



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

FACULDADE ARQUITETURA, ARTES E COMUNICAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

Parâmetros gráfico-inclusivos para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem digitais voltados ao público infantil

Marcos Airton Morasco Junior

Orientação:

Prof.^a Dr.^a Cassia Leticia Carrara Domiciano

Bauru (SP)

2018

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

FACULDADE ARQUITETURA, ARTES E COMUNICAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN

Parâmetros gráfico-inclusivos para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem digitais voltados ao público infantil

Dissertação de mestrado
apresentada ao Programa de
Pós-graduação em Design, da
Faculdade de Arquitetura, Artes e
Comunicação da UNESP – Campus
de Bauru, como parte dos requisitos
para obtenção do título de Mestre
em Design.

Marcos Airton Morasco Junior

Orientação:

Prof.^a Dr.^a Cassia Leticia Carrara Domiciano

Bauru (SP)

2018

Morasco Junior, Marcos Airton.

Parâmetros gráfico-inclusivos para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem digitais voltados ao público infantil / Marcos Airton Morasco Junior, 2018
123 f. : il.

Orientadora: Cassia Leticia Carrara Domiciano

Dissertação (Mestrado)- Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Bauru, 2018

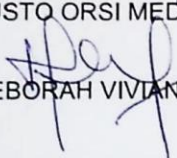
1. Design Gráfico Inclusivo. 2. Deficiências. 3. Dislexia. 4. Baixa-visão. 5. Surdez. I. Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação. II. Título.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE MARCOS AIRTON MORASCO JUNIOR, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESIGN, DA FACULDADE DE ARQUITETURA, ARTES E COMUNICAÇÃO - CÂMPUS DE BAURU.

Aos 30 dias do mês de agosto do ano de 2018, às 14:30 horas, no(a) Sala "A" da Secretaria de Pós-Graduação/FAAC, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Professora Doutora CASSIA LETICIA CARRARA DOMICIANO - Orientador(a) do(a) Departamento de Design / Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação de Bauru, Prof. Dr. FAUSTO ORSI MEDOLA do(a) Departamento de Design / Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação de Bauru, Prof^a. Dr^a. DEBORAH VIVIANE FERRARI do(a) Fonoaudiologia / Faculdade de Odontologia de Bauru - USP, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de MARCOS AIRTON MORASCO JUNIOR, intitulada **PARÂMETROS GRÁFICOS-INCLUSIVOS PARA O DESENVOLVIMENTO DE OBJETOS DE APRENDIZAGEM DIGITAIS AO PÚBLICO INFANTIL**. Após a exposição, o discente foi arguido oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: APROVADO _____. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.


Professora Doutora CASSIA LETICIA CARRARA DOMICIANO

Prof. Dr. FAUSTO ORSI MEDOLA


Prof^a. Dr^a. DEBORAH VIVIANE FERRARI

DEDICATÓRIA

Este trabalho é dedicado à educação inclusiva, aos projetos acessíveis e às crianças com necessidades educacionais especiais.

AGRADECIMENTOS

“

A Deus, meu amor maior, a causa primária de todas as coisas na minha vida.

A minha esposa Dai, pelo incentivo, constância e amor incondicional.

Aos meus pais, meus heróis, pela educação, suporte e base de vida.

A Cassia, minha orientadora, pela dedicação, paciência, apoio e encorajamento.

Aos meus professores, meus formadores, pela disposição e zelo.

A UNESP, que me proporcionou ensinamentos para a vida.

A Ferdi, Fausto e Mônica, pelo auxílio na escrita e pelo entusiasmo.

A Clínica de Fonoaudiologia da FOB e a Escola Estadual Mercedes Paz Bueno.

A Patrícia, Natália e Bel, por disponibilizarem o espaço para a aplicação do objeto.

As crianças entrevistadas, pelos gestos espontâneos e sorrisos sinceros.

Aos pais, por acreditarem em mim e confiarem seus bens mais preciosos.

A todos aqueles que participaram indiretamente para o sucesso deste trabalho.

Ao Grupo de Pesquisa 'Design Gráfico Inclusivo: visão, audição e linguagem'.

Ao 'Laboratório de Pesquisa e Extensão Inky Design', pelos instrumentos.

Ao CNPQ e ao Programa de Pós-Graduação em Design, pelo investimento.

Muito obrigado!

”

RESUMO

Essa dissertação de mestrado apresenta uma investigação com foco no Design Gráfico Inclusivo aplicado à área da Educação. Propõe uma revisão bibliográfica em áreas como o design gráfico, design inclusivo, design educacional, necessidades educacionais especiais, educação especial, tecnologias assistivas, inclusão digital e acessibilidade *web*, além de reflexões a respeito do desenvolvimento de materiais digitais acessíveis, que possam atender também às crianças com necessidades específicas de aprendizagem. Objetiva analisar, comparar e gerar diretrizes e parâmetros projetuais em design gráfico para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem digitais que sejam acessíveis ao público infantil, contemplando tanto crianças normotípicas, como aquelas com necessidades educacionais especiais, como dislexia, cegueira, baixa-visão, daltonismo, surdez e baixa-audição, visando inovar os métodos de ensino-aprendizagem para esse público. Elenca, compara e analisa recomendações de acessibilidade relacionados à identidade gráfica de um ambiente digital (tipografia, cores, mídias, elementos interativos e de acessibilidade *web*), provindos de pesquisas teóricas e dos órgãos de fomento a acessibilidade: WCAG (2014) e E-MAG (2014), de caráter exploratório descritivo e empírico. Pretende ainda, por meio de pesquisa de campo, com a aplicação de um objeto de aprendizagem digital inclusivo a uma amostra de conveniência de nove usuários e auxílio da tecnologia de *eye-tracking*, colocar à prova recomendações projetuais para o desenvolvimento de materiais digitais, que atendam a crianças com ou sem necessidades educacionais especiais, dentre elas, distúrbios de aprendizagem e de percepção, demonstrando o Design Gráfico Inclusivo como ferramenta essencial, que colabora no direcionamento teórico e técnico e auxilia diretamente na escolha das recomendações gráfico-inclusivas elencadas durante este trabalho.

Palavras-chave:

DESIGN GRÁFICO INCLUSIVO, DEFICIÊNCIAS, DISLEXIA, BAIXA-VISÃO, SURDEZ.

ABSTRACT

This dissertation presents an investigation focusing on the Inclusive Graphic Design applied to the area of Education. It proposes a bibliographic review in areas such as graphic design, inclusive design, educational design, special educational needs, special education, assistive technologies, digital inclusion and web accessibility, as well as reflections on the development of accessible digital materials that can attend children with specific learning needs. It aims to analyze, compare and generate design guidelines and parameters in graphic design for the development of digital learning objects that are accessible to children, contemplating both normotypic children and those with special educational needs such as dyslexia, blindness, low vision, color blindness, deafness and low-hearing, aiming to innovate teaching-learning methods for this audience. Lists, compares and analyzes accessibility recommendations related to the graphic identity of a digital environment (typography, colors, media, interactive elements and web accessibility), coming from theoretical research and from the agencies promoting accessibility: WCAG (2014) and E-MAG (2014), with a descriptive and empirical exploratory character. It also intends, through field research, to apply an inclusive digital learning object to a convenience sample of nine users and aid in eye-tracking technology, to test design recommendations for the development of digital materials, which children with or without special educational needs, among them, learning and perception disorders, demonstrating Inclusive Graphic Design as an essential tool that collaborates in the theoretical and technical direction and directly assists in the choice of graphic-inclusive recommendations during this paper.

Keywords:

INCLUSIVE GRAPHIC DESIGN, DEFICIENCIES, DYSLEXIA, LOW VISION, DEAFNESS.

SUMÁRIO

ABREVIACÕES	11
LISTA DE FIGURAS	12
LISTA DE TABELAS.....	15
1. INTRODUÇÃO	16
1.1. MOTIVAÇÃO	18
1.2. OBJETIVOS.....	19
1.2.1 Geral.....	19
1.2.2 Específicos	19
1.3. MATERIAIS E MÉTODOS	19
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	21
2.1. OBJETOS DE APRENDIZAGEM	21
2.2. O DESIGN E A INCLUSÃO	22
2.2.1. Design Gráfico Inclusivo	23
2.2.2. Design e Educação.....	23
2.2.2.1. Design Educacional.....	24
2.2.2.2 Design Didático.....	25
2.2.2.3 Design Pedagógico	26
2.2.3 Design de Interação	27
2.3. AS NECESSIDADES EDUCACIONAIS ESPECIAIS.....	29
2.3.1. Deficiência cognitiva e verbal: dislexia	29
2.3.2. Deficiências visuais: cegueira, subvisão e daltonismo	30
2.3.2.1. Cegueira	31
2.3.2.2. Subvisão ou Baixa Visão	32
2.3.2.3. Daltonismo	33
2.3.3. Deficiências auditivas: surdez e perda da audição	35
2.4. A ESCOLA, O PROFESSOR E O ALUNO COM NEE: Demandas para o Design Gráfico Inclusivo.....	36
2.5. ACESSIBILIDADE WEB E INCLUSÃO DIGITAL	39
2.6. TECNOLOGIAS ASSISTIVAS.....	41
2.6.1. LEITORES DE TELA	41

2.7. DIRETRIZES GRÁFICAS DE ACESSIBILIDADE DISPONÍVEIS PARA SITES E MATERIAIS DIDÁTICOS	42
2.7.1. Pôsteres do GDS (Serviço Digital do Governo de Londres)	42
2.7.2. Manual de Acessibilidade em Ambientes Digitais (Centro Tecnológico de Acessibilidade do IFRS).....	45
2.7.3. Manual de Acessibilidade: diretrizes de acessibilidade física e digital em ambientes didáticos	46
2.7.4. Manual de Boas Práticas (Prefeitura de São Paulo)	46
2.7.5. WAI-ARIA.....	47
2.7.6. Outras recomendações	48
2.7.7. Práticas não recomendadas.....	50
2.7.8. Ferramentas para avaliação da acessibilidade em sites	50
2.8. CONSIDERAÇÕES SOBRE A FUNDAMENTAÇÃO	51
3. DETALHAMENTO METODOLÓGICO	52
3.1. ETAPAS METODOLÓGICAS	52
3.2. INSTRUMENTOS.....	54
3.2.1. LEITOR DE TELA: <i>Non Visual Desktop Access (NVDA)</i>	54
3.2.2. EYE-TRACKER: <i>Gazepoint GP3 HD Eye Tracker</i>	54
4. ANÁLISE TÉCNICA DO OBJETO DE APRENDIZAGEM	56
4.1. “Os Poetas Especiais”	56
5. RESULTADOS	58
5.1. PARÂMETROS, DIRETRIZES E RECOMENDAÇÕES GRÁFICO-INCLUSIVOS PARA AMBIENTES DIGITAIS	58
5.2. PARÂMETROS GRÁFICO-INCLUSIVOS: tipografia.....	58
5.2.1. Aplicáveis ao OA: tipografia.....	59
5.3. PARÂMETROS GRÁFICO-INCLUSIVOS: Cores.....	62
5.3.1. Aplicáveis ao OA: cores	64
5.4. PARÂMETROS GRÁFICO-INCLUSIVOS: imagens, ilustrações, ícones e animações.....	68
5.4.1. Aplicáveis ao OA: imagens, ilustrações, ícones e animações	68
5.5. PARÂMETROS GRÁFICO-INCLUSIVOS: botões e pop-ups	70
5.5.1. Aplicáveis ao OA: botões e pop-ups.....	70
5.6. PARÂMETROS GRÁFICO-INCLUSIVOS: áudio e vídeo	73
5.6.1. Aplicáveis ao OA: áudio	74

5.7. PARÂMETROS GRÁFICO-INCLUSIVOS: interação e navegabilidade.....	76
5.7.1. Aplicáveis ao OA: interação e navegabilidade	77
5.8. PARÂMETROS GRÁFICO-INCLUSIVOS APLICÁVEIS AO OA: Principais diretrizes de acessibilidade web da WAI-ARIA da W3C (em relação ao layout da página).....	79
5.8.1. Principais diretrizes de acessibilidade web da WAI-ARIA da W3C aplicáveis ao OA (em relação ao layout da página)	80
6. PESQUISA DE CAMPO	83
6.1 METODOLOGIAS APLICADAS.....	83
6.2. COLETA DE DADOS: EYE-TRACKER E ENTREVISTAS	84
6.2.1. Voluntários “A” e “B”	85
6.2.2. Voluntários “C”, “D” e “E”	87
6.2.3. Voluntários “F” e “G”	89
6.2.4. Voluntários “H” e “I”	91
6.3. DISCUSSÕES DOS RESULTADOS: aplicações em campo.....	93
7.1. APRIMORAMENTOS SUGERIDOS	94
7. CONCLUSÕES.....	96
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	99
APÊNDICES	108
ANEXOS	120

ABREVIATÓES

CIF: ClassificaçãO Internacional de Funcionalidade

CTA: Centro Tecnol3gico de Acessibilidade

CSS: *Cascading Style Sheets* ou Folha de Estilo em Cascatas

DGI: Design Gráfico Inclusivo

E-MAG: Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico

HTML: *HyperText Markup Language* ou Linguagem de MarcaçãO de Hipertexto

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IFRS: Instituto Federal do Rio Grande do Sul

MWPT: Movimento Web Para Todos

NEE: Necessidades Educacionais Especiais ou Necessidades Educativas Especiais

NVDA: *NonVisual Desktop Access*

OA: Objeto de Aprendizagem

OMS: OrganizaçãO Mundial de Saúde

TDAH: Transtorno do Déficit de AtençãO com Hiperatividade

UX: *User Experience* ou ExperiênciA do Usuário

W3C: *World Wide Web Consortium*

WAI-ARIA: *Accessible Rich Internet Applications*

WCAG: *Web Content Accessibility Guidelines* ou Diretrizes de Acessibilidade para o Conteúdo da Web

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Exemplo de Barra de Acessibilidade

Figura 2: Elementos do Design Pedagógico

Figura 3: Metas de usabilidade e metas decorrentes da experiência do usuário

Figura 4: Exemplo de como são vistas as cores em cada tipo de daltonismo:

Tritanormal (visão normal), Deuteranopia, Protanopia, Tritanopia e suas deficiências dicromáticas.

Figura 05: Projetando para usuários deficientes auditivos ou surdos

Figura 06: Projetando para usuários com dislexia

Figura 07: Projetando para usuários com baixa visão

Figura 08: Projetando para usuários de leitores de tela

Figura 09: Página de download do Manual de Acessibilidade em Documentos Digitais

Figura 10: Página resumo das recomendações do manual.

Figura 11: Exemplo de uma página em alto contraste.

Figura 12: Utilização do *Gazepoint GP3 HD Eye Tracker*

Figura 13: Tela inicial de "Os Poetas Especiais"

Figura 14: *Frente H1 Font*

Figura 15: *Cookie Regular*

Figura 16: *Sassoon Infant Regular Font*

Figura 17: *Ruluko Font (Google Fonts)*

Figura 18: Bloco de texto em 100%, sem função *hover*

Figura 19: Bloco de texto em 100%, com função *hover*

Figura 20: Bloco de texto em 150%, com função *hover*

Figura 21: Bloco de texto em 200%, com função *hover*

Figura 22: Títulos em 100% e 150%, respectivamente, ampliados pelo navegador.

Figura 23: Títulos em 100% e 150%, respectivamente, ampliados pelo navegador.

Figura 24: *Dyslexie*

Figura 25: *Lexia Readable*

Figura 26: *OpenDyslexic Font*

Figura 27: Cores utilizadas: amarelo, azul, laranja e cinza

Figura 28: Página inicial sem saturação

Figura 29: Página de apresentação dos personagens sem saturação

Figura 30: Recortes de páginas mostrando as aplicações do plano de fundo

Figura 31: Recortes de páginas mostrando as aplicações do plano de fundo

Figura 32: Recortes de páginas mostrando as aplicações do plano de fundo

Figura 33: Recortes de páginas mostrando as aplicações do plano de fundo

Figura 34: Recortes de páginas mostrando as aplicações do plano de fundo

Figura 35: Simulação de cores vistas por usuários com Protanopia, Deuteranopia e Tritanopia, respectivamente

Figura 36: Personagens do OA

Figura 37: Ilustrações em outline presentes no OA

Figura 38: Ilustrações em outline presentes no OA

Figura 39: ícones que representam os personagens

Figura 40: Ícones de uma tela de exercício
Figura 41: Ícones de uma tela de análise
Figura 42: Botão “Iniciar” do OA
Figura 43: Barra superior direita do OA
Figura 44: Botões “Anterior”, “Próximo”, “Conferir” e “Gabarito” do OA
Figura 45: Tela de exercícios com feedback do OA
Figura 46: Conteúdo do botão “Infos” da página inicial do OA
Figura 47: Barra superior direita do OA
Figura 48: Cabeçalho de uma tela de atividades do OA
Figura 49: Utilizações do App ProDeaf
Figura 50: Descrição do VLIBRAS
Figura 51: Exemplo de título do OA
Figura 52: Exemplo de tela com foco do OA
Figura 53: As três camadas de uma página da web. A camada estrutural HTML é a base necessária e as camadas de comportamento CSS e de apresentação JavaScript são construídas em cima dela
Figura 54: Exemplo dos atributos “role” e “title” no HTML do OA
Figura 55: Exemplo dos atributos de imagem “alt” e “title” no HTML do OA
Figura 56: Exemplos de função “hover” em botões
Figura 57: Exemplos de função “hover” em botões
Figura 58: Exemplo de função “hover” em personagem
Figura 59: Exemplo de função “hover” em bloco de texto
Figura 60: Exemplo do *link* “Ir para o conteúdo” no HTML do OA
Figura 61: Navegação pelo teclado no OA
Figura 62: Resultado criança “A”
Figura 63: Resultado criança “B”
Figura 64: Resultado criança “A”
Figura 65: Resultado criança “B”
Figura 66: Resultado criança “A”
Figura 67: Resultado criança “B”
Figura 68: Resultado criança “A”
Figura 69: Resultado criança “A”
Figura 70: Resultado criança “C”
Figura 71: Resultado criança “C”
Figura 72: Resultado criança “E”
Figura 73: Resultado criança “C”
Figura 74: Resultado criança “D”
Figura 75: Resultado criança “C”
Figura 76: Resultado criança “D”
Figura 77: Resultado criança “E”
Figura 78: Resultado criança “C”
Figura 79: Resultado criança “D”
Figura 80: Resultado criança “C”
Figura 81: Resultado criança “F”
Figura 82: Resultado criança “G”
Figura 83: Resultado criança “F”

Figura 84: Resultado criança "G"
Figura 85: Resultado criança "F"
Figura 86: Resultado criança "G"
Figura 87: Resultado criança "G"
Figura 88: Resultado criança "H"
Figura 89: Resultado criança "H"
Figura 90: Resultado criança "I"
Figura 91: Resultado criança "I"

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Conteúdo transcrito do Pôsteres do GDS

Tabela 2: Conteúdo transcrito do Pôsteres do GDS

Tabela 3: Recomendações gráfico-inclusivas: tipografia

Tabela 4: Recomendações gráfico-inclusivas: cores

Tabela 5: Recomendações gráfico-inclusivas: imagens, ilustrações, ícones e animações

Tabela 6: Recomendações gráfico-inclusivas: botões e pop-ups

Tabela 7: Recomendações gráfico-inclusivas: áudio e vídeo

Tabela 8: Recomendações gráfico-inclusivas: interação e navegabilidade

Tabela 9: Tradução da Figura 63

Tabela 10: Recomendações de acessibilidade web

Tabela 11: Análise dos resultados do *eye-tracker*: crianças "A" e "B"

Tabela 12: Análise dos resultados do *eye-tracker*: crianças "C", "D" e "E"

Tabela 13: Análise dos resultados do *eye-tracker*: crianças "F" e "G"

Tabela 14: Análise dos resultados do *eye-tracker*: crianças "H" e "I"

1 . INTRODUÇÃO

Tem sido cada vez mais frequente palavras como inclusão, sustentabilidade e ética no âmbito projetual. Do mesmo modo, o design, sendo uma ciência social aplicada, visa gerar e utilizar novos processos em outras áreas, a fim de solucionar problemas ou ainda, aprimorar métodos já existentes, pensados também em abranger o maior número possível de pessoas.

As etapas de um projeto, desde o planejamento, escopo e desenvolvimento, têm visado contemplar as reais necessidades do usuário, inclinando-se ao papel social desempenhado pelo designer, que resulta em produtos visual, material e culturalmente mais acessíveis e economicamente sustentáveis.

No contexto escolar, quando se fala em acessibilidade, pensa-se na inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais (NEE) nos mais diversos ambientes de uma escola, seja na questão física, com áreas de acesso a pessoas com mobilidade reduzida, seja pela inclusão na aprendizagem, para alunos com algum tipo de deficiência física ou cognitiva. Farias e Fleury defendem que “a aplicação do design no contexto da educação deve viabilizar ao estudante a capacidade de conceber e desenvolver coisas novas” (2015, p. 1516).

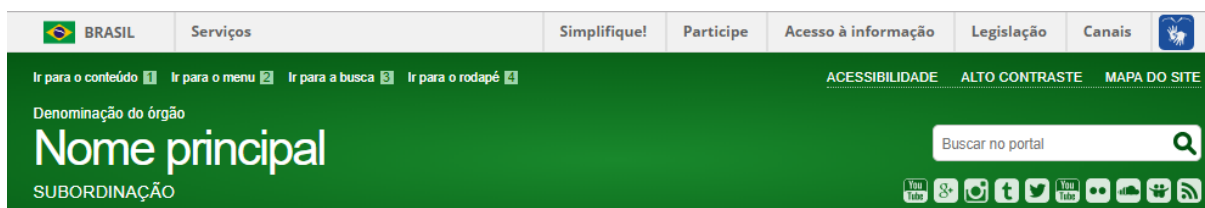
Nesta linha de pensar, o termo “acessibilidade” é um conceito chave para o entendimento da proposta sugerida nesta dissertação. Em linhas gerais sobre o assunto, a acessibilidade é definida como o acesso irrestrito de qualquer pessoa, independentemente de suas capacidades, que pode usufruir dos benefícios de uma vida em sociedade e participar de qualquer atividade, incluindo o uso de produtos, serviços e informações (NICHOLL, 2001 e NBR 9050, 1994). Gameleira (2002) afirma que esse acesso deve ocorrer em todos os ambientes, sejam eles físicos ou virtuais. Atentando-se então, para a acessibilidade em ambientes virtuais, foi sancionada a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI)¹ – Lei nº 13.146, em 2015.

Rodrigues, Souza Filho e Borges (2005, p. 2) afirmam que “a adoção da acessibilidade na confecção das páginas e aplicações para Internet, não se caracteriza como limitação, ao contrário, as regras de acessibilidade tornam os documentos mais flexíveis, rápidos e

¹ É obrigatória a acessibilidade nos sítios da internet mantidos por empresas com sede ou representação comercial no País ou por órgãos de governo, para uso da pessoa com deficiência, garantindo-lhe acesso às informações disponíveis, conforme as melhores práticas e diretrizes de acessibilidade adotadas internacionalmente. (BRASIL, 2015. LBI 13.146/15, p. 57)

fáceis de utilizar”. Como exemplo, o “Portal Padrão”², produzido pelo governo brasileiro, por meio das indicações contidas no E-MAG (Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico, versão 2, 2011), apresenta um site modelo, com opções de acessibilidade no cabeçalho, como apresentado abaixo.

Figura 01: Exemplo de Barra de Acessibilidade



Fonte: Portal Padrão (2013)

Na Figura 01, são representados os atalhos: 1: Ir para o conteúdo; 2: Ir para o menu principal; 3: Ir para a caixa de pesquisa; 4: Ir para o fim da página. A seguir, no canto superior direito, os botões “Acessibilidade”, “Alto Contraste” e “Mapa do Site”, planejados para pessoas com diversos tipos de deficiências visuais. Além disso, para atender aos usuários surdos, há um ícone para a tradução do conteúdo do site em LIBRAS (Linguagem Brasileira de Sinais), disponível pelo programa *VLibras*.

Porém, para que esse tipo de interação aconteça, faz-se necessária a utilização de ferramentas que a viabilizem. A acessibilidade web, como uma dessas ferramentas, assegura que a transformação das informações seja harmoniosa e torna o conteúdo compreensível e navegável (W3C-WAI, 2005). Passos (2011, p. 61), ao discorrer sobre essa forma de acessibilidade, afirma que “têm surgido diversas diretrizes na literatura com orientações onde é enfatizada a simplicidade em textos, leiaute, linguagem e estilo”; São essas diretrizes e parâmetros existentes, provindos de pesquisas teóricas a respeito do tema, de referenciais técnicos e dos órgãos de fomento a acessibilidade – WCAG: Diretrizes de Acessibilidade para o Conteúdo da Web, versão 2.0, 2014; e E-MAG: Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico, versão 3.1, 2014 – somados a outros autores e pesquisa de campo, que direcionam essa pesquisa.

O trabalho foi fundamentado em pesquisas teóricas sobre objetos de aprendizagem e materiais didáticos digitais; Design Gráfico Inclusivo; Design de Interação e Design na área da educação, com foco em Design Educacional, Design Didático e Design Pedagógico; Necessidades Educacionais Especiais, sendo elas: a) Cognitiva e verbal: dislexia; b) Visuais:

² Este portal segue as diretrizes do e-MAG (Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico, v.2), conforme as normas do Governo Federal, em obediência ao Decreto 5.296, de 2.12.2004. BRASIL. Portal Padrão. Brasília, DF, jul 2013. Disponível em: <http://www.portalpadrao.gov.br/> Acesso em: 20 jan. 2018.

cegueira, subvisão e daltonismo; c) Auditivas: surdez e perda da audição; a escola, o professor e o aluno, gerando demandas para o Design Gráfico Inclusivo; a acessibilidade web e a inclusão digital; finalizando com teorias sobre Tecnologia Assistiva e sua aplicação no contexto deste projeto.

Uma coleta de dados foi feita junto a um grupo de crianças, a fim de identificar as barreiras enfrentadas pelos usuários de interfaces digitais em geral, e no uso de um Objeto de Aprendizagem específico. A partir da comparação com os parâmetros elencados durante esta dissertação, com base nos autores da área citados na fundamentação, gerou-se um rol de recomendações gráfico-inclusivas para o desenvolvimento de objetos de aprendizagens digitais, voltados ao público infantil.

1.1. MOTIVAÇÃO

Entre 2014 e 2015, iniciamos pesquisas em torno dos objetos de aprendizagem (OA) e do Design Gráfico Inclusivo, e desenvolvemos nosso primeiro objeto com foco na inclusão: “Os Poetas Especiais, Objeto de Aprendizagem Inclusivo”. Além da apresentação do trabalho em congressos, participamos do grupo de pesquisa “Design Gráfico Inclusivo: visão, audição e linguagem”, cuja co-líder, Prof.^a Dr.^a Cassia Leticia Carrara Domiciano, é docente deste programa e orientou-me no desenvolvimento do Projeto de Conclusão de Curso.

Para a produção do OA “Os Poetas Especiais”, baseamo-nos em cinco pilares: a) fundamentação teórica com foco no usuário; b) descrição e emprego da acessibilidade web; c) aplicação de parâmetros gráfico-inclusivos básicos, sem fundamentação aprofundada; d) realização da pesquisa de campo para entender se atendia ao público-alvo e; e) experimentação empírica em produzir um OA inclusivo.

Nesse contexto, a demanda surgida pela pesquisa de campo em produzir mais materiais de aprendizagem que sejam inclusivos, levou o autor desta dissertação a aprofundar os parâmetros gráfico-inclusivos existentes atualmente, buscando gerar resultados mais assertivos a respeito da produção desse tipo de material.

Dando continuidade à pesquisa iniciada, aprofundando-nos em referenciais teóricos, na pesquisa empírica e na prática projetual aplicada, a fim de gerar importantes conhecimentos para as áreas envolvidas, além de um guia com recomendações, parâmetros e diretrizes gráfico-inclusivos. A pesquisa pretende discorrer sobre a seguinte questão: os componentes gráficos utilizados atualmente, em computador, são para um perfil amplo de usuários, incluindo crianças com NEEs? Como aprimorá-los por meio do Design Gráfico Inclusivo? Parâmetros gráfico-inclusivos poderão auxiliar o desenvolvimento de projetos mais eficientes e completos, quanto à inclusão, para o processo de ensino-aprendizagem?

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Geral

O objetivo geral desta dissertação de mestrado é analisar, comparar e gerar diretrizes e parâmetros projetuais em design gráfico para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem digitais que sejam acessíveis ao público infantil, contemplando tanto crianças normotípicas, como aquelas com NEE, como distúrbios da comunicação e aprendizagem – dislexia e, da percepção – cegueira, baixa-visão, daltonismo, surdez e baixa-audição, visando inovar os métodos de ensino-aprendizagem para esse público.

1.2.2. Específicos

Além disso, este trabalho apresenta os seguintes objetivos específicos que contribuem diretamente para atingir o objetivo geral:

- Demonstrar as diferentes possibilidades de abordagem do Design Gráfico Inclusivo, por meio da escolha dos elementos gráficos apropriados ao público alvo – tipografia, cores, mídias, elementos interativos, etc.;
- Utilizar a acessibilidade web, por meio de linguagens como HTML, CSS e *JavaScript*, para propor uma nova abordagem na produção de OAs.
- Auxiliar no diagnóstico, a partir dos resultados da pesquisas de campo, de dificuldades individuais de aprendizagem dos usuários.

1.3. MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa, de caráter exploratório descritivo, vale-se de diversas etapas. A pesquisa bibliográfica destaca autores como Amante e Morgado (2001), Garrett (2003), Preece, Rogers e Sharp (2005), Filatro (2008) e Passos (2011), citando as tecnologias e os produtos digitais que contribuíram ativamente para a aplicação da pesquisa de campo.

Com base nas fundamentações bibliográficas, foram elencados parâmetros e diretrizes gráfico-inclusivos (tipografia, cores, mídias e elementos interativos) provindos dos órgãos de fomento a acessibilidade (WCAG: Diretrizes de Acessibilidade para o Conteúdo da Web, versão 2.0, 2014; e E-MAG: Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico, versão 3.1, 2014) que são referências sobre o assunto.

As diretrizes foram analisadas frente ao objeto de aprendizagem “Os Poetas Especiais”, o que ainda exigiu uma pesquisa de campo que contemplasse crianças entre 6 e 11 anos (ou mais velhas, dependendo da avaliação pedagógica), procurando abordar quatro situações principais vivenciadas por usuários com deficiência (E-MAG, 2014):

1. Acesso ao computador sem monitor: pessoas com deficiência visual;
2. Acesso ao computador sem áudio: pessoas com deficiência auditiva.

E, pensando na aplicação do Design Gráfico Inclusivo, são destacadas ainda outras duas situações:

3. Acesso ao computador sem a distinção de cores: pessoas com daltonismo;
4. Acesso ao computador sem o entendimento total de letras e símbolos: pessoas com dislexia.

Ao final, foi definida uma amostra de conveniência de usuários com e sem NEE, em um total de 9 crianças, sendo: 2 crianças com dislexia; 3 crianças com baixa visão, sendo 1 criança com suspeita de daltonismo; 2 crianças com surdez ou baixa audição; 2 crianças sem NEE.

A aplicação teve o auxílio da tecnologia de *eye-tracking*, ou rastreamento visual, permitida por meio do aparelho *Gazepoint GP3 HD eye tracker*, a fim de corroborar com a análise gerada previamente. Contou ainda com realização de entrevista dirigida às crianças abordadas. Assim, a pesquisa de campo e as entrevistas colocam à prova os parâmetros existentes atualmente e norteiam a definição de parâmetros e diretrizes aplicáveis a projetos futuros que objetivam a inclusão de um maior número de usuários possível.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. OBJETOS DE APRENDIZAGEM

Os Objetos de Aprendizagem (OA) têm sido cada vez mais utilizados no contexto escolar e questionamentos sobre o seu uso são recorrentes nas pesquisas atuais. Apesar de não existir ainda uma definição consensual (Wiley, 2000; Downes, 2001; Johnson, 2003; Tarouco *et al.*, 2003; *Institute of Electrical and Electronics Engineers – IEEE*, 2012; Leffa, 2013), a maioria dos autores associa o conceito de OA ao uso de materiais digitais e destaca características como a interatividade e reusabilidade. Mendes, Silva e Shambeck (2012, p.33) complementam dizendo que tais “objetos podem ser utilizados em diversos contextos: na sala de aula ou em outros espaços educativos”.

Carneiro e Silveira (2004) citam que as definições propostas ao termo “Objeto de Aprendizagem” são atribuídas a Hodgins (2000) que apresenta a ideia de blocos de LEGO™ ao associar às diversas possibilidades de reutilização de um objeto, segundo as necessidades e características do usuário. Mendes, Silva e Shambeck (2012) corroboram com essa ideia, afirmando que um objeto pedagógico deve apresentar uma característica singular: ser lúdico.

Em conformidade com os autores apresentados, o programa RIVED - Rede Interativa Virtual de Educação (2010)³, um repositório de objetos de aprendizagem com conteúdo pedagógico e atividades interativas digitais, da Secretaria de Educação a Distância do MEC, define objeto de aprendizagem como sendo:

Qualquer recurso que possa ser reutilizado para dar suporte ao aprendizado. Sua principal ideia é “quebrar” o conteúdo educacional disciplinar em pequenos trechos que podem ser reutilizados em vários ambientes de aprendizagem. Qualquer material eletrônico que provém informações para a construção de conhecimento pode ser considerado um objeto de aprendizagem, seja essa informação em forma de uma imagem, uma página HTML, uma animação ou simulação. (RIVED – Rede Internacional Virtual de Educação, 2010).

Por meio das referências expostas, então, neste trabalho, um OA é considerado como quaisquer recursos ou materiais digitais (WILEY, 2000) que podem ser utilizados, reutilizados ou referenciados durante o aprendizado (IEEE, 2012), por meio da padronização, tendo o computador como ferramenta interativa, a fim de apoiar a aprendizagem e construir conhecimento ao usuário. (TAROUCO, FABRE e TAMUSIUNAS, 2003)

³ RIVED – Rede Interativa Virtual de Educação. Disponível em: <<http://rived.proinfo.mec.gov.br>> Acesso em: jul. 2016.

No contexto inclusivo, Mendes, Silva e Shambeck (2012, p.33) declaram que “os objetos pedagógicos também podem ser projetados, seja para pessoas com deficiência para auxiliá-las na aprendizagem, seja para qualquer outra que deseje interagir com os conteúdos”. Mathias, Vasconcelos e Fagan (2009) afirmam que um OA reutilizável pode ser empregado em diferentes estágios e deve propiciar à criança atividades que avaliem a aprendizagem e ofereçam *feedbacks* para que a mesma entenda os resultados e tenha a possibilidade de refazer os exercícios propostos, por meio do computador.

O computador então, como instrumento pelo qual o OA é transmitido, além de ser uma ferramenta de aprendizado, é também a ferramenta com a qual a criança com deficiência pode interagir com o mundo exterior – com as pessoas e os objetos. (VALENTE, 1991)

2.2. O DESIGN E A INCLUSÃO

O design, quando aplicado à área da inclusão, atua diretamente na criação de novos produtos ou na adaptação de produtos já existentes para os diversos tipos de públicos. Fonseca da Silva, Viana e Larche (2010, p.5) afirmam que o design, no âmbito inclusivo, caracteriza o termo “Design Universal” que, por sua vez, é definido pelo modo de “planejar, desenvolver e conceber produtos, sem que haja necessidade de adaptações especiais”.

Em 1997, o Centro de Design Universal⁴ da Universidade da Carolina do Norte desenvolveu os 7 princípios do Design Universal, a fim de apoiar a concepção desses produtos utilizáveis, no maior grau possível, são eles: 1. Uso equitativo: ser útil a pessoas com diversas capacidades; 2. Flexibilidade no uso: acomodar um vasto leque de preferências e capacidades individuais; 3. Uso simples e intuitivo: fácil utilização; 4. Informação perceptível: comunicar eficazmente; 5. Tolerância ao erro: minimizar os riscos e consequências de ações intencionais e não intencionais; 6. Baixo esforço físico: uso com o mínimo de fadiga e; 7. Tamanho e espaço para aproximação e uso: utilização independentemente do tamanho.

Bersch (2008, p.19 apud CALEGARI et. al., 2014 p. 36) destaca a importância do conceito do desenho universal adotado na concepção de produtos e afirma que deveriam ser “originalmente criados buscando atender a todos, independentemente de sua idade, tamanho, condição física ou sensorial”.

As terminologias se ampliam e um termo comumente usado, inclusive no Brasil, é Design Inclusivo. Ainda que na literatura alguns autores não tratem o termo como idêntico ao Design Universal, na prática são adotados como sinônimos pela maior parte da literatura. (DOMICIANO et al, 2017). Nesse contexto, o design gráfico aliado à inclusão, apresenta o termo

⁴ The Center for Universal Design (1997). The Principles of Universal Design, Version 2.0. Raleigh, NC: North Carolina State University.

“Design Gráfico Inclusivo” que visa cumprir a maior quantidade possível desses princípios, dentro dos limites, nos âmbitos visual e gráfico.

2.2.1. Design Gráfico Inclusivo

O design inclusivo desempenha papel fundamental na mudança do estilo de vida, não apenas para uma minoria, mas para grupos distintos que se incorporam ao coletivo, realizando um trabalho muito importante em favor da sociedade. Segundo a World Wide Web Consortium (W3C, 2013), o design inclusivo pode ser dirigido a um público em específico, contanto que seja utilizado pelo maior número de usuários possível, independentemente de suas capacidades físico-motoras, idade e habilidades.

Paschoarelli e Menezes (2009, p.16) afirmam que “a função do designer nesse aspecto é justamente vencer o desafio de propor soluções inclusivas, visando extinguir a segregação causada por barreiras físicas e sociais”. Henriques e Domiciano (2015, p.11) reforçam o caráter multidisciplinar do Design Inclusivo, que gira em torno de paradigmas ligados à prática projetual, reiterando que produtos inclusivos não devem atender somente a uma maioria, nem ser exclusivos para deficiências específicas, por mais relevantes que sejam, mas devem agregar, envolver e incluir pessoas com diversas necessidades, por meio de soluções centradas nos usuários.

Nesse sentido, quando aplicado o conceito da inclusão associada ao Design Gráfico, surge a concepção de projetos simples e intuitivos, que apresentam uma informação perceptível e comunicam eficazmente e exigem o mínimo de esforço físico e perceptivo possível do usuário, trazendo à tona a expressão Design Gráfico Inclusivo (DGI).

O DGI, então, procura estabelecer alguns princípios a serem seguidos, como o uso equitativo e adaptável, sendo útil para pessoas com habilidades diversas, preocupando-se com a criação de interfaces que facilitem a relação do usuário com a informação, esteja ela em suporte físico ou digital (HENRIQUES e DOMICIANO, 2015).

2.2.2. Design e Educação

A sociedade atual tem demonstrado muito interesse às minorias e, dentre elas, as pessoas com algum tipo de deficiência. Na área da educação, como exemplo, tem-se discutido alterações no currículo escolar e implementado mudanças para que alunos com NEEs sejam cada vez mais incluídos no cotidiano das escolas. Materiais didáticos escolares, instrumentos de aprendizagem e seus equipamentos estão, ainda que lentamente, alterando o próprio cenário para atender a esse público.

O Design, como ferramenta essencial dessa mudança, tem sido cada vez mais empregado nesse contexto, a fim de oferecer melhoria e acesso àqueles antes prejudicados no processo de ensino e aprendizagem.

Portugal e Couto (2010, p.2), em seu estudo sobre o “Design em Situações de Ensino-aprendizagem”, ao apresentar a análise de um jogo produzido para auxiliar a aquisição de segunda língua por crianças surdas, citam Bonsiepe (1997) ao afirmar que o Design contempla a interação entre o usuário e o produto, a fim de facilitar ações efetivas, para ratificar a ideia de que “um trabalho interdisciplinar entre Design e Educação pode-se construir uma sociedade melhor, com mais oportunidades para os futuros cidadãos, criando uma sociedade mais sustentável”. As autoras defendem ainda a ideia de que “o Design tem por expertise a construção de mensagens visuais que ajudam a compreensão de conteúdos, tanto graficamente quanto de modo informacional” (2010, p. 11), potencializando o processo de compreensão do significado dos elementos de design utilizados no material.

No contexto da educação, destacam-se alguns termos vigentes utilizados para demonstrar a sua aplicação no processo de ensino-aprendizagem, encontrados em referências variadas. São eles: Design Educacional, Design Instrucional, Design Didático e Design Pedagógico.

2.2.2.1. Design Educacional

Antes de iniciarmos a tratar sobre esses conceitos, é importante salientar que independente da nomenclatura empregada, a importância da participação do design na produção de ampla gama de materiais para educação é inegável:

Não existe contudo, uma nomenclatura definida que dê conta de nomear esta atividade de projeto que se insere na área de Educação e que se expressa através da criação de materiais didáticos, jogos didáticos e livros didáticos, entre muitos outros. (PORTUGAL e COUTO, 2006, p. 6)

No Brasil, o termo “Design Educacional” surgiu a pouco tempo e provém de teorias e práticas do “design instrucional”, conceito mais restrito, que foca especialmente o desenvolvimento de ambientes de aprendizagem apoiados por tecnologias de informação e comunicação on-line, considerando as necessidades dos alunos (SONDERMANN, 2014; FILATRO, 2008). Consideramos o termo Design Educacional mais amplo e contemporâneo, abordando uma visão multidisciplinar, bem como uma maior gama de produtos que, independente seu formato e ambiente de uso, contribuem em diferentes processos de ensino-aprendizagem.

Tractenberg (2007) afirma que a prática do Design Educacional deve ser orientada por resultados de estudos nas áreas de Educação, Psicologia e Comunicação. Sondermann (2014, p. 26) corrobora com essa afirmação, declarando que o designer educacional deve

aproximar-se da educação inclusiva e que “um dos desafios do design educacional é propiciar materiais pedagógicos adequados para os alunos com dificuldade de aprendizado e para alguns tipos de deficiências, tais como a surdez e a deficiência visual”.

Maia e Mattar (2007 apud NEVES et. al., 2012, p.6) garantem que é papel do designer educacional pensar na didática do conteúdo a ser aplicado ao aluno. Filatro (2004) afirma que o profissional é responsável pelos diferentes aspectos de um produto de aprendizagem: sensoriais (cores, formas, texturas, sons) e cognitivos (linguagem, metáforas, hipertexto, mapas conceituais, realidade virtual, entre outros). Sondermann (2014, p. 56) reitera que o objetivo do designer educacional é “promover reflexões acerca do planejamento cuidadoso para a educação independente da modalidade de ensino”.

Confirma-se assim a importância do design no processo de ensino-aprendizagem, que objetiva a transmissão de informações de uma forma clara e concisa, em que forma e função se articulam para que se cumpram os objetivos educacionais propostos. Portanto, o Design Educacional mostra-se necessário para que haja eficiência no uso dos recursos, disponibilizando-se de materiais e tecnologias adequados, visando a melhor influência dos aspectos pedagógicos em uma situação de ensino-aprendizagem.

2.2.2.2. Design Didático

A expressão “Design Didático”, surgida a partir de Peters (2001), é utilizada para “designar o processo de análise de requisitos, planejamento e especificação no que diz respeito a elaboração de cursos a distância baseados na web” (CAMPOS et. al., 2005. p. 2). Segundo Costa e Marins (2012), o termo “Design Didático” relaciona-se à apresentação de conteúdos didáticos, pensando na eficiência do processo de ensino- aprendizagem, utilizando as ferramentas de informação e comunicação disponíveis.

Campos et. al. (2005, p.2) afirma que um dos aspectos importantes do Design Didático é a definição das situações didáticas que serão utilizadas em um curso na web, por exemplo, onde a “teoria de aprendizagem adotada determina os princípios que serão aplicados na organização da situação didática”.

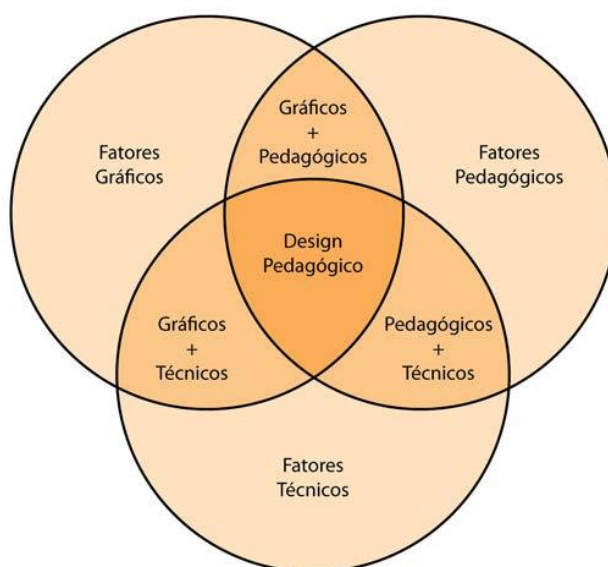
Segundo Portugal e Couto (2006), o designer didático atua como mediador do processo pedagógico e não projeta apenas um objeto material ou digital, mas também um conjunto de interações, em um contexto em que o designer gráfico apresenta as possibilidades na relação entre professores e alunos, informações e construção do conhecimento, propondo soluções para desenvolver novos métodos e técnicas ao processo de aprendizagem de um aluno com deficiência.

As autoras declaram, ainda, que o trabalho de um designer na área educacional é apresentado como uma atividade de projeção e que deve ser centrado em métodos contextualizados da realidade de cada aluno, buscando tornar essa tarefa mais produtiva e prazerosa.

2.2.2.3 Design Pedagógico

Torrezan (2009) afirma que o Design Pedagógico é considerado a partir do momento em que o trabalho é realizado na multidisciplinaridade, alicerçado sobre os pilares da Pedagogia, do Design e da Informática, desde que haja um equilíbrio entre essas áreas. Ferreira (2011, p.46) corrobora com essa ideia, ao declarar que o Design Pedagógico deve viabilizar a necessária articulação entre forma, função e conteúdo, possibilitando assim a concretização de uma aprendizagem significativa. A Figura 02 apresenta os elementos do Design Pedagógico, segundo Torrezan:

Figura 02: Elementos do Design Pedagógico



Fonte: Torrezan (2009) apud Passos (2011, p.56)

Nesse contexto, como material de estudo, os OAs têm importante participação no processo de ensino-aprendizagem de uma criança e pode ser comparado a um material didático, visto que é uma ferramenta que pode ser utilizada para acompanhar as aulas e conteúdos aprendidos. Assim, a informação gráfica de um OA, desde a escolha das cores até sua diagramação, pode interferir diretamente na percepção de um aluno.

Como afirma Ramos (2009), ao considerar-se a produção de material didático, é preciso ter princípios teóricos de ensino-aprendizagem, de linguagem e de procedimentos que norteiem essa produção, para que a impulsão linguística possa ser combinada, processada e

apresentada “de forma criativa e precisa, em um contexto histórico, social e organizacional mais amplo” (FILATRO, 2008, p.7).

A respeito da concepção de um material didático, é preciso que se pense que há um design que governa esse produto e há um processo de construção para que se concretize uma atividade de ensino-aprendizagem. (RAMOS, 2009, p. 95)

Ferreira (2011, p.44) em estudos sobre a utilização do Design Pedagógico em ambientes digitais, tendo crianças como usuários, cita Behar (2009) para referir-se a uma abordagem que deve integrar fatores inerentes a práticas pedagógicas, programação informática e composição gráfica aos processos de desenvolvimento de mídias educacionais digitais.

Portanto, diante da estrutura de concepção e produção aplicada ao Design Pedagógico, é essencial que os OAs proporcionem ambientes instigantes, onde o usuário tenha acesso a interações e interatividades, sob uma postura crítica, investigativa e autônoma.

2.2.3. Design de Interação

Uma pesquisa feita pelo Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (Cetic.br)⁵, em agosto de 2017, afirma que 81% das escolas públicas brasileiras têm laboratórios de informática, apesar de somente 59% desses laboratórios serem usados. Ainda segundo a pesquisa da Cetic.br, em contrapartida, somente 47% das escolas particulares possuem salas específicas para a aprendizagem digital, mas garante que a tecnologia nessas escolas está disseminada por vários locais da instituição. Assim sendo, nota-se que há uma grande abertura no que se refere ao uso de OAs nas escolas, uma vez que se utiliza do computador como ferramenta de interação.

Preece, Rogers e Sharp (2005) definem o Design de Interação como:

O design de produtos interativos que fornecem suporte às atividades cotidianas das pessoas, seja no lar ou no trabalho, ou na escola. Especificamente, significa criar experiências que melhorem e entendam a maneira como as pessoas trabalham, se comunicam e interagem. (PREECE, ROGERS e SHARP, 2005, p.28)

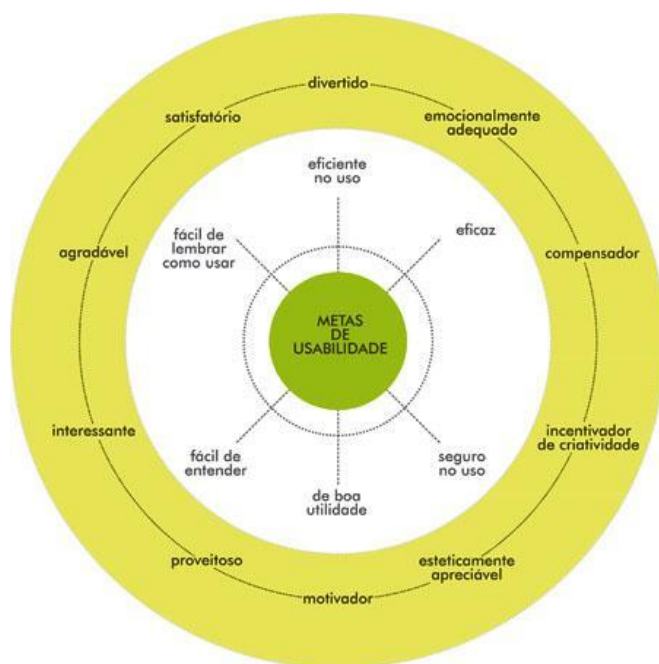
Passos (2011, p.56) afirma que o design de interação tem o usuário como foco de interesse principal e procura atender às suas necessidades definindo metas de usabilidade e metas de experiência do usuário.

As metas de usabilidade são conceituadas por Preece, Rogers e Sharp (2005, p.35-37) como: Eficácia; Eficiência; Segurança; Utilidade; Aprendível (*learnability*); Memorizável (*memorability*), como mostra a Figura 03.

⁵ CETIC.BR - Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação. “Cetic.br pesquisa o uso de celular por alunos para a realização de atividades escolares”, ago 2017. Disponível em: <<http://cetic.br/noticia/cetic-br-pesquisa-o-uso-de-celular-por-alunos-para-a-realizacao-de-atividades-escolares/>>. Acesso em: 20 jan. 2018.

Já as metas de experiência do usuário (*User Experience – UX*), segundo as mesmas autoras, têm sido estudadas pela indústria de jogos e entretenimento, são subjetivas e relativas ao sentimento do usuário ao entrar em contato com a interface e, apesar de serem menos claramente definidas, são igualmente importantes.

Figura 03: Metas de usabilidade e metas decorrentes da experiência do usuário⁶



Fonte: Preece, Rogers e Sharp (2005)

As metas de UX podem refletir o sentimento de prazer percebido em uma avaliação futura do produto e são demonstradas no círculo externo da Figura 03, pretendem a concepção de sistemas: agradáveis, satisfatórios, divertidos, interessantes, úteis, motivadores, esteticamente apreciáveis, compensadores e/ou emocionalmente adequados. (PREECE, ROGERS e SHARP, 2005 p. 22).

É importante ressaltar que há pouca fundamentação a respeito do tema, porém o processo de Design de Interação pode auxiliar de forma considerável na construção de uma metodologia de interface de um OA. Gomes e Catapan (2015, p.4) afirmam que o "Design de Interação pode contribuir desde a criação do ambiente pela equipe técnica especializada (programadores, designers gráficos, web designers) até a utilização do ambiente pelo professor" e complementam esse pensamento, declarando que:

Ao se apropriar dos princípios do Design de Interação, o professor pode organizar situações de aprendizagem servindo-se de toda a potencialidade que as ferramentas disponíveis no ambiente lhe oferecem para mediar a prática pedagógica e facilitar o processo ensino-aprendizagem dos estudantes. (GOMES E CATAPAN, 2015, p.4)

⁶ Preece, Rogers e Sharp (2005, p.41).

2.3. AS NECESSIDADES EDUCACIONAIS ESPECIAIS

Indivíduos com Necessidades Educacionais Especiais⁷ ou Necessidades Educativas Especiais (NEEs) são descritos por Pinto e Góes (2006) como pessoas com deficiência que apresentam carência sensorial, motora, verbal ou cognitiva, quanto à questão interativa e; por Fernandes e Viana (2009, p. 308) como pessoas “que apresentam, normalmente, impedimentos a longo prazo, de natureza física, mental, intelectual ou sensorial que, em interação com diversas barreiras, podem restringir sua participação efetiva na escola e na sociedade.”

Para a Classificação Internacional de Funcionalidade – CIF (2004), de responsabilidade da Organização Mundial de Saúde (OMS) é consensualmente aceito que existe uma diferença essencial, de natureza e de dimensão, entre “Deficiência” e “Necessidade Educativa Especial”. As NEEs são de âmbito educativo, como o seu nome indica e sabe-se que quem tem uma condição de deficiência pode não ter necessariamente NEE e vice-versa, ou seja, A deficiência é insuficiente para determinar as NEEs.

Além disso, Bueno (2001) ressalta que o termo “necessidades educativas especiais” abrange, com certeza, a população deficiente, mas não se restringe somente a ela, como também crianças super dotadas, crianças que vivem nas ruas e que trabalham, que são nômades, que representam minorias linguísticas, étnicas e culturais ou que vivem em áreas marginalizadas. Assim, Magalhães (2003) afirma que um grupo escolar de pessoas com NEEs é composto por:

Alunos com dificuldades de aprendizagem, problemas de comportamento, deficiência física sensorial (cegos, surdos), deficiência física não-sensorial (paralisia cerebral), deficiência mental, deficiências múltiplas. Ainda, somam-se a este grupo, os alunos com altas habilidades (superdotação) que necessitam de uma abordagem diferenciada por sua superior capacidade de aprendizagem. (MAGALHÃES, 2003 apud FERNANDES e VIANA, 2009, p. 308)

Portanto, nesse contexto, serão abordadas, por este trabalho, pessoas com NEEs:

1. Cognitiva e verbal: dislexia;
2. Visuais: cegueira, subvisão e daltonismo;
3. Auditivas: surdez e perda da audição.

2.3.1. Deficiência cognitiva e verbal: dislexia

Segundo a Associação Brasileira de Dislexia – ABD⁸ (2016), estima-se que de 5% a 17% da população mundial tenha dislexia ou algum tipo de distúrbio de comunicação, sendo esse o distúrbio de maior incidência nas salas de aula.

⁷ Alunos que necessitam de atendimento educacional especializado gratuito aos educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, transversal a todos os níveis, etapas e modalidades, preferencialmente na rede regular de ensino. LEI N° 12.796, de 4 de abril de 2013.

⁸ ABD - Associação Brasileira de Dislexia; “O que é dislexia”, set. 2016. Disponível em: <<http://www.dislexia.org.br/o-que-e-dislexia/>>. Acesso em: 12 dez. 2017.

Em uma primeira definição, Fonseca (1995) afirma que a dislexia é uma desordem (ou dificuldade) manifestada na aprendizagem da leitura e é dependente de funções cognitivas, que são de origem orgânica, na maioria dos casos.

Para uma compreensão mais apurada, a Associação Internacional de Dislexia (IDA – International Dyslexia Association)⁹ define:

A Dislexia do desenvolvimento é considerada um transtorno específico de aprendizagem de origem neurobiológica, caracterizada por dificuldade no reconhecimento preciso e/ou fluente da palavra, na habilidade de decodificação e em soletração. Essas dificuldades normalmente resultam de um déficit no componente fonológico da linguagem e são inesperadas em relação à idade e outras habilidades cognitivas. (Tradução livre. IDA – International Dyslexia Association, 2002)

Já, o Instituto Nacional de Saúde Infantil e Desenvolvimento Humano (National Institute of Child Health and Human Development – NICHD, 2016)¹⁰, em estudos mais aprofundados, descreve exemplos de tipos específicos de distúrbios de leitura, como: a) Decodificação de palavras; b) Falta de fluência e; c) Pobre compreensão de leitura.

A dificuldade na compreensão de letras e símbolos e na decodificação de palavras, ou a carência de reconhecimento, resultado de uma memória léxica muito pobre, segundo Silva e Crenitte (2014), caracterizam a dislexia. Essas dificuldades geralmente aparecem na leitura e na escrita e são provenientes de problemas nas linguagens expressiva, escrita, oral ou receptiva, o que afeta o desenvolvimento na soletração, ortografia, fala e raciocínio lógico.

Para Ianhez (2002), a lentidão na aprendizagem dos mecanismos da leitura; as frequentes trocas ortográficas; o desempenho escolar abaixo da média; os melhores resultados nas avaliações orais; a dificuldade de coordenação motora fina; a dificuldade na matemática; a leitura demorada; os problemas de conduta, retração, timidez excessiva e dispersão e; o problema de lateralidade são sinais importantes da dislexia

Portanto, com todos os entraves que as crianças com NEEs cognitivas e verbais podem encontrar em um processo de leitura de um OA, são necessárias intervenções gráfico-inclusivas específicas, principalmente nas tipografias utilizadas, descritas detalhadamente no item 5.1.1., deste trabalho.

2.3.2. Deficiências visuais: cegueira, subvisão e daltonismo

Em um mundo com tanto apelo visual, onde as imagens estão por toda a parte e a tecnologia avança através de telas e monitores, a visão acaba sendo sentido privilegiado

⁹ IDA - International Dyslexia Association. "Definition of Dyslexia", nov. 2002. Disponível em: <<https://dyslexiaida.org/definition-of-dyslexia/>>. Acesso em: 12 dez. 2017.

¹⁰ NICHD – National Institute of Child Health and Human Development. "What causes learning disabilities?", dez. 2016. Disponível em: <<https://www.nichd.nih.gov/health/topics/learning/conditioninfo/symptoms>>. Acesso em: 10 dez. 2017.

em relação aos demais. A visão é responsável por grande parte das informações sensoriais que são recebidas do meio externo e por uma generosa cota do que aprendemos; é um sentido essencial para o processo de aprendizagem de uma criança.

Para tanto, NEEs visuais como o daltonismo, a subvisão e a cegueira tornam necessárias intervenções em materiais voltados à aprendizagem. Segundo Dantas, Cardoso e Pagliuca (2003 apud FONTENELE, SOUZA e SAMPAIO, 2007, p.2), “problemas oculares são causas de grande parte das repetências escolares, além disso, tais alterações podem influenciar no desenvolvimento motor, social, podendo ocasionar o isolamento da criança por sentir-se inferior”.

Fontenele, Souza e Sampaio (2007, p.4) entendem que “as alterações visuais podem causar danos ao desenvolvimento motor, cognitivo e de linguagem durante os períodos sensíveis do desenvolvimento da criança”, por isso, tão importante quanto um diagnóstico assertivo sobre a deficiência visual de uma criança, é a reação da família e da escola durante o período de aprendizagem da mesma.

2.3.2.1. Cegueira

A cegueira é considerada uma deficiência grave, pois caracteriza-se pela perda de um dos sentidos mais úteis na relação do homem com o mundo (BRASIL, 2004). Segundo o Decreto 5.296/04¹¹, artigo 5º, a cegueira se configura quando a acuidade visual no olho é igual ou menor que 0,05; podendo ser congênita (quando ocorre desde o nascimento) ou adquirida – manifestando-se nas formas aguda ou progressiva-crônica.

No Censo de 2010, o IBGE¹² – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) afirma que existem mais de 6,5 milhões de pessoas com algum tipo de deficiência visual no Brasil, sendo 506 mil com perda total da visão (cegas) e 6 milhões com grande dificuldade para enxergar (com baixa visão e/ou outras deficiências visuais).

Amiralian (2004, apud MARCATO, 2016, p. 102) afirma que uma pessoa com perda total da visão tem grandes dificuldades para estabelecer a noção de espaço, e declara que a leitura em Braille é amplamente utilizada por esse grupo de pessoas ao comparar indivíduos cegos e com baixa visão, estudada posteriormente.

Da mesma forma como o computador auxiliou no processo de comunicação escrita do normovisual, sem extinguir o uso do lápis e do papel, a criação de novas tecnologias, não extingue o uso do Braille da vida dos deficientes visuais, pois tem a função semelhante ao lápis e ao papel nas mãos de quem escreve. (SANDES, 2009, p. 26)

¹¹ Legislação Federal do Brasil que estabelece normas e critérios para a promoção e acessibilidade das pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida. BRASIL. Decreto n. 5.296, de 2 de dezembro de 2004. Brasília, DF, jul 2015. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/decreto/d5296.htm>. Acesso em: 26 fev. 2018.

¹² IBGE. Censo Demográfico 2010. Disponível em: <<http://www.censo2010.ibge.gov.br>> Acesso em: 10 dez. 2017.

Porém, em um ambiente digital, onde o sistema Braille torna-se inviável (considerando a não inclusão de tecnologias adjacentes – *hardwares* Braille), a navegação do usuário pelas páginas fica comprometida. Faz-se necessário então, o uso de ferramentas inclusivas: as tecnologias assistivas, expressas em leitores de tela, nesse caso, fundamentados no item 2.6.1. deste trabalho.

Em relação a esse tipo de navegação, o SERPRO – Serviço Federal de Processamento de Dados (2004) esclarece que é muito comum as pessoas com alguma deficiência visual se utilizarem da tecla “TAB” do teclado para navegar pelos *links* de um site, ao invés de ler todo o conteúdo de uma página. O autor afirma que, dessa maneira, os usuários têm uma rápida noção do assunto abordado e podem chegar ao destino desejado mais rapidamente.

Diretrizes e parâmetros a respeito da acessibilidade web que possibilita a leitura adequada por meio de leitores de tela, serão apresentadas em um próximo momento, ainda neste trabalho.

2.3.2.2. Subvisão ou Baixa Visão

O usuário abordado nos estudos dessa dissertação compreende crianças com subvisão (ou baixa visão), descrita pelo Ministério da Educação como:

A baixa visão é a alteração da capacidade funcional da visão, decorrente de inúmeros fatores isolados ou associados tais como: baixa acuidade visual significativa, redução importante do campo visual, alterações corticais e/ou de sensibilidade aos contrastes que interferem ou limitam o desempenho visual do indivíduo. A perda da função visual pode ser em nível severo, moderado ou leve, podendo ser influenciada também por fatores ambientais inadequados. (BRASIL, MEC, 2001 p. 33).

Amiralian (2004, apud MARCATO, 2016, p. 102) declara que pessoas com subvisão compreendem melhor a sua relação com o ambiente, quando comparadas a pessoas com cegueira total, e Marcato (2016) complementa afirmando que esses indivíduos enxergam, mesmo com o uso de lentes corretivas e auxílios ópticos, no máximo 60% em ambos os olhos. Em uma definição mais ampla, Carvalho (1992, p. 13) afirma que a “visão subnormal (VSN) é uma perda severa de visão que não pode ser corrigida por tratamento clínico ou cirúrgico nem com óculos convencionais”.

De acordo com Barbosa (2013), crianças com baixa visão, ao interagirem com atividades didáticas impressas, tendem a utilizar ferramentas, como lupas e/ou lentes de aumento, lápis com grafites mais escuros e/ou com pontas mais grossas, cadernos com linhas mais espessas ou com textura, a fim de auxiliar o processo de leitura e aprendizagem. Por conta disso, as melhorias para os deficientes visuais no aspecto digital também devem ser feitas, tornando-se habituais, pois influenciam positivamente um indivíduo com baixa visão.

Romagnolli (2008) afirma que pessoas com baixa visão necessitam de recursos específicos para o desenvolvimento da aprendizagem, dentre eles, materiais com caracteres ampliados que visem aumentar a eficácia do resíduo visual do aluno.

Estudos a respeito da aprendizagem desses alunos, levam-nos a importantes características que devem ser levadas em conta na produção de um ambiente virtual para crianças com baixa visão: a legibilidade tipográfica, os tamanhos dos caracteres e o contraste entre fundo e conteúdo. Preto (2009, p. 28), em seu estudo da legibilidade de tipos para pessoas com baixa visão, chegou à conclusão de que o espaçamento entre as letras, o design do tipo, o tamanho e o contraste entre as cores são grandes influenciadores e podem auxiliar ou prejudicar a legibilidade de um material para pessoas com baixa visão, dependendo do seu uso.

Barbosa (2013), por meio do site Guia Inclusivo (www.guiainclusivo.com.br), realizou entrevistas com professores que trabalham com crianças com baixa visão e fez um apinhado de recomendações para outros educadores, a fim de melhorar o desempenho escolar dessas crianças.

Conforme as orientações apresentadas, percebemos que a criança com baixa visão será capaz de realizar as atividades se lhe oferecerem recursos e ferramentas para desenvolver habilidades e comportamentos que encorajem o olhar como forma de desenvolvimento do potencial pleno de visão, pois esse sentido funciona melhor em conjunto com os demais sentidos. (BARBOSA, 2013)

Foram realizados também estudos a respeito da percepção visual e do nível de leiturabilidade de textos para esses indivíduos em sites e *blogs* sobre deficiência visual e educação inclusiva, gerando parâmetros e diretrizes gráfico-inclusivas que serão apresentadas posteriormente.

2.3.2.3. Daltonismo¹³

Bruni e Cruz (2006, p. 768) explicam que o nome “daltonismo”, também conhecido como discromatopsia, é um termo usado para designar qualquer tipo de defeito de visão de cores e sua origem é uma referência ao químico, meteorologista e físico inglês, John Dalton (1766-1844), que era portador de protanopia.

Segundo Casarin (2015, p.2), “a anomalia se dá na retina e é congênita, hereditária e incurável”, mas também podem ser decorrentes de doenças sistêmicas ou oculares. (BRUNI e CRUZ, 2006).

Neiva Santos (2008) declara que cerca de 10% da população mundial masculina (presente essencialmente em homens, devidos às condições genéticas) sofre desse distúrbio que impede o indivíduo de distinguir cores. Gordon (1998) afirma que menos de 1% das

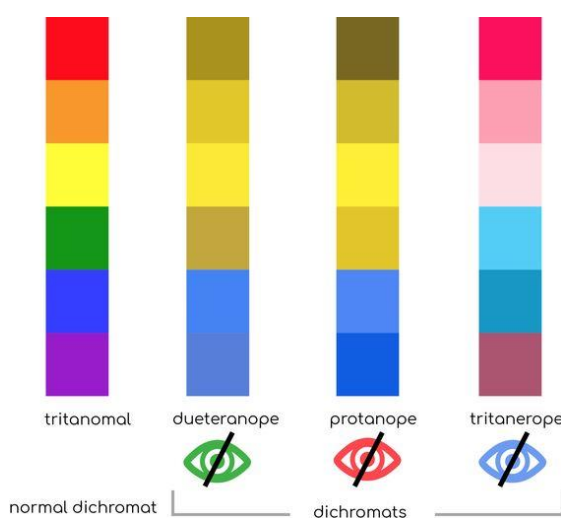
¹³ No contexto dessa dissertação, o daltonismo é considerado como uma deficiência, por ser uma anomalia da retina, afetando as células responsáveis pela percepção das cores (os cones).

mulheres no mundo também têm daltonismo. Casarin (2015, p.7) declara que “a grande diferença entre o número de homens afetados comparando com o de mulheres se explica pelo fato de o daltonismo ser provocado por gene recessivo ligado ao cromossomo X”.

Segundo Bruni e Cruz (2006, p.768), o dicromatismo ainda, desdobra-se em:

- a) **protanopia**: ausência de fotopigmentos eritrolábeis (sensíveis à luz vermelha),
- b) **deuteranopia**: ausência de fotopigmentos clorolábeis (sensíveis à luz verde);
- c) **tritanopia**: ausência de fotopigmentos cianolábeis (sensíveis à luz azul).

Figura 04: Exemplo de como são vistas as cores em cada tipo de daltonismo: Tritanormal (visão normal), Deuteranopia, Protanopia, Tritanopia e suas deficiências dicromáticas.



Fonte: Babich¹⁴, 2017

Melo, Galon e Fontanella (2014, p. 1231) afirmam que “a cor é parte fundamental dos planos comunicacionais” e que a significação dela “pode abranger aspectos denotativos e conotativos”. Assim, Neiva Santos (2008) destaca a importância do uso de cores adequadas em um layout, afirmando que certas combinações de cores podem interferir na identificação de informações importantes por parte de usuários daltônicos. Recomendações a respeito do uso de cores e suas combinações são apresentadas no item 5.2.1. desta dissertação.

Nesse contexto, algumas iniciativas em design inclusivo voltado ao público daltônico tem surgido, a fim de amenizar as dificuldades que esses indivíduos enfrentam diariamente, como os sistemas gráficos de cores ColorADD¹⁵ e o Feelipa Color Code¹⁶, que se assemelham entre si por traduzirem as cores em formas físicas específicas, tal qual uma linguagem; Este último ainda que permite o acesso de cegos a estas informações, pois fora

¹⁴ BABICH, Nick. Accessibility for Visual Design, jun. 2017. Disponível em: <<http://www.uxbooth.com/articles/accessibility-visual-design/>> Acesso em: 10 dez. 2017.

¹⁵ COLLOR ADD, Color Identification System. Disponível em: <<http://www.coloradd.net/about.asp>>. Acesso em: 10 mai. 2016.

¹⁶ PIRES, Filipa Nogueira. Feelipa Color Code. Disponível em: <<http://www.feelipa.com/>>. Acesso em: 10 mai. 2016.

desenvolvido para ser usado também em relevo, proporcionando a exploração de características táteis e materiais, além de visuais. (MARCATO, 2016)

2.3.3. Deficiências auditivas: surdez e perda da audição

Segundo o Censo de 2010 (IBGE), 9,7 milhões de pessoas têm deficiência auditiva. Desse número, mais de 2 milhões apresentam a deficiência em estágio severo e cerca de 50% dessas pessoas são jovens até 19 anos.

A surdez pode ser tanto adquirida quanto hereditária e é descrita, segundo as Diretrizes da Educação Especial do Ministério da Educação (2001), como a “ausência, dificuldade ou inabilidade para ouvir ruídos específicos, ambientais e sons da fala humana, podendo ser leve, moderada, severa ou profunda”. Silva (2008, p. 5) denomina a deficiência auditiva como “a diminuição da capacidade de percepção normal dos sons” e define um indivíduo parcialmente surdo como “aquele cuja audição, ainda que deficiente, é funcional com ou sem prótese auditiva”.

Campos (2014, p. 48 apud ARAGON e SANTOS, 2015, p. 125) corrobora com essas afirmações, definindo o surdo como “aquele que apreende o mundo por meio de contatos visuais, que é capaz de se apropriar da língua de sinais e da língua escrita”.

Assim, entende-se que a audição é sentido essencial para a aquisição da linguagem falada, portanto esse tipo de deficiência influencia diretamente nos relacionamentos dessa pessoa com a sociedade e pode criar lacunas nos processos psicológicos de integração de experiências. Com isso, o deficiente auditivo pode apresentar muitas limitações para o pleno desenvolvimento escolar, afetando seu processo de ensino e aprendizagem. (MEC - Ministério da Educação, 2000)

A acessibilidade digital dessa parcela da população ainda é um desafio. Ao que se refere à navegação em ambientes digitais por usuários surdos, é importante enfatizar que “trata-se de um indivíduo bilíngue, cujo domínio da Língua Portuguesa se dá como leitura em segunda língua, podendo se apresentar de maneira fragmentada e limitada, dependendo de sua proficiência, comprometendo a possibilidade de leitura”. (MORASCO JUNIOR, DOMICIANO e HENRIQUES, 2016, p. 69).

Gomes e Góes (2011), destacam a importância em tornar o ambiente digital acessível para aqueles cujo domínio da leitura em Língua Portuguesa é precário ou inexistente e afirmam ainda que alguns sites já oferecem a tradução de seus conteúdos na Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS). Por outro lado, quando se fala sobre um deficiente auditivo bilíngue, é importante ressaltar a existência de pessoas surdas oralizadas. Segundo Toffolo *et al.* (2017) a pessoa com surdez que é oralizada consegue articular a fala e é capaz de ler e

escrever com maior correção e fluência que aquela que utiliza somente a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS).

Portanto, modificações gráficas em ambientes digitais são imprescindíveis: o uso de legendas em vídeos e imagens, ícones representativos e cores de ação e reação podem auxiliar significativamente no processo de aprendizagem. Segundo Stumpf (2010):

Do ponto de vista dos surdos o uso do computador e da Internet inaugurou uma nova dimensão às suas possibilidades de comunicação, pois são tecnologias acessíveis visualmente. Se, para os ouvintes, elas abriram perspectivas que levaram a modificações profundas nos usos e costumes de toda a sociedade, para os surdos, essas mudanças podem ser ainda mais significativas. (STUMPF, 2010, p. 2)

2.4. A ESCOLA, O PROFESSOR E O ALUNO COM NEE: Demandas para o Design Gráfico Inclusivo

A inclusão de alunos com NEEs na rede escolar têm sido bastante discutida entre pesquisadores e profissionais da área educativa nas últimas décadas. Mendes, Silva e Shambeck (2012, p. 120) declaram que “cada vez mais as pesquisas apontam a necessidade de construir efetivas práticas de inclusão para os alunos inseridos na sala de aula”. Monteiro, Freitas e Camargo (2014, p. 24) afirmam que “no Brasil, já está bastante difundida a ideia de que estes alunos não podem ser privados da educação escolar e de que as escolas regulares devem se preparar para recebê-los”.

A criança, seja ela com NEE ou não, aprende melhor quando pode interagir durante o processo de aprendizagem. Nesse sentido, o “brincar” torna-se importante gatilho para o desenvolvimento de uma criança nos aspectos físico, psicológico, social, emocional, cultural e cognitivo. Turetta (2014, p. 138) salienta que “a atividade lúdica propicia à criança agir e interagir com a realidade e ampliar suas possibilidades de desenvolvimento”, fazendo com que a mesma rompa os limites do real percebido.

Já Pfeifer e Cruz (2008) afirmam que a criança compreende conceitos sobre si mesma e sobre o contexto em que vive, por meio da brincadeira que, segundo os autores, é uma atividade espontânea e “contribui para que ela ensaie, experimente, sinta e oriente a si mesma no mundo” (p. 44). Wajskop (2009, p. 33) corrobora com essas ideias ressaltando que “ao mesmo tempo em que desenvolvem sua imaginação, as crianças podem construir relações reais entre elas e elaborar regras de organização e convivência”.

Para Vygotsky (1984) a brincadeira é a atividade mais significativa do estágio infantil e, quando concebida na “zona de desenvolvimento proximal da infância”, que se refere aos processos mentais que estão em construção na criança, ou que ainda não amadureceram, ganha sentidos mais amplos.

Já Piaget (1984), em seu livro “A imagem mental na criança”, refere-se a esse período de aprendizagem, correspondente à faixa etária dos 5 aos 9 anos, ao “estágio das operações concretas”, momento em que a criança redefine pensamentos, realiza atividades mais complexas, e começa a olhar o mundo de uma maneira mais realista, quando noções de volume, espaço, peso, tempo e operações numéricas, tornam-se mais exatas.

Baudouin (2011, p. 26), em estudos sobre a participação de crianças em processos criativos, complementa a fundamentação de Piaget, trazendo à tona experiências educativas de Bruno Munari, designer italiano que contribuiu significativamente com a investigação sobre a infância e a criatividade, com jogos que fazem uso de todo o aparato sensorial possível, afirmando que “a maioria dos brinquedos estão 'incompletos' esperando pela participação e ação das crianças”.

Garrett (2003) destacou a importância de se conhecer o público-alvo, principalmente no processo de produção de um material digital, levando em conta as necessidades do aluno.

[...] é fácil cometer erros em termos de projeto digital porque as pessoas imaginam que estão projetando para pessoas semelhantes a elas próprias. É preciso, primeiramente, haver consciência de que o usuário é uma pessoa distinta das que compõem a equipe de projeto. Em seguida, entender que para que essa pessoa aprecie e use o material criado é preciso entender quem ela é e quais suas necessidades como usuário. Desperder tempo nessa atividade proporciona que a perspectiva própria seja posta de lado e adotado o ponto de vista do usuário, neste caso, o aluno. (GARRETT, 2003 apud PASSOS, 2011, P. 94)

Permitindo espaço ao trabalho com crianças com NEE, pesquisadores e professores da área da educação buscam maneiras de propiciar a informação da maneira mais eficaz possível a esse público.

A respeito da dislexia, Farrell (2008, p. 27) afirma que “os alunos com dislexia têm uma dificuldade acentuada e persistente para aprender a ler, escrever e soletrar, apesar do progresso em outras áreas”. Silva e Crenitte (2014, p. 464) corroboram com essa ideia, declarando que “escolares com dislexia, ainda, podem apresentar um desempenho inferior em tarefas de atenção visual”. Henriques *et. al.* (2015), em parceria interuniversitária e transdisciplinar entre o Design Gráfico e a Fonoaudiologia, iniciaram estudos sobre soluções tipográficas para usuários disléxicos, visando identificar padrões visuais ao aplicar as diferentes tipografias existentes a esse público, concluindo que há influência no reconhecimento visual das palavras e há abertura para a produção de materiais gráficos inclusivos direcionados a essa população.

Sobre as tecnologias utilizadas para pessoas com deficiências visuais, em matéria publicada a Revista *IstoÉ*, em 2010, tendo Rodrigo Cardoso como autor, Martinha Clarete Dutra dos Santos, diretora de Políticas de Educação Especial do MEC, diz que:

Livros falados, leitores de tela e livros digitais são, no Brasil, ferramentas complementares no processo de aprendizagem do deficiente visual. 'A tecnologia é um elemento de inclusão social no País', diz. 'Mas é preciso cuidado para que não haja uma 'des-brailização' por conta da má utilização dessas inovações', pontua Moisés Bauer, presidente da Organização Nacional dos Cegos do Brasil. (CARDOSO, 2010, p. 31 apud BATISTA e MONTEIRO, 2014, P. 253)

A respeito do trabalho com alunos com baixa visão, Sá (2008, p. 49) diz que esse trabalho "consiste em estimular a utilização plena do potencial de visão e dos sentidos remanescentes, tal como na superação de dificuldades e conflitos emocionais". Jorge (2012, p. 243) corrobora com esse pensamento, dizendo que o uso de recursos ópticos e materiais ampliados são essenciais para o acesso ao conhecimento de um aluno com baixa visão em atividades escolares.

Ainda, dada a importância que a coloração tem no contexto comunicativo e no processo de ensino e aprendizagem, Melo, Galon e Fontanella (2014, p. 1231) afirmam que "é esperado que defeitos da visão cromática acarretem implicações socioculturais, especificamente relacionadas ao processo de ensino-aprendizagem escolar". Os autores também citam Piaget (1984), em seus estudos sobre crianças daltônicas, ao afirmar que a partir dos sete anos, durante o "estágio de operações concretas", a criança começa a descobrir as relações de cor e cor-objeto, apresentando maior associação com a realidade.

Sobre a inclusão de alunos surdos na rede escolar, Mendes, Silva e Shambeck (2012, p. 65) declaram que, apesar de as políticas públicas de inclusão estarem implantadas desde 2008, "educadores e outros profissionais que trabalham com crianças surdas ainda encontram dificuldades de as incluir na sala de aula". Os autores ainda citam Vigostky (1997) afirmando que a educação de surdos não deve ser diferente da educação de alunos ouvintes, ao que se refere ao conteúdo dado, uma vez que eles detêm déficit sensorial e não cognitivo, porém que as especificidades de cada aluno devem ser levadas em consideração.

Freitas (2014, p. 215) reitera que a metodologia de ensino não deve ser a mesma para um aluno surdo e um aluno ouvinte, uma vez que "o acesso da língua é outro: para o surdo é visual e para o ouvinte é auditivo". Vieira (2014) complementa, afirmando:

Ao falarmos de alunos surdos, a questão da inclusão aponta para uma realidade complexa e multifacetada, e o desafio principal é que eles possuem uma língua diferente da maioria da população escolar. Enquanto a maioria dos ouvintes utiliza uma língua na modalidade oral-auditiva, os surdos utilizam-se de uma modalidade visual-motora, com estrutura e gramática próprias. Entretanto, ela ainda não é valorizada como tal e, muitas vezes, tem seu *status* de língua questionado. (VIEIRA, 2014, p. 190)

Portanto, pode-se perceber que há grande necessidade e abertura para a intervenção aos processos educativos existentes atualmente. No contexto digital e interativo, o Design Gráfico Inclusivo, com o respaldo de pesquisas multidisciplinares, pode auxiliar

significativamente no desenvolvimento educacional de uma criança, apresentando soluções viáveis e permitindo a inclusão digital, além da social.

2.5. ACESSIBILIDADE WEB E INCLUSÃO DIGITAL

Em uma visão geral sobre o assunto, a acessibilidade é definida como:

Acessibilidade é a possibilidade de qualquer pessoa, independentemente de suas capacidades físico-motoras e perceptivas, culturais e sociais, usufruir os benefícios de uma vida em sociedade, ou seja, é a possibilidade de participar de todas as atividades, até as que incluem o uso de produtos, serviços e informação, com o mínimo de restrições possível. (NICHOLL, 2001 e NBR 9050, 1994 apud OLIVEIRA JÚNIOR e FERREIRA, 2009)

Gameleira (2002) descreve a acessibilidade como a tradução operacional do direito básico de ir e vir, de forma independente e em todos os ambientes, sejam eles físicos ou virtuais. No contexto digital, Oliveira Júnior e Ferreira (2009) destacam que “a acessibilidade digital se refere ao acesso a qualquer recurso da Tecnologia da Informação”, diferenciando do termo “acessibilidade na Internet” que, segundo os autores, corresponde ao “acesso universal a todos os componentes da rede mundial de computadores, como chats, e-mail entre outros”.

Desde janeiro de 2016, entrou em vigência a Lei Brasileira de Inclusão - LBI (Lei nº 13.146, art. 63, julho de 2015)¹⁷ que torna obrigatória a acessibilidade de sites de qualquer organização (empresas privadas, fundações e institutos, órgãos do governo) com sede ou representação comercial em território brasileiro. Dentre as iniciativas que promovem a acessibilidade web e a inclusão digital estão o Movimento Web para Todos¹⁸ (MWPT) e o World Wide Web Consortium (W3C e W3C Brasil), apresentados a seguir.

O MWPT, uma iniciativa que tem parceria do NIC.br (Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR) e apoio institucional da W3C Brasil, une entidades, empresas e universidades que lutam pela acessibilidade na internet. Denominam como “barreiras de navegação”, as dificuldades encontradas por usuários com deficiência, afirmando que tais barreiras afetam cerca de 24% da população brasileira, segundo o Censo de 2010, feito pelo IBGE. (MWPT, 2017)

¹⁷ Art. 1º É instituída a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência, destinada a assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania.

BRASIL. Decreto n. 13.146, de 6 de julho de 2015. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (LBI), Brasília, DF, jul 2015. Disponível em: <<http://maragabrilli.com.br/wp-content/uploads/2016/03/Guia-sobre-a-LBI-digital.pdf>>. Acesso em: 26 fev. 2018.

¹⁸ MWPT. Movimento Web Para Todos. Leis federais sobre acessibilidade na web, 2017. Disponível em: <<http://www.mwpt.com.br/>> Acesso em: 13 jan. 2018.

A W3C, consórcio internacional que estabelece os padrões da web no mundo, é uma associação de empresas, órgãos governamentais e organizações independentes. Foi fundada em 1994 e objetiva desenvolver padrões para o desenvolvimento e a interpretação dos conteúdos web, a fim da criação de um projeto web acessível a todos.

Assim, segundo a W3C (2005):

A acessibilidade na web significa que pessoas com deficiência podem usar a web. Mais especificamente, a acessibilidade na web significa que pessoas com deficiência podem perceber, entender, navegar, interagir e contribuir para a web. E mais. Ela também beneficia outras pessoas, incluindo pessoas idosas com capacidades em mudança devido ao envelhecimento. (W3C, 2005 apud W3C, 2013, p. 21)

A implantação da acessibilidade nos canais digitais tornou-se um fator importante para a promoção da inclusão. Rodrigues, Souza Filho e Borges (2005) declaram que a adoção da acessibilidade na confecção das páginas e aplicações para internet tornam os documentos mais flexíveis, rápidos e fáceis de utilizar. Em estudos sobre a inclusão digital, Carvalho (2009, p. 20) afirma que ela tem sido tratada como essencial para a inclusão social, diminuindo a desigualdade entre indivíduos em um mesmo contexto.

De acordo com Ribeiro (2010, p. 7), os recursos tecnológicos não são o único fator nem o mais importante para a inclusão digital. Passos (2010, p. 41) demonstra que a navegação do usuário pelas páginas de um site é um importante indicador da acessibilidade do mesmo, implicando diretamente na inclusão digital do indivíduo. Segundo o autor, devem ser feitas três perguntas básicas: “Onde estou? Onde estive? Onde posso ir?”; se respondidas com facilidade, a navegação está bem resolvida, pois informa com clareza onde o usuário está, como chegou até ali e por quais caminhos poderá seguir.

Segundo o E-MAG (2014), o conteúdo de um site acessível deve ser elaborado de forma a englobar diferentes níveis de escolaridade e faixas etárias, permitindo que pessoas com pouca ou mesmo nenhuma experiência na utilização do computador possam acessá-lo e, além disso, deve ser compatível com diversos navegadores e dispositivos que são usados para navegação de uma página da web.

Por fim, Passos (2010) faz referência a Fleming (1998) a respeito de algumas características comuns a sites que apresentam boa navegação. Dentre elas, o autor cita a importância da interface e dos elementos visuais na interação do usuário:

Quanto aos elementos que orientam a navegação, aparecem repetidos em todas as páginas, garantindo consistência visual a interface; ficam posicionados em locais visíveis; apresentam botões que fornecem retorno às ações dos usuários e contam com nomenclaturas compreensíveis. O design visual nesses sites guia o usuário provendo sinalização clara e adequada em termos de cores, de formatos, de botões, de links e de posicionamento das informações. (PASSOS, 2010, p. 41)

2.6. TECNOLOGIAS ASSISTIVAS

Segundo a W3C (2013), tecnologia assistiva é aquela usada por pessoas com deficiência e/ou mobilidade reduzidas, como é o caso dos programas leitores e dos ampliadores de tela, dos teclados alternativos, entre outros. Bersch (2013) declara que a tecnologia assistiva objetiva proporcionar maior independência, qualidade de vida e inclusão social às pessoas, por meio da comunicação, mobilidade, controle do ambiente, e habilidades do usuário. Para o Comitê de Ajudas Técnicas (2009):

Tecnologia Assistiva é uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação, de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social. (BRASIL, SEDH, 2009)

Existem muitos recursos de tecnologia assistiva, desde artefatos simples até objetos ou *softwares* mais sofisticados, que levam em conta necessidades específicas de cada usuário. De acordo com Teixeira, Medola e Paschoarelli (2015, p. 3), esses recursos “são todos os itens, equipamento ou parte dele, produto ou sistema fabricado em série ou sob medida, utilizado para aumentar, manter ou melhorar as capacidades funcionais das pessoas com deficiência”.

Em relação às tecnologias assistivas para a acessibilidade digital, o E-MAG (2014) afirma que são importantes recursos que auxiliam no cumprimento de tarefas e promovem autonomia, qualidade de vida e inclusão social e que, apesar da sua grande importância no incentivo à acessibilidade para as pessoas com deficiência, o instrumento considerado como tecnologia assistiva, por si só, não garante o acesso ao conteúdo de uma página da web. Assim, mostra-se necessário que o ambiente digital tenha sido desenvolvido de acordo com os padrões web para sites e aplicadas as recomendações e diretrizes de acessibilidade, que serão apresentadas posteriormente.

2.6.1. LEITORES DE TELA

Como importante recurso de tecnologia assistiva para usuários com deficiência visual e dislexia, os leitores de tela têm papel fundamental na acessibilidade de conteúdos distinguíveis visualmente e na inclusão do aluno no contexto em que vive, apresentando a ele desde matérias escolares, até notícias e conteúdos das redes sociais.

Segundo o E-MAG (2014), o leitor de tela é um *software* que traduz os elementos presentes na tela do computador como resposta falada, por meio de comandos, acessíveis via teclado. Souza Neto (2013) complementa ao dizer que os leitores de telas narram os

códigos fontes existentes em páginas da internet, por meio de uma tecnologia que utiliza a síntese de voz, um sistema denominado (TTS) ‘text – to – speech’.

Os principais leitores de tela disponíveis são o JAWS e o Virtual Vision, ambos pagos e disponíveis para Windows, o NVDA (Windows) e o Orca (Linux), ambos gratuitos e o VoiceOver, leitor de tela para IOS que acompanha os dispositivos da Apple (E-MAG, 2014). Para a aplicação em campo deste trabalho, será utilizado o leitor de tela NVDA, que demonstrou satisfatoriedade em aplicações anteriores.

2.7. DIRETRIZES GRÁFICAS DE ACESSIBILIDADE DISPONÍVEIS PARA SITES E MATERIAIS DIDÁTICOS

Existem, atualmente, alguns materiais com diretrizes acessíveis voltados para ambientes digitais, além dos órgãos de fomento a acessibilidade utilizados como fonte de informação, a WCAG, da W3C e o E-MAG, do governo brasileiro. Tais materiais foram considerados como referencial para a listagem das recomendações. Descritos a seguir, os pôsteres do GDS (*Government Digital Service*), o Manual de Acessibilidade em Documentos Digitais do CTA (Centro Tecnológico de Acessibilidade), o Manual de Acessibilidade da USP e o Manual de Boas Práticas da Prefeitura de São Paulo apresentam informações que corroboram com o escopo deste trabalho. Além disso, é apresentado o WAI-ARIA da W3C, um conjunto de especificações sobre acessibilidade web, que diz respeito a linguagem de programação de ambientes digitais.

2.7.1. Pôsteres do GDS (Serviço Digital do Governo de Londres)

Em pesquisas sobre intervenções gráficas para pessoas com NEE, um post do blog de acessibilidade do gov.uk¹⁹, com “do’s and dont’s”, traz pôsteres com dicas sobre como projetar a acessibilidade para pessoas com deficiências como cegueira, dislexia, autismo, TDAH e surdez. Com licença *Creative Commons* e opção de ser redistribuído não-comercialmente sob a mesma licença em português brasileiro, apresenta um conteúdo rico de maneira simples e intuitiva.

Dentre esses pôsteres, foram destacados conteúdos sobre como projetar para usuários: deficientes auditivos ou surdos; com dislexia; com baixa visão; de leitores de tela. Tais materiais, apresentados a seguir, enriqueceram o trabalho com recomendações que

¹⁹ PUN, Karway. Dos and don'ts on designing for accessibility, set. 2016. Disponível em: <<https://accessibility.blog.gov.uk/2016/09/02/dos-and-donts-on-designing-for-accessibility/>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

validam as diretrizes elencadas e consolidaram, de uma maneira mais específica, como devem ser aplicadas público a público.

Figura 05: Projetando para usuários deficientes auditivos ou surdos

Fonte: Blog Accessibility do Gov.uk

Figura 06: Projetando para usuários com dislexia

Fonte: Blog Accessibility do Gov.uk

A Tabela 1 transcreve o conteúdo das Figuras 05 e 06:

TABELA 1: Conteúdo transcrito do Pôsteres do GDS

Fazer

- Escreva de forma clara e simples;
- Usar legendas e/ou fornecer transcrições para vídeos;
- Construir layouts simples e consistentes;
- Dividir o conteúdo com subtítulos, imagens e vídeos;
- Permitir que o usuário escolha o seu melhor meio e comunicação.

Não fazer

- Usar figuras de linguagem ou expressões idiomáticas;
- Usar conteúdo apenas em áudio ou vídeo;
- Construir layouts complexos e desordenados;
- Construir longos blocos de conteúdo;
- Não permita que o telefone seja o único meio de comunicação para usuários.

Fazer

- Usar imagens e diagramas para acompanhar texto;
- Alinhe textos a esquerda e manter a consistência do layout;
- Considere produzir materiais em outros formatos – por exemplo: áudio e vídeo;
- Mantenha o conteúdo curto, claro e simples;
- Permitir que os usuários alterem o contraste entre plano de fundo e texto.

Não fazer

- Use grandes blocos de texto;
- Sublinhar palavras, usar itálico e escrever em maiúsculas;
- Forçar usuários a lembrar coisas de páginas anteriores – forneça lembretes e avisos;

- Depender de ortografia correta e precisa – forneça autocorreção ou sugestões;
- Colocar muita informação em um só lugar.

Fonte: Blog Accessibility do Gov.uk

Figura 07: Projetando para usuários com baixa visão

Fonte: Blog Accessibility do Gov.uk

Figura 08: Projetando para usuários de leitores de tela

Fonte: Blog Accessibility do Gov.uk

A Tabela 2 transcreve o conteúdo das Figuras 07 e 08:

TABELA 2: Conteúdo transcrito do Pôsteres do GDS

Fazer

- Usar bons contrastes e um tamanho de fonte legível;
- Publicar todas as informações diretamente em páginas HTML;
- Usar combinação de cores, formas e texto;
- Construir layout linear e lógico garantindo boa leitura em ampliações;
- Construir botões e notificações dentro de um contexto.

Não fazer

- Use baixo contraste e tamanho de fonte pequeno;
- “Esconder” informações em arquivos para download;
- Usar apenas cor para transmitir significado;
- Espalhar conteúdo por toda a página e forçar usuário a rolar a tela em ampliações;
- Separar ações do seu contexto.

Fazer

- Descrever imagens e fornecer transcrições para vídeo;
- Construir um layout linear e lógico;
- Estrutura de código baseado em HTML5;
- Construir para uso apenas do teclado;
- Escrever *links* e títulos auto descritivos.

Não fazer

- Mostrar informações apenas em imagem ou vídeo;
- Espalhar conteúdo por toda a página;
- Estrutura dependente do tamanho do texto e do posicionamento;
- Forçar uso do mouse ou da tela;
- Escrever *links* e títulos não informativos – por exemplo, “clique aqui”.

Fonte: Blog Accessibility do Gov.uk

2.7.2. Manual de Acessibilidade em Ambientes Digitais (Centro Tecnológico de Acessibilidade do IFRS)

Os autores Salton, Agnol e Turcatti lançaram, junto ao Centro Tecnológico de Acessibilidade – CTA²⁰ do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – IFRS, em julho de 2017, o Manual de Acessibilidade em Documentos Digitais.

Os conteúdos apresentados em meio digital têm o potencial de democratizar o acesso à informação. Entretanto, é muito comum existirem barreiras de acessibilidade que impedem ou dificultam o acesso de pessoas com algum tipo de limitação física, cognitiva ou sensorial, ou daqueles que utilizam o computador de maneiras alternativas. Nessa perspectiva, este manual surge com o intuito de minimizar tais barreiras e promover acessibilidade aos documentos elaborados e disponibilizados de forma digital. (SALTON, AGNOL e TURCATTI, 2017, p. 8)

O manual apresenta conteúdo teórico sobre deficiências, acessibilidade, inclusão e tecnologias assistivas, e um guia visual com passo a passo sobre a acessibilidade em documentos de texto (*Microsoft Office Word*, o *LibreOffice Writer* e o *Documentos Google*), apresentação de slides (*Microsoft PowerPoint*, *LibreOffice Impress* e o *Apresentações Google*), planilhas (*Microsoft Office Excel*, o *LibreOffice Calc* e o *Planilhas Google*), documentos PDF (*Adobe Acrobat*) e documentos digitalizados.

Apresenta-se como material de grande relevância para a inclusão de pessoas com alguma deficiência, por envolver *softwares* (programas) do cotidiano da maioria da população que utiliza o computador para trabalho ou estudo, e por disponibilizar as informações de maneira visual aos leitores. Pode ser baixado gratuitamente em <<http://cta.ifrs.edu.br/publicacoes/visualizar/137>>.

Figura 09: Página de download do Manual de Acessibilidade em Documentos Digitais



Fonte: Site CTA do IFRS

²⁰ CTA - Centro Tecnológico de Acessibilidade do IFRS. Disponível em: <<http://cta.ifrs.edu.br/>>. Acesso em: 12 jan. 2018.

2.7.3. Manual de Acessibilidade: diretrizes de acessibilidade física e digital em ambientes didáticos

Segundo Alves (2014) o manual de acessibilidade é um produto inicial, que deve ser atualizado e completado, sendo um estudo primário das pesquisas que o autor tem feito. O material traz diretrizes práticas a respeito da acessibilidade física dos ambientes da universidade e também importantes conceitos a respeito da acessibilidade digital.

Apresenta-se como recurso teórico e de consulta ao digital, uma vez que não pontua intervenções específicas ao conteúdo web acessível, mas elenca itens que auxiliam nesse processo. O manual descreve conceitos como Design Universal e Tecnologia Assistiva, por estarem diretamente relacionados com acessibilidade digital e serem alicerces sobre os quais ela é assegurada, voltados ao preparo de materiais didáticos. (ALVES, 2014)

O projeto pode ser encontrado no *link* <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/167237/mod_resource/content/1/Manual_de_acessibilidade_com_ISBN.pdf>.

2.7.4. Manual de Boas Práticas (Prefeitura de São Paulo)

Em agosto de 2017, a Prefeitura da cidade de São Paulo lançou a cartilha “Manual de Boas Práticas – Publicadores de Conteúdo”²¹, com parceria das Secretarias Municipais de Comunicação e da Pessoa com Deficiência e de Inovação e Tecnologia, com recomendações de acessibilidade digital para a produção de conteúdo acessível. O público-alvo abrange, primeiramente, pessoas com deficiência visual (parcial ou total) e, segundo o material, eventualmente serão incluídas orientações para indivíduos com deficiência motora e auditiva.

²¹ PREFEITURA DE SÃO PAULO. Manual de Boas Práticas - Acessibilidade: Conteúdo para Publicadores de Conteúdo, ago. 2017. Disponível em: <http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/comunicacao/manual_ident_visual/?p=239560>. Acesso em: 10 jan. 2018.

Figura 10: Página resumo das recomendações do manual.

 Não Permitido	 Permitido
Textos longos, confusos, sem objetividade, com gírias, erros de ortografia ou de gramática. 	Textos objetivos, com linguagem clara, sem erros de ortografia ou de gramática. 
Fontes cursivas ou fantasias. 	Fontes sem serifas. 
Baixo contraste entre fonte, fundo e demais elementos do layout. 	Bons contrastes entre fonte, fundo e demais elementos do layout. 
Imagens desfocadas e de baixa qualidade. 	Imagens com nitidez e de alta qualidade. 
Imagens com descrição inadequadas para cegos, vagas ou incompletas. 	Imagens com descrição adequadas para cegos, com informações claras e objetivas. 
Vídeo sem legendas ou interprete de libras. 	Vídeo com legendas ou interprete de libras. 

Fonte: Site Prefeitura de São Paulo (2017)

A publicação apresenta boas práticas em redação e conteúdo, imagens, vídeos e até em redes sociais.

A experiência de navegação em um site precisa ser fácil, agradável e interessante ao usuário, para isso é importante observar como o conteúdo está sendo oferecido neste meio, quais os caminhos que o usuário deve percorrer até chegar até uma informação específica e certificar-se que tudo funciona bem tanto no cognitivo quanto em suas funções. (PREFEITURA DE SÃO PAULO, 2017, p.6)

O manual está disponível em <<http://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/comunicacao/arquivos/manual-conteudo/Manual-de-Boas-Praticas>>

2.7.5. WAI-ARIA

Arty e Francisco (2016), por meio do site Chief of Design²², realizaram artigos com guias sobre a acessibilidade na web, onde são tratados assuntos pertinentes ao design gráfico e ao *webdesign*. Em um desses guias, os autores afirmam que a sigla ARIA significa “Accessibility for Rich Internet Applications”, sendo uma especificação da *Web Accessibility Initiative* da W3C. Trata-se, ainda, de um conjunto de especificações para melhorar a acessibilidade em conteúdos dinâmicos nos componentes dos websites e *web-apps*.

As definições ARIA são um modo de adicionar algum significado semântico aos elementos web e de alertar aos usuários sobre os próximos eventos no código.

Essas informações são inseridas no HTML usando os “div”, “span” ou “class” para determinar funções, propriedades e estados, ajudando na incorporação das

²² O blog segue uma linha instrucional e tem o objetivo de compartilhar conhecimento e servir de referência para ajudar profissionais da área de web design. Disponível em: <www.chiefofdesign.com.br>

informações semânticas. Assim, grande parte dos leitores de tela dão ênfase para as tags do WAI-ARIA, facilitando a navegação de um usuário cego, por exemplo. (MORASCO JÚNIOR e DOMICIANO, 2015)

Alguns dos principais objetivos da WAI-ARIA são:

- Dar suporte completo à interação por teclado;
- Ser independente e aplicar-se em qualquer dispositivo;
- Proporcionar mais acessibilidade ao conteúdo dinâmico gerado por linguagens de *script*;
- Interoperabilidade com os navegadores web e tecnologias assistivas.

As diretrizes gráfico-inclusivas que concernem os elementos do WAI-ARIA serão sugeridas no item 5.7. deste trabalho.

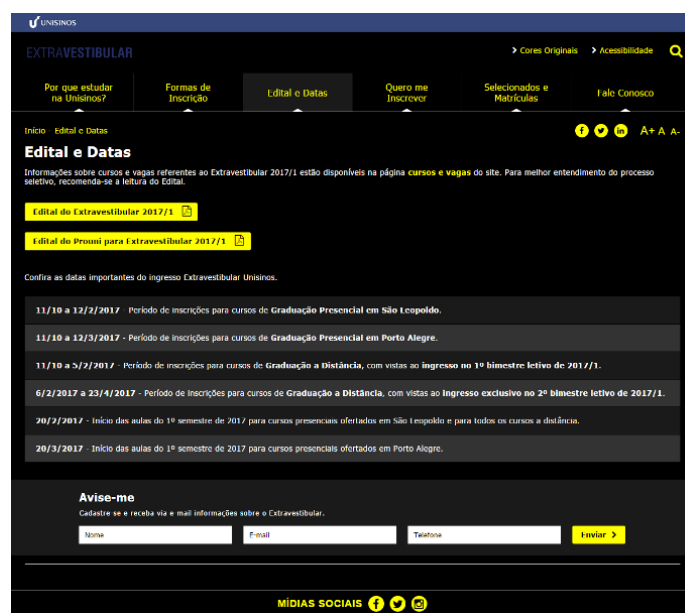
2.7.6. Outras recomendações

Segundo o E-MAG (2014), é imprescindível que exista uma barra de acessibilidade no topo de cada página de um site acessível do governo brasileiro, contendo botões que alterem um ou mais elementos visuais de um layout ou atalhos que conduzam o usuário a áreas que podem ser de difícil acesso para quem tem NEE. Nessa barra de acessibilidade, é aconselhável a presença dos seguintes itens, descritos mais detalhadamente a seguir: botão de alto contraste, botões para aumentar e diminuir o tamanho da fonte, atalhos (para Conteúdo, Menu e Busca), página de acessibilidade (*link* para uma página que contém os recursos de acessibilidade do site, como uma página de instruções) e mapa do site.

A. Página de alto contraste:

O botão de alto contraste deve gerar uma página em que a relação de contraste entre o plano de fundo e os elementos do primeiro plano seja de, no mínimo, 7:1 (contraste otimizado). Desta forma, a folha principal de alto contraste deve obedecer a seguinte configuração de cores:

Figura 11: Exemplo de uma página em alto contraste.



Fonte: Site UNISINOS - Extravestibular²³

- Cor de fundo: deve ser alterada para preto (#000000);
- Cor de texto: deve ser alterada para branco (#FFFFFF);
- *Links*: deve ser sublinhado, na cor amarela (#FFF333);
- Ícones: todos os ícones devem ser brancos;
- Linhas, bordas e contornos: As linhas e os contornos de elementos devem ser alterados para branco. (E-MAG, 2014)

B. Botões para redimensionar o tamanho da fonte do texto.

Os botões que redimensionam as fontes do texto são três: aumentar e diminuir o tamanho e manter o tamanho original, representados por “A+”, “A-” e “A”, respectivamente.

- Botão de aumento: deve permitir redimensionamento do texto para, no máximo, 32 *pixels* ou 24 pontos;
- Botão de redução: deve permitir redimensionamento do texto para, no mínimo, 16 *pixels* ou 12 pontos; (E-MAG, 2014)

C. Atalhos

Os atalhos auxiliam o usuário a navegar na página, fornecendo links para o conteúdo, menus de navegação e ícones com função de busca no site (E-MAG, 2014). No caso do OA, uma dessas funções é feita pela acessibilidade web, explicada a seguir, pelo link “Ir para o conteúdo”.

²³ UNISINOS - Extravestibular. Página em versão de alto-contraste. Disponível em: <http://www.unisinos.br/extravestibular/edital-e-datas>. Acesso em: 10 jan. 2018.

D. Página de descrição com os recursos de acessibilidade

Esta página ou *pop-up* (de preferência *pop-up*, em acordo com as recomendações) deve apresentar os recursos de acessibilidade presentes no site, como teclas de atalho disponíveis nas telas, opções de alto contraste e redimensionamento do texto, detalhes sobre testes de acessibilidade realizados no sítio (validadores automáticos, leitores de tela e validação humana) e outras informações pertinentes ao usuário. Como exemplo, o *link* <<http://portalpadrao.gov.br/acessibilidade>> demonstra uma página com a descrição dos recursos acessíveis do site. (E-MAG, 2014)

E. Mapa do Site

Recomenda-se que o Mapa do Site esteja disponível sempre que o site contiver páginas internas que não estão presentes no menu principal. Visualmente, deve mostrar-se em forma de lista hierárquica com *links* para a página correspondente, podendo conter quantos níveis forem necessários. (E-MAG, 2014)

2.7.7. Práticas não recomendadas

Afinal, o E-MAG (2014) ainda traz uma lista de algumas práticas que devem ser desencorajadas no desenvolvimento de sites acessíveis, pois podem ser consideradas empecilhos para o acesso de pessoas com deficiência, gerando impacto negativo à experiência dos mesmos. Foram selecionados itens referentes a apresentação visual do site, como:

- Uso de animações e aplicações *FLASH*;
- Uso de *CAPTCHAS* em formulários;
- Tabelas para fins de diagramação.

2.7.8. Ferramentas para avaliação da acessibilidade em sites

As ferramentas de avaliação da acessibilidade em sites, ainda que pouco difundidas atualmente, são muito importantes para o sucesso em produzir um conteúdo acessível. Assim, antes do compartilhamento de um material produzido, mesmo que sejam considerados todos os critérios, recomendações e diretrizes que serão sugeridos, pode-se fazer uso dessas ferramentas que verificam a acessibilidade e apontam sugestões para correção. (E-MAG, 2014)

Alguns exemplos de softwares comumente utilizados, tanto para avaliação de documentos compostos por textos e/ou imagens, como para avaliação da acessibilidade, são indicados a seguir:

1. **DaSilva:** O *DaSilva* versão web é uma ferramenta desenvolvida pela entidade Acessibilidade Brasil, sem fins lucrativos. É o primeiro avaliador de acessibilidade de sites em língua portuguesa, levando em conta os princípios de acessibilidade da W3C|WAI e pelo documento E-MAG, possibilitando a análise de todas as telas do site, indicando erros em páginas que apresentam discrepância em relação à acessibilidade. O link da ferramenta está disponível em: <<http://www.dasilva.org.br/>>.

2. **Movimento Web para Todos (site):** Os critérios da avaliação seguem as Diretrizes de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG) em sua versão 2.0 e avaliam descrição de imagens, hierarquia de cabeçalhos, links e atalhos de navegação, elementos descontinuados da página e padrões de HTML e CSS, segundo a W3C, mostrando 3 níveis: ruim, regular e bom. Disponível em: <<http://mwpt.com.br/transformacao/teste-acessibilidade/>>.

3. **Visicheck e Color Oracle:** São ferramentas para teste de cores e contraste em sites e imagens. Ambas as ferramentas consideram limitações de visão geradas pelo daltonismo e são disponibilizadas como *plugins* para diferentes sistemas operacionais. Podem ser obtidas a partir de: <<http://www.vischeck.com>> | <<http://colororacle.cartography.ch/index.html>>.

4. **Accessibility Checker:** ferramenta já integrada a cada um dos programas do pacote *MSOffice*.

2.8. CONSIDERAÇÕES SOBRE A FUNDAMENTAÇÃO

Em síntese, todos os conceitos, teorias e estudos técnicos abordados no capítulo de Fundamentação Teórica deste trabalho embasam e direcionam ao público-alvo da dissertação e da pesquisa em campo, às metodologias aplicadas e à análise dos resultados obtidos.

Durante a pesquisa teórica, percebeu-se a importância da aplicação do design na área da educação e no processo de ensino e aprendizagem de uma criança com NEE, em um contexto onde demanda e necessidade se unem para que os objetivos educacionais sejam cumpridos. As tecnologias e os processos técnicos apresentados mostraram-se necessários para que haja eficiência no uso dos recursos disponíveis, utilizando-se dos instrumentos adequados, a fim de alcançar a melhor influência dos aspectos pedagógicos, didáticos e de experiência do usuário, a partir da intervenção do design gráfico inclusivo.

3. DETALHAMENTO METODOLÓGICO

A partir da fundamentação teórica proposta, foram elencados e comparados diretrizes e parâmetros gráfico-inclusivos (tipografia, cores, mídias, elementos interativos e de acessibilidade web) provindos de pesquisas teóricas e dos órgãos de fomento a acessibilidade: WCAG, 2014; e E-MAG, 2014. A pesquisa é exploratória descritiva, de caráter empírico. As diretrizes foram analisadas utilizando, como estudo de caso, o OA “Os Poetas Especiais”. O objeto foi aplicado a uma amostra de conveniência de 09 usuários com e sem NEE. A aplicação teve o auxílio da tecnologia de *eye-tracking*, ou rastreamento visual, permitida por meio do aparelho *Gazepoint GP3 HD Eye Tracker*, de origem canadense. Também foi aplicada, como método de reconhecimento do estudo, durante o teste em campo, uma entrevista estruturada, com questões fechadas, junto aos mesmos usuários. A pesquisa de campo e a entrevista colocaram à prova a eficiência das recomendações existentes atualmente e nortearam a geração de resultados com a definição de recomendações aplicáveis a projetos futuros.

3.1. ETAPAS METODOLÓGICAS

Detalhadamente, a investigação científica desenvolveu-se em 3 fases:

Fase 1 – Recomendações gráfico-inclusivas: elencar um rol de diretrizes gráfico-inclusivas para ambientes digitais acessíveis, a partir de pesquisas em sites de órgãos de fomento a acessibilidade digital, que propõem parâmetros acessíveis – WCAG: Diretrizes de Acessibilidade para o Conteúdo da Web, versão 2.0 (2014); e E-MAG: Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico, versão 3.1 (2014)²⁴. Foram selecionadas recomendações gráfico-inclusivas (tipografia, cores, mídias e elementos interativos). É importante salientar que, como existem poucas pesquisas na área que converge educação inclusiva e design gráfico, mostrou-se necessário ampliar o quadro de estudo, englobando sites e *blogs* que tratam do assunto de uma maneira informal, visando orientar educadores e responsáveis, por meio de recomendações constatadas a partir da prática cotidiana dos mesmos com o público.

²⁴ WCAG: Diretrizes de Acessibilidade para o Conteúdo da Web, versão 2.0, 2014; e E-MAG: Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico, versão 3.1, 2014.

Fase 2 – Análise das recomendações: analisar os parâmetros gerados frente ao OA chamado “Os Poetas Especiais”²⁵, disponível em: <www.ospoetasespeciais.com.br>, concluído em 2015. É um OA acessível voltado para crianças com diferentes NEEs. Trata-se de um projeto experimental, desenvolvido pelo autor desta dissertação, em que as diretrizes de acessibilidade da W3C – *World Wide Web Consortium* – são empregadas. Foi testado anteriormente no Projeto de Conclusão de Curso do autor, também junto a usuários com diversas deficiências, como distúrbios sensoriais e cognitivos.

Fase 3 – Pesquisa de campo: aplicar o OA, com o auxílio da tecnologia de *eye-tracking* e de uma entrevista junto aos voluntários de 6 a 11 anos, com e sem NEE, em uma amostra de conveniência, num total de 9 crianças (serão apresentadas detalhadamente no item 6) sendo:

- 2 crianças com dislexia;
- 3 crianças com baixa visão, sendo 1 delas com suspeita de daltonismo;
- 2 crianças com surdez ou baixa audição;
- 2 crianças sem NEE:

A aplicação do OA “Os Poetas Especiais” foi realizada:

- Nas clínicas fonoaudiológicas da Faculdade de Odontologia de Bauru FOB-USP, onde alguns dos profissionais que colaboraram com o trabalho integram o grupo de pesquisa “Design Gráfico Inclusivo: visão, audição e linguagem”;
- Na sala de recursos especiais da Escola Estadual Prof.^a Mercedes Paz Bueno da cidade de Bauru/SP, com auxílio da professora responsável e;
- Em residência privada, tendo o autor atuado como agente mediador do processo.

Os docentes e profissionais envolvidos apoiaram as intervenções feitas junto aos voluntários nas clínicas e nas salas, acompanhando a aplicação. Os pais ou responsáveis poderiam assistir à aplicação dos objetos, caso desejassem. A pesquisa de campo foi registrada por meio de fotos e vídeos.

É importante ressaltar que não foram feitos registros sem a autorização prévia dos responsáveis e da instituição e, quando registradas, não foram publicadas imagens com o rosto ou nome das crianças, visando preservar a identidade dos participantes. A aplicação dos objetos de aprendizagem teve duração média de 40 minutos.

²⁵ OS POETAS ESPECIAIS: objeto de aprendizagem inclusivo. Trabalho de conclusão de curso de Marcos Airton Morasco Junior. Disponível em: <<http://ospoetasespeciais.com.br/>>

Para que essa fase se tornasse possível, o projeto de mestrado foi submetido à Plataforma Brasil, número CAEE 65967917.8.0000.5398, sendo aprovado legalmente (número do parecer: 2.224.742), possibilitando a aplicação em campo.

3.2. INSTRUMENTOS

3.2.1 LEITOR DE TELA: *Non Visual Desktop Access (NVDA)*

O NVDA (acrônimo para *Non Visual Desktop Access*) é um leitor de telas livre e gratuito para o sistema operacional Windows, desenvolvido a partir do ano de 2006, pela organização australiana, NV Access. Por ser um programa de código aberto (qualquer pessoa pode alterar a programação a fim de aprimorá-lo), está em constante desenvolvimento.

É um leitor de tela capaz de sintetizar vozes que se assemelham a vozes reais, com opções de voz masculina ou feminina, velocidade da narração e volume da fala. O programa consegue ler desde a pontuação de uma frase, até a descrição de uma imagem, contanto que esteja indicada corretamente na linguagem do site.

Atualmente o NVDA funciona em todas as versões mais recentes do Windows, salvo as versões Windows 95/98/me e tem extensões para o navegador Mozilla Firefox 2.0 e superiores, sendo o explorador recomendado para obter maior acessibilidade com este leitor de tela. Como tecnologia assistiva utilizada na etapa da pesquisa de campo, o NVDA tem papel fundamental para as crianças com deficiência visual, uma vez que é o programa capaz de transformar em áudio as sentenças textuais e as imagens existentes no OA.

3.2.2 EYE-TRACKER: *Gazepoint GP3 HD Eye Tracker*

O *Gazepoint GP3 HD Eye Tracker* é um “rastreador de olho”, utilizado principalmente para pesquisas relacionadas à apresentação dos conteúdos gráficos na tela, que possui uma câmera com visão focada no centro de seu sistema de processamento de imagem. A câmera capta o movimento dos olhos, rastreando o caminho do olhar do usuário na tela, produzindo indicadores como tempo de permanência em um ponto ou área do monitor, geração de regiões “quentes e frias” à visão, ou seja, onde a pessoa prestou mais atenção e onde passou despercebido ao olhar na tela de um site, permitindo medir o ponto de observação e os pontos de fixação enquanto o usuário observa o monitor.

Assim, neste estudo, os movimentos oculares de ambos os olhos serão registrados utilizando esse sistema remoto de rastreamento de olhos baseado em vídeo e a medição de leitura do conteúdo será acompanhada por essa tecnologia. O *eye-tracker* está configurado

com amostragem a 60 Hz, que permite o movimento natural da cabeça durante a gravação e possui uma precisão de 0,5 a 1° de ângulo visual (GAZEPOINT, 2014).

O equipamento foi adquirido junto à empresa canadense Gazepoint <www.gazept.com> com apoio do CNPQ, e foi utilizado junto a outros equipamentos (computador, teclado, *mouse*, monitor, câmera) pertencentes ao Grupo de Pesquisa “Design Gráfico Inclusivo: visão, audição e linguagem”, e ao “Laboratório de Pesquisa e Extensão Inky Design”, da Faac-Unesp, Campus de Bauru.

Figura 12: Utilização do Gazepoint GP3 HD Eye Tracker



Fonte: Elaborada pelo autor

4. ANÁLISE TÉCNICA DO OBJETO DE APRENDIZAGEM

Garrett (2003) em seu livro “Os Elementos da Experiência do Usuário” demonstra que a apresentação de um produto gráfico deve compreender a estratégia de comunicação, a legibilidade, a usabilidade e a funcionalidade como elementos primordiais de sua interface e que a sua apresentação visual - que compreende além das informações gráficas de uma página, os textos e os componentes de navegação da mesma - deve considerar o equilíbrio, o contraste e a uniformidade da composição, as cores e a tipografia adequada como um conjunto, resultando em um projeto de interface satisfatório ao usuário.

Passos (2011), ao apresentar a metodologia INTERAD, uma metodologia para o design de interface de materiais educacionais digitais, cita Garrett (2003) afirmando que “esses aspectos irão influenciar na identificação do aluno com o assunto tratado, bem como na sua interação com o material e apropriação dos conteúdos” (2011, p. 113) e que, pensando no contexto escolar, a partir das afirmações de Garrett, a parte visual de um material educacional digital deve refletir os objetivos pedagógicos e as necessidades do aluno.

Assim, a escolha do OA levou em conta o conjunto apresentado, desde o conhecimento da concepção, desenvolvimento e aplicação do objeto, passando pela interface gráfica e os elementos separadamente pensados no público-alvo, até o conteúdo descrito, voltado à aprendizagem e ao desenvolvimento do usuário, a fim de esmerar as pesquisas previamente iniciadas, a partir de uma reflexão sobre o aprimoramento do mesmo, com parâmetros complementares, igualmente importantes para tornar o objeto mais inclusivo.

A seguir, é apresentada resumidamente o AO que o autor desta dissertação decidiu utilizar para a aplicação e análise dos parâmetros gráfico-inclusivos orientados à produção de materiais digitais inclusivos

4.1. “Os Poetas Especiais”

“Os Poetas Especiais” é um objeto desenvolvido pelo autor desta dissertação como Trabalho de Conclusão de Curso do curso de Design, com habilitação em Gráfico, em 2015, com conteúdo léxico e atividades sobre espaço, percepção e escolha de letras correspondentes. O OA explora técnicas de acessibilidade web, seguindo as recomendações da W3C, e mostra aplicações da abordagem do DGI, a fim de possibilitar ao usuário uma experiência multissensorial, visando a melhoria no processo de alfabetização das crianças.

“Os Poetas Especiais” é um Objeto de Aprendizagem (OA) acessível voltado para crianças (de 6 a 10 anos - podendo ser aproveitado por crianças mais velhas, conforme a avaliação pedagógica.) com ou sem necessidades educacionais especiais (NEE), sendo elas a cegueira, o daltonismo, os transtornos causados pela baixa visão, a surdez e a dislexia. Com conteúdo poético e didático, interações bem elaboradas, tipografias adequadas, elementos saltitantes, cores contrastantes e narrações descritivas, pretende-se explorar novas possibilidades pedagógicas e ampliar o universo gráfico do ambiente oferecido pelo do OA digital. (MORASCO JÚNIOR e DOMICIANO, 2015, p. 58)

O OA possui quatro personagens, são eles: Leco, Analua, Zinho e Julieta. Leco tem daltonismo e Analua é cega, Zinho tem dislexia e Julieta é surda; cada um com uma NEE. Os personagens têm atividades específicas a cada deficiência, visando que a criança reconheça as cores, pratique a divisão silábica e associe o texto à imagem. O público é infantil e o OA objetiva a inclusão. Os elementos gráficos como cores, tipografias, imagens, botões e ícones foram pensados, desde a sua concepção, na acessibilidade do usuário. Há a narração de todas as telas e uma barra com instruções ao professor. O objeto foi produzido em linguagem *HTML 5*. Pelos motivos apresentados, o OA foi escolhido como instrumento de aplicação e análise das diretrizes gráfico-inclusivas, a fim de corroborar com as pesquisas iniciadas desde a graduação.

Figura 13: Tela inicial de “Os Poetas Especiais”



Fonte: Os Poetas Especiais (2015)

5. RESULTADOS

5.1. PARÂMETROS, DIRETRIZES E RECOMENDAÇÕES GRÁFICO-INCLUSIVOS PARA AMBIENTES DIGITAIS

Os parâmetros e diretrizes foram avaliados segundo níveis de conformidade previamente estabelecidos pelos órgãos de fomento à acessibilidade, considerando critérios de sucesso com técnicas específicas e exemplos de como o objetivo do critério pode ser atingido e testado. Os níveis de conformidade são A, AA e AAA, descritos pelo E-MAG (2014) como:

Nível A: barreiras mais significativas de acessibilidade. Estar em conformidade apenas com os critérios de nível A não garante um site altamente acessível;

Nível AA: estar em conformidade com todos os critérios de sucesso de nível AA garante um site bastante acessível, ou seja, o site será acessível para a maioria dos usuários, sob a maior parte das circunstâncias e utilizando-se a maioria das tecnologias.

Nível AAA: o nível de conformidade triplo A é bastante meticuloso, ou seja, visa garantir um nível otimizado de acessibilidade. A maioria dos critérios de sucesso de nível AAA refere-se a situações bastante específicas, normalmente objetivando refinar os critérios de sucesso de nível AA. Manter uma conformidade com certos critérios de sucesso de nível AAA pode ser um processo custoso e, às vezes, de difícil implementação. No entanto, muitos sites não possuem conteúdo que se aplica aos critérios de sucesso de nível AAA. (E-MAG, 2014)

Assim, para este trabalho, foram adotados os níveis A e AA, considerados suficientes quanto à acessibilidade básica e/ou intermediária de um site, para a maioria dos usuários. A seguir, são elencados os parâmetros de acordo com os órgãos de fomento e analisados quanto ao OA proposto, selecionando as diretrizes que competem à acessibilidade do mesmo.

5.2. PARÂMETROS GRÁFICO-INCLUSIVOS: tipografia

TABELA 3: Recomendações gráfico-inclusivas: tipografia

ELEMENTO	WCAG (1.0 e/ou 2.0) da W3C	E-MAG	Outras Fontes
TIPOGRAFIA	Contraste (Mínimo): A apresentação visual de texto e imagens de texto tem uma relação de contraste de, no mínimo, 4.5:1	-	Não utilizar fontes rebuscadas nem serifadas. As sugestões são fontes como <i>Arial</i> , <i>Verdana</i> , <i>Helvetica</i> . Se a fonte for muito fina, é necessário avaliar se poderá ficar em negrito. Evitar a confusão entre algarismos como o 3, 5, 8 e 0. (GODINHO et. al., 2004)

TIPOGRAFIA	<p>Texto Ampliado: Texto em tamanho grande e as imagens compostas por texto em tamanho grande têm uma relação de contraste de, no mínimo, 3:1;</p>	<p>Em uma análise com 12 tipografias diferentes, com 48 indivíduos com dislexia, os resultados indicam que as fontes <i>Helvetica, Courier, Arial, Verdana e Computer Modern Unicode</i> foram as tipografias com maior impacto no desempenho na leitura. (RELLO E BAEZA-YATES, 2013)</p> <p>Recomenda-se a utilização da família tipográfica <i>Sassoon</i>, criada especialmente para utilização em material educativo nas escolas primárias quando as crianças estão aprendendo a ler e escrever. (SASSOON, 1993)</p>
	<p>Redimensionar texto: Exceto para legendas e imagens de texto, o texto pode ser redimensionado sem tecnologia assistiva até 200 por cento sem perder conteúdo ou funcionalidade.</p>	<p>Permitir redimensionamento sem perda de funcionalidade: A página deve continuar legível e funcional mesmo quando redimensionada para até 200%.</p> <p>Para usuários disléxicos, utilizar as tipografias “Lexia Readable”, “Dyslexie” ou Open Dyslexic” como alternativa. (MOURA, 2014)</p> <p>O tamanho de fonte deve estar entre 16 e 32 <i>pixels</i>, ou 12 e 24 pontos. Este valor pode variar dependendo da fonte escolhida. (GODINHO <i>et. al.</i>, 2004)</p>
BLOCOS DE TEXTO	<p>O texto não deve ser justificado (alinhado a ambas as margens esquerda e direita).</p> <p>O espaçamento entre linhas (principal) tem, no mínimo, um espaço e meio nos parágrafos, e o espaçamento entre parágrafos é, no mínimo, 1,5 vezes maior do que o espaçamento entre linhas.</p>	<p>Evitar colunas de texto muito estreitas ou muito largas (acima de 70 caracteres). (GODINHO <i>et. al.</i>, 2004)</p> <p>Espaçamento de 1.5 <i>pixels</i> ou 1,15 pontos facilita a navegação ao longo do texto. (GODINHO <i>et. al.</i>, 2004)</p>

Fonte: Elaborada pelo autor

5.2.1. Parâmetros gráfico-inclusivos aplicáveis ao OA: tipografia

A tipografia demonstra, de partida, a identidade do projeto, a quem é designado e quais são os fins visados. A busca pela legibilidade e leiturabilidade do texto é uma importante meta a ser atingida, tendo em vista o público-alvo.

A legibilidade – tornar o conteúdo de texto legível e compreensível é garantir que ele possa ser lido e compreendido pelos estudantes e professores, com ou sem o uso de tecnologias de apoio. Assim, deve-se levar em conta aspectos da apresentação do texto, incluindo a linguagem, palavras desconhecidas ou incomuns (jargão), abreviaturas e siglas, e casos em que a pronúncia afeta a compreensão do significado. Além disso, deve ser previsto o nível de leitura requerido para os usuários entenderem o texto. (ALVES, 2014, p.56)

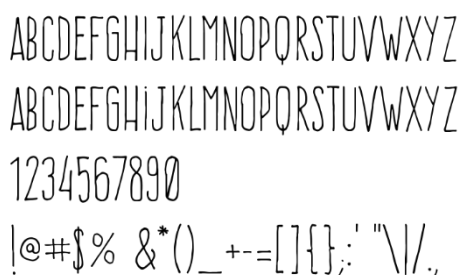
A seguir, foram resumidas as diretrizes inclusivas a respeito de tipografias, encontradas nos materiais citados, de acordo com a Tabela 3.

A. Não utilizar fontes rebuscadas nem serifadas:

1. A sugestão é utilizar fontes básicas como *Arial*, *Verdana* e *Helvetica*, que possibilitam uma variação na espessura de seus traços e estilos;
2. Para crianças, recomenda-se a família tipográfica *Sassoon Type*;
3. Deve-se evitar a confusão entre algarismos como o 3, 5, 8 e 0.

As tipografias utilizadas para títulos são *Frente H1*, fonte condensada que tem o estilo “feito à mão” e *Cookie*, tipografia cursiva com arabescos e valor estético que, segundo as diretrizes analisadas, não são indicadas para crianças com NEE, uma vez que apresentam formas e elementos cursivos rebuscados, influenciando na legibilidade e leiturabilidade do conteúdo:

Figura 14: Frente H1 Font



ABCDEFGHIJKLMN OPQRSTUVWXYZ
ABCDEFGHIJKLMN OPQRSTUVWXYZ
1234567890
!@#\$% &*()_+=[]{};:'" \ / ,

Fonte: Site Font Scape

Figura 15: Cookie Regular

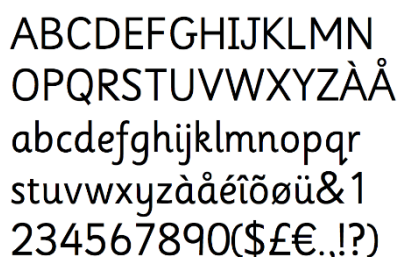


ABCDEFGHIJKLMN
OPQRSTUVWXYZÀ
ÁÊËÏÏÜ abcdefghijklm
nopqrstuvwxyzàáéíõøü&
1234567890(\$£€.,!?)

Fonte: Site Font Scape

A tipografia indicada como ideal para texto corrido é a *Sassoon Infant Type*, que possui arcos e acabamentos cursivos e refletem o movimento da escrita, desenvolvida com crianças e para crianças, a fim de substituir as tipografias nos materiais existentes para esse público, representada pela Figura 16. Porém, por ser uma fonte paga, foi substituída pela tipografia *Ruluko*, disponibilizada pelo *Google Fonts*, que apresenta caracteres e curvas similares à *Sassoon*, mas é deficiente quanto a variações e estilos (*Italic*, *Light*, *Regular* e *Bold*):

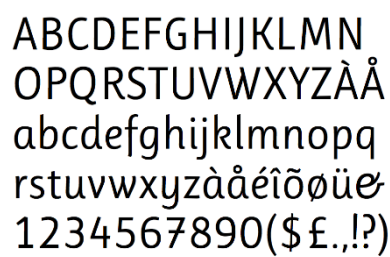
Figura 16: Sassoon Infant Regular Font



ABCDEFGHIJKLMN
OPQRSTUVWXYZÀÅ
abcdefghijklmnopqr
stuvwxyzàáéíõøü&1
234567890(\$£€.,!?)

Fonte: Site Identifont

Figura 17: Ruluko Font (Google Fonts)



ABCDEFGHIJKLMN
OPQRSTUVWXYZÀÅ
abcdefghijklmnopqr
stuvwxyzàáéíõøü&
1234567890(\$£€.,!?)

Fonte: Site Identifont

B. Opções de dimensionamento de texto:

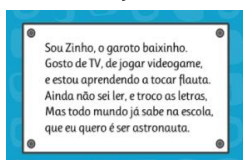
1. Dimensionar o texto em até 200% sem perder funcionalidade e legibilidade;
2. O tamanho de fonte deve estar entre 12 e 24 pontos, apresentando a opção de aumento até este valor, que pode variar dependendo da fonte escolhida;

C. Blocos de textos

1. O texto não deve ser justificado;
2. Espaçamento mínimo de 1,15 pontos, para facilitar a navegação ao longo do texto;
3. Evitar colunas de texto muito estreitas ou muito largas, que não necessite efetuar um varrimento horizontal para ler uma linha de texto (acima de 70 caracteres).

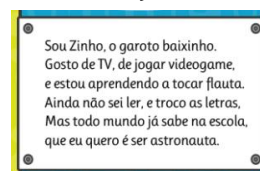
As imagens abaixo representam o efeito de zoom nos blocos de texto, ferramenta presente no OA, apresentado pela descrição “com função *hover*”, quando é passado o mouse sobre o elo, e também mostra o efeito de ampliação do próprio navegador, quando acima dos 100%. Percebe-se que a leitura do texto não é comprometida, porém como são imagens de texto, há perda de resolução.

Figura 18: Bloco de texto em 100%, sem função *hover*



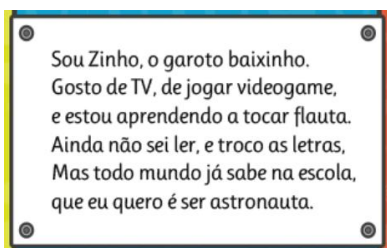
Fonte: Os Poetas Especiais (2015)

Figura 19: Bloco de texto em 100%, com função *hover*



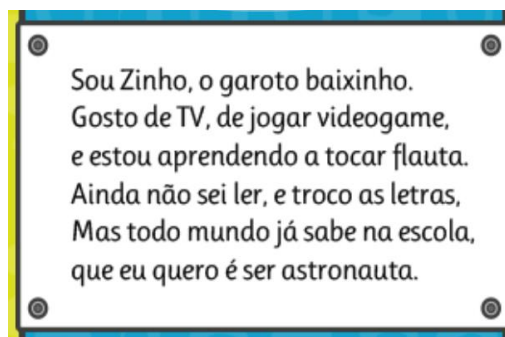
Fonte: Os Poetas Especiais (2015)

Figura 20: Bloco de texto em 150%, com função *hover*



Fonte: Os Poetas Especiais (2015)

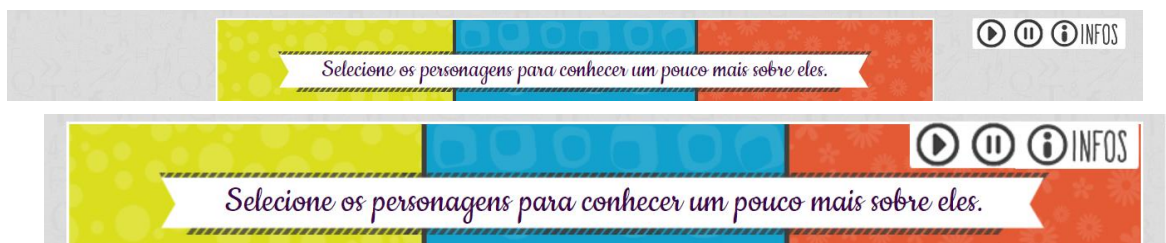
Figura 21: Bloco de texto em 200%, com função *hover*



Fonte: Os Poetas Especiais (2015)

Diferente das imagens de texto, os títulos não perdem a resolução quando ampliados, pois as fontes são nativas do código do OA.

Figuras 22 e 23: Títulos em 100% e 150%, respectivamente, ampliados pelo navegador.



Fonte: Os Poetas Especiais (2015)

D. Para usuários disléxicos:

1. Recomenda-se a utilização das tipografias “Lexia Readable”, “Dyslexie” ou “Open Dyslexic” como alternativa.

Tipografias citadas como alternativa para usuários disléxicos; dentre elas, a utilizada no OA é a *OpenDyslexic*, uma fonte de código aberto criada para aumentar a legibilidade dos leitores com dislexia que é atualizada e aprimorada constantemente, representada pela Figura 26:

Figura 24: Dyslexie



Fonte: Site Portal da Dislexia

Figura 25: Lexia Readable



Fonte: Site Portal da Dislexia

Figura 26: OpenDyslexic Font



Fonte: Site Portal da Dislexia

E. Barra de acessibilidade: oferecer opções de redimensionamento, como aumentar, diminuir ou manter tamanho original da fonte.

5.3. PARÂMETROS GRÁFICO-INCLUSIVOS: Cores

A cor é um dos elementos mais importantes de um layout, pois demonstra personalidade e reforça a identidade dentro de um projeto visual. A escolha cromática que fará parte de um ambiente digital representa uma importante ferramenta para a comunicação nas peças de design. Utilizar as cores adequadas ao usuário com necessidades especiais pode auxiliar consideravelmente a navegação e compreensão das mensagens.

Não recorrer ao uso da cor somente, quando forem requeridas comparações semânticas, ou seja, deve-se evitar que as cores possuam significado único, sem alternativas que lhes confirmem distinção adequada que garanta o entendimento do conteúdo. (ALVES, 2014, p.57)

A seguir, diretrizes inclusivas a respeito das cores (Tabela 4):

TABELA 4: Recomendações gráfico-inclusivas: cores

ELEMENTO	WCAG (1.0 e/ou 2.0) da W3C	E-MAG	Outras Fontes
CORES	Utilização de cores: A cor não é utilizada como o único meio visual de transmitir informações, indicar uma ação, pedir uma resposta ou distinguir um elemento visual.	Não utilizar apenas cor ou outras características sensoriais para diferenciar elementos: A cor não deve ser utilizada como o único meio para transmitir informações, indicar uma ação, pedir uma resposta ao usuário ou distinguir um elemento visual.	Opções de acessibilidade: botão de alto contraste no menu de acessibilidade. (MORASCO JÚNIOR, DOMICIANO e HENRIQUES, 2016)
	O intervalo definido sugerido pelo W3C é que a diferença de brilho entre duas cores deve ser maior que 125 e a diferença da cor maior de 500 ²⁶ .	-	Em comparação aos estudos feitos pela WCAG da W3C e pela HP, recomenda-se, para um bom contraste, que a diferença de cores entre fonte e fundo deva estar acima e igual a 400 (unidades) e a diferença de brilho entre as cores seja acima ou igual a 125 (unidades). (MORASCO JÚNIOR, DOMICIANO e HENRIQUES, 2016)
	Certifique-se de que todas as informações transmitidas com cores também estão disponíveis sem cor, por exemplo, de contexto ou marcação	-	Realizar testes usando o Coblis – Color Blindness Simulator: software online e gratuito para upload de imagem. Seu algoritmo tem a função de simular diferentes tipos de deficiências relacionados com o Daltonismo. (FRANCISCO – Chief of Design, 2017)
PLANOS DE FUNDO	Plano de fundo: Certifique-se de que as combinações de cores de primeiro plano e de fundo proporcionem um contraste suficiente quando vistas por alguém com déficits de cor ou quando vistos em uma tela em preto e branco.	Oferecer contraste mínimo entre plano de fundo e primeiro plano: As cores do plano de fundo e do primeiro plano deverão ser suficientemente contrastantes para que possam ser visualizadas, também, por pessoas com baixa visão, com cromodeficiências ou que utilizam monitores de vídeo monocromático.	Utilizar padrões de fundos extremamente sutis; (BARBOSA, 2013)
	O texto ou imagens de texto que fazem parte de um componente de interface de usuário inativo, que são meramente decorativos, que não estão visíveis para ninguém, ou que são parte de uma imagem que inclui outro conteúdo visual significativo, não têm requisito de contraste	Não utilizar imagens atrás do texto (background), pois acabam por dificultar a leitura e desviar a atenção do usuário.	Orienta-se o uso de contraste claro e escuro entre objetos e seu fundo, com cores vibrantes e em destaque, como por exemplo, fundo azul e letras amarelas, fundo preto com letras brancas, azul, laranja, roxo. (BARBOSA, 2013)

Fonte: Elaborada pelo autor

²⁶ A relação de contraste pode ser encontrada dividindo-se o valor da luminosidade relativa da cor mais clara de um dos planos pelo valor da luminosidade relativa da cor mais escura do outro plano. A relação de contraste entre plano de fundo e primeiro plano de 3:1 é o nível mínimo de contraste recomendado pela ISO-9241-3. No entanto, levando-se em consideração a perda de percepção do contraste resultante da baixa acuidade visual, cromodeficiência ou perda de sensibilidade ao contraste devido ao envelhecimento, é recomendada aqui uma maior relação de contraste, de, no mínimo, 4,5:1. (W3C, 2000)

5.3.1. Parâmetros gráfico-inclusivos aplicáveis ao OA: cores

Conforme Tabela 4, destacam-se as seguintes recomendações:

A. Não utilizar apenas cor para diferenciar elementos.

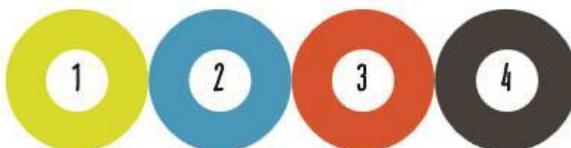
1. A cor não deve ser utilizada como o único meio para transmitir informações, indicar uma ação, pedir uma resposta ao usuário ou distinguir um elemento visual.
2. Testar layouts em tons de cinza para certificar-se da funcionalidade da leitura da imagem.

B. Abrangência das cores:

1. Contraste entre cores de fontes e fundo acima e igual a 400 (HP Colour Contrast Tool) ou 500 (WCAG da W3C)²⁷. Recomenda-se, então, a variação entre 400 e 500.
2. Diferença de brilho entre as cores acima ou igual a 125 (WCAG da W3C)²⁸, tendo, como comparação, as cores entre o fundo e o texto
3. Mínimo de contraste 4.5:1 exceto para texto ampliado (3:1).

As cores utilizadas foram o amarelo (R=218, G=220, B=33), o azul (R=0, G=160, B=203), o laranja (R=225, G=90, B=51) e o cinza (R=60, G=60, B=60). Para distinção entre os usuários, a diferença de contraste entre o amarelo e o azul é de 445 e, entre o azul e o laranja, 460. Para leitura, a diferença de contraste entre o cinza e o branco 585, e a diferença de brilho é de 195. Para realizar os cálculos, foi utilizado o *Colour Contrast Check*, disponível em: <https://snook.ca/technical/colour_contrast/colour.html#fg=231907,bg=E8AC00>

Figura 27: Cores utilizadas: amarelo, azul, laranja e cinza



Fonte: Morasco Júnior e Domiciano (2015)

²⁷ O brilho da cor é determinado pela seguinte fórmula:

$((\text{Valor vermelho} \times 299) + (\text{valor verde} \times 587) + (\text{valor azul} \times 114)) / 1000$

Nota: Este algoritmo é extraído de uma fórmula para converter valores RGB em valores YIQ. Esse valor de brilho resulta em um brilho médio para uma cor. O intervalo para diferença de cor é 500.

Disponível em: <<https://www.w3.org/TR/AERT/#color-contrast>>.

²⁸ A diferença de cor é determinada pela seguinte fórmula:

$(\text{máximo}(\text{valor vermelho } 1, \text{ valor vermelho } 2) - \text{mínimo}(\text{valor vermelho } 1, \text{ valor vermelho } 2)) + (\text{máximo}(\text{valor verde } 1, \text{ valor verde } 2) - \text{mínimo}(\text{valor verde } 1, \text{ valor verde } 2)) + (\text{máximo}(\text{Valor azul } 1, \text{ valor azul } 2) - \text{mínimo}(\text{valor azul } 1, \text{ valor azul } 2))$. A taxa pela diferença de brilho de cor é 125.

Disponível em: <<https://www.w3.org/TR/AERT/#color-contrast>>.

Na figura a seguir, percebe-se a distinção de todos os tons de cores quando desaturados, demonstrando a efetividade das cores no layout.

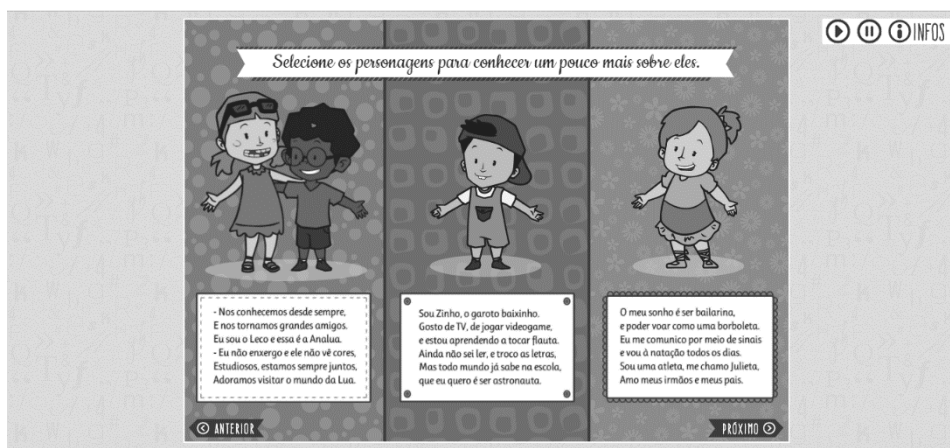
Figura 28: Página inicial sem saturação



Fonte: Elaborada pelo autor, com base em "os Poetas Especiais" (2015)

Ainda sem saturação, na página de apresentação dos personagens, as cores não são o único elemento a distinguir as áreas do OA, complementados pelos *patterns* (padrões) do fundo.

Figura 29: Página de apresentação dos personagens sem saturação



Fonte: Elaborada pelo autor, com base em "os Poetas Especiais" (2015)

C. Plano de fundo:

1. Oferecer contraste mínimo entre plano de fundo e primeiro plano;
2. Evitar sobrepor textos em imagens ou em fundos desenhados;
3. Caso necessário, utilizar padrões de fundos extremamente sutis.

Nas figuras abaixo, são demonstradas diferentes páginas em suas diversas aplicações do plano de fundo. Percebe-se que, quando há texto, o fundo é sempre branco

(#FFFFFF) e o texto em preto (#000000), para máximo contraste e brilho, privilegiando a legibilidade. Onde há cor, a intenção é demonstrar em que área o usuário está no OA. O plano de fundo apresenta um padrão (*pattern*) muito sutil, quase invisível.

Figuras 30, 31, 32, 33, 34: Recortes de páginas mostrando as aplicações do plano de fundo



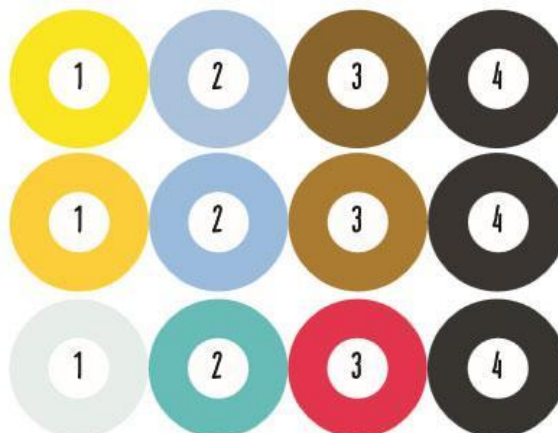
Fonte: Os Poetas Especiais (2015)

D. Para usuários daltônicos:

1. Realizar testes usando o *Coblis – Color Blindness Simulator*: software online e gratuito para upload de imagem, disponível em: <<http://www.color-blindness.com/coblis-color-blindness-simulator/>>. Seu algoritmo tem a função de simular diferentes tipos de deficiências relacionados com o Daltonismo.

Por meio do simulador de visão daltônica, foram realizadas três simulações de vista para usuários com Protanopia, Deuteranopia e Tritanopia, que são os tipos mais comuns de daltonismo. Notou-se que, nos três casos, as cores permanecem com completa e suficiente distinção entre si, certificando o cumprimento às especificações dos órgãos de fomento à acessibilidade.

Figura 35: Simulação de cores vistas por usuários com Protanopia, Deuteranopia e Tritanopia, respectivamente



Fonte: Morasco Júnior e Domiciano (2015).

E. Barra de acessibilidade: botão de alto contraste.

5.4. PARÂMETROS GRÁFICO-INCLUSIVOS: Imagens, ilustrações, ícones e animações

As imagens, ilustrações, ícones e animações devem ser esteticamente agradáveis e coerentes com a identidade visual do produto, além de representar visualmente o conteúdo textual, por isso há a necessidade que esses elementos sejam acessíveis a todos os usuários.

A formatação do material digital se dará pela utilização correta de recursos visuais e da clareza dos mesmos, quando acessados por meio de alguma ferramenta de tecnologia assistiva, como os leitores de tela por exemplo. Desse modo devem ser considerados: [...]

c. no caso de apresentação de figuras, deve sempre haver um texto alternativo que apresente não necessariamente a descrição da mesma, mas sim os conceitos intencionalmente abordados por ela. (ALVES, 2014, p.57)

TABELA 5: Recomendações gráfico-inclusivas: imagens, ilustrações, ícones e animações

ELEMENTO	WCAG (1.0 e/ou 2.0) da W3C	E-MAG	Outras Fontes
IMAGENS, ILUSTRAÇÕES ÍCONES E ANIMAÇÕES	Imagens: Fornecer alternativas textuais para qualquer conteúdo não textual, para que possa ser transformado em outras formas de acordo com as necessidades dos usuários.	Fornecer alternativa em texto para as imagens do sítio: Deve ser fornecida uma descrição para todas as imagens da página.	Quando a imagem tiver uma descrição longa, deve-se fornecer a opção de abrir a descrição em um <i>link</i> externo ou modal. (GODINHO et. al., 2004)

**IMAGENS,
ILUSTRAÇÕES
ÍCONES E
ANIMAÇÕES**

Imagens de Texto: Se as tecnologias que estiverem sendo utilizadas puderem proporcionar a apresentação visual, é utilizado texto para transmitir informações em vez de imagens de texto.

Três Flashes ou Abaixo do Limite: As páginas web não incluem nenhum conteúdo que pisque mais de três vezes no período de um segundo, ou o flash encontra-se abaixo dos limites de flash 1 universal e flash vermelho.

Os desenhos, figuras e ilustrações devem ter contorno bem definido e destacados; sem muitos detalhes (muitos detalhes confundem). (BARBOSA, 2013)

Opções de acessibilidade: utilização de texto, ícones e cores em todos os botões, a fim de possuir mais de um elemento diferencial. (MORASCO JÚNIOR, DOMICIANO e HENRIQUES, 2016)

Fonte: Elaborada pelo autor

5.4.1. Parâmetros gráfico-inclusivos aplicáveis ao OA: imagens, ilustrações e ícones

Pela a tabela 5, destacamos:

A. Fornecer alternativa em texto para as imagens do OA:

1. Deve ser fornecida uma descrição para todas as imagens da página.

B. Apresentação das ilustrações:

1. Os desenhos, figuras e ilustrações devem ter contorno bem definido e destacado; sem muitos detalhes.

Os personagens traduzem cores sólidas, intencionalmente produzidos desta maneira, relacionando-se às atividades sobre esse tema. Apresentam contorno escuro, que contrasta com o fundo e delinea as ilustrações, garantindo distinção ao usuário. Em partes detalhadas, o traço pode confundir o olhar da criança com NEE.

Figura 36: Personagens do OA



Fonte: Os Poetas Especiais (2015)

Nas situações descritas a seguir, percebemos que existem dois estilos diferentes de ilustração, o primeiro apresenta mais detalhes, verificado pelas muitas bordas que delimitam o desenho, enquanto o segundo é mais simples, concordando com a identidade do objeto.

Nota-se ainda que o contraste entre imagem e plano de fundo fica comprometido, nos dois casos, não apresentando grande diferenciação entre esses elementos, o que pode ser um entrave para um usuário com NEE.

Figuras 37 e 38: Ilustrações em outline presentes no OA



Fonte: Os Poetas Especiais (2015)

C. Apresentação dos ícones:

1. Utilizar ícones para diferenciação de menus e botões que usam cores.
2. Manter o contraste dos ícones.

Os ícones das Figuras 40 e 41 apresentam um padrão: muitos detalhes, contorno escuro e preenchimento em branco, podendo ser um impedimento para a correta distinção dos elementos pelos usuários. Destaque para a Figura 39, que exhibe ícones representativos de cada personagem, de uma maneira minimalista, com preenchimento em cinza e branco, diferenciando-se dos demais.

Figura 39: ícones que representam os personagens



Fonte: Os Poetas Especiais(2015)

Figura 40: Ícones de uma tela de exercício



Fonte: Os Poetas Especiais (2015)

Figura 41: Ícones de uma tela de análise



Fonte: Os Poetas Especiais (2015)

5.5. PARÂMETROS GRÁFICO-INCLUSIVOS: botões e pop-ups

Outros elementos importantes que ficam a cargo dos designers são os botões e pop-ups. Eles devem facilitar uma navegação eficiente, sendo claros e intuitivos. Algumas características ajudam no atendimento a estas necessidades.

TABELA 6: Recomendações gráfico-inclusivas: botões e pop-ups

ELEMENTO	WCAG (1.0 e/ou 2.0) da W3C	E-MAG	Outras Fontes
BOTÕES	Identificação do Erro: Se um erro de entrada for automaticamente detectado, o item que apresenta erro é identificado e o erro é descrito para o usuário em texto.	Fornecer alternativa em texto para os botões de imagem: Ao serem utilizados botões do tipo imagem, deve ser fornecida uma descrição textual para o botão.	Opções de acessibilidade: utilização de texto, ícones e cores em todos os botões, a fim de possuir mais de um elemento diferencial. (MORASCO JÚNIOR, DOMICIANO e HENRIQUES, 2016)
		Identificar e descrever erros de entrada de dados e confirmar o envio das informações: Quando um erro de entrada de dados for automaticamente detectado, o item que apresenta erro deve ser identificado e descrito ao usuário por texto.	A dimensão mínima de botões, em telas sensíveis ao toque, deve ser de 44 pixels ou entre 1,6 e 2 centímetros. (GUERRATO – Tableless, 2013)
POP-UP (Pop-up é uma janela que abre no navegador da internet quando se acessa uma página na web ou algum <i>link</i> de redirecionamento).		Não abrir novas instâncias sem a solicitação do usuário: A decisão de utilizar-se de novas instâncias para acesso a páginas e serviços ou qualquer informação deve ser de escolha do usuário.	
		Recomenda-se que os <i>links</i> abram na guia ou janela atual de navegação, pois usuários com deficiência visual podem ter dificuldade em identificar que uma nova janela foi aberta.	

Fonte: Elaborada pelo autor

5.5.1. Parâmetros gráfico-inclusivos aplicáveis ao OA: botões e pop-ups

Conforme Tabela 6, o OA deve:

A. Fornecer alternativa em texto para os botões de imagem:

1. Ao serem utilizados botões do tipo imagem, deve ser fornecida uma descrição textual para o botão.

B. Dimensões mínimas de botões:

1. Deve ser de 44 *pixels* ou entre 1,6 e 2 centímetros.

Podemos visualizar que todos os botões do OA, exceto aqueles da barra superior, seguem um padrão: a cor de fundo é o preto 90%, e texto na cor branca; o que ocorre de modo inverso na Figura 43, que poderia ser padronizada, a fim de não confundir o usuário. Nas imagens a seguir, ambos utilizam mais de um elemento descritivo para distinção. Percebe-se que o botão “Próximo”, como exemplo, tem ícone de uma seta para frente e descrição textual. O mesmo acontece com o botão “Pause”, salvo o texto por ser um ícone já consolidado. Todos os botões têm dimensão mínima de 45 *pixels*.

Figura 42: Botão “Iniciar” do AO



Fonte: Os Poetas Especiais (2015)

Figura 43: Barra superior direita do AO



Fonte: Os Poetas Especiais (2015)

Figura 44: Botões “Anterior”, “Próximo”, “Conferir” e “Gabarito” do OA



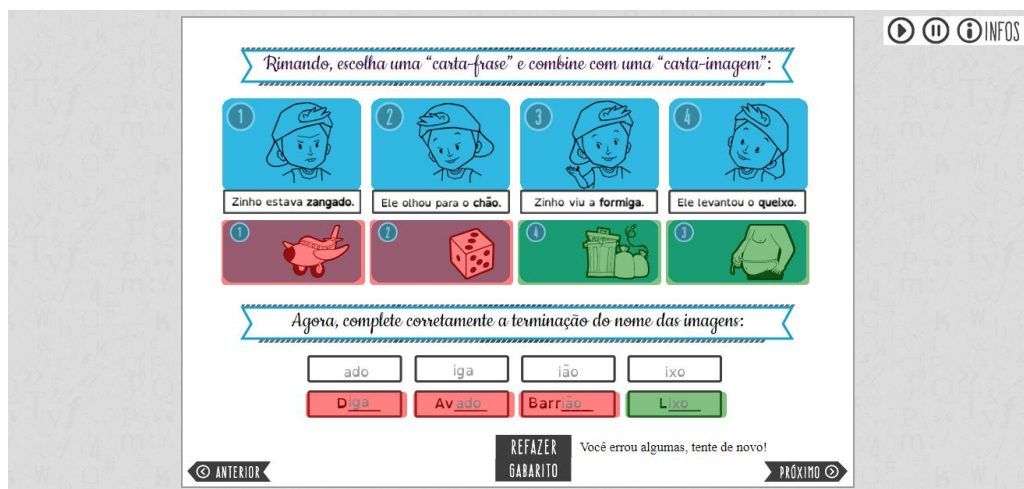
Fonte: Os Poetas Especiais (2015)

C. Identificar e descrever erros de entrada de dados e confirmar o envio das informações:

1. Quando um erro de entrada de dados for automaticamente detectado, o item que apresenta erro deve ser identificado e descrito ao usuário por texto.

Como exemplo, em uma tela de exercícios do material analisado, nota-se que existe a informação de erro, apresentada visualmente pelas cores nos itens e pelo texto “Você errou algumas, tente de novo!”. Poderíamos adicionar um ícone nas caixas preenchidas corretamente e/ou incorretamente, para que um usuário daltônico tenha mais de um elemento visual, além da cor, como *feedback*.

Figura 45: Tela de exercícios com feedback do OA



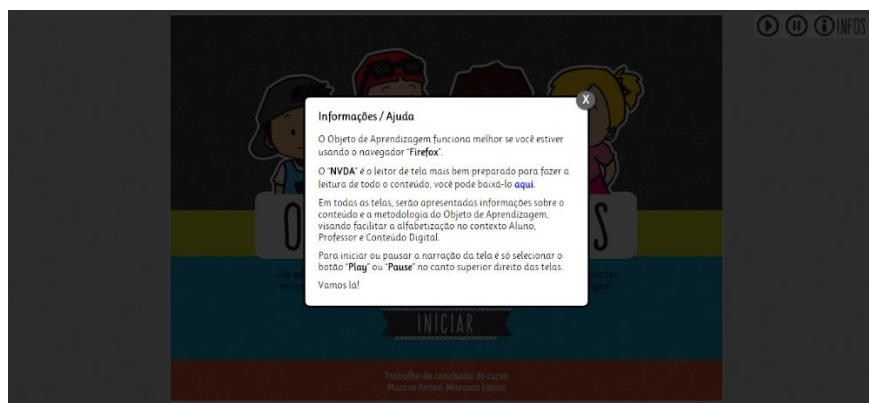
Fonte: Morasco Junior (2015)

D. Sobre a utilização de *pop-ups*:

1. Não abrir novas instâncias sem a solicitação do usuário.
2. Recomenda-se que os *links* se abram na guia ou janela atual de navegação, pois alguns usuários podem ter dificuldade em identificar que uma nova janela foi aberta.

A única *pop-up* do OA é representada pelo botão “Infos”, que traz informações ao educador sobre o melhor aproveitamento do objeto, tela a tela. Para que seja ativada, o usuário deve clicar no botão, quando a *pop-up* é aberta na mesma tela. Para fechar o conteúdo, é possível clicar no “X”, que tem o mesmo padrão visual mencionado anteriormente e que pode ser aprimorado trazendo descrição textual ou coloração vermelha na função *hover*. Atualmente, o botão “Infos” exerce a função da página de acessibilidade, trazendo informações relevantes sobre o funcionamento do site.

Figura 46: Conteúdo do botão “Infos” da página inicial do OA



Fonte: Os Poetas Especiais (2015)

E. Opções de acessibilidade: utilização de texto, ícones e cores em todos os botões, a fim de possuir mais de um elemento diferencial.

5.6. PARÂMETROS GRÁFICO-INCLUSIVOS: áudio e vídeo

Dois dos elementos mais importantes de um site acessível, os áudios e vídeos são itens essenciais para auxiliar na didática e facilitar a navegação de um projeto, gerando rupturas nos componentes textuais. Além disso, têm a importante função de ampliar o conteúdo e deixar a mensagem mais atrativa. Segundo Alves (2004, p. 57), “alternativas textuais para todo conteúdo sonoro, além do visual, devem ser fornecidas”. Seguem recomendações:

Tabela 7: Recomendações gráfico-inclusivas: áudio e vídeo

ELEMENTO	WCAG (1.0 e/ou 2.0) da W3C	E-MAG	Outras Fontes
ÁUDIO	Mídias com base em tempo: Apenas áudio pré-gravado: É fornecida uma alternativa para mídia com base em tempo, que apresenta informação equivalente para o conteúdo composto por apenas áudio pré-gravado.	Fornecer alternativa para áudio: Áudio gravado deve possuir uma transcrição descritiva. Além de essencial para pessoas com deficiência auditiva, a alternativa em texto também é importante para usuários que não possuem equipamento de som, que desejam apenas realizar a leitura do material ou não dispõem de tempo para ouvir um arquivo multimídia. Neste caso, também é desejável a alternativa em Libras.	Fornecer controle de áudio para som. Exemplo: parar, pausar, silenciar ou ajustar volume. (MORASCO JÚNIOR, DOMICIANO e HENRIQUES, 2016)
	Legendas (Pré-gravadas): São fornecidas legendas para todo conteúdo de áudio pré-gravado em mídia sincronizada, exceto quando a mídia for uma alternativa para texto e for claramente identificada como tal.		
	Audiodescrição ou Mídia Alternativa (Pré-gravada): Uma alternativa para mídia com base em tempo ou uma audiodescrição do conteúdo pré-gravado é fornecida para mídia sincronizada.		
	Controle de Áudio: Se qualquer áudio em uma página web tocar automaticamente durante mais de 3 segundos, deve estar disponível um mecanismo para fazer uma pausa ou parar o áudio, ou um mecanismo para controlar o volume do áudio, independentemente do nível global de volume do sistema deve disponibilizar.		

VÍDEO	Vídeo ou Mídia Alternativa (Pré-gravada): É fornecida uma alternativa em mídia com base em tempo ou uma faixa de áudio que apresenta informação equivalente para o conteúdo apenas de vídeo pré-gravado.	Fornecer alternativa para vídeo: Deve haver uma alternativa sonora ou textual para vídeos que não incluem faixas de áudio. Para vídeos que contêm áudio falado e no idioma natural da página, devem ser fornecidas legendas.	Fornecer controle de vídeo para som. Exemplo: parar, pausar, silenciar ou ajustar volume. (MORASCO JÚNIOR, DOMICIANO e HENRIQUES, 2016)
	Uma alternativa para mídia com base em tempo ou uma audiodescrição do conteúdo em vídeo pré-gravado é fornecida para mídia sincronizada	Oferecer audiodescrição para vídeo pré-gravado: Vídeos que transmitem conteúdo visual que não está disponível na faixa de áudio devem possuir uma audiodescrição.	

Fonte: Elaborada pelo autor

5.6.1. Parâmetros gráfico-inclusivos aplicáveis ao OA: áudio

A. Fornecer controle de áudio para som.

1. Exemplo: parar, pausar, silenciar ou ajustar volume.
2. Oferecer controle de áudio caso um som numa página toque automaticamente durante mais de 3 segundos.

Como já destacado em itens anteriores, o OA contém botões para navegação do áudio em todas as telas, como “iniciar” e “pausar”, porém não apresenta opções de ajuste do volume.

Figura 47: Barra superior direita do OA



Fonte: Os Poetas Especiais (2015)

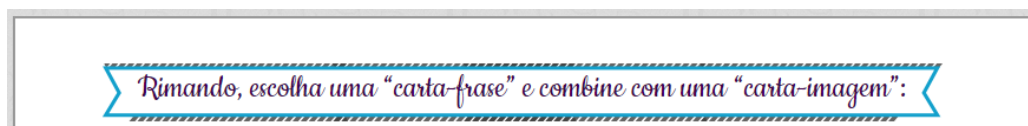
B. Fornecer alternativa para áudio:

1. Oferecer áudio descrição para informações que não estão no diálogo.
2. Uma apresentação prévia e a duração são desejáveis. Exemplos: sem legenda, com legenda, com libras, descrição do vídeo.

Abaixo, são apresentadas a introdução de uma página de exercício do OA e sua transcrição narrada. Percebe-se que, quando necessário, há a inserção de palavras que não estão presentes no conteúdo visual, a fim de apresentar ao usuário a melhor experiência, de acordo com o contexto.

Quanto à apresentação prévia e duração do áudio, neste caso, não se torna necessário, uma vez que é narrado o que está na tela e não uma inserção de música ou elemento sonoro que complemente o conteúdo, por exemplo.

Figura 48: Cabeçalho de uma tela de atividades do OA



Fonte: Os Poetas Especiais (2015)

Trecho 1: Exemplo de introdução falada.

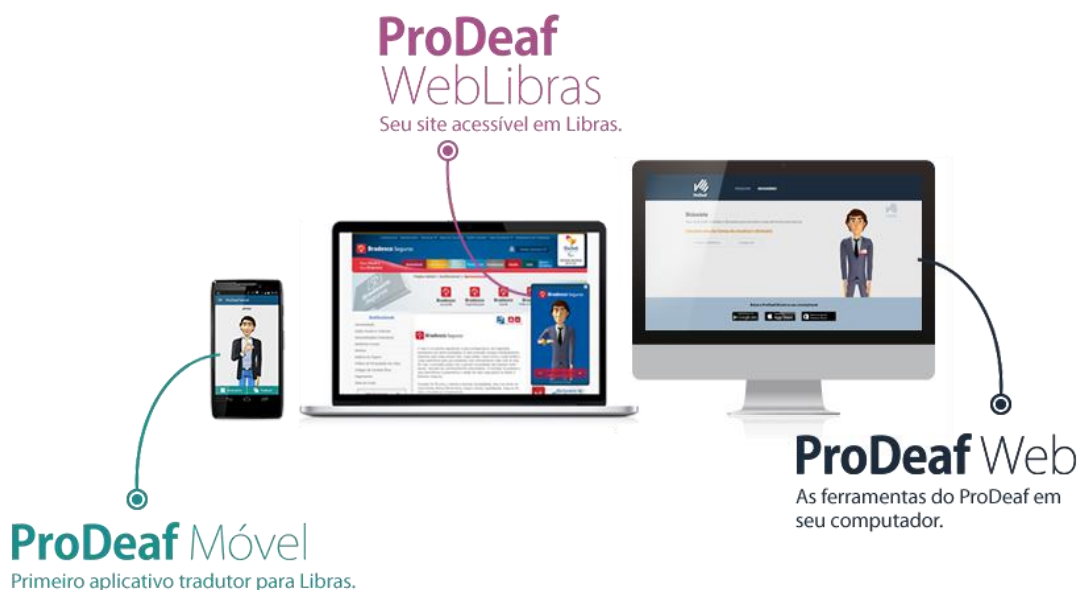
"Nessa atividade vamos aprender a rimar, assim como bola rima com escola, você vai rimar as frases a seguir, selecionando primeiro a frase e depois a palavra que rima com ela. Vamos lá!"

Fonte: Os Poetas Especiais (2015)

C. Opções de acessibilidade: Oferecer alternativas em texto para qualquer conteúdo não textual.

Além das aplicações apresentadas, há a possibilidade do uso de aplicativos que traduzem o conteúdo do ambiente digital em LIBRAS. Os mais utilizados atualmente são o ProDeaf²⁹ e o VLIBRAS³⁰, do governo brasileiro, apresentados a seguir.

Figura 49: Utilizações do App ProDeaf



Fonte: Site ProDeaf

²⁹ ProDeaf. Disponível em: <www.prodeaf.net>

³⁰ VLIBRAS. Disponível em: <www.vlibras.gov.br>

Figura 50: Descrição do VLIBRAS



Fonte: Site VLIBRAS

5.7. PARÂMETROS GRÁFICO-INCLUSIVOS: interação e navegabilidade

Os elementos interativos e a navegação são extremamente importantes para que um usuário se mantenha interessado em um site, principalmente quando o este é acessível. A interação e a navegabilidade proporcionam à criança a facilidade em encontrar elementos-chave e acessar páginas. Segundo Vilella (2003), é a forma de organização da informação para que o usuário navegue intuitivamente e saiba onde está e de onde veio. Seguem recomendações:

Tabela 8: Recomendações gráfico-inclusivas: interação e navegabilidade

ELEMENTO	WCAG (1.0 e/ou 2.0) da W3C	E-MAG	Outras Fontes
NAVEGABILIDADE	Acessível por Teclado: Fazer com que toda funcionalidade fique disponível a partir de um teclado.	Manter os elementos principais de navegação na mesma posição em todas as páginas, com exceção da página inicial que, muitas vezes, apresenta uma estrutura diferenciada.	Estabelecer uma ordem lógica de navegação: por padrão, de cima para baixo, da esquerda para a direita. (MICROSOFT OFFICE – Support, 2016)
	Sem Bloqueio do Teclado: O teclado nunca pode ter bloqueio.		
	Localização: Informação sobre a localização do usuário está disponível em um conjunto de páginas web.	Informar o usuário sobre sua localização na página: Deverá ser fornecido um mecanismo que permita ao usuário orientar-se dentro de um conjunto de páginas, permitindo que ele saiba onde está no momento.	
	O título de cada página web deve: Identificar o assunto da página Web; fazer		

	sentido quando lido fora de contexto; ser curto
FOCO DO PRÉ CLIQUE/ CLIQUE	<p>Foco Visível: Qualquer interface de usuário operável por teclado dispõe de um modo de operação onde o indicador de foco do teclado está visível.</p> <p>Ordem do Foco: Se uma página web puder ser navegada de forma sequencial e as sequências de navegação afetarem o significado ou a operação, os componentes que podem ser focados recebem o foco em uma ordem que preserva o significado e a operabilidade.</p> <p>Possibilitar que o elemento com foco seja visualmente evidente: A área que recebe o foco pelo teclado deve ser claramente marcada, devendo a área de seleção ser passível de ser clicada. Recomenda-se a presença de uma borda com espessura mínima de 2 pixels.</p>

Fonte: Elaborada pelo autor.

5.7.1. Parâmetros gráfico-inclusivos aplicáveis ao OA: interação e navegabilidade

A. Toda a funcionalidade precisa ser acessível por teclado.

1. O teclado nunca pode ter bloqueio.

B. Estabelecer uma ordem lógica de navegação.

1. Por padrão, de cima para baixo, da esquerda para a direita.

É importante ressaltar que, além da navegação apresentar uma ordem lógica de leitura, existem dois tipos de fundos musicais no OA “Os Poetas Especiais”, um para telas de conteúdo e um para telas de atividade/exercício, para que o usuário tenha outro elemento de diferenciação em relação à navegação das páginas.

C. O título da página deve ser descritivo, informativo e curto.

1. Colocar títulos nas páginas para descrever o tópico ou a finalidade.

Figura 51: Exemplo de título do OA



Fonte: Os Poetas Especiais (2015)

D. Foco Visível, indicando onde está o foco do teclado.

1. Destacar o elemento selecionado pelo teclado para que fique visualmente evidente;
2. Manter uma ordem de foco.

O foco da tela apresentada a seguir está no último quadro, que pode ser preenchido. A maneira como é apresentada a interação, porém, pode mostrar-se insuficiente para que o usuário se encontre na tela, pois é uma intervenção singela ao conteúdo visual original.

Figura 52: Exemplo de tela com foco do OA



Fonte: Os Poetas Especiais (2015)

E. Prover informações sobre a localização do usuário da página.

1. Fornecer formas de ajudar os usuários a navegar, localizar conteúdos e determinar o local onde estão.

F. Barra de acessibilidade é um elemento primordial.

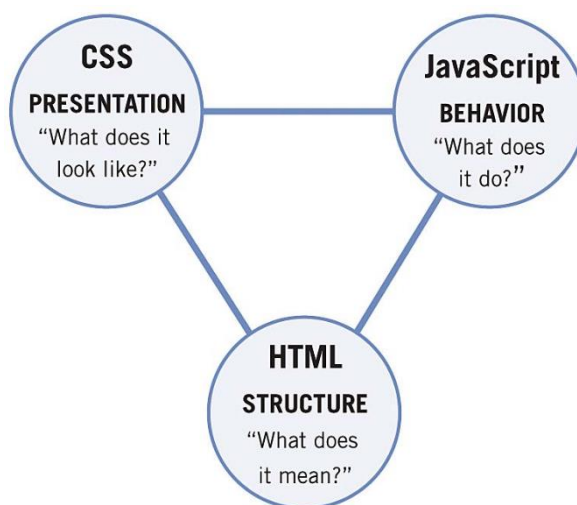
1. Opções para: aumentar, diminuir, fonte normal, alto contraste, atalhos e acessibilidade;
2. Página com descrição com os recursos de acessibilidade;
3. Opções de controle da narração da tela.

Atualmente não há, no OA analisado, além da cor dominante das telas, a informação de onde o usuário se encontra na página. Assim como a barra de acessibilidade. Elementos esses que auxiliariam de forma significativa a navegação dos usuários.

5.8. PARÂMETROS GRÁFICO-INCLUSIVOS APLICÁVEIS AO OA: Principais diretrizes de acessibilidade web da WAI-ARIA da W3C (layout)

Para que as interações referentes ao WAI-ARIA (*Accessibility for Rich Internet Applications*) aconteçam em uma página web, são utilizadas 3 camadas de produção: HTML, CSS e *JavaScript*. Para melhor entendimento do leitor, essas camadas são descritas na imagem a seguir.

Figura 53: As três camadas de uma página da web. A camada estrutural HTML é a base necessária e as camadas de comportamento CSS e de apresentação JavaScript são construídas em cima dela



Fonte: KOCH (2009)

Tabela 9: Tradução da Figura 63

CSS Apresentação “Com o que se parece?”	HTML Estrutura “O que isso significa?”	JavaScript Comportamento “O que isso faz?”
---	--	--

Fonte: KOCH (2009)

Os atributos e as *tags* de cada uma dessas camadas, que tornam uma página web mais inclusiva, são descritos na Tabela 10.

Tabela 10: Recomendações de acessibilidade web

Atributo	Descrição
HTML: role <article role="article"> <p>Texto</p> </article>	A tag “role” indica o papel que a <i>div</i> tem na tela. (MORASCO JÚNIOR e DOMICIANO, 2015) São 4 tipos e cada um é responsável por um determinado gênero de elemento: Abstract – define conceitos gerais. Widgets – marca elementos de interface soltos, por exemplo botões e <i>links</i> , etc. Document Structure – define estruturas de organização da página: cabeçalho, rodapé, barra lateral, etc.

	<p>Landmarks – marca regiões de navegação da página: buscas, conteúdo principal, formulários, etc. (EIS – Tableless, 2013)</p>
<p>HTML: <i>img title</i> </p>	<p>A tag “title” faz aparecer o texto quando passado o mouse sobre o elo e a tag “alt” é legível ao leitor de tela quando o usuário estiver navegando pelo teclado. (MORASCO JÚNIOR e DOMICIANO, 2015)</p>
<p>CSS: <i>outline</i> :focus{ outline: auto 5px -webkit-focus-ring-color; border:1px dotted; }</p>	<p>A propriedade <i>outline</i> auxilia na navegação sem o teclado. Ela é aquela “linha azul” que fica em volta do elemento em foco quando você navega pelo teclado. É possível customizá-la, deixando na identidade do site. (ARTY – Chief of Design, 2015)</p>
<p>HTML: <i>lang</i> <p lang="pt-br"> Escrito em português</p></p>	<p>Deve-se definir o idioma da página no documento HTML, mas pode fazê-lo dentro da página também a qualquer momento, quando o idioma for outro, com o atributo <i>lang</i>. (ARTY – Chief of Design, 2015)</p>
<p>HTML: <i>title</i> <title>Título da página</title></p>	<ul style="list-style-type: none"> Essa tag é uma das primeiras tags que as tecnologias assistivas identificam em uma página. Coloque um título que represente a página e que o usuário consiga identificar do que se trata a determinada página a partir do título, mesmo antes de percorrer pelo restante do conteúdo. (ARTY – Chief of Design, 2015) Página com Título: As páginas web devem ter títulos que descrevem o tópico ou a finalidade. (W3C – WCAG, 2014)
<p>CSS: <i>hover</i> a:hover, a:focus{border:1px solid #000;}</p> <p>HTML: <i>hover</i> Meu link</p>	<p>A pseudo classe do CSS mais usada é a “:hover”. Ela é muito útil para criar efeitos e até determinar funções ao se passar o mouse em elementos específicos da página. Isso indica onde o usuário está na página. (ARTY – Chief of Design, 2015)</p>
<p>CSS: classe <i>invisível</i> .invisivel { position:absolute; left:-10000px; top:auto; width:1px; height:1px; overflow:hidden; }</p>	<ul style="list-style-type: none"> A classe “invisível” é lida somente pelo leitor de tela, sendo muito útil aos usuários cegos. (MORASCO JÚNIOR e DOMICIANO, 2015) Usuários normovisuais não verão este conteúdo ocultado. Ele vai estar fora de seu alcance de visão - bem escondida à esquerda da janela visível do navegador. Usuários de leitores de tela terão acesso ao conteúdo como se não estivesse escondido e podem ler o conteúdo normalmente, ignorando completamente os estilos usados nesta técnica. (WebAIM, 2014)
<p>HTML: <i>Ir para o conteúdo</i> Ir para o conteúdo [...] Início do conteúdo</p>	<ul style="list-style-type: none"> O “a href” e o “a name” geram o link “Ir para o conteúdo”, que leva o usuário de um ponto ao outro, quando navegado pelo teclado, como se fosse um atalho, evitando que o mesmo leia repetidas vezes o cabeçalho. (MORASCO JÚNIOR e DOMICIANO, 2015) Ignorar Blocos: Um mecanismo deve estar disponível para ignorar blocos de conteúdo que são repetidos em várias páginas web. (W3C – WCAG, 2014)
<p>JavaScript: navegação pelo teclado function KeyCheck() {[...]}</p>	<p>Utilização da linguagem em <i>JavaScript</i> para a navegação pelas setas do teclado. (MORASCO JÚNIOR e DOMICIANO, 2015)</p>

Fonte: Elaborada pelo autor.

5.8.1. Principais diretrizes de acessibilidade web da WAI-ARIA da W3C aplicáveis ao OA (em relação ao layout da página):

A. Atributos “role”, “lang” e “title” (descritos na Tabela 10)

- Os elementos da página devem estar descritos de acordo com o papel que desempenham na página.

2. Do mesmo modo, os títulos precisam ser codificados com o atributo específico para título.
3. É imprescindível colocar o idioma da página/elementos.

Figura 54: Exemplo dos atributos “role” e “title” no HTML do OA

```
<!-- INFO -->  
<a href="#openModal" role="botão_infos" title="Selecione para  
saber informações sobre o conteúdo">  
  <div id="info">Selecione para saber informações sobre o conteúdo  
</div>  
</a>
```

Fonte: Morasco Júnior e Domiciano (2015)

B. Atributos de imagem: “alt” e “title” (Tabela 10)

1. Todas as imagens, ilustrações e ícones devem conter esses atributos.

Na imagem a seguir, além de mostrar os atributos de imagem, pode-se perceber a ilustração sendo descrita, legível por leitores de tela.

Figura 55: Exemplo dos atributos de imagem “alt” e “title” no HTML do OA

```
<a href="tela_02.html" title="Leco e Analua" role=  
"Personagens_01">  
    
</a>
```

Fonte: Morasco Júnior e Domiciano (2015)

C. Atributo “outline”, função “hover”, classe “invisível” (Tabela 10)

1. Quando o usuário estiver navegando pelo teclado, o foco de onde está selecionado, deve aparecer para ele.
2. As interações quando o mouse é passado sobre o elo (função “hover”), devem estar disponíveis graficamente ao usuário.
3. Descrições que não precisam estar aparentes, estarão disponíveis por meio da classe “invisível” no leitor de tela.

Figuras 56 e 57: Exemplos de função “hover” em botões



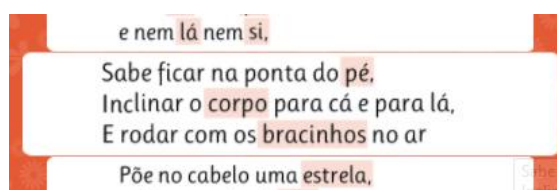
Fonte: Os Poetas Especiais (2015)

Figura 58: Exemplo de função “hover” em personagem



Fonte: Os Poetas Especiais (2015)

Figura 59: Exemplo de função “hover” em bloco de texto



Fonte: Os Poetas Especiais (2015)

D. “Ir para o conteúdo” e navegação pelo teclado

Para não ficar cansativo, a página deve apresentar a opção de pular cabeçalho, menu, barras de busca; mas não a barra de acessibilidade.

1. O usuário pode passar para telas anteriores ou próximas pelas setas do teclado.

Figura 60: Exemplo do link “Ir para o conteúdo” no HTML do OA

```
<!-- Skip -->  
<a href="#Ir_para_o_conteúdo"><span style="visibility:hidden;  
margin-top:-10px;">Ir para o conteúdo</span></a>
```

Fonte: Morasco Júnior e Domiciano (2015)

Figura 61: Navegação pelo teclado no OA

```
case 37:  
window.location = "apres.html";  
break;  
  
case 39:  
window.location = "tela_02.html";  
break;
```

Fonte: Morasco Júnior e Domiciano (2015)

E. Opções de acessibilidade: a página precisa ser completamente legível, navegável e reconhecível pelo leitor de tela.

6. PESQUISA DE CAMPO

6.1. METODOLOGIAS APLICADAS

Filatro (2008 apud Passos, 2011) indica uma série de ferramentas para reunião de dados que convergem à aplicação do OA, descrevendo os caminhos que serão percorridos durante esta fase, sendo eles: a) entrevistas formais com questões abertas e/ou fechadas; b) observação dos alunos e dos educadores no processo de aplicação e orientação do objeto; c) acompanhamento de grupos de discussão - podemos considerar o grupo de estudos "Design Gráfico Inclusivo: visão, audição e linguagem" em que participam autor e orientadora desta dissertação; d) análise registrada em anotações, fotografias e/ou vídeos; e) geração dos mapeamentos conceituais. (PASSOS, 2011, p. 95)

Neste contexto, Garrett (2003) corrobora afirmando que a pesquisa de campo de um projeto é a fase em que se pode melhor entender sobre o comportamento do usuário e sua interação com um sistema, enquanto os grupos de discussão e as entrevistas são as ferramentas de pesquisa que mais auxiliam no processo de coleta de dados em relação à percepção do usuário, respaldando a etapa metodológica 5 (cinco), descrita no item 3.

A respeito da avaliação dos dados gerados na pesquisa de campo e seus respectivos resultados, Amante e Morgado (2001) propõem uma metodologia baseada em experiências pessoais de concepção de aplicações educativas, com 4 (quatro) fases de desenvolvimento: concepção, planificação, implementação e avaliação. Neste último estágio, as autoras afirmam que é possível testar o funcionamento da aplicação, compreender se o público-alvo está adequado ao que foi proposto inicialmente e entender o nível de cumprimento dos objetivos propostos, confirmando se os mesmos foram alcançados.

Passos (2011, p.52), por meio da metodologia INTERAD, afirma que o método sugerido em uma avaliação consiste na observação dos usuários e na coleta de dados, utilizando-se de entrevistas e/ou questionários e concorda com outros métodos que propõem que a avaliação pode ser feita em diversos momentos durante a aplicação, já que o ciclo de produção não se encerra, mas recomeça da etapa que o aplicador considerar necessário.

Portanto, entende-se que a fase de avaliação é iniciada durante o processo de aplicação, ao observar o usuário enquanto o mesmo realiza as tarefas solicitadas. A metodologia proposta não deve contemplar o redesign ou o aprimoramento do objeto, uma vez que os objetivos propostos já terão sido atingidos. Quando da análise dos dados, os resultados

devem levar em conta todo o procedimento da aplicação e da avaliação como caminho conclusivo deste trabalho.

6.2. COLETA DE DADOS: EYE-TRACKER E ENTREVISTAS

O instrumento de *eye-tracker* foi configurado com as seguintes configurações de visualização: *Fixation Map*, ou mapa de fixação, com opacidade de 70%, e duração de registro variável, tela a tela. Os círculos representam os locais onde o usuário manteve o olhar fixo, portanto, quanto maiores, maior o tempo de fixação, com indicação numérica do tempo em segundos, sendo a mesma lógica para o contrário. Todas as telas estão numeradas e são apresentadas no Apêndice desta dissertação.

Sendo essa a primeira experiência no uso do aparelho, caracterizada como uma aplicação “piloto” e exploratória, foi adotada uma margem de erro de 2 (dois) centímetros para cima em relação aos círculos, visto que se observou um descolamento em poucos centímetros do registro do olhar do usuário. Essa pesquisa de campo piloto não tem pretensão de gerar resultados quantitativos, nem conclusões gerais, mas possibilitou comparar dados com outros instrumentos aplicados, como as entrevistas, visando aprimorar o uso do instrumento em desdobramentos futuros.

Para a aplicação, os voluntários foram solicitados a utilizar o objeto da maneira como gostariam, visando que a experiência de cada um deles fosse a mais natural possível. Todas as informações e perguntas da entrevista foram coletadas durante a aplicação, enquanto as crianças utilizavam o objeto. Quando algum elemento importante era ignorado pelo olhar do usuário, havia a intervenção rápida do aplicador para o ponto de atenção solicitado.

As indicações requeridas foram:

- Começar por um personagem específico. Por exemplo, para crianças com deficiência auditiva, a aplicação era iniciada pela personagem Julieta; crianças com deficiência visual, Leco e Analua; crianças com dislexia, Zinho; para crianças sem NEE, livre escolha.
- Ler em voz alta para que o aplicador pudesse entender onde estava o olhar da criança e acompanhar o processo de leitura dos conteúdos do objeto.

É importante ressaltar que as situações mostradas a seguir apresentam estudos de caso, com dados coletadas a partir do resultado do aparelho de *eye-tracking*, unidos às informações reunidas durante as entrevistas com os voluntários, indicando os pontos altos das aplicações. A seguir, são apresentados os resultados considerados relevantes para colocar à prova os parâmetros, diretrizes e recomendações elencados.

6.2.1. Voluntários “A” e “B”

As crianças “A” e “B”, de 10 anos e 11 anos de idade, respectivamente, são implantadas e ouvem com ajuda de aparelho auditivo. “A” tem a fala comprometida, comunicando-se com dificuldade, uma vez que está em processo de aprendizagem, “B” se comunica bem, sem interrupções na fala. Ambas são oralizadas, ou seja, lêem, escrevem e compreendem a Língua Portuguesa, dentro dos limites de uma criança em período de alfabetização. Foi aplicado o processo de leitura no OA das telas que apresentam a personagem Julieta, que tem deficiência auditiva, com atividades e exercícios específicos para crianças com essa NEE.

Tabela 11: Análise dos resultados do eye-tracker: crianças “A” e “B”

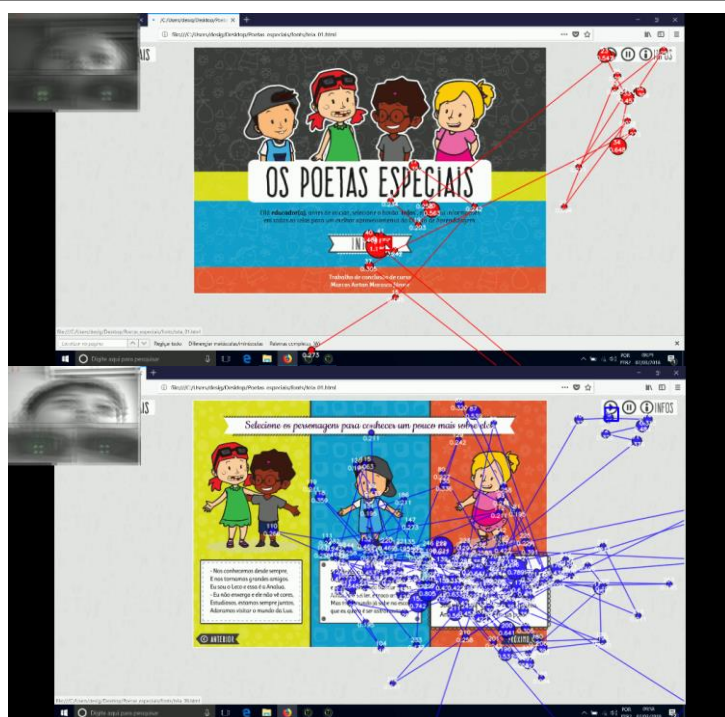


Figura 62: Resultado criança “A”
Fonte: o autor.
Tela: 01
Duração: 12 segundos.

Figura 63: Resultado criança “B”
Fonte: o autor.
Tela: 02
Duração: 86 segundos.

Nesta tela, as crianças optaram por ouvir a narração, ao entender que os personagens tinham vozes diferentes, quando descrito pelo aplicador. Em entrevista, declararam que a narração é dispensável para a realização do objeto.



Figura 64: Resultado criança “A”
Fonte: o autor.
Tela: 02
Duração: 07 segundos.

Durante a leitura do título, pode-se perceber que a criança apresentou maior tempo de fixação das letras “s” “r”, “h” e “br”, com a fonte Cookie, declarando, em entrevista, ser de difícil assimilação tais caracteres.

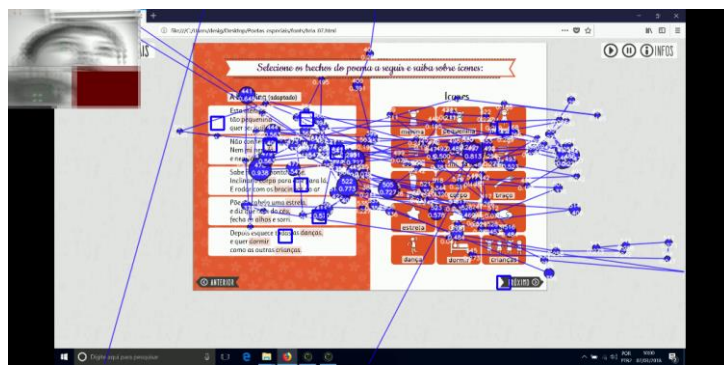


Figura 65: Resultado criança "B"
 Fonte: o autor.
 Tela: 08
 Duração: 74 segundos.

Percebe-se que a criança seguiu a linha de leitura dos ícones da tela corretamente, mas declarou na entrevista que teve dificuldade em encontrar as áreas clicáveis, por não estar bem apresentado, difícil de visualizar.

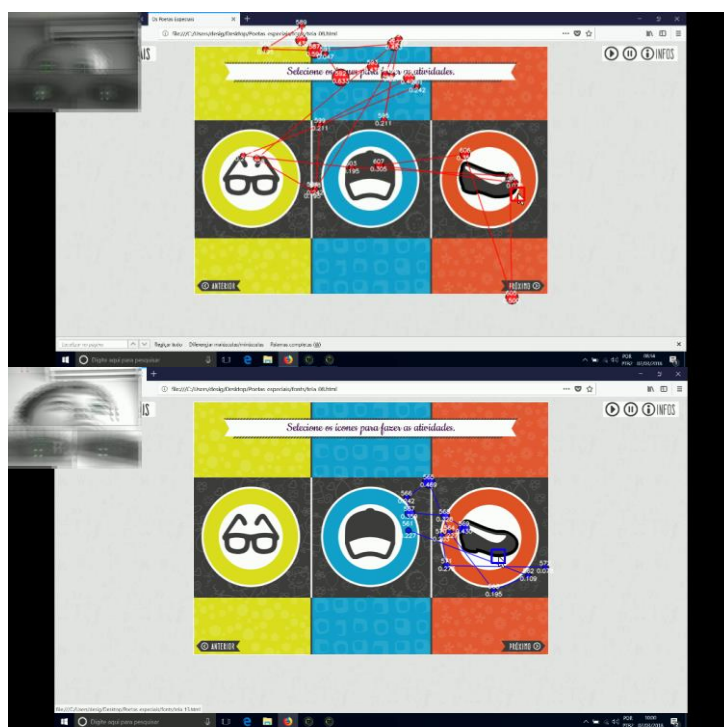


Figura 66: Resultado criança "A"
 Fonte: o autor.
 Tela: 09
 Duração: 10 segundos.

Figura 67: Resultado criança "B"
 Fonte: o autor.
 Tela: 09
 Duração: 4 segundos.

Os voluntários associaram rapidamente o ícone da sapatilha à personagem Julieta, em poucos segundos, significando que a relação ícone-texto foi bem-sucedida.

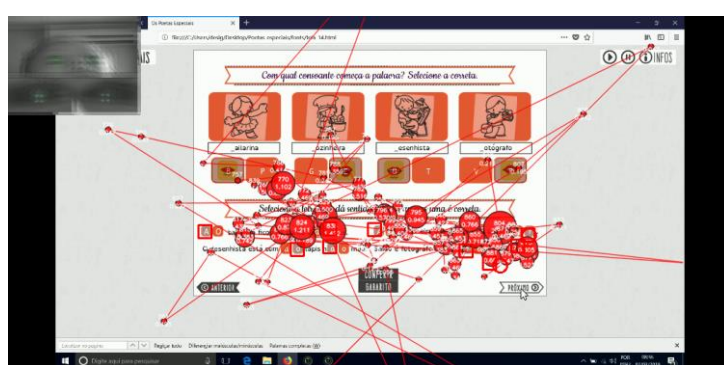


Figura 68: Resultado criança "A"
 Fonte: o autor.
 Tela: 15
 Duração: 67 segundos.

Na figura, pode-se perceber que o olhar da criança seguiu a linearidade da leitura da atividade, levando 67 segundos para a segunda parte. Na atividade, "A" teve maior tempo de fixação nas opções de escolha entre as letras "r" e "s", sendo "r" verbo no infinitivo e "s" palavra no plural.



Figura 69: Resultado criança "A"
Fonte: o autor.
Tela: 11

Na atividade dos personagens Leco e Analua, "A" teve três erros ortográficos, "menhor" ao invés de "menor", "pesada" ao invés de "pesada" e "circulo" sem o acento agudo, destacando a dificuldade em escrever certos sons falados da Língua Portuguesa.

Fonte: O autor.

6.2.2. Voluntários "C", "D" e "E"

As crianças "C", "D" e "E", de 7 anos cada, estão no período inicial da alfabetização, ou seja, lêem, escrevem e compreendem pouco, mas conhecem todas as letras e conseguem fazer a leitura, juntando as sílabas. Todas têm baixa visão e necessitam de materiais ampliados para fazer as atividades. "D" está aprendendo a ler e escrever, e possui grande dificuldade de leitura e foco, com possível diagnóstico de déficit de atenção. "E" tem suspeita de daltonismo e realizou a aplicação com óculos adaptados para as duas deficiências. Foi aplicado o processo de leitura no OA das telas que apresentam os personagens Analua e Leco, que têm deficiência visual total e daltonismo, respectivamente e propõem atividades e exercícios específicos para crianças com essas NEEs.

Tabela 12: Análise dos resultados do eye-tracker: crianças "C", "D" e "E"



Figura 70: Resultado criança "C"
Fonte: o autor.

Foram feitas várias tentativas de calibrar o olhar das crianças, porém pelo fato de as crianças "C" e "D" serem estrábicas e de a criança "E" usar óculos de lente grossa, o aparelho de eye-tracker não conseguiu fazer a calibragem correta, mostrando-se insuficiente para esse tipo de usuário.

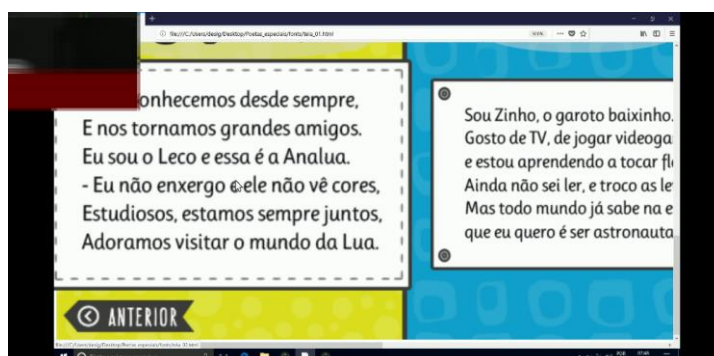


Figura 71: Resultado criança "C"
Fonte: o autor.
Tela: 02

Figura 72: Resultado criança "E"
Fonte: o autor.
Tela: 01

Foi necessário ampliar a visualização do monitor em 300% para que as crianças pudessem enxergar os conteúdos.

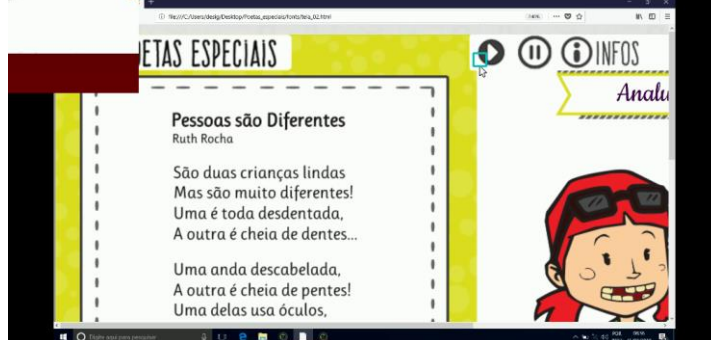


“C” identificou corretamente os caracteres do poema em destaque. Na tela 01, “E”, ao falar as letras que via, disse que a letra “O” dessa tipografia, para ela, era o número “0”, demonstrando que a tipografia *Frente H1* pode confundir o usuário.



Figura 73: Resultado criança “C”
Fonte: o autor.
Tela: 02

Figura 74: Resultado criança “D”
Fonte: o autor.
Tela: 03



Na imagem ao lado, percebe-se que as crianças optaram por ouvir a tela de apresentação de personagens. Declararam que a narração facilita a navegação. “D” conseguiu distinguir as letras da tipografia do poema.

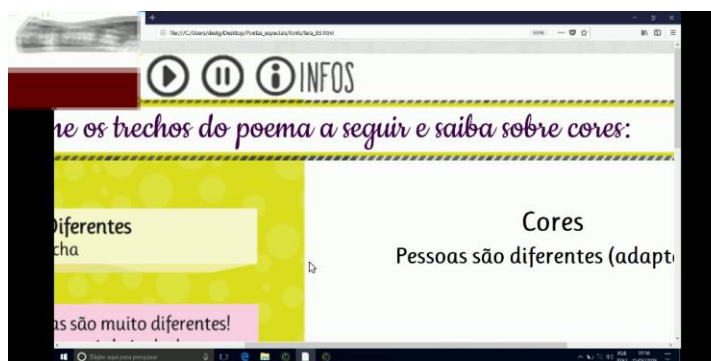


Figura 75: Resultado criança “C”
Fonte: o autor.
Tela: 03

Figura 76: Resultado criança “D”
Fonte: o autor.
Tela: 03



No título, “C” não conseguiu identificar algumas letras, como “s”, “b”, “r” e “h”, declarando, em entrevista, não conseguir fazer a leitura deste título, por causa da tipografia. A criança “D” não conseguiu ler completamente o título, apresentando grande dificuldade no entendimento dos caracteres “L” e “E”, declarado em entrevista

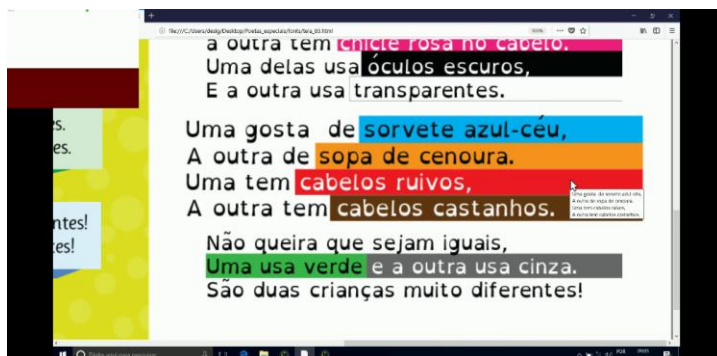


Figura 77: Resultado criança “E”
Fonte: o autor.
Tela: 04

A criança apontou as diferentes cores presentes nessa tela, mas não soube dizer o nome de todas, dizendo nomes errados, por vezes. A mãe da criança, que estava presente, disse que “E” ainda não sabe nomear as cores, por causa da suspeita de daltonismo, por isso ela nomeia como acredita ser. Na entrevista, quando apresentada a Tela 09, a criança identificou as 4 (quatro) diferentes divisões cromáticas presentes na tela.

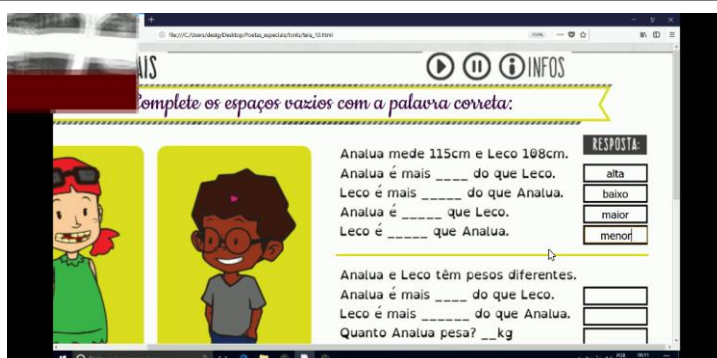


Figura 78: Resultado criança “C”
Fonte: o autor.
Tela: 11

Figura 79: Resultado criança “D”
Fonte: o autor.
Tela: 11

“C” conseguiu entender a atividade e fez o exercício corretamente, como apresentado na imagem ao lado. “D” pediu para finalizar o atendimento no meio da atividade, declarando estar cansada, pedindo para continuarmos no dia seguinte. “D” demonstrou falta de atenção e exaustão quando pressionado a identificar caracteres, ler ou escrever as palavras.

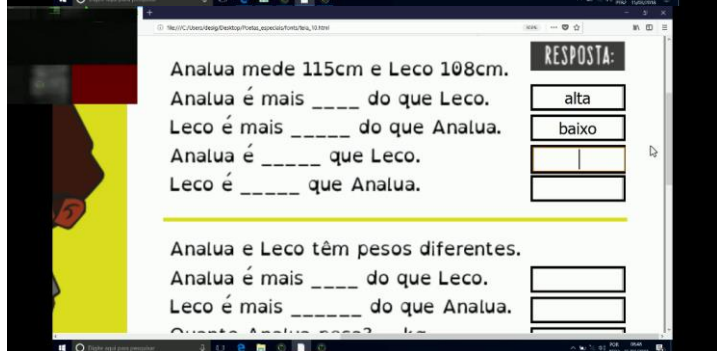


Figura 80: Resultado criança “C”
Fonte: o autor.
Tela: 09

A criança declarou apresentar dificuldade em encontrar o cursor na tela, clicando em locais não clicáveis, como mostra a imagem.

Fonte: o autor.

6.2.3. Voluntários “F” e “G”

As crianças “F” e “G”, de 10 anos e 11 anos, respectivamente, são alfabetizadas e apresentam leitura e escrita afetadas. “F” mostrou dificuldades na leitura em sílabas

específicas e fez as atividades com facilidade, “G” apresentou dificuldades de concentração, leitura demorada e trocas ortográficas frequentes. Foi aplicado o processo de leitura no OA das telas que apresentam o personagem Zinho, que tem dislexia e propõem atividades e exercícios específicos para crianças com essa NEE.

Tabela 13: Análise dos resultados do eye-tracker: crianças “F” e “G”

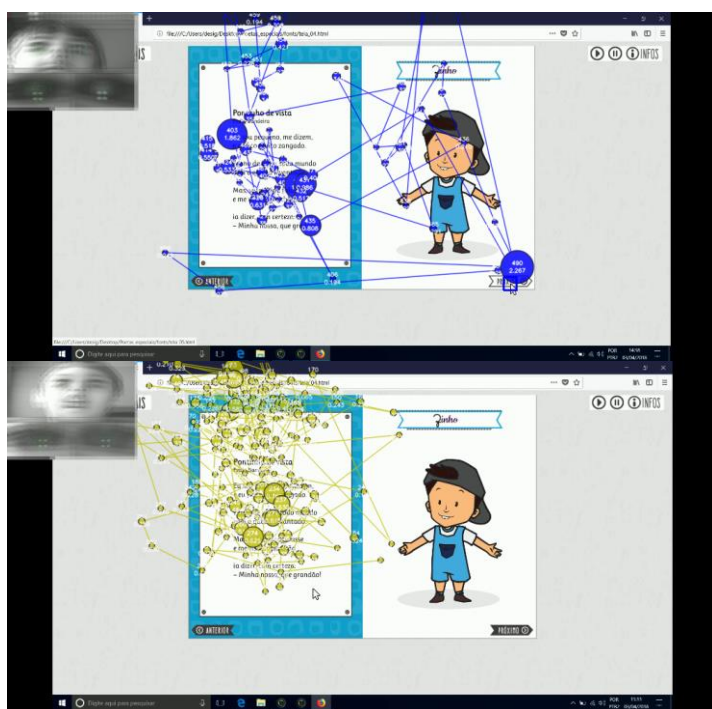


Figura 81: Resultado criança “F”

Fonte: o autor.

Tela: 05

Duração: 50 segundos.

Figura 82: Resultado criança “G”

Fonte: o autor.

Tela: 05

Duração: 80 segundos.

O olhar da criança “F” passou pela tela: poema, título e botão. A leitura do poema foi feita com tranquilidade, com com maior tempo de fixação no encontro consonantal “dr”, no dígrafo “ss” e na palavra “grandão”. A criança declarou que a tipografia estava adequada para a leitura.

Percebe-se que a criança “G” fixou o olhar nas palavras com “x” e “ss”, onde teve mais dificuldade na leitura e na fala (feitas em alta voz).

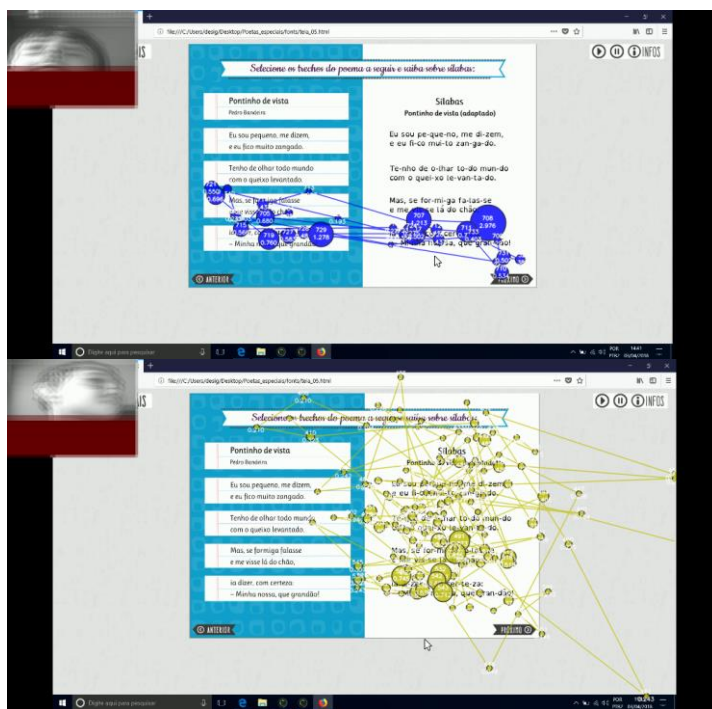


Figura 83: Resultado criança “F”

Fonte: o autor.

Tela: 06

Duração: 23 segundos.

Figura 84: Resultado criança “G”

Fonte: o autor.

Tela: 06

Duração: 57 segundos.

Pode-se perceber que “F” teve maior fixação nos mesmos pontos que na tela anterior, no dígrafo “ss” e na palavra “grandão”. A criança comentou, durante a aplicação, que a tipografia da direita (*OpenDyslexic*) era mais fácil de ler. No mesmo trecho, na tela anterior, com outra tipografia, a criança “G” demorou 23 segundos a menos para fazer a leitura. Nesta tela, “G” teve maior fixação em palavras com dois “s” e no travessão (–), provavelmente por causa da quebra gerada na linearidade do texto, essencial para uma criança com dislexia.

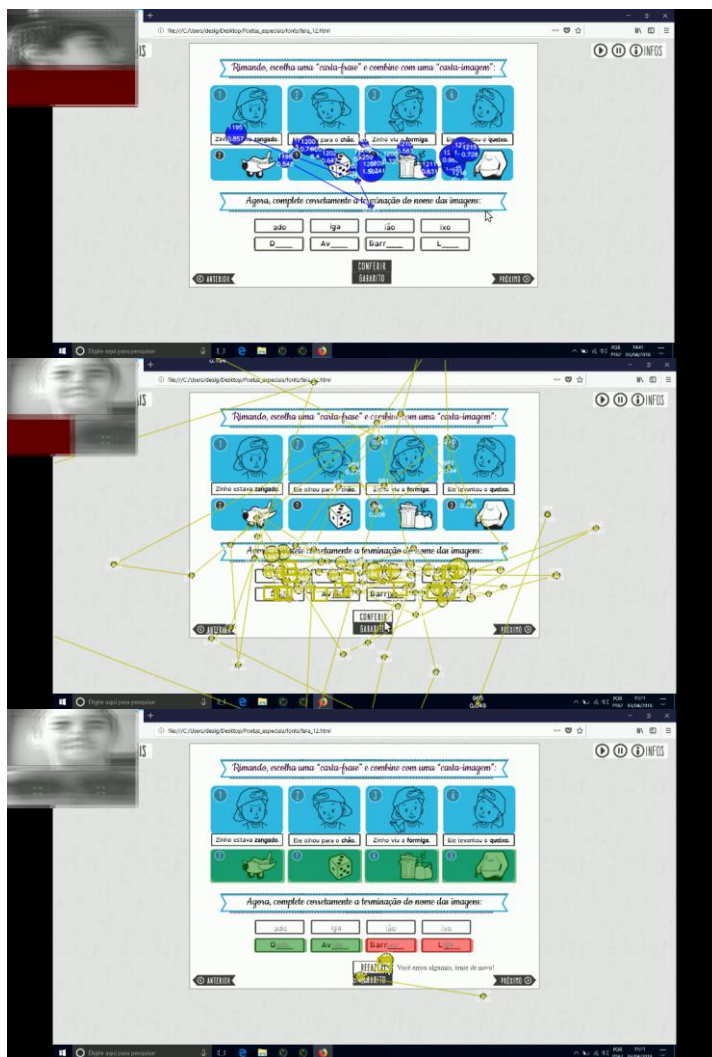


Figura 85: Resultado criança “F”
 Fonte: o autor.
 Tela: 13
 Duração: 13 segundos.

Figura 86: Resultado criança “G”
 Fonte: o autor.
 Tela: 13
 Duração: 51 segundos.

Figura 87: Resultado criança “G”
 Fonte: o autor.
 Tela: 13

A criança “F” levou 13 segundos para ler o título da segunda atividade (considerando a margem de erro de 2 cm para cima na imagem). Percebe-se que houve maior fixação do olhar entre as sílabas “termi” de “terminação” e “ima” de “imagem”. A criança declarou, em entrevista, sentir dificuldade em entender a letra M da tipografia Cookie. A criança “G” fez a atividade de completar o nome dos ícones e, ao conferir, viu que juntou “iga” com “L”, ao invés de “Barr” com “iga”. Por apresentar memória léxica afetada, palavras dissílabas são mais facilmente lembradas por crianças disléxicas, refletida na imagem ao lado, onde a criança uniu as palavras dissílabas primeiro, resultando em um erro, ao formar a palavra “Ligo”, mesmo já tendo pronunciado “Lixo” e “Barriga”, por causa da atividade anterior.

Fonte: o autor

6.2.4. Voluntários “H” e “I”

As crianças “H” e “I”, de 9 anos cada, são alfabetizadas e não possuem nenhuma necessidade educacional especial diagnosticada. Apresentaram pouca dificuldade no reconhecimento de caracteres e na interpretação dos textos, além disso, o tempo de leitura foi reduzido, se comparado às outras crianças. A criança “H” optou por ler as telas dos personagens Leco e Analua, passando, no final, “I” optou por utilizar o OA pelo caminho da personagem Julieta e, ambas por fazer as atividades de Zinho.

Tabela 14: Análise dos resultados do eye-tracker: criança “H”



Figura 88: Resultado criança “H”
Fonte: o autor.
Tela: 01
Duração: 40 segundos.

A imagem mostra o caminho do olhar da criança, desde o clique no botão de narração até a leitura do rodapé. O que chama a atenção é o quanto a criança fixou o olhar em Leco, demonstrando a identificação da mesma com o personagem.



Figura 89: Resultado criança “H”
Fonte: o autor.
Tela: 02
Duração: 5,5 segundos.

“H” apresentou leitura rápida do título da Tela 02, com maior fixação nas letras “s” do trecho “mais sobre”.



Figura 90: Resultado criança “I”
Fonte: o autor.
Tela: 09
Duração: 3,5 segundos.

“I” apresentou assimilação visual muito rápida do ícone à personagem, menos de quatro segundos.

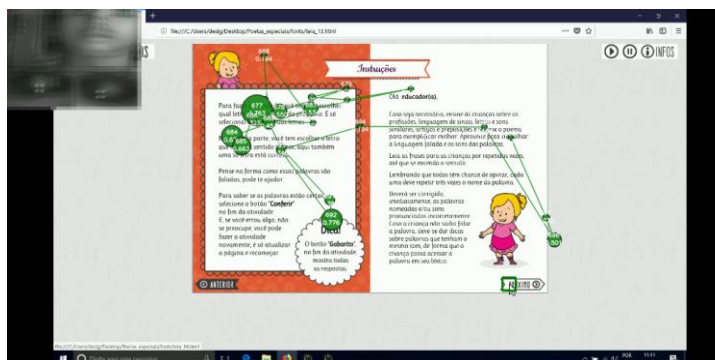


Figura 91: Resultado criança “I”
Fonte: o autor.
Tela: 14
Duração: 12 segundos.

Nesta tela, a criança leu apenas os dois primeiros parágrafos da parte da esquerda, passou por pontos que chamaram a atenção na tela e clicou em “Próximo”. É interessante perceber o caminho do olhar de acordo com a hierarquia da informação gráfica: tipografias com **bold** ou maiores são vistas primeiro.

Fonte: o autor.

6.3. DISCUSSÕES DOS RESULTADOS: aplicações em campo

A respeito das aplicações em campo, considerando os dados coletados *no eye-tracker* e as respostas dadas durante as entrevistas, pode-se entender que as crianças “A” e “B”, com deficiência auditiva, tiveram pouca dificuldade na aplicação do objeto de aprendizagem, por serem crianças alfabetizadas e oralizadas. As tipografias utilizadas, *Ruluko*, *OpenDyslexic* e *Frente H1* estiveram adequadas à leitura das crianças, salvo na leve dificuldade em distinguir algumas letras da tipografia *Cookie*, por parte de “B”, principalmente. A narração da tela, apesar de utilizada, não foi essencial à utilização e os controles de áudio foram encontrados com facilidade. Quando é feita a comparação das duas crianças, percebe-se que a criança “A” teve mais dificuldade que a criança “B”, principalmente na leitura de títulos e na escrita. Já a criança “B” seguiu com maior linearidade a leitura da tela como um todo, apesar de encontrar os botões e áreas clicáveis com maior esforço, demonstrando certa confusão em saber onde estava nas telas do objeto.

As crianças “C”, “D” e “E” que têm baixa-visão, tiveram muita dificuldade em fazer o OA: o tamanho da letra não foi suficiente, sendo necessário ampliar, por vezes, ao tamanho máximo permitido pelo navegador, 300%; o aparelho de *eye-tracker* não conseguiu captar o movimento ocular, uma vez que as crianças se aproximaram muito do monitor para ler os conteúdos, com grande dificuldade em reconhecer caracteres da tipografia *Cookie*, principalmente; as imagens, ícones e elementos gráficos foram assimilados com rapidez e facilidade; os botões foram encontrados com dificuldade, saber onde se estava na tela e navegar pelo objeto foi uma tarefa com nível alto de complexidade. “E”, que tem suspeita de daltonismo, reconheceu todas as cores do OA. Mesmo com todos os impedimentos, as crianças conseguiram ler os conteúdos dos poemas e das atividades, salvo os títulos que estavam em tipografia cursiva. Comparando as três crianças, todas encontraram muitos obstáculos para a aplicação do objeto que, aliado à idade das crianças, todas com 7 anos, demonstrou que o OA, para esse público, deve ser aplicado em crianças que já são alfabetizadas.

“F” e “G”, com dislexia, tiveram uma aplicação tranquila e sem grandes impedimentos. As tipografias *Ruluko*, *Frente H1* e *OpenDyslexic* foram lidas corretamente, já a tipografia *Cookie* gerou desconforto e, às vezes, não foi completamente compreendida. Dentre elas, as crianças declararam preferir *OpenDyslexic* e *Ruluko* para leitura, respectivamente. A aplicação demonstrou que palavras menores são melhor assimiladas por crianças com essas NEEs. Ícones, imagens, cores e elementos gráficos foram identificados sem confusão. Quando é feita a análise comparativa entre as duas crianças, percebe-se que “F” passou por todo o conteúdo apresentado com facilidade, “G” em contrapartida teve mais dificuldade na leitura de

títulos e no entendimento das atividades, sendo necessária a leitura repetida da explicação de cada uma.

As crianças “H” e “I”, sem NEE, apresentaram grande facilidade na aplicação do OA. As tipografias e os conteúdos foram assimilados corretamente, salvo palavras específicas que tiveram maior fixação, com média máxima de 1 segundo nesses trechos; as mídias, ícones e imagens foram identificados com rapidez e sem esforço; cores e elementos de navegação também se mostraram eficientes, uma vez que a aplicação foi fluida. “H” foi a criança com menor índice de tempo por tela, demonstrando a facilidade na aplicação. “I”, apesar de não ter sido tão rápida quanto “H”, também apresentou compreensão completa no que se refere aos componentes gráficos do OA.

Percebeu-se um padrão entre todas as crianças nas Telas 10, 12 e 14, telas de explicação da atividade de cada personagem, onde todas as crianças declararam que a página tinha muito texto e que a leitura era cansativa. Ainda, sobre a narração, apesar de utilizada por quase todos, mostrou-se como elemento auxiliar, mas dispensável para a utilização do OA. Os botões e a navegação foram fatores de esforço para alguns. As cores, os ícones e as imagens, por sua vez, foram assimiladas corretamente por todos.

6.4. APRIMORAMENTOS SUGERIDOS

A partir das recomendações elencadas, das aplicações em campo, dos resultados obtidos e das discussões levantadas, são sugeridas, como aprimoramentos futuros, melhorias no objeto de aprendizagem, de acordo com os parâmetros e diretrizes levantadas, além do que foi mencionado na pesquisa e aplicação com as crianças:

Tipografias:

- Utilizar a tipografia *Ruluko* (ou *Sassoon Type*, se houver investimento financeiro);
- Utilizar a tipografia *Lexia Readable*, visualmente mais agradável que a *OpenDyslexic*, que tem o mesmo público-alvo.;
- Substituir as tipografias *Frente H1* e *Cookie*, por tipografias que não sejam cursivas e condensadas.

1. Blocos de texto:

- Deixar as fontes nativas, ou seja, não utilizar blocos de texto como imagem, pois quando são ampliadas, *pixelizam* e comprometem a leitura;
- Tirar a opção de zoom ao passar o *mouse*, pois pode confundir com um botão, a não ser que seja um.

Cores:

1. Planos de fundo:

- Aumentar o contraste entre plano de fundo colorido e elemento sobreposto, na Tela 13.

Imagens, ilustrações e ícones:

1. Ícones:

- Substituir o ícone “barriga” da Tela 13, confundido, por vezes, como “homem gordo”.
- Colocar ícones como *feedback* “certo” e “errado” nas atividades, para que exista mais um elemento de identificação além da cor.

2. Ilustrações:

- Suprimir os traços finos da Tela 15, pois pode confundir um usuário com NEE visual ou dislexia.

Botões e pop-ups

- Aumentar todos os botões de navegação.

1. Botão “Infos”:

- Renomear para botão “Professor” ou “Educador” com ícone, para que haja maior assimilação do usuário;
- Aplicar a cor vermelha no modo clicado do botão “Fechar”.

2. Barra de acessibilidade:

- Oferecer A+ e A- (aumentar ou diminuir texto);
- Oferecer botão de alto contraste;
- Padronizar as cores dos botões: na cor preta modo normal e na cor branca modo clicado.

Áudio:

- Inserção de aumentar ou diminuir o volume;
- Inserção do recurso de LIBRAS.

Interação e navegabilidade:

- Aumentar o foco de onde está o mouse na Tela 11, pois está muito discreto;
- Utilizar *Breadcrumb* (migalha de pão), para que o usuário saiba onde se encontra na página e possa acessar a área anterior sem se perder;
- Alterar o tipo de mouse para crianças com baixa visão: maior e em alto contraste.

7 . CONCLUSÕES

Portanto, de acordo com os resultados apresentados, respondendo às questões iniciais: “os componentes gráficos utilizados atualmente, em computador, são para um perfil amplo de usuários, incluindo crianças com NEEs? Como aprimorá-los por meio do Design Gráfico Inclusivo? Parâmetros gráfico-inclusivos poderão auxiliar o desenvolvimento de projetos mais eficientes e completos, quanto à inclusão, para o processo de ensino-aprendizagem?”. Sim, pode-se entender que a escolha dos elementos gráficos influencia de forma significativa no processo de ensino-aprendizagem de uma criança, seja ela normotípica ou com NEE.

Dentre as tipografias apresentadas, houve diferença no tempo de leitura entre as fontes: tipografias cursivas, com componentes mais rebuscados e tipografias alongadas e/ou condensadas exigiram maior esforço na leitura, pois o formato dos caracteres é alterado em função da estética; tipografias com hastes contínuas, levemente inclinadas, com cantos arredondados e diferenciação entre letras similares, por exemplo “d, p, b e q”, tiveram reconhecimento rápido e completo dos caracteres, com tempo de leitura reduzido, mostrando-se mais eficazes.

Os blocos de texto não apresentaram nenhuma dificuldade de leitura e assimilação, pois seguem as recomendações: alinhados à esquerda, sem texto justificado, sem hifenização, com espaçamento entre linhas de 1,15 pontos.

As cores apresentaram-se adequadas para crianças com NEE visuais, direcionando cromaticamente o usuário às diferentes áreas do objeto, fazendo relação com os personagens exibidos. Com relação aos planos de fundo utilizados, geralmente 90% branco com 90% preto, geraram um contraste apropriado à leitura das crianças. Em algumas atividades, onde a cor de fundo não é o branco, o contraste poderia ser maior, mas não apresentou nenhum tipo de dificuldade na assimilação do conteúdo sobreposto, pois o contraste entre as cores passava de 70%.

Percebeu-se que as imagens e ilustrações, demonstradas principalmente pelos personagens, mostraram-se satisfatórias quanto à identificação das mesmas. Todas as crianças declararam compreender do que se tratava e não houve confusão entre traços e linhas. Os contornos externos das imagens mais espessos e os internos mais finos auxiliaram no entendimento da figura que se desejava retratar. Os ícones utilizados na separação de áreas dos personagens e na barra de controle de áudio foram compreendidos facilmente. Entendeu-

se que o uso de ícones mais simples e de conhecimento geral, como “Play” e “Pause”, por ativarem a memória da criança, deve ser incentivado.

Os botões utilizados, em relação a cor e a tipografia, mostraram-se apropriados, o contraste entre os estados normal e clicado foi adequado, necessário para identificar a função do botão no momento do uso. Porém, a identificação da área clicável e do seu funcionamento apresentaram-se insuficientes, por vezes pelo local em que foi colocado, por outras porque não havia indicação suficiente de que a criança deveria selecionar o botão para realizar uma ação específica, gerando desconforto e falha na navegação.

A barra de áudio foi entendida por todas as crianças e, graficamente, demonstrou estar satisfatória em contraste de cor e tamanho, pois uma vez que o usuário entendia que no botão “Play” a narração iniciava, em todas as outras telas ele encontrava facilmente a informação audível da página.

Quanto à interação do objeto, percebeu-se que os elementos interativos foram assimilados com rapidez, pois havia sempre um retorno gráfico visível de mudança de cor, tamanho ou borda. Tais elementos demonstraram ser essenciais para a utilização por parte de um usuário infantil, pois prendiam a atenção e incentivaram o uso. Já quanto a navegabilidade do objeto, apesar de a maioria das crianças declararem que conseguiram navegar facilmente, foi perceptível que houve certa dificuldade em compreender a sequência das páginas pois, dependendo do botão clicado, a criança era direcionada para uma página posterior a que deveria realmente estar. Nesse ponto, era necessária a atenção do usuário para a correta utilização e maior aproveitamento do OA apresentado.

É importante ressaltar, antes de concluir, a limitação que o autor apresentou na realização deste trabalho, em um contexto em que o OA escolhido para aplicação é de autoria própria e o processo de análise do objeto foi feito pelo mesmo. Não houve intenção de arbitrariedade, e a avaliação quanto ao sucesso das etapas metodológicas foi severa, o que é positivo, pois aprimora a concepção e o desenvolvimento do projeto, mas pode apresentar defasagem quanto aos diferentes caminhos que o trabalho poderia tomar.

Após as considerações apresentadas, percebeu-se que o objetivo principal do trabalho foi alcançado: analisar, comparar e gerar recomendações projetuais em design gráfico inclusivo para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem digitais acessíveis ao público infantil. O aprofundamento bibliográfico destacou a multidisciplinaridade no desenvolvimento da dissertação, visto que foram contatados profissionais de diferentes áreas e estudadas literaturas diversas para compor o trabalho.

Nesse sentido, o Design Gráfico Inclusivo apresenta-se como ferramenta essencial, colaborando no direcionamento teórico e técnico e auxiliando diretamente na escolha

das recomendações gráfico-inclusivas elencadas durante este trabalho. A utilização das tipografias, das cores, das mídias, dos elementos interativos e dos componentes gráficos em geral, demonstra a importância em disponibilizar documentos que apresentem recomendações acessíveis para crianças com tais necessidades, sejam visuais, auditivas ou cognitivas.

Constatou-se que a existência de materiais desse tipo, atrativos e que instigam o intelecto infantil, como o objeto utilizado como estudo de caso e de aplicação, possibilitaria grandes benefícios à área da educação de um modo geral, proporcionando novas pesquisas e conduzindo o olhar do usuário e do educador a novas perspectivas de ensino. A intenção do trabalho é que seja utilizado como um guia para o desenvolvimento de outros OAs inclusivos e que crianças sejam beneficiadas com os estudos aqui apresentados.

A demanda é clara e a necessidade é latente. As intervenções gráficas em materiais digitais utilizados para o ensino mostram-se imprescindíveis, e devem objetivar auxiliar crianças com e sem NEE, a fim de corroborar com o processo de ensino-aprendizagem das mesmas. Participar ativamente do processo de inclusão das crianças é muito gratificante e o desenvolvimento de um material com diretrizes gráfico-inclusivas foi uma das soluções encontradas para contribuir com a sociedade, após 2 anos e meio de estudos em Design focados em Design Gráfico Inclusivo.

O tema da inclusão e da acessibilidade permite-nos afirmar que este será sempre um trabalho em construção, uma pesquisa que poderá sempre ser ampliada e aprofundada, permitindo apontar necessidades futuras do ponto de vista do design. Como exemplo, temos objetos de aprendizagem que, há 10 anos, eram feitos em tecnologia Flash, algo infundado em termos técnicos quanto à acessibilidade atualmente. Ao ponto que a tecnologia se renova, o design e seus métodos inclusivos deverão se renovar também, imprimindo suas pegadas a cada novo território descoberto, fincando a bandeira do atendimento à real necessidade do usuário, gerando novas oportunidades e possibilidades.

Pode-se concluir afirmando que os reflexos deste trabalho não podem ser apontados prontamente, porém que, a longo prazo, planeja-se aplicar os melhoramentos sugeridos no OA apresentado, a fim de aprimorá-lo e, ainda, desenvolver outros objetos focados em inclusão por meio dos parâmetros, diretrizes e recomendações contidos neste projeto, pois como material auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, existe ainda grande potencial a ser estudado e aplicado.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMANTE, Lúcia; MORGADO, Lina. **Metodologia de Concepção e Desenvolvimento de Aplicações Educativas: o caso dos materiais hipermedia**. In: Discursos, II Série, n especial, PP. 125-138, Universidade Aberta, 2001.

AMIRALIAN, Maria Lúcia Toledo Moraes. **Sou cego ou enxergo? As questões da baixa visão**. Educar, Curitiba, n. 23, p. 15-28, 2004. In: MARCATO, Daniela de C. G. Limites reais e impostos às crianças com subvisão: A contribuição do design para o projeto de jogos inclusivos. Unesp, Bauru, 2016.

ALVES, Manoel Rodrigues. **Manual de Acessibilidade: Diretrizes de Acessibilidade Física e Digital em Ambientes Didáticos**. São Carlos: Instituto de Arquitetura e Urbanismo, 2017. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/167237/mod_resource/content/1/Manual_de_acessibilidade_com_ISBN.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2017.

ALVES, R. **As melhores crônicas de Rubem Alves: É assim que acontece a bondade**. Editora: Papirus, 2008.

ARTY, David; FRANCISCO, Ed. **Guia Sobre Acessibilidade – Seu Código Mais Acessível**, 2016. Disponível em: <<https://www.chiefofdesign.com.br/guia-sobre-acessibilidade-parte-03/>>. Acesso em: 10 jan. 2018.

BAUDOUIN, Alexandra Sofia dos Santos. **Envolvimento de Crianças e Jovens em Processos Criativos 'A brincar com a luz criei uma história'**. Lisboa, 2011. Disponível em: <http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/5935/2/ULFBA_TES464.pdf>. Acesso em: 10 set. 2015

BARBOSA, L. M. M. **Baixa Visão: Algumas orientações para Professores**, mar. 2013. Disponível em: <<http://www.guiainclusivo.com.br/2013/03/baixa-visao-algumas-orientacoes-para-professores/>>. Acesso em: 18 dez. 2016.

BERSCH, Rita. **Introdução à tecnologia assistiva**. Porto Alegre, 2008 Disponível em: <<http://proeja.com/portal/images/semana-quimica/2011-10-19/tec-assistiva.pdf>> Acesso em: 20 dez. 2017. In: CALEGARI, Eliana; DA SILVA, Roseane; DA SILVA, Régio. Design Instrucional e Design Universal para a Aprendizagem: Uma Relação que Visa obter Melhorias na Aprendizagem. Revista D.: Design, Educação, Sociedade e Sustentabilidade, v. 5, 2014.

BRASIL, MEC. **Plano Nacional de Educação**. Brasília. DF: INEP, 2000.

BRASIL, MEC. **Programa de Capacitação de Recursos Humanos no Ensino Fundamental**. v. 1. Brasília, 2001.

BRASIL, Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. **Tecnologia Assistiva**. Comitê de Ajudas Técnicas, Brasília: CORDE, 2009.

BRUNI, Lúcia Fernanda; CRUZ, Antonio Augusto Velasco e. **Sentido cromático: tipos de defeitos e testes de avaliação clínica**. Arq. Bras. Oftalmol. São Paulo, 2006; 69(5):766-75

BUENO, José Geraldo Silveira. **A inclusão de alunos deficientes na classe comum do ensino regular**. Temas sobre Desenvolvimento, São Paulo, v. 9, n. 54, p. 21-27, 2001.

CAMPOS, Gilda H. B. de; COUTINHO, Laura; ROQUE, Gianna O. B. **DESIGN DIDÁTICO: o desafio de um metacurso**. ABED, 2005.

CAMPOS, Mariana de Lima Isaac L. **Educação Inclusiva para Surdos e as Políticas Vigentes**. In: ARAGON, Carmelina A.; SANTOS, Isabela Bagliotti. Deficiência auditiva/surdez: conceitos, legislações e escolarização. Educação, Batatais, v. 5, n. 2, p. 119-140, 2015.

CARDOSO, Ricardo. **É o fim do Braille?** Revista Isto é, São Paulo, n. 237, out. 2010. In: BATISTA, Rosana Davanzo; MONTEIRO, Maria Ines B. O Braille e o material digitalizado no processo de ensino: aprendizagem da leitura e da escrita de alunos cegos. Araraquara/SP, 2014.

CARNEIRO, Mára Lúcia Fernandes; SILVEIRA, Milene Selbach. **Objetos de Aprendizagem como elementos facilitadores na Educação a Distância**. Educar em Revista, Curitiba, Brasil, Edição Especial n. 4/2014, p. 235-260. Editora UFPR.

CARNEIRO, Mára Lúcia Fernandes. **Integração do aluno virtual com o apoio do objeto de aprendizagem "Quem sou eu?"**. UFRGS. Porto Alegre, 2012. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/63079/Ensino2012_Resumo_26207.pdf?sequence=1>. Acesso em: 13 jul. 2017.

CARVALHO, K. M. M. [et al.]. **Visão Subnormal: orientações ao professor do ensino regular**: 2.ed. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 1992.

CARVALHO, Olívia Bandeira de Melo. **Lan houses e telecentros: semelhanças e diferenças na apropriação tecnológica de espaços de inclusão digital**. In: INTERCOM, 32, Curitiba. Anais. Curitiba: INTERCOM, 2009.

CASARIN, Franciele Cristina Fanhani. **O DALTONISMO: um exemplo de herança ligada ao cromossomo X**. UFPR: Cruzeiro do Oeste, 2015.

COSTA, Rosa; MARINS, Vânia. **Aula 1: Design Didático**. Curso Planejamento, Implementação e Gestão da EAD. PIGEAD. Disponível em <<http://pigead.lan-teuff.org/course/view.php?id=105>>. Acesso em: 10 junho, 2018.

DANTAS, Rosane Arruda; CARDOSO, Maria Vera Lúcia M. L.; PAGLIUCA, Lorita Marlena F.; **Seleção e validação de figuras para construção de optótipos**. REVISTA NURSING, V.68,N.7. Ed.Globo Cochrane; 2004. In: FONTENELE, Raquel M.; SOUZA, Fernanda C. de O.; SAMPAIO, Maria do Rozário de F. B. Alterações visuais em escolares: conhecimento e atitudes de professores do ensino fundamental. Teresina/PI, 2007.

DOMICIANO, C.L.C; HENRIQUES, F., FERRARI, V., CRENITTE, P. A. P. **Design para Pessoas**: o caráter social do design gráfico por meio de experiências em pesquisa e projetos. In ANDRADE et al. Ensaio em Design. Ações inovadoras. Bauru: Editora Canal 6, 2017

DOWNES, Stephen. **Learning Objects: Resources for Distance Education Worldwide**. In: Internacional Review of Research in Open and Distance Learning. Vol. 2, No. 1, 2001.

EIS, Diego. **WAI-ARIA – Estendendo o significado das interações**. Site Tableless, nov. 2013. Disponível em: <<https://tableless.com.br/wai-aria-estendendo-o-significado-das-interacoes/>>. Acesso em: 12 dez. 2017.

E-MAG. **Modelo de Acessibilidade em Governo Eletrônico**, versão 3.1. Brasília. DF: 2014. Disponível na internet por http em: <<https://www.governodigital.gov.br/Plone/documentos-e-arquivos/eMAGv31.pdf>>. Acesso em: 12 abril 2016.

E-MAG. **Curso Desenvolvedor**. Brasília. DF: 2014. Disponível na internet por <http://emag.governoeletronico.gov.br/cursodesenvolvedor/>. Acesso em 12 abril 2016.

FARIAS, Luana Sousa; FLEURY, André Leme. **Design e educação: estudo e formulação de métodos didáticos para alunos do ensino regular a partir do método de projeto do design**, p. 1515-1522. In: C. G. Spinillo; L. M. Fadel; V. T. Souto; T. B. P. Silva & R. J. Camara (Eds). Anais do 7º Congresso Internacional de Design da Informação/Proceedings of the 7th Information Design International Conference | CIDI 2015 [Blucher Design Proceedings, num.2, vol.2]. São Paulo: Blucher, 2015.

FARRELL, Michael. **Dislexia e outras dificuldades de aprendizagem específicas: guia do professor**. Tradução: Maria A. Veríssimo Veronese. Porto Alegre Artmed, 2008.

FERNANDES, Tereza Liduina G.; VIANA, Tania Vicente. **Alunos com necessidades educacionais especiais (NEEs): avaliar para o desenvolvimento pleno de suas capacidades**. Est. Aval. Educ., São Paulo, v. 20, n. 43, maio/ago. 2009.

FERREIRA, Marcia H. M. **DESIGN PEDAGÓGICO EM AMBIENTES DIGITAIS: Perspectivas de análise para o campo da alfabetização e letramento**. UFMG. Belo Horizonte, 2011.

FILATRO, A. **Design instrucional contextualizado: educação e tecnologia**. São Paulo: SENAC, 2004.

FILATRO, A. **Design Instrucional na prática**. São Paulo : Pearson Education do Brasil. 2008. In: PASSOS, Paula Caroline Schifino Jardim. Interad: uma metodologia para design de interface de materiais educacionais digitais. Porto Alegre: UFRGS, 2011.

FLEMING, J. **Web Navigation: Designing the User Experience**. Sebastopol: O'Reilly & associates, 1998.

FREITAS, Maly Magalhães. **Práticas de ensino da língua portuguesa para alunos surdos**, p. 211-226. In: MONTEIRO, M. I. B.; FREITAS, A. P.; CAMARGO, E. A. A. **RELAÇÕES DE ENSINO NA PERSPECTIVA INCLUSIVA: alunos e professores no contexto escolar**. Araraquara, SP. Editora: Junqueira&Marin, 2014.

FONSECA, Vitor da. **Introdução às dificuldades de aprendizagem**. 2º ed. Porto Alegre: ARTES Médicas, 1995.

FONSECA DA SILVA, M. C. da R.; VIANA, B. M.; LARCHE, T. **Design, acessibilidade e inclusão: Uma investigação a partir da arte**. In: Anais do XIX Seminário de Iniciação Científica da UDESC. Florianópolis, UDESC, 2010, p. 01-07.

FONTENELE, Raquel M.; SOUZA, Fernanda C. de O.; SAMPAIO, Maria do Rozário de F. B. **Alterações visuais em escolares: conhecimento e atitudes de professores do ensino fundamental**. Teresina/PI, 2007.

GAMELEIRA, Fabio A. B. **Cartilha de Acessibilidade**. Brasília, DF: Fundação Biblioteca Nacional / Ministério Da Cultura / Escritório de Direitos Autorais, 2002.

GARRETT, J.J. **The elements of user experience: user centered design for the web**. New York/Berkeley: Aiga/New Riders, 2003.

GAZEPOINT. **Gazepoint Analysis User Manual**. Gazepoint Research Inc., Vancouver, Canada, 2014.

GODINHO, Francisco; SANTOS, Carla; COUTINHO, Ana Flávia; TRIGUEIROS, Paula. **Tecnologias de Informação sem Barreiras no Local de Trabalho**. - Vila Real: UTAD, 2004.

GOMES, Rachel Colacique; GOES, Adriana Ramos. **E-acessibilidade para surdos**. UERJ, Rio de Janeiro, 2011.

GOMES, Kelly Aparecida; CATAPAN, Araci Hack. **Design de Interação: um estudo de caso**. Disponível em: <http://www.abed.org.br/congresso2015/anais/pdf/BD_240.pdf> Acesso em dezembro de 2017. Florianópolis, 2015

GORDON, Bean. **Colour blindness**. Public Health, v. 112, n. 2, p. 81-84, 1998.

GUERRATO, Dani. **Design para telas sensíveis ao toque**. Site Tableless, ago. 2013. Disponível em: <<https://tableless.com.br/design-para-telas-sensiveis-ao-toque/>>. Acesso em: 12 dez. 2017.

HENRIQUES, Fernanda; DOMICIANO, Cassia Leticia Carrara. **Design Gráfico e Fonoaudiologia: uma proposta de articulação interuniversitária e transdisciplinas voltada para ações de Design Gráfico Inclusivo**. Anais. Fourth International Conference On Integration of Design, Engineering And Management For Inovation. Florianópolis, Sc, Brazil, 2015.

HENRIQUES, Fernanda; DOMICIANO, Cassia Leticia Carrara; OTA, Carolina Yukari; CAVENAGHI, Fernanda; REZENDE, Caroline Monroe. **Design Gráfico Inclusivo: tipografia a serviço do público disléxico**. 8º Congresso de Extensão Universitária da UNESP. Bauru, 2015.

HODGINS, H. Wayne. **The future of learning objects**. In: WILEY, D. A. (Ed.). The instructional use of learning objects: online version. 2000. Disponível em: <<http://reusability.org/read/chapters/hodgins.doc>>. Acesso em agosto de 2017.

IANHEZ, Maria Eugenia; NICO, Maria Angela. **Nem sempre é o que parece: como enfrentar a dislexia e os fracassos escolares**. São Paulo: Elsevier, 2002.

INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS (IEEE). **Learning Object Metadata (LOM) Working Group 12**. 2012. Disponível em: <<http://www.ieeeltsc.org:8080/Plone/working-group/learning-object-metadata-working-group-12/learning-object-metadata-lom-working-group-12>>. Acesso em outubro de 2017.

JOHNSON, Laurence F. **Elusive Vision: challenges impeding the learning object economy**. Macromedia White Paper. New Media Consortium, jun. 2003. Disponível em: <http://www.nmc.org/pdf/Elusive_Vision.pdf>. Acesso em agosto de 2017.

JORGE, Luísa Miranda. **A escola e o aluno com baixa visão: professores no cotidiano escolar**, p. 227-248. In: MONTEIRO, M. I. B.; FREITAS, A. P.; CAMARGO, E. A. A. **RELAÇÕES DE ENSINO NA PERSPECTIVA INCLUSIVA: alunos e professores no contexto escolar**. Araraquara, SP. Editora: Junqueira&Marin, 2014.

KOCH, P. P. **ppk on JavaScript: The three layers**, mai. 2009. Disponível em: <<http://www.peachpit.com/articles/article.aspx?p=1338952>>. Acesso em: 13 nov. 2017.

LEFFA, Vilson J. **Sistemas de autoria para a produção de objetos de aprendizagem**. In: BRAGA, Junia (Org.). Integrando tecnologias no ensino de Inglês nos anos finais do Ensino Fundamental. São Paulo: Edições SM, 2012. Coleção Somos Mestres; PNBE do Professor, 2013.

MACHADO, Ana Margarida Almeida. **Introdução ao conceito de design inclusivo**. Lisboa, 2006. Disponível em: <http://www4.seg-social.pt/documents/10152/18931/Design_inclusivo>. Acesso em 10 de fev. 2016

MAGALHÃES, R. C. B. (Org.). **Reflexões sobre a diferença: uma introdução à educação especial**. Fortaleza: Demócrito Rocha, 2003. In: FERNANDES, Tereza Liduina G.; VIANA, Tania Vicente. Alunos com necessidades educacionais especiais (NEEs): avaliar para o desenvolvimento pleno de suas capacidades. Est. Aval. Educ., São Paulo, v. 20, n. 43, maio/ago. 2009.

MAIA, Carmem; MATTAR, João. ABC da EaD: a educação a distância hoje. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007. In: NEVES, Marcus; CENTENO, Cláudia; FREUT, Fabiane; OTTE, Janete; ORTH, Miguel. **DESIGN EDUCACIONAL CONSTRUTIVISTA: o papel do design como planejamento na educação a distância**. SIED. UFSCAR, São Carlos, 2012.

MARCATO, Daniela de Cássia Gamonal. **Limites reais e impostos às crianças com subvisão: A contribuição do design para o projeto de jogos inclusivos**. Unesp, Bauru, 2016.

MATHIAS, Carmen Vieira; VASCONCELOS, Janilse Fernandes Nunes; FAGAN, Solange Binotto. **Objetos de Aprendizagem na Educação Infantil**. Porto Alegre: CINTED, 2009.

MELO, Débora Gusmão; GALON, José Eduardo Vitorino; FONTANELLA, Bruno José Barcellos. **Os "daltônicos" e suas dificuldades: condição negligenciada no Brasil?** Physis Revista de Saúde Coletiva, Rio de Janeiro, 24 [4]: 1229-1253, 2014.

MENDES, G. M. L.; SILVA, M. C. F.; SHAMBECK, R. F. **Objetos Pedagógicos: uma experiência inclusiva em oficinas de artes**. Araraquara, SP. Editora: Junqueira&Marin, 2012.

MICROSOFT OFFICE – Support. **Definir a ordem de tabulação para controles**, 2016. Disponível em <<https://support.office.com/pt-br/article/definir-a-ordem-de-tabula%C3%A7%C3%A3o-para-controles-2b37e49b-52d1-4f03-ae33-9e6d9c103c99>>. Acesso em: 12 dez. 2017.

MONTEIRO, Maria Ines Bacellar; FREITAS, Ana Paula de; CAMARGO, Evani Andreatta A. **Concepção e Prática dos professores sobre deficiência: o papel do diagnóstico**. Anais do V Congresso Brasileiro de Educação Especial. São Carlos, 2012.

MORASCO JUNIOR, Marcos Airton; DOMICIANO, Cassia Leticia Carrara. **The special poets**. In: IDEMI - IV Conferência Internacional de Design, Engenharia e Gestão para a inovação, 2015, Florianópolis-SC. Anais do IDEMI - IV Conferência Internacional de Design, Engenharia e Gestão para a inovação, 2015.

MORASCO JUNIOR, Marcos Airton; DOMICIANO, Cassia Leticia Carrara. **'Os Poetas Especiais' Objeto de Aprendizagem Inclusivo**. In: XXIII Jornadas Jóvenes Investigadores - Grupo Montevideo., 2015, La Plata - Argentina. Anais da XXIII Jornadas Jóvenes Investigadores - Grupo Montevideo., 2015.

MORASCO JUNIOR, Marcos Airton; DOMICIANO, Cassia Leticia Carrara; HENRIQUES, Fernanda. **DIRETRIZES ACESSÍVEIS EM AMBIENTES DIGITAIS: Aplicação de parâmetros gráfico-inclusivos para o desenvolvimento de sites**, p. 4039-4051 . In: Anais do 12º Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design [= Blucher Design Proceedings, v. 9, n. 2]. São Paulo: Blucher, 2016.

MOURA, Octávio. **Fontes de texto para maximizar a legibilidade das letras**. Site Portal da Dislexia, mai. 2014. Disponível em: <<https://dislexia.pt/blog/fontes-de-texto/>>. Acesso em: 12 dez. 2017.

NBR 9050. **Associação Brasileira de Normas Técnicas**. Acessibilidade de Pessoas Portadoras de Deficiências a Edificações, Espaço, Mobiliário e Equipamento Urbanos. ABNT. RJ. 1994. In: OLIVEIRA JÚNIOR, Jorge F.; FERREIRA, Simone B. L. Guia de Referência em Acessibilidade Web. UNIRIO, 2009.

NEIVA SANTOS, José Miguel Fonseca. **Sistema de Identificação da Cor Para Indivíduos Daltônicos: Aplicação aos Produtos de Vestuário**. Universidade de Minho, Portugal, 2008. p. 122.

NICHOLL, Anthony Robert Joseph. **O Ambiente que Promove a Inclusão: Conceitos de Acessibilidade e Usabilidade**. Revista Assentamentos Humanos, Marília, v3, n. 2, p49-60, 2001.

NIELSEN, J. **Projetando websites**. Rio de Janeiro : Campus. 2000.

OMS. Organização Mundial da Saúde. **Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde**. Direção Geral da Saúde. Lisboa, 2004.

PASCHOARELLI, L.C.; MENEZES, M.S., orgs. **Design e ergonomia: aspectos tecnológicos** [online]. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. 279 p. ISBN 978-85- 7983-001-3.

PASSOS, Jaíre Ederson. **Metodologia para o design de interface de ambiente virtual centrado no usuário**. Porto Alegre: UFRGS, 2010.

PASSOS, Paula Caroline Schifino Jardim. **Interad: uma metodologia para design de interface de materiais educacionais digitais**. Porto Alegre: UFRGS, 2011.

PFEIFER, Luzia Iara; CRUZ, Daniel Marinho C. **Avaliações do brincar e suas evidências para a prática do terapeuta ocupacional no campo da educação especial**, p 403-410. In: ALMEIDA, M.A.; MENDES, E.G.; HAYASHI, M.C.P.I. TEMAS EM EDUCAÇÃO ESPECIAL: múltiplos olhares. Araraquara, SP. Editora: Junqueira&Marin, 2008..

PIAGET, J. INHELDER, B. **A imagem mental na criança**. Porto, 1984.

PINTO, Gláucia Uliana; GÓES, Maria Cecília Rafael de. **Deficiência mental, imaginação e mediação social: um estudo sobre o brincar**. Revista Brasileira de Educação Especial. v.12, n.1, p. 11-28, 2006.

PORTUGAL, Cristina; COUTO, Rita M. de. **Design em situações de ensino-aprendizagem**. Lisboa: Revista Estudos em Design, v. 18, n. 1, 2010.

PORTUGAL, Cristina; COUTO, Rita M. de. **Design Didático aplicado ao letramento bilíngüe de crianças surdas**. 7º P&D Congresso de Pesquisa & Desenvolvimento em Design. Curitiba, 2006.

PREECE, J. ROGERS, Y. SHARP, H. **Design de Interação: além da interação homem-computador**. Porto Alegre: Bookman. 2005

PRESSMAN, R. S. **Ingeniería del Software: Un enfoque práctico**. Madrid: Concepción Fernández Madrid. 2002

PRETO, Vivian de Oliveira. **Adaptação de Livros de Literatura Infantil para Alunos com Deficiência Visual**. UNESP. Marília, 2009.

RAMOS, Rosinda de Castro Guerra. **Design de material didático on-line: reflexões**. UNESP. São Paulo, 2009.

RADABAUGH, M. P. NIDRR's Long Range Plan - Technology for Access and Function Research Section Two: NIDRR Research Agenda Chapter 5: **TECHNOLOGY FOR ACCESS AND FUNCTION**, 1993. Disponível em <http://www.ncddr.org/new/announcements/lrp/fy1999-2003/lrp_techaf.html>. Acesso em dezembro de 2017.

RELLO, Luz; BAEZA-YATES, Ricardo. **Good Fonts for Dyslexia**. ASSETS. Bellevue, Washington, USA, 2013. Disponível em: <http://dyslexiahelp.umich.edu/sites/default/files/good_fonts_for_dyslexia_study.pdf> Acesso em: ago. 2017.

RIBEIRO, Maria Thereza Pillon. **Inclusão digital e cidadania**. 2010. Disponível em: <<http://www2.faac.unesp.br/blog/obsmidia/files/Maria-Thereza-PillonRibeiro.pdf>>. Acesso em: 10 out. 2017.

ROCHA, Naiara Chiericl. **FAZENDA RIVED: Um recurso a ser explorado para o desenvolvimento de estruturas lógicas em alunos com deficiência intelectual moderada**. Debates em Educação - ISSN 2175-6600 Maceió, Vol. 3, nº 5, Jan./Jul. 2011. Disponível em: <<http://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/viewFile/225/280>> Acesso em: ago. 2017.

RODRIGUES, Andréa dos Santos; SOUZA FILHO, Guido Lemos de; BORGES, José Antônio. **Acessibilidade na Internet para Deficientes Visual**. FARN-RN. Ceará, 2005.

ROMAGNOLLI, Glória Suely Eastwood. **Inclusão de Alunos com Baixa Visão na Rede Pública de Ensino**. UFPR. Curitiba, 2008.

SÁ, Elizabet Dias de. **Alunos com baixa visão: um desafio para os educadores**. Revista Aprendizagem, v.8, p.48 - 49, 2008.

SALTON, Bruna Poletto; AGNOL, Anderson Dall; TURCATTI, Alissa. **Manual de Acessibilidade em Documentos Digitais**. IFRS: CTA, Bento Gonçalves/RS, jul. 2017. ISBN 978-85-64961-07-4. Disponível em: <<http://cta.ifrs.edu.br/publicacoes/visualizar/137>>. Acesso em: 12 jan. 2017.

SANDES, Liziane Fernandes. **A leitura do deficiente visual e o sistema Braille**. UNEB. Salvador, 2009.

SASSOON, Rosemary. **Through the eyes of a child - perception and type design**. In: R. Sassoon (ed), Computers and typography. Intellect Books Rosemary Sassoon's typeface. Oxford, 1993.

SEESP/SEED/MEC. **Deficiência Auditiva**. Brasília, DF: MEC, 2000.

SERPRO – Serviço Federal de Processamento de Dados - Serpro. **Acessibilidade na Web**. 2004. Disponível em: <www.serpro.gov.br/acessibilidade>. Acesso em: 12 abril 2016. Brasília. DF: INEP, 2004.

SILVA, Lucia Palú da. **Manual de orientação de práticas interventivas no contexto educacional para professores do ensino fundamental**. PDE. Mandirituba, 2008.

SILVA, Nathane Sanches Marques; CRENITTE, Patricia Abreu Pinheiro. **Programa de Intervenção de Codificação Fonológica**. FOB-USP. Bauru, 2014.

SILVA, Nathane Sanches Marques; CRENITTE, Patricia Abreu Pinheiro. **Perfil linguístico, familiar e do gênero de escolares com diagnóstico de dislexia de uma clínica escola**. Rev. CEFAC. 2014, vol.16, n.2, pp.463-471.

SONDERMANN, Danielli Veiga Carneiro. **O DESIGN EDUCACIONAL PARA A MODALIDADE A DISTÂNCIA EM UMA PERSPECTIVA INCLUSIVA: contribuições para a formação docente**. Tese de Doutorado, UFES, Vitória, 2014.

SOUZA NETO, José de. **INOVAÇÃO, EVOLUÇÃO TECNOLÓGICA: O Leitor de Tela, Ferramentas de Acessibilidade**. UNEMAT. Sinop, 2013. Disponível em: <http://sinop.unemat.br/v-semi-info-edu/wp-content/uploads/2013/07/inovacao_e_tecnologia.pdf>. Acesso em: jul. 2017.

STUMPF, Marianne Rossi. **Educação de Surdos e Novas Tecnologias**. Florianópolis, UFSC, 2010. Disponível em: <http://www.libras.ufsc.br/colecaoLetrasLibras/eixoFormacaoPedagogico/educacaoDeSurdosENovasTecnologias/assets/719/TextoEduTecnologia1_Texto_base_Atualizado_1_.pdf> Acesso em: 13 dez. 2017.

TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach; FABRE, Marie-Christine Julie Mascarenhas; TAMUSIUNAS, Fabrício Raupp. **Reusabilidade de objetos educacionais**. Revista Novas Tecnologias na Educação, PPGIE/UFRGS, v.1., n.1., 2003. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/index.php/renote/article/view/13628/7697>>. Acesso em agosto de 2017.

TRACTENBERG, Régis. **Design instrucional. Texto-aula do Curso Online Teoria e Prática do Design Instrucional**. 2007. Disponível em: <<http://www.livredocencia.com.br>>. Acesso em: 5 dez. 2017.

TEIXEIRA, Luiz Carlos; MEDOLA, Fausto Orsi; PASCHOARELLI, Luis Carlos. **A PESSOA COM MOBILIDADE REDUZIDA NO AMBIENTE DOMICILIAR: DEMANDAS PARA O DESIGN UNIVERSAL E TECNOLOGIA ASSISTIVA**, p. 391-399 . In: Anais do 15º Ergodesign & Usihc [= Blucher Design Proceedings, vol. 2, num. 1]. São Paulo: Blucher, 2015.

TORREZZAN, Cristina Alba Wildt. **Design pedagógico: um olhar na construção de materiais educacionais digitais**. Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Educação da UFRGS. 2009.

TURETTA, Beatriz Aparecida dos Reis. **Crianças com necessidades especiais na educação infantil: um estudo sobre o brincar**, p. 135-164. In: MONTEIRO, M. I. B.; FREITAS, A. P.; CAMARGO, E. A. A. **RELAÇÕES DE ENSINO NA PERSPECTIVA INCLUSIVA: alunos e professores no contexto escolar**. Araraquara, SP. Editora: Junqueira&Marin, 2014.

VALENTE, José Armando. **Liberando a mente: computadores na educação especial**. Campinas: Gráfica Central da Unicamp, 1991.

VIEIRA, Claudia Regina. **Educação de surdos: problematizando a questão bilíngue no contexto da escola inclusiva**, p. 187-210. In: MONTEIRO, M. I. B.; FREITAS, A. P.; CAMARGO, E. A. A. **RELAÇÕES DE ENSINO NA PERSPECTIVA INCLUSIVA: alunos e professores no contexto escolar**. Araraquara, SP. Editora: Junqueira&Marin, 2014.

VILELLA; Renata Moutinho. **Conteúdo, Usabilidade e Funcionalidade: três dimensões para a avaliação de portais estaduais de Governo Eletrônico na Web**. 2003. 263f.

Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação). – Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

VYGOTSKY, L. S. **Obras escogidas**. t. IV. Marid: Visor, 1984.

W3C. **Techniques For Accessibility Evaluation And Repair Tools**, 2000. Disponível em: <<https://www.w3.org/TR/AERT/>>. Acesso em: 13 out. 2017.

W3C. **Acessibilidade para o WAI**, 2005. Disponível em: <<http://www.w3.org/WAI/intro/accessibility.php>>. Acesso em: 28 set. 2017.

W3C. **Cartilha: Acessibilidade na web**, 2013. Disponível na internet por http em: <<http://www.w3c.br/pub/Materiais/PublicacoesW3C/cartilha-w3cbr-acessibilidade-web-fasciculo-1.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2017.

W3C. **Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0**, 2014. Disponível em: <<https://www.w3.org/Translations/WCAG20-pt-br/>>. Acesso em: 20 set. 2017.

WAJSKOP, Gisela. **Brincar na pré-escola**. 8 ed. São Paulo: Cortez, 2009.

WEBAIM, Web Accessibility in Mind. CSS in Action: Invisible Content Just for Screen Reader Users, dez. 2014. Disponível em: <<https://webaim.org/techniques/css/invisiblecontent/>>. Acesso em: 13 out. 2017.

WILEY, David A. **Connecting learning objects to instructional design theory: a definition, a metaphor, and a taxonomy**. Utah State University, 2000. Disponível em: <<http://reusability.org/read/chapters/wiley.doc>>. Acessado em 2 de fev. 2016.

APÊNDICES

Figura A: Tela 01 - Tela inicial do OA "Os Poetas Especiais"



Fonte: Os Poetas Especiais (2015)

Figura B: Tela 02 - Tela de seleção dos personagens



Fonte: Os Poetas Especiais (2015)

Figuras C e D: Telas 03 e 04 - Telas de apresentação e análise do poema relacionado aos personagens Leco e Analua

Pessoas são Diferentes
Ruth Rocha

São duas crianças lindas
Mas são muito diferentes!
Uma é toda desdentada,
A outra é cheia de dentes...

Uma anda descabelada,
A outra é cheia de pentes!
Uma delas usa óculos,
E a outra só usa lentes.

Uma gosta de gelados,
A outra gosta de quentes.
Uma tem cabelos longos,
A outra corta eles rentes.

Não queira que sejam iguais,
Aliás, nem mesmo tentes!
São duas crianças lindas,
Mas são muito diferentes!

Analua e Leco



◀ ANTERIOR
PRÓXIMO ▶

Selecione os trechos do poema a seguir e saiba sobre cores:

Pessoas são Diferentes
Ruth Rocha

São duas crianças lindas mas são muito diferentes!
Uma é toda desdentada, a outra é cheia de dentes...

Uma anda descabelada, a outra é cheia de pentes!
Uma delas usa óculos, e a outra só usa lentes.

Uma gosta de gelados, a outra gosta de quentes.
Uma tem cabelos longos, a outra corta eles rentes.

Não queira que sejam iguais, aliás, nem mesmo tentes!
São duas crianças lindas, mas são muito diferentes!

Cores
Pessoas são diferentes (adaptado)

São duas crianças lindas,
Uma é branca, a outra é negra.
Uma tem dentes amarelos,
a outra tem dentes brilhantes.

Uma usa sandália roxa,
a outra tem chicle rosa no cabelo.
Uma delas usa óculos escuros,
E a outra usa transparentes.

Uma gosta de sorvete azul-céu,
A outra de sopa de cenoura.
Uma tem cabelos ruivos,
A outra tem cabelos castanhos.

Não queira que sejam iguais,
Uma usa verde e a outra usa cinza.
São duas crianças muito diferentes!

◀ ANTERIOR
PRÓXIMO ▶

Fonte: Os Poetas Especiais (2015)

Figuras E e F: Telas 05 e 06 - Telas de apresentação e análise do poema relacionado ao personagem Zinho

Pontinho de vista
Pedro Bandeira

Eu sou pequeno, me dizem,
e eu fico muito zangado.

Tenho de olhar todo mundo
com o queixo levantado.

Mas, se formiga falasse
e me visse lá do chão,

ia dizer, com certeza:
– Minha nossa, que grandão!

Zinho



◀ ANTERIOR
PRÓXIMO ▶

Selecione os trechos do poema a seguir e saiba sobre sílabas:

Pontinho de vista
Pedro Bandeira

Eu sou pequeno, me dizem,
e eu fico muito zangado.

Tenho de olhar todo mundo
com o queixo levantado.

Mas, se formiga falasse
e me visse lá do chão,

ia dizer, com certeza:
– Minha nossa, que grandão!

Sílabas
Pontinho de vista (adaptado)

Eu sou pe-que-no, me di-zem,
e eu fi-co mui-to zan-ga-do.

Te-nho de o-lhar to-do mun-do
com o quei-xo le-van-ta-do.

Mas, se for-mi-ga fa-las-se
e me vis-se lá do chão,

ia di-zer, com cer-te-za:
– Mi-nha nos-sa, que gran-dão!

◀ ANTERIOR
PRÓXIMO ▶

Fonte: Os Poetas Especiais (2015)

Figuras G e H: Telas 07 e 08 - Telas de apresentação e análise do poema relacionado à personagem Julieta

A bailarina
Cecilia Meireles

Esta menina tão pequenina
quer ser bailarina.

Não conhece nem dó nem ré
mas sabe ficar na ponta do pé.

Não conhece nem mi nem fá
Mas inclina o corpo para cá e para lá.
Não conhece nem lá nem si,
mas fecha os olhos e sorri.

Roda, roda, roda, com os bracinhos no ar
e não fica tonta nem sai do lugar.
Põe no cabelo uma estrela e um véu
e diz que caiu do céu.

Esta menina tão pequenina
quer ser bailarina.

Mas depois esquece todas as danças,
e também quer dormir como as outras crianças.

Julieta



◀ ANTERIOR
PRÓXIMO ▶

Selecione os trechos do poema a seguir e saiba sobre ícones:

A bailarina (adaptado)

Esta menina
tão pequenina
quer ser bailarina.





Não conhece nem dó nem ré,
Nem mi nem fá
e nem lá nem si.

Sabe ficar na ponta do pé,
Inclinar o corpo para cá e para lá,
E rodar com os bracinhos no ar

Põe no cabelo uma estrela,
e diz que caiu do céu,
fecha os olhos e sorri.

Depois esquece todas as danças,
e quer dormir
como as outras crianças.

Ícones

 menina	 pequenina	 bailarina
 dó, ré	 mi, fá	 lá, si
 pé	 corpo	 braço
 estrela	 céu	 olho
 dança	 dormir	 crianças

◀ ANTERIOR
PRÓXIMO ▶


Fonte: Os Poetas Especiais (2015)

Figura I: Tela 09 - Tela de seleção dos ícones referentes aos personagens



Fonte: Os Poetas Especiais (2015)

Figuras J e K: Telas 10 e 11 - Telas de explicação e da atividade referente aos personagens Leco e Analua



Instruções

Para fazer a atividade você tem que ler com atenção as frases, pense em qual é palavra que está faltando.

Depois disso, é só completar com essas palavras nos espaços vazios de "Resposta".

Preste atenção no que for dito sobre Analua e Leco, vai ajudar muito quando você fizer a atividade.

Para saber se as palavras estão certas, selecione o botão **"Conferir"** no fim da atividade. E, se você errou algo, não se preocupe, você pode fazer a atividade novamente, é só selecionar o botão **"Refazer"**.


Olá **educador(a)**,

Caso seja necessário, ensine às crianças sobre comparativos, adjetivos e formas e retome o poema para exemplificar melhor. Aproveite para trabalhar a noção de espaço, volume e formas geométricas.

Leia as frases para as crianças por repetidas vezes, até que se entenda o sentido.

Lembrando que todos têm chance de opinar, cada uma deve repetir três vezes o nome da palavra e se possível dar um exemplo para ilustrar.

Deverá ser corrigido, imediatamente, as palavras nomeadas e/ou sons pronunciados incorretamente. Caso a criança não saiba falar a palavra, deve-se dar dicas sobre palavras que tenham o mesmo som, de forma que a criança possa acessar a palavra em seu léxico.



◀ ANTERIOR
PRÓXIMO ▶

Complete os espaços vazios com a palavra correta:



Analua
Altura: 115cm
Peso: 20kg



Leco
Altura: 108cm
Peso: 22kg

Analua mede 115cm e Leco 108cm.

Analua é mais ____ do que Leco.

Leco é mais ____ do que Analua.

Analua é ____ que Leco.

Leco é ____ que Analua.

Analua e Leco têm pesos diferentes.

Analua é mais ____ do que Leco.

Leco é mais ____ do que Analua.

Quanto Analua pesa? __kg

Quanto Leco pesa? __kg

Eles têm óculos diferentes.

Os óculos de Analua são assim:

E os óculos de Leco são assim:

Ela tem óculos em forma de:

E ele tem óculos em forma de:


◀ ANTERIOR

CONFERIR

GABARITO

PRÓXIMO ▶

Fonte: Os Poetas Especiais (2015)



Instruções

Para fazer a atividade você tem que escolher uma **"carta-frase"** da primeira parte. Depois você tem que combinar com uma **"carta-imagem"** da segunda parte.

Não se esqueça que as cartas devem rimar, por exemplo "bola" rima com "escola", porque elas têm o mesmo som.

Quando terminar de combinar as cartas, você tem que combinar as letras que faltam nos nomes das imagens.

Para saber se as cartas e nomes estão certos, selecione o botão **"Conferir"** no final da atividade. E, se você errou algo, não se preocupe, você pode fazer a atividade novamente, é só selecionar o botão **"Refazer"**.

Dica!
O botão **"Gabarito"**, no fim da atividade, mostra todas as respostas.


Olá **educador(a)**,

Caso seja necessário, ensine às crianças sobre rimas e retome o poema para exemplificar melhor.

Leia as frases para as crianças por repetidas vezes, até que se entenda o sentido.





Lembrando que todos têm chance de opinar, cada uma deve repetir três vezes o nome da palavra e se possível dar um exemplo para ilustrar.


Deverá ser corrigido, imediatamente, as palavras nomeadas e/ou sons pronunciados incorretamente. Caso a criança não saiba falar a palavra, deve-se dar dicas sobre palavras que tenham o mesmo som, de forma que a criança possa acessar a palavra em seu léxico.





◀ ANTERIOR
PRÓXIMO ▶


Rimando, escolha uma "carta-frase" e combine com uma "carta-imagem":

<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">1</div> 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">2</div> 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">3</div> 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">4</div> 
Zinho estava zangado.	Ele olhou para o chão.	Zinho viu a formiga.	Ele levantou o queixo.









Agora, complete corretamente a terminação do nome das imagens:

ado	iga	ião	ixo
D ____	Av ____	Barr ____	L ____

◀ ANTERIOR


CONFERIR

GABARITO

PRÓXIMO ▶

Fonte: Os Poetas Especiais (2015)

Figuras N e O: Telas 14 e 15 - Telas de explicação e da atividade referente à personagem Julieta



Instruções

Para fazer a atividade você tem que escolher qual letra falta no nome da profissão. É só selecionar uma das duas letras.

Na segunda parte, você tem escolher a letra que mais dá sentido à frase, aqui também uma só letra está correta.

Pense na forma como essas palavras são faladas, pode te ajudar.

Para saber se as palavras estão certas, selecione o botão "Conferir" no fim da atividade. E, se você errou algo, não se preocupe, você pode fazer a atividade novamente, é só atualizar a página e recomeçar.

Dica!
O botão "Gabarito", no fim da atividade, mostra todas as respostas.


Olá **educador(a)**,

Caso seja necessário, ensine às crianças sobre as profissões, linguagem de sinais, letras e sons similares, artigos e preposições e retome o poema para exemplificar melhor. Aproveite para trabalhar a linguagem falada e os sons das palavras.

Leia as frases para as crianças por repetidas vezes, até que se entenda o sentido.





Lembrando que todos têm chance de opinar, cada uma deve repetir três vezes o nome da palavra.

Deverá ser corrigido, imediatamente, as palavras nomeadas e/ou sons pronunciados incorretamente. Caso a criança não saiba falar a palavra, deve-se dar dicas sobre palavras que tenham o mesmo som, de forma que a criança possa acessar a palavra em seu léxico.



◀ ANTERIOR
PRÓXIMO ▶

Com qual consoante começa a palavra? Selecione a correta.

			
_ailarina	_ozinheira	_esenhista	_otógrafo
B P	G C	D T	V F

Selecione a letra que dá sentido à frase, apenas uma é correta.

A O bailarina ficou na ponta da o pé.
 A O cozinheira usa colher para cozinha s r.
 O desenhista está com a o lápis na o mão. Saulo é fotógrafo desde o s r 15 ano s r.

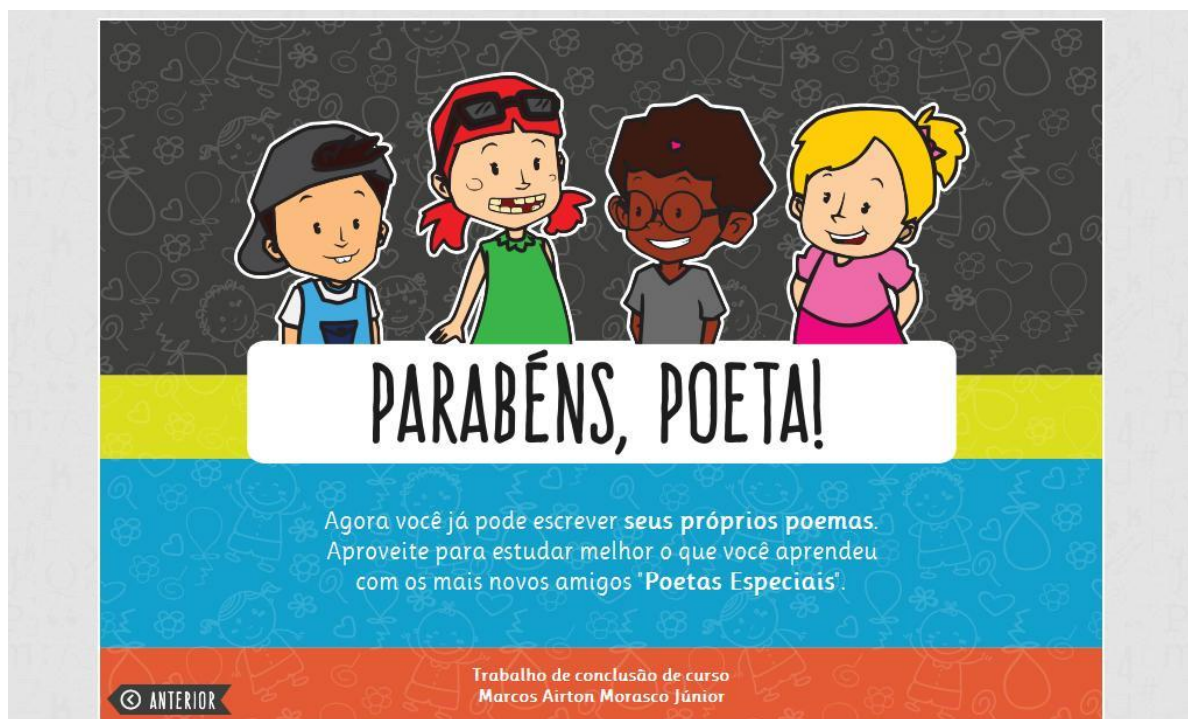
◀ ANTERIOR

CONFERIR
GABARITO

PRÓXIMO ▶

Fonte: Os Poetas Especiais (2015)

Figura P: Tela 16 - Tela final do OA "Os Poetas Especiais"



Fonte: Os Poetas Especiais (2015)

ENTREVISTA

1. TIPOGRAFIA

P. Você consegue ler bem a tela apresentada? (Telas A, B, D, F, K e M)

1. Sim, leio tudo
2. Sim, mas com dificuldade. Onde?
3. Não consigo ler bem, tive muita dificuldade.

P. O que você achou do tamanho da letra? (Telas B, D e K)

1. Sim, está bom assim
2. Gostaria que fosse maior em alguma parte específica. Onde?
3. Gostaria que fosse menor em alguma parte específica.

P. Você acha que nessa página tem muito texto? (Telas J, L e N)

1. Não acho
2. Sim, mas consigo ler
3. Sim, é muita coisa para ler

2. CORES

P. Quais são as cores que você vê nessa tela? (Tela I)

1. Amarelo, azul claro e laranja
2. Outras cores.
3. Não distingui, mas soube dizer que há três diferentes cores.

3. IMAGENS E ÍCONES

P. Você consegue entender esses desenhos (ícones)? (Telas H, M e O)

1. Sim
2. Não. Quais?

4. BOTÕES E POP-UPS

P. Me diga onde tem botões para clicar nessa página. (Telas A, B, D, F e H)

1. Indicou os botões corretamente
2. Indicou os botões incorretamente
3. Indicou alguns botões apenas.

5. ÁUDIO

P. A narração/áudio da tela te ajudou (foi útil)? (Depois de tudo)

1. Sim
2. Sim, mas foi dispensável
3. Não utilizei.

6. NAVEGAÇÃO

P. O que foi mais difícil de fazer? (Depois de tudo)

1. Entender como funciona as atividades
2. Saber onde clicar, achar os botões
3. Me achar na tela, ter alguma informação sobre isso
4. Saber onde tem a tela falada (áudio/narração da tela)
5. Não teve dificuldade.

P. Como foi para você fazer todas essas atividades? (Depois de tudo)

1. Muito fácil,
2. fácil,
3. médio,
4. difícil,
5. muito difícil.

ANEXOS

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Parâmetros gráfico-inclusivos para desenvolvimento de objetos de aprendizagem digitais voltados ao público infantil

Pesquisador: MARCOS AIRTON MORASCO JUNIOR

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 65967917.8.0000.5398

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.224.742

Apresentação do Projeto:

O projeto se apresenta de forma adequada, seguindo as normas científicas/metodológicas consideradas importantes no cenário atual da pesquisa científica, com linguagem clara, objetiva e, portanto, suficientemente esclarecedora.

Objetivo da Pesquisa:

A partir dos conceitos do design gráfico inclusivo e da acessibilidade web, gerar diretrizes e parâmetros projetuais em design para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem digitais que sejam acessíveis ao público infantil, contemplando tanto crianças aptas ao aprendizado, como aquelas com NEE, como distúrbios de comunicação, aprendizagem e percepção.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Não há riscos previsíveis

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa apresenta-se bem delimitada, com o objetivo e a metodologia articulados ao que se pretende investigar

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Excelente apresentação do TALE em linguagem adequada e muito didático.

Endereço: Av. Luiz Edmundo Carrijo Coube, nº 14-01

Bairro: CENTRO

CEP: 17.033-360

UF: SP

Município: BAURU

Telefone: (14)3103-9400

Fax: (14)3103-9400

E-mail: cepesquisa@fc.unesp.br

Continuação do Parecer: 2.224.742

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Aprovado

Considerações Finais a critério do CEP:

Aprovado.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_852146.pdf	01/06/2017 11:54:38		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_Assentimento_Livre_Esclarecido.pdf	01/06/2017 11:54:00	MARCOS AIRTON MORASCO JUNIOR	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_Consentimento_Livre_Esclarecido.pdf	01/06/2017 11:52:41	MARCOS AIRTON MORASCO JUNIOR	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETODEMESTRADO.pdf	12/04/2017 10:00:25	MARCOS AIRTON MORASCO JUNIOR	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Instituicao_APAE.pdf	21/03/2017 08:56:34	MARCOS AIRTON MORASCO JUNIOR	Aceito
Folha de Rosto	FolhadeRosto_MarcosAirton.pdf	21/03/2017 08:54:50	MARCOS AIRTON MORASCO JUNIOR	Aceito
Cronograma	CronogramaMestrado.pdf	31/01/2017 21:21:53	MARCOS AIRTON MORASCO JUNIOR	Aceito
Recurso Anexado pelo Pesquisador	autorizacao_pais.pdf	30/01/2017 09:32:21	MARCOS AIRTON MORASCO JUNIOR	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declaracao_relatorio_finalok.pdf	30/01/2017 09:31:34	MARCOS AIRTON MORASCO JUNIOR	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	declaracao_consentimento_instituicao_USP.pdf	30/01/2017 09:22:27	MARCOS AIRTON MORASCO JUNIOR	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Av. Luiz Edmundo Carrijo Coube, nº 14-01
Bairro: CENTRO **CEP:** 17.033-360
UF: SP **Município:** BAURU
Telefone: (14)3103-9400 **Fax:** (14)3103-9400 **E-mail:** cepesquisa@fc.unesp.br

UNESP - FACULDADE DE
CIÊNCIAS CAMPUS DE BAURU
- JÚLIO DE MESQUITA FILHO



Continuação do Parecer: 2.224.742

BAURU, 17 de Agosto de 2017

Assinado por:
Mário Lázaro Camargo
(Coordenador)

Endereço: Av. Luiz Edmundo Carrijo Coube, nº 14-01

Bairro: CENTRO **CEP:** 17.033-360

UF: SP **Município:** BAURU

Telefone: (14)3103-9400 **Fax:** (14)3103-9400 **E-mail:** cepsquisa@fc.unesp.br

Página 03 de 03