seria possível pela combinação de elementos fornecidos por um brinquedo. Assim, assume-se, nesta pesquisa, que a aquisição de imagens mentais² pelas crianças, sobretudo, aquelas com deficiência visual, por meio de esquemas gráficos, seja um meio de favorecer a criatividade e a imaginação.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é o de apresentar uma parte do processo de concepção de um brinquedo inclusivo, nas fases exploratória e generativa, realizado com a participação de crianças com deficiência visual. O brinquedo projetado tem o propósito de propiciar à criança, em especial à cega congênita, o desenvolvimento da fantasia por meio da construção de imagens mentais, sendo, então, um instrumento para o aumento do repertório de representação imagética. A partir disso, espera-se que este trabalho seja uma porta de entrada para reflexões a respeito dos métodos e ferramentas aplicadas nos projetos de representação gráfica para pessoas cegas e da necessidade de desenvolver artefatos que propiciem o direito de expressão subjetiva a todos, desde o momento de concepção.

A interpretação da imagem mental e a construção de esquemas gráficos

A imagem mental é a construção mental de impressões (VALENTE, 2009), sejam elas impressões do exterior ou mesmo subjetivas ao indivíduo. Assim, propiciar essa formação tem grande valia para a geração de estímulos comunicativos e mesmo de fantasias. Entretanto, essa construção está diretamente relacionada ao repertório imagético - este, não se trata apenas do recebimento de mensagens visuais - que cada sujeito recebe e armazena. Honorato e Braviano (2012) verificaram, por meio de um estudo qualitativo, que a formação de imagens mentais em pessoas com deficiência visual é praticamente igual à forma como o processamento de pessoas que possuem a visão sem qualquer comprometimento e isso ocorre por meio da ação dos demais órgãos sensoriais. Para Joly (2010, p.20), a imagem mental reúne traços visuais suficientes e necessários para o reconhecimento, pois trata-se "de um modelo perceptivo de objeto, de uma estrutura formal que interiorizamos e associamos a um objeto, que pode ser evocado por alguns traços visuais mínimos".

A representação tátil-visual para o público com deficiência visual nem sempre é bem interpretada por ele (AMIRALIAN, 1997). São inúmeros os fatores que impedem que o cego leia a imagem tátil, entre elas está a ausência de repertório imagético. Outro motivo que impede

² A imagem mental corresponde à impressão que temos quando, por exemplo, lemos ou ouvimos a descrição de um lugar, de vê-lo quase como se estivéssemos lá. Uma representação mental é elaborada de maneira quase alucinatória e parece tomar emprestadas suas características da visão. (JOLY, 2010, p.19)



a leitura é o equívoco na representação de imagens em alto relevo, em geral, as que traduzem imagens tridimensionais complexas por meio de linhas em um plano bidimensional. A exemplo disso, a Figura 1 apresenta uma representação visual de casa, recorrente em livros e desenhos, com diferentes níveis de complexidade e ao lado se indica uma possível simplificação em esquema gráfico. Esses exemplos permitem perceber que faz-se necessário buscar alternativas que explorem de maneira eficaz os esquemas gráficos dos objetos para simplificar os desenhos e possibilitar sua interpretação por crianças cegas por meio de outros sentidos sensoriais, para além da visão, pois, conforme sugere Ferreira (2001, p. 27), “A criança conserva, da aparência visual do objeto, nada mais do que aquilo que permite um reconhecimento dele”.

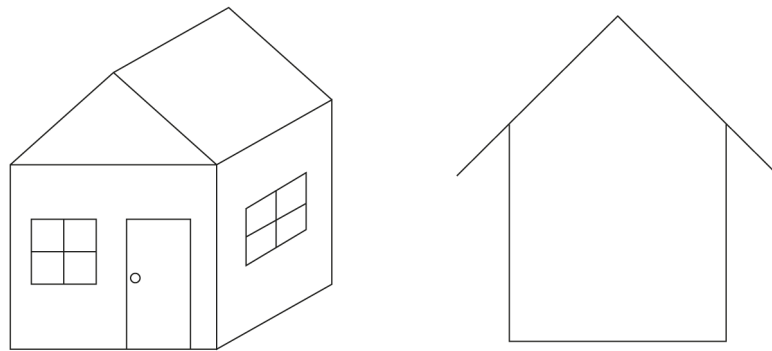


Figura 1: Exemplo de representações visuais que poderiam ser utilizadas em pranchas de alto relevo, aplicando o conceito de esquema mental e de imagem mental respectivamente.
Fonte: elaborada pelas autoras a partir de Joly (2010)

No tocante à leitura por meio do tato, entende-se que as representações devem possibilitar autonomia para a pessoa que não possui visão e quando se trata da leitura de imagens, “a exploração da forma e das partes inter-relacionadas dos objetos é o tipo de representação gráfica desejada” (PORTUGAL, GUIMARÃES e CORREIA, 2022, p. 99), de modo que a criança passe a se familiarizar com as formas e reconhecê-las, posteriormente, em escalas e tipos de representações diferentes, do tridimensional ao bidimensional, nesta ordem.

Nesse sentido, o alargamento de repertório de signos permite maior autonomia de leitura e compartilhamento de significados, para que posteriormente, sejam negociadas as diferenças de interpretação. A partir daí, o sujeito torna-se responsável pela construção da narrativa, e as práticas sociais, portanto, desempenham um papel que auxilia o desenvolvimento da habilidade de criar narrativas. Assim, ao considerar essa relação, e afirmando que o contexto influencia diretamente na captação do interpretante sob o signo, a interpretação do signo é flexível e mutável, conforme o contexto e as próprias experiências antecedentes do interpretante, podendo ele estabelecer diversas interpretações sob o mesmo signo (BRUNER, 1997).

Desse modo, constata-se como a multiplicidade das narrativas de interpretação de signos ocorre nas crianças, de acordo com Vigotski (1998), em decorrência das formas como ocorre o processamento delas durante essa fase da vida. Dentre os tipos de processamento ocorridos na



infância, existem os elementares, que possuem origens biológicas, e os superiores, que têm origem sociocultural. Este último é o campo de processamento que abraça o desenvolvimento das imagens mentais, conforme supracitado. Portanto, o cruzamento dessas frentes posiciona a criança no que o autor chamou de “centro da pré-história do desenvolvimento cultural” (VIGOTSKI, 1998, p. 61), o que quer dizer que ela utiliza os conteúdos intrínsecos a sua natureza biológica para adquirir signos apresentados no contexto cultural e estabelecer uma série de interpretações.

A complexidade de um símbolo não está relacionada somente ao número de elementos gráficos utilizados na sua construção, mas também na sua morfologia (FRUTIGER, 2007). Considerando uma forma base, ela pode ser imediatamente associada a um número x de coisas e a partir do momento em que se inserem um ou mais elementos novos, próximos ou sobre ele, novas associações surgem. Cabe aqui trazer um exemplo descrito por Frutiger (2007), que apresenta diversas associações para um círculo (Figura 2), podendo ser interpretado, por exemplo, como um sol, uma lua ou um bambolê quando encontrado sozinho; já em segundo momento, quando um ponto é inserido sobre seu centro, associações com um pião ou com uma roda de bicicleta surgem.

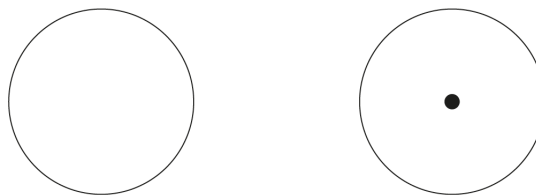


Figura 2: Diversas associações de um círculo ao inserir-se um ponto ao seu centro.
Fonte: elaborada pelas autoras a partir de Frutiger (2007)

Além disso, é importante atentar que os símbolos são muitas vezes compostos por signos, dito de outra maneira, ao se visualizar tais partes separadamente, essas, por si só, podem ser signos (FRUTIGER, 2007). Portanto, parte dessa interpretação se dá pela identificação clara das partes que o compõem. A disruptura então seria, primeiramente, identificar as partes do símbolo (FRUTIGER, 2007) que são importantes para a percepção das pessoas com deficiência visual, e, posteriormente, reconhecer os ícones, apresentá-los de forma isolada uns dos outros, para que, assim, deixem de ter relação direta com o símbolo de onde foi retirado. Desse modo, chega-se a novas formas de interpretá-los, podendo ser tomadas como possibilidades para compor outros símbolos, já existentes ou não no mundo. Separar as partes, pode significar intervir sobre o “imutável” e torná-lo flexível a novas interpretações (BESSA, 2023).

Logo, a desconstrução de um desenho e a separação em partes permite gerar unidades simplificadas que, por sua vez, possibilitam a criação de inúmeros outros símbolos quando combinadas entre si. Nesse sentido, Frutiger (2007) classifica a fragmentação do desenho em sinais básicos, o que facilita a compreensão de possibilidades combinatórias entre os elementos. Esse conjunto de sinais básicos compõem um esquema gráfico.

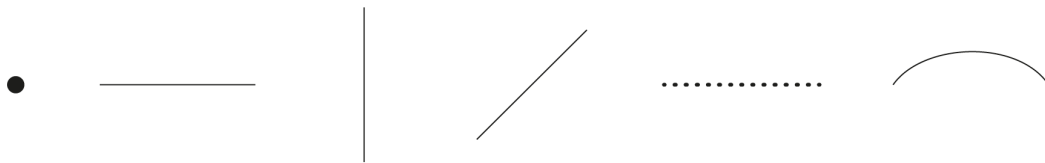


Figura 3: Sinais básicos: ponto; linha horizontal, vertical, diagonal; linha imaginária; linha curva.
Fonte: elaborada pelas autoras a partir de Frutiger (2007)

Com isso em foco, cabe fazer o destaque de que a aplicação dos sinais gráficos em esquemas gráficos é encontrada no ensino de desenho para o cego. A exemplo disso, Piekas (2011) propõe um método de ensino que favorece o aprendizado de esquemas gráficos bidimensionais para crianças cegas. Inicialmente, a autora indica a necessidade de se observar a produção de desenhos de crianças *standarts*³, para compreender quais elementos compõem os esquemas gráficos desenhados. Ela defende que os elementos identificados (figura 4) servirão de base para a construção de um esquema gráfico mais simples do objeto desenhado e, conseqüentemente, para o ensino de desenho desses componentes.

Elementos de desenho				
	Oval	Linhas curvas	Linha oblíqua	
Componentes de desenho				
	Corpo de borboleta	Asas de borboleta	Antenas de borboleta	
			Esquema gráfico de borboleta	

Figura 4: Elementos e componentes do esquema gráfico de borboleta.
Fonte: Piekas (2011, p. 121)

Em consonância com Piekas (2011), que orienta a desconstrução do esquema gráfico e a simplificação das formas, Romani (2016, p. 40) pontua “que os elementos compositivos simples permitiram uma leitura mais rápida ao cego, provocando uma segurança durante a leitura háptica”. Ao considerar as potencialidades da imagem mental e dos esquemas gráficos, é necessário haver formas de estimular o alargamento desse repertório, especialmente àqueles que não possuem o estímulo natural da visão, a partir de diversos sentidos para que, conseqüentemente, se estendam as suas possibilidades interpretativas e imaginativas. Portanto, a questão chave dessa problemática não permeia o recebimento da mensagem, visto que a adaptação neurológica consegue acolhê-la, mas sim a forma como ela é representada. Logo, para o cego, desenvolver a habilidade de interpretar esquemas gráficos facilitaria a leitura de imagens táteis presentes em diversos contextos socioculturais.

³ Segundo Piekas (2011), o termo *standart* é utilizado na literatura para se referir às crianças "padrão".

Métodos

Para alcançar os objetivos propostos nesta investigação, optou-se pela abordagem qualitativa que pressupõe uma filosofia interpretativa sobre as múltiplas realidades do fenômeno estudado. Trata-se, então, de uma pesquisa-ação com base empírica que é concebida e executada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo no qual os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos em processos participativos.

O método aplicado no desenvolvimento do projeto conceitual do brinquedo inclusivo contempla três fases, a saber: a exploratória, a generativa e a avaliativa. A primeira refere-se às etapas de problematização, análise e definição do problema. Nessa etapa, tem-se como objetivo definir os requisitos de projeto a partir da compreensão das necessidades e das expectativas das crianças com deficiência acerca da representação gráfica. A fase generativa, por sua vez, intenta conceber alternativas que contemplem o problema. Nesse momento foram realizadas ferramentas para construção de dados e elaboração de esboços de ideias (*sketches*). Cabe esclarecer que o escopo deste artigo não contempla a discussão sobre a pesquisa de materiais, elaboração dos modelos e avaliação do protótipo, assim, elegeu-se recortar a discussão nas fases iniciais de concepção do artefato.

Dessa maneira, ressalta-se que as ferramentas selecionadas para a composição do método são fundamentadas nos estudos de Piekas (2011) e Honorato e Braviano (2012). Além disso, apesar de ambas as pesquisas se voltarem ao processo de compreender a formação de imagens mentais e a representação gráfica para pessoas com deficiência visual na perspectiva da reprodução bidimensional, acredita-se que os métodos adaptados viabilizaram a aplicação nesta pesquisa. A seguir, descreve-se cada uma das etapas propostas, bem como são pontuadas as adaptações feitas nos métodos utilizados pelos autores referenciados.

1. Levantamento bibliográfico de recomendações para a construção de imagens táteis

LEVANTAMENTO DE RECOMENDAÇÕES PARA A CONSTRUÇÃO DE IMAGENS TÁTEIS

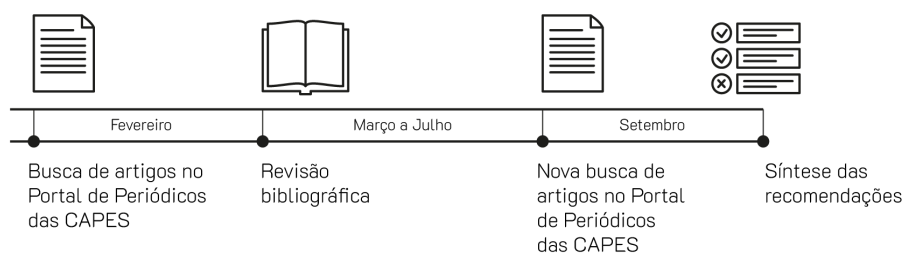


Figura 5: Infográfico *storytelling* do levantamento bibliográfico de recomendações para a construção de imagens táteis
Fonte: elaborada pelas autoras (2023)

Esse procedimento objetiva verificar as recomendações para a construção de imagens táteis sistematizadas por diversos pesquisadores. Para tal, fez-se uma busca de artigos no Portal de Periódicos das CAPES com os seguintes descritores e operadores booleanos: representação OR imagem AND tátil. Além disso, foi realizada uma revisão não sistemática para completar a pesquisa e elaborar uma lista de recomendações a serem ponderadas na construção do modelo proposto.

2. Codesign

DINÂMICA DA FERRAMENTA CODESIGN

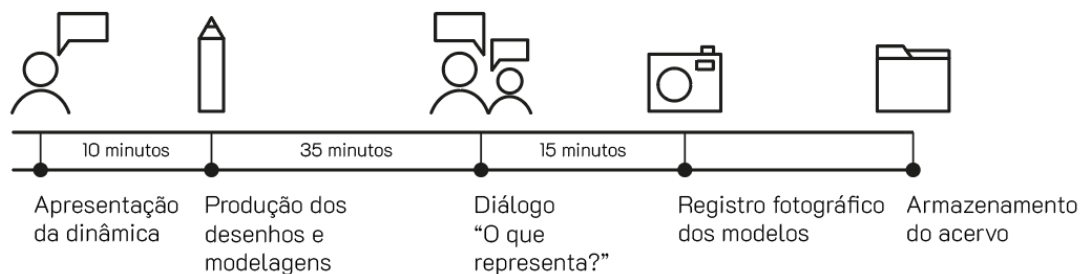


Figura 6: Infográfico *storytelling* da aplicação de *Codesign*
Fonte: elaborada pelas autoras (2023)

A ferramenta de *Codesign* (Lupton, 2013) levanta a percepção de crianças, público-alvo da pesquisa, acerca da temática. Nessa fase, foi proposta uma dinâmica coletiva, com duração máxima de 60 minutos, com a participação de crianças cegas e com baixa-visão (entre 5 e 12 anos). Em um primeiro momento, houve um tempo destinado à apresentação da pesquisadora e dos participantes. Em sequência, a pesquisadora explicou a atividade e, dando seguimento, solicitou-se aos participantes que fizessem a modelagem dos seus brinquedos e objetos favoritos, bem como sugeriu-se a modelagem do brinquedo mais legal do mundo, dentro da perspectiva do participante. Antes de iniciar a atividade de modelagem, foi solicitado que o participante descrevesse o que foi feito, com o objetivo de verificar se as crianças conseguem construir os modelos mentais descritos verbalmente.

A aplicação desta ferramenta e a análise de dados é uma adaptação do método utilizado por Piekas (2011) para ensino do desenho para crianças cegas, em que se realizou uma coleta de desenhos produzidos por crianças para identificar características em comum. Vale considerar que a ferramenta aplicada nesta pesquisa se distingue da executada pela autora em razão da inclusão do grupo de participantes com deficiência visual, dinâmica não realizada no estudo original, mas necessária na presente pesquisa para compreender as expressões e as maneiras de percepções de diferentes públicos.



O ordenamento da dinâmica ocorreu pela perspectiva de Vigotski e Morozova (*apud* Vigotski, 1998). Seguindo a lógica de apreensão dos signos pelas crianças - associação “palavra > objeto” e posteriormente “objeto > palavra”. A intenção foi a de verificar, antecipadamente, o que elas achavam que poderia ser o objeto, sem nunca tê-lo visto, abrindo espaço à fantasia. Além disso, pôde-se verificar que partes do objeto descrito verbalmente mantêm-se equivalentes na sua representação tridimensional dando forma à fantasia imaginada.

A dinâmica da ferramenta de *Codesign* foi registrada em um caderno de anotações e em gravação em áudio e, ao fim da dinâmica, os modelos de massinha produzidos pelas crianças foram recolhidos pelas pesquisadoras, com o nome dos participantes, idade e descrição dos modelos. Além disso, vale ressaltar que, para a realização da atividade, o projeto foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da UFRN por meio da Plataforma Brasil, e aprovado pelo processo CAEE 70566123.6.0000.5537, e todos os envolvidos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE).

3. *Framework de análise gráfica*

FRAMEWORK DE ANÁLISE GRÁFICA

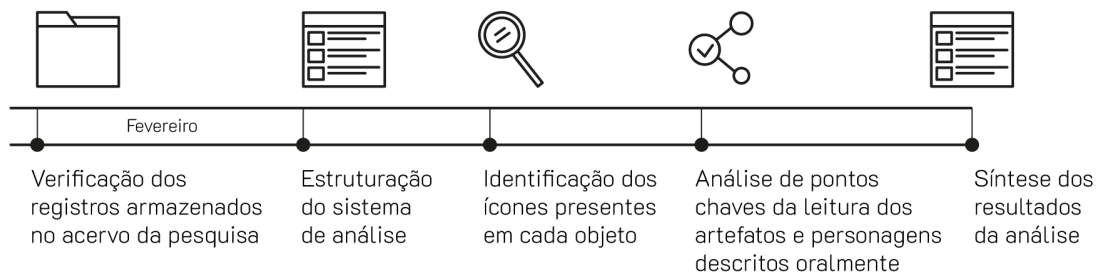


Figura 7: Infográfico *storytelling* do *framework* de análise gráfica
Fonte: elaborada pelas autoras (2023)

Coletados os desenhos e os modelos de massinha, foi elaborado um quadro para sistematizar os resultados obtidos. Nesse processo, identificou-se os ícones presentes em cada um dos objetos, conectando pontos-chaves da leitura dos artefatos e dos personagens descritos oralmente pelas crianças durante a dinâmica da ferramenta de *Codesign*. A análise permitiu que se identificasse a relevância de cada elemento expresso para a compreensão do objeto, verificando, assim, quais delas são pertencentes às imagens mentais formadas pelas crianças. Para tanto, foi utilizada a estrutura de *Framework* de análise gráfica proposta por Engelhardt (2002), realizando-se adaptações pontuais na estrutura proposta pelo autor para o direcionamento da análise.



Desenvolvimento e discussão

As pesquisas no Portal da Capes, realizadas em fevereiro e em setembro de 2023, encontraram apenas três artigos vinculados aos descritores selecionados, a saber: imagem, representação e tátil. Dentre os artigos obtidos na busca, dois enaltecem a importância das representações táteis para o ensino de crianças cegas e não estabelecem uma relação direta com a temática proposta neste trabalho. O artigo de Duarte e Cardeal (2008) apresenta uma revisão de literatura acerca da representação por meio do esquema gráfico. As autoras apontam que, tanto para desenhar como para reconhecer tatilmente, a forma limpa e sem excessos é a ideal para a cognição. Assim, elas defendem que a representação simplificada é igualmente importante para a codificação de uma forma em relevo.

Apesar de uma quantidade não expressiva de artigos encontrados na busca sistemática, foram levantadas outras pesquisas que são relevantes para serem citadas neste artigo, pois auxiliaram na fundamentação da investigação. Um desses é o caso de Adam e Spinillo (2015) que estabelecem uma estrutura para um quadro analítico capaz de averiguar as recomendações que elencaram como importantes para a construção de imagens táteis em relevo. Para as autoras, essas recomendações estão agrupadas a partir dos seguintes aspectos: (1) Variantes e atributos visuais, e elementos primitivos, que juntos dizem respeito aos componentes gráficos representados na imagem; (2) relação imagem-texto, que corresponde ao agrupamento de elementos textuais que dão suporte à imagem.

Há, também, de serem consideradas as orientações de adaptação de imagens em relevo indicadas pelo MEC (2018): a) Ampliação de escala; b) Eliminação de detalhes supérfluos; c) Divisão da figura em partes sempre que necessário; d) Criação de legenda para as informações que não couberem na imagem; e) Representação das imagens na mesma página ou em página próxima ao texto a que se referem; e f) Manutenção dos créditos e legendas das imagens originais, a menos que a sua omissão seja um critério adotado para um projeto específico.

Acerca disso, porém, Eriksson (1999 *apud* PIEKAS, 2021) afirma que alguns elementos, como cor, textura e tamanho, são secundários para a leitura de imagens em representações táteis, colocando a forma como principal responsável pela apreensão e interpretação da imagem. Em contraponto, o Ministério da Educação (MEC) indica que

As retas, as curvas, o volume, a rugosidade, a textura, a densidade, as oscilações térmicas e dolorosas, entre outras, são propriedades que geram sensações táteis e imagens mentais importantes para a comunicação, a estética, a formação de conceitos e de representações mentais. (MEC, 2007, p. 19)

Já Piekas (2021) indica como recomendações para a construção de desenhos táteis os seguintes aspectos:



1. Não transferir a imagem visual para imagem tátil de modo aleatório ou como uma cópia, sem estudá-la previamente;
2. Observar o tamanho do desenho para que este transmita uma informação global do objeto;
3. Observar as distâncias entre linhas e formas;
4. A imagem deve ter boa tangibilidade;
5. Respeitar escalas e proporções de acordo com a realidade;
6. Observar quais são as características essenciais do objeto que merecem ser decodificadas para imagem;
7. Não abstrair detalhes que sejam fundamentais para a identificação do objeto bidimensional;
8. Simplificar e esquematizar o desenho;
9. Representar no desenho a textura característica do objeto;
10. Usar simetria;
11. Inserir um marco de orientação na página do desenho;
12. Deixar os contornos fechados na figura;
13. Considerar a importância da mediação, principalmente no início da aprendizagem da leitura tátil de objetos e respectivos desenhos;
14. Padronizar os desenhos para que sejam utilizados em outras áreas de ensino;
15. Destacar a figura do fundo e procurar deixá-lo liso, sem interferências gráficas desnecessárias;
16. Evitar o uso da perspectiva;
17. Evitar sobrepor desenhos para não gerar uma outra forma desconhecida ao tato;
18. Manter a redundância das formas, ou seja, repetir as características comuns dos desenhos;
19. Treinar a leitura tátil de desenhos a fim de promover maior reconhecimento e nomeação de figuras;
20. Manter a mesma escala para o conjunto de imagens táteis, além de manter consistência nos elementos;
21. Promover uma construção da linguagem de desenho por meio da sua prática.

Quadro 1: Recomendações para a construção de desenhos táteis
Fonte: PIEKAS, 2021, p. 716

Com base nessas considerações, cabe destacar, ainda, que os estudos mencionados têm como objeto de estudo imagens táteis bidimensionais, como imagens para pranchas de alto relevo. Logo, nem todas as recomendações se mostraram pertinentes para o produto almejado por esta pesquisa. Assim, a lista de recomendações foi restrita nos seguintes pontos:







1. Manter apenas uma escala para o conjunto de componentes que formam a imagem;
2. Repetir as características comuns dos desenhos;
3. Desenvolver formas simplificadas, sem sobreposição de elementos;
4. Utilizar texturas.



Assim, diante da sistematização dos estudos anteriormente citados, iniciou-se a etapa de coleta com as crianças, conforme descrito nos métodos. A dinâmica de *Codesign* foi realizada no CAP/RN, que organizou o espaço de uma sala de aula para a realização da ferramenta e selecionou seis alunos atendidos na instituição para participação voluntária no dia 19 de julho de 2023. Julga-se necessário esclarecer que o recrutamento dos participantes foi realizado pela coordenação pedagógica do CAP/RN, a partir da compreensão dos objetivos desta pesquisa. A respeito dos participantes, faz-se importante pontuar que houve a participação tanto de pessoas cegas, considerando-se as diversas razões da cegueira, como também pessoas com baixa visão, sob orientação da coordenadora do CAP/RN, que sugeriu a inserção deste público em razão da alta probabilidade de que aqueles voluntários adquirissem cegueira futuramente. Além disso, conforme será melhor detalhado no decorrer desta pesquisa, os participantes com baixa visão alargaram o repertório de imagens produzidas e auxiliaram outros participantes na medida em que os estimularam a desenvolver seus próprios modelos.

Outro ponto a considerar sobre o perfil dos participantes (Quadro 2) diz respeito às múltiplas deficiências apresentadas por eles. Parte desse grupo de voluntários, além de possuir deficiência visual, também possui deficiência intelectual. Isso, alinhado a fatores como a baixa receptividade a estímulos sensoriais novos, influenciou, em certa medida, a participação de alguns deles. Além disso, é possível observar também a participação de pessoas com idade acima da inicialmente prevista.



 Participante 1	9 anos Baixa visão 3º ano - fundamental 1 Usa óculos de grau	Observação: Parece receber pouco estímulo, fator que limita seu repertório imagético. Segundo relatos, deve possuir alguma deficiência cognitiva/intelectual (não comprovado)
 Participante 2	9 anos Cegueira adquirida 3º ano - fundamental 1 Utiliza máquina braille e brinquedos	Observação: Compreensão tátil bem aguçada
 Participante 3	16 anos Cegueira 2º ano - ensino médio Utiliza máquina braille, guia de mobilidade, brinquedos	Observação: Compreensão tátil bem aguçada
 Participante 4	14 anos Cegueira e autismo 9º ano - fundamental Utiliza máquina braille, guia de mobilidade, brinquedos	Observação: Compreensão tátil pouco aguçada
 Participante 5	11 anos Cegueira 5º ano - fundamental Utiliza máquina braille, brinquedos	Observação: Rejeitou a massa de modelar. Participou com o auxílio da mãe
 Participante 6	16 anos Cegueira 2º ano - ensino médio Utiliza máquina braille, guia de mobilidade	Observação: Compreensão tátil bem aguçada

Quadro 2: Perfil dos participantes do *Codesign*
Fonte: elaborado pelas autoras (2023)

Além dos resultados sistematizados (Figura 8) da dinâmica de *Codesign*, destaca-se a boa cooperação da maioria dos participantes, pois observou-se que eles ajudaram uns aos outros a escolherem quais objetos seriam modelados durante a dinâmica, fornecendo sugestões ou descrevendo suas perspectivas sobre determinado objeto. Durante a coleta, verificou-se a ausência de referências artísticas que os auxiliassem no processo criativo. Nenhum dos participantes desenvolveu um modelo com certo grau de inventividade, apenas se ativeram à reprodução de objetos que fazem parte da rotina pessoal, fator que influenciou diretamente as conclusões da aplicação da ferramenta. Esse repertório restrito dos voluntários também ficou

evidenciado no momento em que foram questionados sobre como eles imaginariam o melhor brinquedo do mundo, pois as respostas foram, novamente, a descrição de brinquedos existentes e dentro da sua realidade de vida. Além disso, pontua-se que somente a primeira participante, talvez pela condição de acuidade visual, se sentiu estimulada a desenhar.

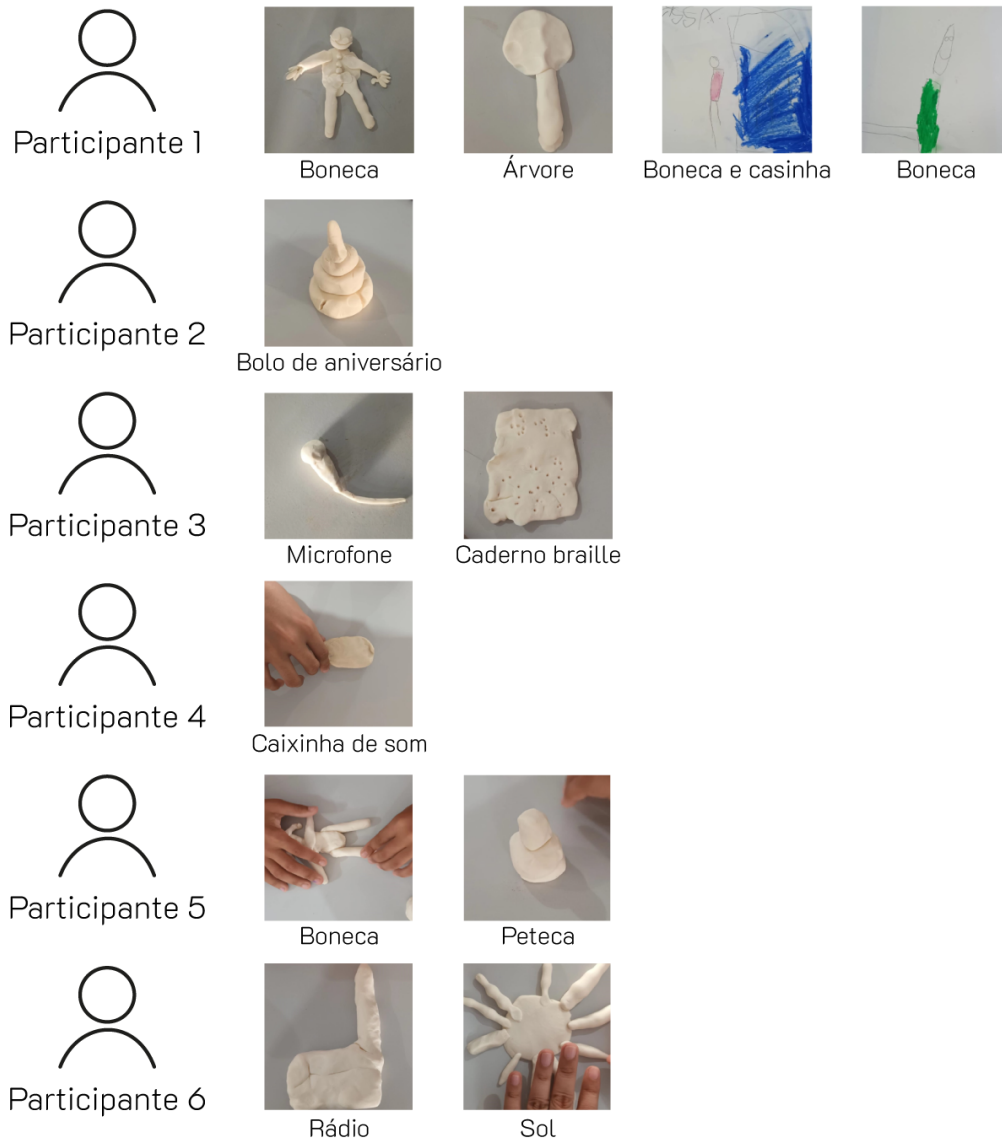


Figura 8: Resultados sistematizados da ferramenta de *Codesign*
Fonte: elaborado pelas autoras (2023)

Realizada a coleta dos modelos desenvolvidos a partir da ferramenta de *Codesign*, o *framework* de análise gráfica (Figura 9) serviu para estruturar uma avaliação detalhada de cada objeto produzido pelos participantes, documentando, assim, as formas que compõem cada representação.

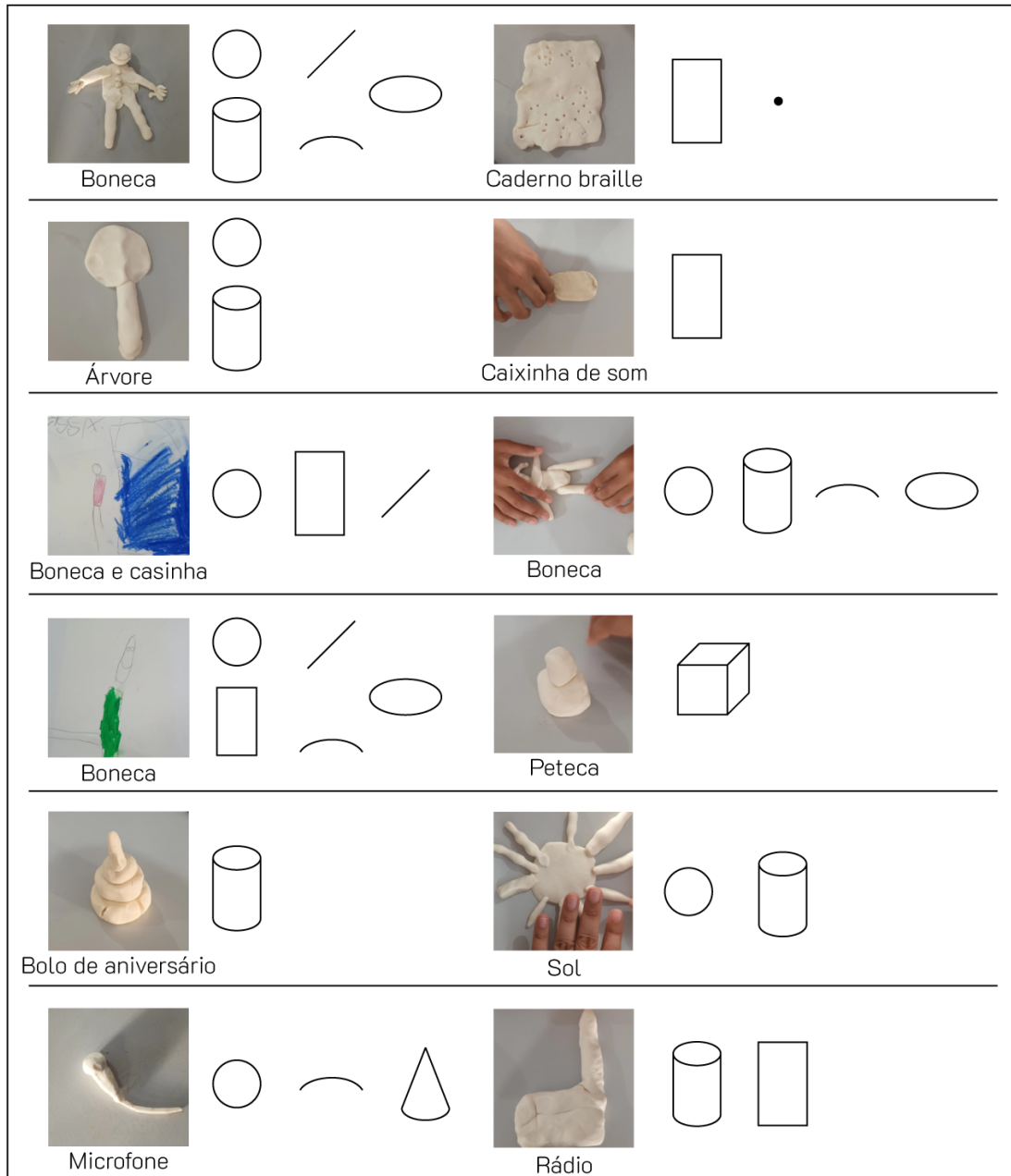


Figura 9: Resultados sistematizados da ferramenta de *Codelign*
Fonte: elaborado pelas autoras (2023)

Durante o processo de desenho e de modelagem, foi possível observar que os participantes detinham a compreensão e a apropriação das formas geométricas, conforme descreve Frutiger (2007). Os participantes também demonstraram o domínio da técnica da representação tanto para a execução de formas tridimensionais quanto de formas com um pouco menos de volume (representações quase planificadas). A partir da síntese gráfica, identificaram-se os sinais gráficos, sendo os mais recorrentes o cilindro e o círculo/as curvas. Acredita-se que as formas representadas possam ter sofrido influência da escolha de um dos materiais fornecidos (massinha de modelar) no início da atividade. Outro aspecto observado foi a síntese nas representações de maneira semelhante aos esquemas gráficos. Então, com base nisso, para a



etapa de criação, essas informações foram tomadas como pilar para o desenvolvimento de *sketches*.

Discussão dos dados para a construção dos esboços (*sketches*)

A sistematização dos resultados nas ferramentas aplicadas anteriormente viabilizou a produção de três *sketches*. Esses esboços têm propostas próximas, do ponto de vista do uso das formas para a construção de imagens, entretanto, possuem diferentes mecanismos de jogo, uma vez que possuem abordagens de construção e encaixes diferentes (Figuras 10, 11 e 12). Vale salientar, também, que o recorte deste trabalho não aborda as definições de materiais e, conseqüentemente, parte das decisões consideradas para a escolha do modelo final.

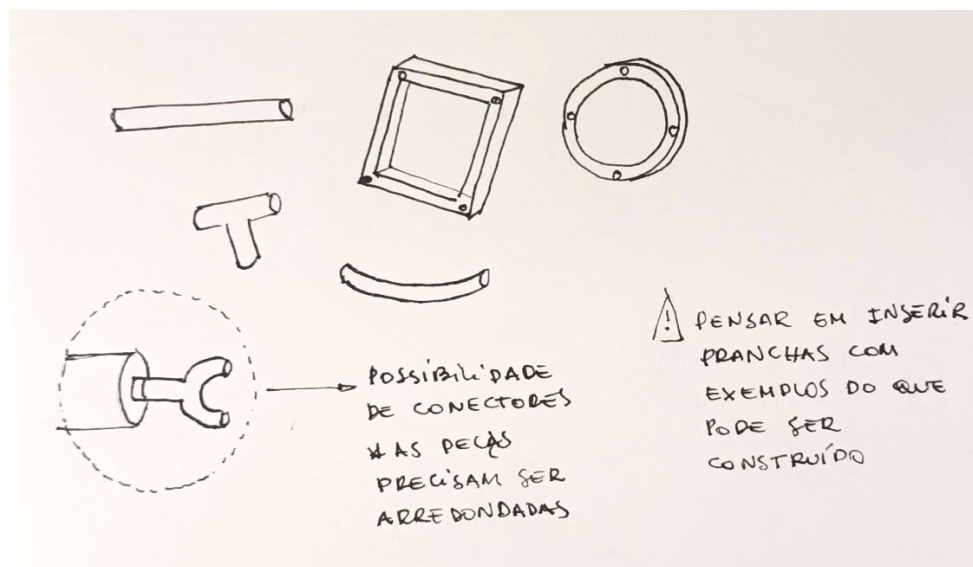


Figura 10: *Sketch 1*
Fonte: elaborada pelas autoras (2023)

O primeiro *sketch* (Figura 10) considera as formas geométricas básicas, identificadas na sistematização do *framework* de análise gráfica, como peças elementares que, combinadas, permitem construir representações figurativas e abstratas. Assim, as demais peças concebidas nessa proposta têm intenção funcional para conexão das peças geométricas. A partir disso, foram esboçadas duas propostas de conexão, uma em formato de garra e outra com formatos “T”, “Y”, “L”, que possibilitam a criação de arestas e de segmentações por meio de encaixe macho-fêmea com as peças principais.

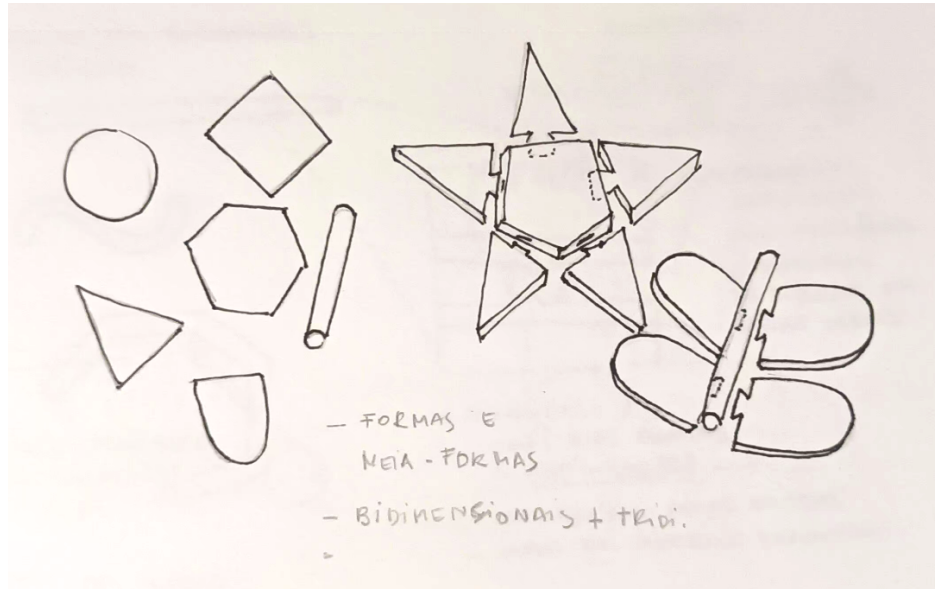


Figura 11: *Sketch 2*
Fonte: elaborada pelas autoras (2023)

A proposta do *sketch 2* (Figura 11) também leva em consideração as formas visualizadas a partir da sistematização do *framework* de análise gráfica, mas, desta vez, com uma proposta de peças preenchidas, aproximando-se das formas representadas pelos participantes durante a dinâmica de *Codesign*. Diferentemente do *sketch 1*, no qual são adotadas formas vazadas como solução de projeto, para esta proposta as conexões poderiam ser feitas através de encaixes macho-fêmea, de utilização de imãs, de uso de velcros ou de materiais “colantes”, sendo possível explorar mais as texturas, conforme sugere o MEC (2007, p. 19). Entretanto, nesse momento, analisou-se que as formas geométricas não precisam ser necessariamente entregues prontas no brinquedo, pois elas poderiam ser construídas com formas mais complexas, seguindo o raciocínio de Frutiger (2007).

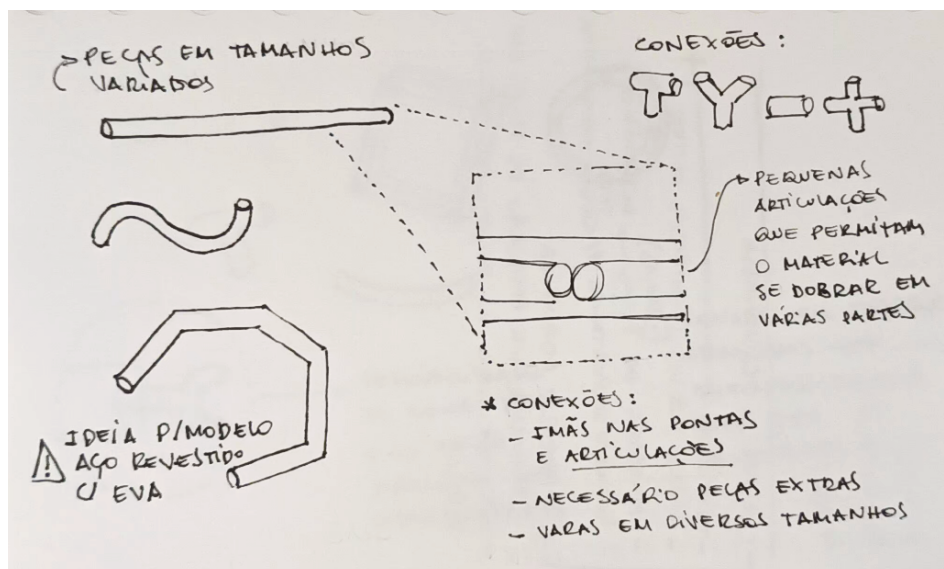


Figura 12: *Sketch 3*
Fonte: elaborada pelas autoras (2023)



Realizou-se, então, um terceiro *sketch* que apresenta a concepção de formas geométricas inexistentes de início, mas passíveis de construção a partir da integração entre as peças lineares e as peças conectoras, seguindo a sequência lógica abordada por Piekas (2011) para o ensino de desenho para crianças cegas e reforçado por Frutiger (2007). Essa proposta foi aperfeiçoada em fases posteriores da pesquisa até a conclusão do protótipo do brinquedo (Figura 13).



Figura 13: Protótipo do brinquedo
Fonte: elaborada pelas autoras (2023)

Considerações

A compreensão de ruptura dos signos e a observação da representação de objetos na dinâmica de *Codesign* permitiram associar a importância da utilização dos sinais básicos com o conceito de criação de um brinquedo com o propósito de desenvolver a construção de imagens mentais. O elemento construtivo em sinais gráficos permite a combinação de elementos para a composição de uma representação simbólica que auxiliará a formação da imagem mental e, conseqüentemente, ampliará o processo criativo da pessoa.

Defende-se que os métodos descritos no escopo deste trabalho tiveram grande relevância dentro do processo projetual, sobretudo pelo caráter participativo e analítico. O contato com o público cego e com crianças com baixa visão se mostrou fundamental para identificar as dificuldades que eles possuem para compreender as representações figurativas, sendo sua participação de relevância imensurável na construção de uma proposta que propicia o alargamento do repertório imagético.

É notória a importância, portanto, de se apresentarem outras formas de expressão para pessoas com deficiência visual como forma de estimular novas habilidades e romper com o paradigma de que a expressão verbal é a melhor forma de comunicação para o público. Assim, espera-se que este trabalho seja uma porta de entrada para reflexões a respeito dos métodos e



ferramentas aplicadas nos projetos de representação gráfica para pessoas cegas e para a necessidade de se desenvolverem mais artefatos que propiciem o direito de expressão subjetiva a todos desde o momento de concepção.

Referências

ADAM, Dominique Leite; SPINILLO, Carla Galvão. **Quadro analítico para auxiliar o desenvolvimento de imagens táteis para objetos de aprendizagem acessíveis**. In: Proceedings of the 7th Information Design International Conference. 2015. p. 257-270.

AMIRALIAN, Maria Lúcia Toledo Moraes. **Compreendendo o cego: uma visão psicanalítica da cegueira por meio de Desenhos-Estórias**. São Paulo, SP: Editora Casa do Psicólogo, 1997. DUARTE, Maria Lúcia Batezat; CARDEAL, Márcia. **É bonito, mas será arte?**. DAPesquisa, v. 3, n. 5, p. 249-259, 2008.

BESSA, Olavo. **Semiótica e psicanálise: duas teorias do signo**. São Paulo: Blucher, 2023.

BRASIL. Comitê Nacional de Educação em Direitos Humanos. **Plano Nacional de Educação em Direitos Humanos: 2007**. Brasília: Secretaria Especial dos Direitos Humanos, 2007.

BRASIL. **Decreto-lei nº 13.146**, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Lex: Coletânea de legislação: edição federal, Brasília.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. **Normas Técnicas para a Produção de Textos em Braille / elaboração: DOS SANTOS, Fernanda Christina; OLIVEIRA, Regina Fátima Caldeira de – Brasília-DF, 2018, 3ª edição. 120p.**

BRUNER, Jerome. **Atos de significação**. Porto Alegre, RS: Editora Artes médicas, 1997.

CAETANO, Amanda. **Projeto de brinquedo inclusivo para estimulação de imagens mentais: Concepção do Brinquedo Monteco**. Orientadora: Elizabeth Romani. 2023. 75 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Design) - Centro de Ciências Humanas, Letras e Artes, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal-RN, 2023.

DE MASI, Domenico. **O Ócio Criativo: entrevista a Maria Serena Palieri**. Ed.9. Rio de Janeiro, RJ: Sextante, 2000.

ENGELHARDT, Yuri. **The language of graphics: a framework for the analysis of syntax and meaning in maps, charts and diagrams**. 2002. Tese. (Doutorado) – Institute for Logic, Language and Computation, Universiteit van Amsterdam, Amsterdam, 2002.

FERREIRA, Sueli Camargo. **Imaginação e linguagem no desenho da criança**. Campinas, SP: Editora Papyrus, 2001.

FRUTIGER, Adrian. **Sinais e símbolos: desenho, projeto e significado**. São Paulo, SP: Editora Martins Fontes, 2007.

HONORATO, Sérgio; BRAVIANO, Gilson. A formação da imagem mental em deficientes visuais. **Educação Gráfica**, v. 16, n. 3, 2012.

JOLY, Martine. **Introdução à análise da imagem**. 14. ed. Campinas, SP: Papyrus, 2010.

LAFARGUE, Paul. **O direito à preguiça**. São Paulo, SP: Claridade, 2003.



LUPTON, Ellen. **Intuição, ação, criação graphic design thinking**, São Paulo, SP: G. Gili, 2013.

MONTESSORI, Maria. **A criança**. Rio de Janeiro, RJ: Nórdica, [19--].

PIEKAS, Mari Ines. A desconstrução do esquema gráfico aplicado ao ensino de desenho para crianças cegas. In: DUARTE, Maria Lúcia Batezat; PIEKAS, Mari Ines. **Desenho Infantil em Pesquisa: imagens visuais e táteis**. Curitiba, PR: Editora Insight, 2011.

PIEKAS, Mari Ines. "Considerações sobre elaboração de desenhos bidimensionais tangíveis no contexto da deficiência visual", p. 707-720. In: **Anais do 10º CIDI | Congresso Internacional de Design da Informação**, edição 2021 e do 10º CONGIC | Congresso Nacional de Iniciação Científica em Design da Informação. São Paulo: Blucher, 2021.

PORTUGAL, Cristina; GUIMARÃES, Márcio JS; CORREIA, Ana. Design, linguagem e objeto háptico. **Arcos Design**, v. 15, n. 2, p. 96-115, 2022.

ROMANI, Elizabeth. **Design do livro tátil ilustrado: processo de criação centrado no leitor com deficiência visual e nas técnicas de produção gráfica da imagem e do texto**. 2016. 2016. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Design e Arquitetura) –Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.

VALENTE, Dannyelle. Os diferentes dispositivos de fabricação de imagens e ilustrações táteis e as possibilidades de produção de sentido no contexto perceptivo dos cegos. **Revista Educação, Artes e Inclusão**, v. 2, n. 1, 2009.

VIGOTSKI, Lev Semenovich. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. São Paulo, SP: Editora Martins Fontes, 1998.

Sobre as autoras

Amanda Caetano Pereira Souza

Bacharel em Design pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e Tecnóloga em Design de Interiores pela Universidade Potiguar (UnP).

Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-8355-468X>

Elizabeth Romani

Bacharel em Arquitetura e Urbanismo, Mestre e Doutora pela Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo (FAU USP). Professora adjunta do Departamento Design da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e do Programa de Pós-graduação em Educação Especial da UFRN.

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-4627-562X>