

UNIVERSIDADE FEEVALE
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLÓGICAS
CURSO DE DESIGN

KETLIN RADAÍ DA SILVA

DESIGN UNIVERSAL:
ENSINANDO GEOGRAFIA PARA CRIANÇAS DEFICIENTES VISUAIS DO SEXTO
ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Anteprojeto de Conclusão de Curso

Novo Hamburgo

2015

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Título do Trabalho:

Ensinando geografia para crianças deficientes visuais do sexto ano do ensino fundamental

Área de Estudo:

Design universal e design de superfície

Identificação do Aluno:

Nome: Ketlin Radai Da Silva

Telefone: (51) 999016474

Endereço eletrônico: ketlinrs@gmail.com

Identificação do orientador:

Prof. : Ana Paula Steigleder

Endereço eletrônico: anapaulas@feevale.br

SUMÁRIO

1 TEMA	00
1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA	00
2 PROBLEMA	00
3 HIPÓTESES	00
4 OBJETIVOS	00
4.1 GERAL	00
4.2 ESPECÍFICOS	00
5 JUSTIFICATIVA	00
6 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	00
6.1 ACESSIBILIDADE	00
6.2 DESIGN UNIVERSAL	00
6.3 TÉCNOLOGIA ASSISTIVA	00
6.4 PESSOAS COM DEFICIÊNCIA	00
6.4.1 PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL	00
6.5 INCLUSÃO ESCOLAR DE CRIANÇAS DEFICIENTES VISUAIS	00
6.6 MATERIAIS DIDÁTICOS PARA ENSINO DE DEFICIENTES VISUAIS	00
6.7 GEOGRAFIA	00
6.8 ANÁLISE SENSORIAL	00
6.9 DESIGN DE SUPERFÍCIE	00
7.0 IMPRESSÃO 3D	00
8.0 METODOLOGIA	00
9.0 CRONOGRAMA	00
REFERÊNCIAS	00

1 TEMA

1.1 DELIMITAÇÃO DO TEMA

Atualmente, é perceptível um grande avanço no que diz respeito ao design universal no ambiente escolar. Diversas escolas possuem alunos com algum tipo de deficiência, seja ela intelectual, física, auditiva ou visual. Percebe-se também que varias dessas escolas não tem um assessoramento para com os professores e funcionários, deixando com que esses alunos com deficiência tomem decisões bastante vulneráveis.

Adequar os alunos com necessidades especiais não representa apenas uma questão de solidariedade, é uma questão técnica do desenvolvimento de uma sociedade na qual esse grupo poderá participar conforme suas próprias características.

Segundo Sasaki (2010), é fundamental equiparmos as oportunidades para que todas as pessoas, incluindo aquelas com deficiência, possam tem acesso a todos os serviços, bens, ambientes construídos e ambientes naturais, em busca da realização de seus sonhos e objetivos à população geral.

Quando falamos em dificuldades na vida escolar, a classe mais atingida pela falta de preparação e materiais são os alunos com deficiência visual. De acordo com o INEP/MEC (2013), cerca de 70 mil crianças cegas ou com diferentes graus de cegueira em todo o Brasil freqüentam a escola normal.

A educação da criança deficiente visual tem vivido ainda a concepção tradicional da educação geral em nosso país. E não poderia ser diferente, pois o aluno deficiente visual esta integrado no sistema comum de ensino, com a mesma proposta educacional, programa e conteúdos desenvolvidos pela escola. Consideramos urgente a necessidade de uma revisão conceitual do processo de ensino aprendizagem não só para as crianças com deficiência visual, mas também para as outras crianças com as quais ela vai compartilhar conhecimento (BRUNO, 1993).

Atualmente já contamos com diversos aplicativos que auxiliam no aprendizado de crianças com ou sem deficiência visual em matérias como: português, matemática, história e ciências. Porém, na matéria de geografia, onde são tratadas questões territoriais, fusos horários não há qualquer tipo de auxilio.

Professores da sexta série do ensino fundamental vivem diariamente angústias de não saberem explicar para o aluno deficiente visual onde nasce o sol, por exemplo. Para o educador, um desafio todos os dias e, para a criança, frustração quanto ao seu conhecimento da matéria.

Para Erwin (1993), algumas das dificuldades encontradas pelas crianças com deficiência visual nas interações sociais são: dificuldade em interpretar mensagens não verbais e monitorar seu próprio comportamento durante encontros sociais e ter poucas oportunidades para interagir com os pares.

Neste contexto o designer possui um papel fundamental para a geração de produtos orientados para o consumidor, interpretando suas necessidades, sonhos, desejos, valores e expectativas (BAXTER, 2011).

“O design universal visa atender a maior gama de variações possíveis das características antropométricas e sensoriais da população” (ABNT NBR-9050:2004, p. 3). Assim é possível elaborar produtos e serviços que podem ser destinadas para todas as pessoas, no maior grau possível.

Todo projeto de design deve atender às necessidades dos seus diversos usuários. Entretanto, projetar considerando esta diversidade não é uma tarefa fácil. Determinar estratégias e possíveis produtos que conciliem com a grande parte destas necessidades ainda é muito raro, principalmente no Brasil (DORNELES, AFONSO, E ELY, 2013).

Baseado em todos os princípios do design universal e de inclusão total da criança deficiente visual, torna-se necessário a criação de um material tátil, com materiais olfativos, sonoros que serão usados para um melhor aprendizado na disciplina de geografia que contempla a sexta série do ensino fundamental.

2 PROBLEMA

O design universal no auxílio do ambiente educacional de crianças deficientes visuais nas escolas vem crescendo diariamente, fazendo com que os professores busquem novas áreas de ensino para tais disciplinas, como por exemplo, na matéria de geografia do sexto ano do ensino fundamental que trata de territórios e fusos horários. Como podemos auxiliar as crianças com deficiência visual de modo que o ensino seja facilitador para com as suas necessidades específicas?

3 HIPÓTESES DE ESTUDO

O presente trabalho tem como escolha a matéria de geografia destinada ao ensino do sexto ano do ensino fundamental. Nota-se uma enorme precariedade dos materiais de ensino destinado a crianças com deficiência visual.

Buscando conhecer a fundo as dificuldades encontradas pelo usuário em questão, busca-se a elaboração um material didático mais atualizado, com diferentes superfícies e plataformas de ensino aprendizagem. Um material seguro, prático, fácil de manusear e guardar, com materiais táteis, olfativos, sonoros e com cores vibrantes, possibilitando assim que os alunos deficientes visuais possam utilizá-lo. Um material ajustável ao usuário que lhe proporcione uma autonomia social, intelectual e moral e conseqüentemente venha a satisfazer sua capacidade lógica de aprendizado.

4 OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GERAL

Desenvolver um material didático para crianças deficientes visuais, que busque aprimorar o conhecimento das mesmas na matéria de geografia do sexto ano.

4.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

Para alcançar os objetivos acima descritos, os seguintes objetivos específicos foram aplicados:

- a.** Levantar e analisar das referências bibliográficas da área de estudo;
- b.** Analisar o público alvo e seus requisitos, modo de pesquisa observacional;
- c.** Conhecer a escrita em Braille para uma melhor adequação com o usuário;
- d.** Analisar os similares já atuantes nas escolas públicas;
- e.** Estudar diferentes técnicas relacionadas aos produtos táteis que possam ser aplicadas nesse projeto.

5 JUSTIFICATIVA

A dificuldade de inclusão no sistema educacional normal, por parte da criança deficiente visual, impõe a utilização freqüente de modelos com os quais podem ser razoavelmente superados os problemas de: tamanho dos objetos originais, distância em que se encontram e impossibilidade de contato (SALVADOR, 2003).

A criança deficiente visual necessita de atendimento e material especializado, isto é, necessitam de professores especializados, adaptações curriculares e ou materiais adicionais de ensino, para auxiliá-la a atingir um nível de desenvolvimento proporcional às suas capacidades. Os deficientes visuais ou cegos dispõem uma variação de perdas que podem se manifestar em diferentes graus de acuidade visual (CALIXTO, *et. al.*, 2016).

A matéria de geografia do sexto ano engloba diversos desses problemas, destacando o ensino para assuntos como planalto, planície entre outros. Problema esse que afeta os alunos com deficiência visual, pois os livros didáticos normalmente não trazem a leitura em Braille e muito menos fonte em tamanho 24 (mais adequado para crianças com baixa visão) (DIAS, 2007).

Ao projetar um produto deve existir um equilíbrio entre os fatores como o design e ergonomia, e sem dúvida realizar a leitura das necessidades dos deficientes visuais. Em busca deste equilíbrio, somam-se as chances da solução projetual mais adequada, tornando o produto, mais satisfatoriamente aceito pelo usuário, e, portanto, a sua operação será mais fácil. (NORMAN, 1990).

Atualmente, educadores já vêm trazendo materiais didáticos mais atuais para outras matérias, porém, devido a sua diversidade, o ensino de geografia não possui qualquer material diferenciado ou que exalte a curiosidade do aluno com deficiência (FERRONATO, 2002).

A carência de materiais didáticos táteis e de uso coletivo por todos os alunos é uma questão de extrema importância, no âmbito de trazer o design de inclusão para essas crianças num meio onde a sociedade ainda não é totalmente acessível.

6 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para uma captação mais qualificada dos conhecimentos sobre o tema abordado, verificou-se fundamentar através de pesquisas bibliográficas, informações e autores que darão o embasamento teórico para validar o projeto proposto.

Diante deste contexto procede ao estudo dos seguintes temas: Conceito do design universal e sua relação com crianças deficientes visuais, acessibilidade, ergonomia, cegueira, materiais didáticos utilizados por educadores, design de superfície, materiais táteis, olfativos, sonoros e conteúdo educacional da sexta série do ensino fundamental.

6.1 ACESSIBILIDADE

A palavra acessibilidade ao espaço e seus elementos começou a ser usada no mesmo contexto da remoção e ausência de barreiras: as pessoas com deficiências demandavam que os ambientes em que exerciam suas atividades fossem acessíveis e, por conseguinte, livres de barreiras (PRADO, 2010).

No caso das normas técnicas brasileiras, a comissão que estudava o assunto no período de 1991 a 1994 decidiu-se por uma definição própria de acessibilidade, utilizada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) na NBR 9050 e mantida praticamente inalterada em suas revisões recentes.

Discute-se sobre a acessibilidade, sendo a mesma um objeto de extrema importância para a inclusão social, temos que ponderar a quantidade de grupos de pessoas, que por várias razões, carecem de condições adequadas para o ir e vir utilizar, manejar, comunicar ou compreender de informações. Se considerarmos que, além das pessoas com deficiência, que são 24,6 milhões no Brasil, as mulheres gestantes, pessoas obesas, pessoas com lesões transitórias são exemplos de pessoas que também necessitam de boas condições de acessibilidade em seu dia-a-dia (PINHEIRO, 2005).

Vital e Resende (2008), a respeito da Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, afirmam sobre acessibilidade:

A Convenção se refere à acessibilidade como ferramenta para que as pessoas com deficiência atinjam sua autonomia em todos os aspectos da

vida, o que demonstra uma visão atualizada das especificidades destas pessoas, que buscam participar dos meios mais usuais que a sociedade em geral utiliza para funcionar plenamente nos dias de hoje, não se reduzindo apenas à acessibilidade ao meio físico [...] A acessibilidade ao meio físico promove a inclusão, a equiparação de oportunidades e o exercício da cidadania para todas as pessoas. Ações que garantam a acessibilidade para pessoas com restrição de mobilidade aos sistemas de transportes, equipamentos urbanos e a circulação em áreas públicas são, nada mais, que o respeito de seus direitos fundamentais como indivíduos (VITAL; RESENDE, 2008, p. 45).

Com a inclusão social, a acessibilidade é entendida, atualmente, não apenas pela adaptação arquitetônica, mas também pela proporcionabilidade da comunicação e conseqüentemente eliminação de barreiras de atitudes, pedagógicas, entre tantas outras. Percebe-se que as limitações de uma pessoa com deficiência, tende a tornar-se uma barreira ao aprendizado e, consecutivamente, às atividades exercidas no dia a dia. Além disso, o preconceito que a pessoa com deficiência está sujeita por não conseguir realizar as tarefas (VITAL; RESENDE, 2008).

Desenvolver recursos de acessibilidade também pode significar combater esses preconceitos, pois, no momento em que lhe são dadas as condições para interagir e aprender, explicitando o seu pensamento, o indivíduo com deficiência mais facilmente será tratado como um 'diferente igual'....Ou seja, 'diferente' por sua condição de pessoa com deficiência, mas ao mesmo tempo 'igual' por interagir, relacionasse e competir em seu meio com recursos mais poderosos, proporcionados pelas adaptações de acessibilidade de que dispõe (GALVÃO FILHO; DAMASCENO, 2003, p.42).

A inclusão social é um desafio para o Brasil, que por razões históricas, sustenta uma perspectiva de muita desigualdade, econômica e social. Além da conseqüente exclusão gerada pela diferente distribuição de renda, as pessoas com deficiência combatem dificuldades em exercer a sua cidadania (VITAL; RESENDE, 2008).

As pessoas com deficiência visual têm sua compreensão espacial baseada na combinação das informações provenientes de seus sistemas perceptivos operantes utilizando, principalmente, o tato e o movimento orientado seletiva para identificação de estímulos. Neste processo a integração das informações, oriundas das diversas fontes sensoriais, e seu registro temporal consciente é muito importante para a aquisição de significados válidos (PRADO, 2010).

Segundo Prado (2010), o tato exploratório ajuda a conhecer objetos, formas e texturas, utilizando as mãos, a bengala ou o próprio corpo, trazendo assim o

aprendizado das direções: direita, esquerda, frente e costas. Já na audição seletiva, que é um dos canais sensoriais mais importantes para os deficientes visuais, o simples ruído de trânsito serve para informar sobre a presença de um cruzamento, antes mesmo de atingí-lo.

Para permitir a eficácia da acessibilidade da pessoa deficiente visual, o conhecimento do espaço e da autonomia de decisão possui extrema importância. Estas ações incluem o design de mapas táteis e modelos, descrições orais e treinamento dos usuários (BINS ELY,2004).

6.2 DESIGN UNIVERSAL

O conceito de design universal, criado por uma comissão em Washington, EUA, foi primeiramente chamado de “Desenho Livre de Barreiras”, por voltar-se a eliminação de barreiras nas construções arquitetônicas dos edifícios, equipamentos e áreas urbanas (SEPED, 2005).

O design universal tem como sua interpretação à construção de ambiente, espaços e tecnologias de uma maneira que sua diversidade seja compreendida em relação às características físicas, habilidades e experiência pessoal em relação ao ambiente (PINTO, 2009).

Segundo Prado (2010), analisando as necessidades diversas dos usuários, o desenho universal identifica e melhor se adequa as características quanto à faixa etária, altura, habilidades de modo que o projeto seja acessível a todos. Dessa maneira, as diversas deficiências diferenciam-se de exceções e passam a ser características das necessidades dos usuários.

De acordo com Dischinger & Mattos (2002) o Design Universal não é uma tendência de projeto, mas uma postura fundamental para promover a acessibilidade de todos os usuários, refletindo, desta forma, nos métodos de desenvolvimento de projeto e nos próprios resultados projetuais. Dessa forma projetar produtos e meios físicos acessíveis é uma iniciativa que requer atenções específicas à compreensão da diversidade humana.

Para Bonsiepe (1984), o desenho industrial é uma atividade projetual, responsável pela determinação das características funcionais, estruturais e estético formais de um produto, ou sistemas de produtos, para fabricação em série. Onde a maior contribuição do design está na melhoria da qualidade de uso e da qualidade

estética de um produto, compatibilizando exigências técnico-funcionais com restrições de ordem técnico-econômicas.

Mais do que um simples traço fortuito e genial de síntese formalizada pelo profissional, um desenho, o design universal implica em uma manifestação cultural entre profissionais e seu público, que tem como ponto inicial de todo o trabalho, e sempre em primeiro plano, o respeito à diversidade das características e experiências dos usuários pelos ambientes onde atuam (PINTO, pág. 89).

Os princípios do design universal foram desenvolvidos por profissionais de diversas áreas tais como: arquitetura, design, engenharia e por pesquisas na área de design ambiental coordenadas pelo Centro de Design Universal da Universidade Estadual da Carolina do Norte (NCSU, 1998). Dessa forma foram criados os sete princípios do design universal, conforme mostra a seguinte tabela:

Tabela 1 – Sete Princípios do Design Universal

Sete Princípios do Design Universal		
1	Uso equitativo	O design não estigmatiza ou deixa em desvantagem a nenhum grupo de usuário
2	Flexibilidade de uso	O design acomoda uma variedade de preferências e habilidades individuais
3	Simple, uso intuitivo	A utilização do design é de fácil compreensão e sem experiência prévia
4	Informações perceptíveis	O design comunica efetivamente as informações necessárias ao usuário
5	Tolerância ao erro	O design minimiza riscos e conseqüências adversas de ações desatentas
6	Baixo desgaste físico	O design pode ser utilizado de maneira eficiente e confortável, com o mínimo de fadiga
7	Tamanho e espaço para o uso e alcance	Tamanho apropriado e espaço são considerados ao alcance, manipulação, utilização, independente da postura, to tamanho do corpo, da mobilidade do usuário

Fonte: Elaborado pelo autor, 2017

Levando em consideração os fatores como a segurança, funcionalidade, satisfação do usuário como elementos fundamentais para a criação de um produto, dentro dos princípios do design universal, faz parte do processo de desenvolvimento como um todo buscando atender as necessidades da maioria dos usuários. O design universal resulta assim, da edificação de espaços e criação de produtos onde é identificada a praticidade e segurança implícita à sua utilização pelo usuário (JONES, et al., 2000).

Os produtos e ambientes criados com design universal não parecem ser feitos especialmente para pessoas com deficiência, eles se equiparam o uso a todo tipo de usuário. O design universal pode ser chamado “desenho para todos” (CONDE, 1994).

6.3 TÉCNOLOGIA ASSISTIVA

Para a inclusão de pessoas com deficiência, estão sendo desenvolvidas adaptações de acessibilidade e tecnologias assistivas. Como destaca Vygotsky (1994) é de suma relevância, para o desenvolvimento humano, o processo de apropriação, por parte do indivíduo, das experiências presentes em sua cultura. Enfatizando assim, a importância das ações da linguagem e dos processos interativos, na construção das estruturas mentais superiores. As Tecnologias Assistivas são fundamentais para a educação especial:

A importância que assumem as tecnologias no âmbito da Educação Especial já vem sendo destacada como a parte da educação que mais está e será afetada pelos avanços e aplicações que vêm ocorrendo nessa área para atender necessidades específicas, face às limitações de pessoas no âmbito mental, físico sensorial e motora com repercussão nas dimensões sócias afetivas (SANTAROSA, 1997, pág. 115).

Os instrumentos de aprendizagem somados às tecnologias assistivas são consideráveis ferramentas de ensino e aprendizagem. Ao longo dos anos, várias são as descrições de design de objetos projetados, para possibilitar que pessoas com limitações realizem diferentes atividades. Na década de 80 foi criado o termo “*assistive technology*”, para dar o nome ao grupo de produtos criados especificamente para esse público alvo. O termo começou a ser divulgado no Brasil a partir do ano de 1999, passando a ser denominada Tecnologia Assistiva. A partir de 2007, o termo foi definido como nomenclatura brasileira oficial, porém na legislação brasileira ainda encontramos o termo Ajudas Técnicas (SPERB, 2015).

De acordo com o Comitê de Ajudas Técnicas o seguinte conceito de tecnologia assistiva dá-se:

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 (CAT, 2009, pág. 09).

Trabalhar para o desenvolvimento de soluções tecnológicas valorizando o conhecimento do usuário, de suas necessidades e do contexto em que esta tecnologia será aplicada, contribui para que este usuário se adapte e realmente usufrua de uma tecnologia que atenda à sua necessidade. A tecnologia assistiva, foi gerada para acrescentar autonomia a pessoas com deficiência, utilizando-se de uma vasta gama de recursos, serviços e estratégias (BERETTA, 2011).

As bases para formulação conceitual de Tecnologia Assistiva adotadas pelo Comitê de Ajudas Técnicas são:

- Área do conhecimento;
- Interdisciplinaridade;
- Objetivos: promover a funcionalidade (atividade, participação) de pessoas com deficiência, mobilidade reduzida; ou idosos visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social;
- Composição: produtos, recursos, estratégias, práticas, processos, métodos e serviço;
- Considerar os princípios do Desenho Universal e da Tecnologia Social.

A utilização e evolução de produtos de tecnologia assistiva surgem como ferramentas na concretização desses direitos. Nos últimos anos vários produtos e serviços foram criados com a função de reduzir as barreiras diárias das pessoas com deficiência, nos diferentes planos de suas vidas (SPERB, 2015).

Um exemplo de produto criado com auxílio da tecnologia assistiva é o Dosvox, ferramenta que contribui para os trabalhos com usuários de deficiência visual.

Figura 1 - Aprendizado através do uso do Dosvox



Fonte: CREA, 2012

Conforme figura 1, o conjunto de recursos disponíveis no *software* expande

as atividades que podem ser desenvolvidas como o acesso à Internet, listas de discussão, edição de textos, entretenimento, treinamento, leitura falada, contribuindo para aumentar seu potencial e sua inclusão social (RINKER, 2010).

O dispositivo Brainport fabricado pelos Estados Unidos para cegos traduz as informações de uma câmera digital aplicada em óculos em vibrações na língua. Os usuários deficientes visuais são treinados para compreender as vibrações como formas e perspectivas e podem perceber imagens geradas a partir desses pulsos pelo cérebro.

Figura 2 - Utilização do BrainPort



Fonte: South China Morning Post, 2014

Assim como qualquer outra técnica, as pessoas precisam de tempo para se adaptar e obter total domínio do aparelho, que o servirá de apoio. Inicialmente pode não ser tão fácil, porém aos poucos notasse a evolução das pessoas com os recursos que estão sendo criados (RINKER, 2010).

6.4 PESSOAS COM DEFICIÊNCIA

Nas civilizações gregas e romanas, onde os reis tinham como principal objetivo a conquista de novos territórios, era de extrema importância que possuíssem um exercito de homens fisicamente perfeitos, essa e outras sociedades não acolhiam pessoas com algum tipo de deficiência (CAMBIAGHI, 2012).

Na idade média, as pessoas com deficiência eram isoladas e asiladas, privadas do convívio com o restante da sociedade, eram simplesmente dadas como doentes, como sabemos, as pessoas quando estão doentes são dispensadas das suas obrigações sociais: ir à escola, ao emprego, responsabilidades familiares, etc.

Este apontamento em relação à deficiência com doença levou as políticas públicas relacionadas com a problemática, a enfatizarem questões a serem desenvolvidas no âmbito dos sistemas de saúde (FALCATO, *et. al.*, 2006).

Já na idade moderna e no Renascimento começou a surgir uma mudança na forma de ver a pessoa com deficiência, e a sociedade começou a compreender esse usuário e a aceitar tratamentos com medicamentos.

Segundo Cambiaghi (2012), o principal avanço para inclusão de pessoas com deficiência na sociedade aconteceu na década de 1970, na Assembléia Geral da ONU, em 1975.

Em 1976, a Organização Mundial de Saúde (OMS), em sua 29ª Assembléia Mundial de saúde, retirou da deficiência a relação intrínseca com doença e a partir desta data um novo exemplo de esfera social veio a surgir. Essa mudança da forma de ver um deficiente oportunizou ao longo do século XX a criação de leis que aos poucos foram mudando toda uma sociedade (CAMBIAGHI, 2012).

Publicada em 1980, a Classificação Internacional das Deficiências, Incapacidades e Desvantagens é conhecida internacionalmente por ICDH, tem sido utilizada, como elemento regulador, para diversos fins, quer como ferramenta estatística e de investigação, quer pela segurança social, por seguradoras, ou outras entidades que necessitem de classificar questões relacionadas com a saúde (FALCATO, *et. al.*, 2006). Conforme o Instatudo da Pessoa com Deficiência, criado em 2015, o artigo 2 nos traz a seguinte definição:

Considera-se pessoa com deficiência aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas (BRASIL, 2105 pág. 09).

Na Classificação Internacional das Deficiências, Incapacidades e Desvantagens (ICIDH) as deficiências dividem-se em categorias, tais como psíquicas, sensoriais, físicas, mistas e nenhuma deficiência em especial. (FALCATO, *et. al.*, 2006).

Segundo Falcato (2006), no grupo das deficiências psíquicas, foram incluídas as deficiências intelectuais, a doença mental bem como as deficiências das funções gnósticas e práxicas. Analogamente, nas sensoriais, incluem-se as deficiências de visão, da audição e da fala. As físicas incluem deficiências ao nível

dos órgãos internos, designadamente, deficiência das funções cardiovascular e respiratória, gastrointestinal, urinária e reprodutora ou outra anomalia dos órgãos internos. São ainda incluídas as deficiências musculoesqueléticas e estéticas da região da cabeça e do tronco, bem como as deficiências dos membros superiores ou inferiores. As mistas referem-se à deficiência cuja manifestação incide nos planos psíquico, sensorial e físico, incluindo a paralisia cerebral.

Sob a categoria “nenhuma em especial”, são incluídas as deficiências geradoras de incapacidade não incluídas em nenhuma das categorias anteriores, designadamente incapacidades relacionadas com uma degeneração generalizada, das estruturas física, sensorial e cognitiva, associada a estados de envelhecimento avançado (FALCATO, et. al., 2006).

No Brasil, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), 45.606.048 brasileiros, 23,9% da população total, têm algum tipo de deficiência – visual, auditiva, motora e mental ou intelectual. A prevalência da deficiência variou de acordo com a natureza delas. A deficiência visual apresentou a maior ocorrência, afetando 18,6% da população brasileira. Em segundo lugar está a deficiência motora, ocorrendo em 7% da população seguidas da deficiência auditiva, em 5,10% e da deficiência mental ou intelectual, em 1,40%.

O Censo 2010 mostra ainda que exista uma diferença significativa no nível de escolaridade entre pessoas com deficiência e a população geral - 61,1% da população com 15 anos ou mais com deficiência não têm instrução ou tem apenas o fundamental incompleto. Esse percentual cai 38,2% para as pessoas sem deficiência.

6.4.1 PESSOAS COM DEFICIÊNCIA VISUAL

Segundo Vital e Resende (2008), a autonomia está relacionada ao domínio do ambiente, a executar atividades do cotidiano, utilizar equipamentos, sem o auxílio de terceiros, portanto, diferente de independência, que é a capacidade de tomar as próprias decisões. Autonomia compreende a capacidade de realizá-las, sem a ajuda de terceiros, com dignidade.

A visão reina soberana na hierarquia dos sentidos e ocupa uma posição notável no que refere à integração de formas, contornos, tamanhos, cores e imagens que estruturam a composição de um ambiente. É o elo com os outros sentidos,

permite associar som e imagem, imitar um gesto ou comportamento e exercer uma atividade exploratória a um espaço delimitado (DIAS, et. al., 2007).

A deficiência visual constitui-se da perda total ou parcial da visão, seja ela congênita ou a adquirida. De acordo com a condição visual, as pessoas com deficiência visual podem ser cegas ou ter baixa visão (LARAMARA, 2015).

A cegueira põe seu portador em uma posição social particular ou difícil. O sentimento de inferioridade, de insegurança e de debilidade surge como resultado da valorização que o cego exerce em sua posição. Como reação de aparato psíquico se desenrola nas tendências de supercompensação. Estão orientadas a formação de uma personalidade socialmente válida, a conquista de uma posição na vida social. Estão orientadas a superação de conflito social, a instabilidade psicológica resultante da deficiência física (VYGOTSKY 1997, pág. 104).

A diminuição da visão pode ocorrer em quatro níveis: leve, moderada, severa ou profunda e ausência total de visão. Dessa forma dividem-se esses indivíduos em dois grupos: os legalmente cegos e os com baixa visão, conhecidos como os de visão subnormal (BARWALDT, 2008).

Segundo o Conselho Brasileiro de Oftalmologia (CBO), a cegueira é uma alteração grave ou total de uma ou mais das funções indispensáveis da visão que afeta a capacidade de perceber um campo mais ou menos abrangente. Pode ocorrer desde o nascimento, ou posteriormente em decorrência de causas orgânicas ou acidentais. Em alguns casos, a cegueira pode associar-se à perda da audição ou a outras deficiências. Se a falta da visão afetar apenas um dos olhos (visão monocular), o outro assumirá as funções visuais sem causar transtornos significativos no que diz respeito ao uso satisfatório e eficiente da visão.

Segundo Amiralian (1997), o sujeito cego percebe o mundo por meio de todos os sentidos que não a visão (tato, olfato, paladar, audição), mas o significado das coisas lhe é propagado, em sua maioria, por videntes que utilizam muito menos esses sentidos e muito mais a visão como fonte de informação e conhecimento. A consequência deste impasse é que a pessoa cega tem que fazer constantes “ajustes” entre aquilo que ela conhece pelas suas percepções e aquilo que chega pela fala das pessoas próximas.

As informações tátil, auditiva, sinestésica e olfativa são mais desenvolvidas pelas pessoas cegas porque elas recorrem a esses sentidos com mais frequência para decodificar e guardar na memória as informações. Sem a visão, os outros

sentidos passam a receber a informação de forma intermitente, fugidia e fragmentária (FALCATO, et. al., 2006).

O desenvolvimento fino da audição, do tato, do olfato e do paladar é resultado do uso contínuo desses sentidos pela necessidade muito freqüente. Portanto, não é um fenômeno extraordinário ou um efeito compensatório. Os sentidos remanescentes funcionam de forma complementar e não isolada. A audição desempenha um papel relevante na seleção e codificação dos sons que são significativos e úteis. A habilidade de atribuir significado a um som sem perceber visualmente a sua origem é difícil e complexa. A experiência tátil não se limita ao uso das mãos. O olfato e o paladar funcionam conjuntamente e são auxiliares indispensáveis (FALCATO, et. al., 2006).

Segundo Balwardt (2008), a expressão cegueira não pode ser usada como absoluta, pois o indivíduo com problemas de visão total ou parcial é classificado a partir de duas escalas oftalmológicas: aquilo que se pode ver a uma determinada distância e a área alcançada pela visão.

Em 1996, a Organização Mundial da Saúde (OMS) registrou 66 diferentes definições para cegueira, utilizadas para fins estatísticos em diversos países. Para simplificar o assunto, um grupo de estudos sobre a Prevenção da Cegueira da OMS, em 1972, propôs normas para definição de cegueira e para uniformizar as anotações dos valores de acuidade visual com finalidades estatísticas (CONDE, 2006, pág. 89).

Na visão subnormal, o indivíduo possui um moderável resíduo visual. Segundo Carvalho (1994), a visão subnormal é caracterizada como a capacidade de visão de uma pessoa após a correção. Os indivíduos com baixa visão mesmo utilizando de lentes corretivas, não conseguem realizar tarefas que envolvam a visão, precisando assim, de estratégias visuais, dispositivos para baixa visão, fonte textual aumentada entre outros.

A baixa visão resume-se numa redução do âmbito de informações que o indivíduo recebe do ambiente, delimitando uma grande quantidade de dados que este oferece e que são importantes para a construção do conhecimento sobre seu espaço de convivência. O conhecimento visual depende não apenas do olho, mas sim da capacidade do cérebro de realizar as suas funções, de capturar, codificar, selecionar e organizar imagens fotografadas pelos olhos. Essas imagens são associadas com outras mensagens sensoriais e armazenadas na memória para serem lembradas mais tarde (DIAS, 2007).

No mesmo contexto, o Ministério da Educação e Cultura (MEC) apresenta outra caracterização:

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 ou sensibilidade aos contrastes que interferem ou limitam o desempenho funcional do indivíduo. A perda da função visual pode ser em nível severo, moderado ou leve podendo ser influenciada também por fatores ambientais inadequados (BRASIL, 2001, pág. 33).

A educação de alunos com deficiência visual ainda tem sido objetivo de grandes discussões nos dias atuais. Isso por que alguns educadores ainda argumentam a idéia de que deficientes visuais devem estudar em escolas especializadas (SANTOS, 2015).

6.5 INCLUSÃO ESCOLAR DE CRIANÇAS DEFICIENTES VISUAIS

A inclusão escolar teve seu início a partir da necessidade de atender a alunos deficientes no que repercute a obtenção de conhecimento, pois os mesmos nem sempre tiveram acesso a ela na forma escolarizada. Inúmeras vezes foram privadas deste serviço por motivos que envolvem ignorância e preconceito, além de falta de credibilidade quanto às suas competências (FERRONATO, 2002).

Segundo o MEC (2000), a atividade predominante da criança, entre os seis e os dez anos de idade, em média, consiste em estudar. A escola passa a ser um local de aprendizagem e de socialização, determinando a rotina e o ritmo de sua vida. Nesta fase, a criança aprende a ler e a escrever, abrindo-se novos horizontes.

A criança cega muitas vezes chega á escola sem um “passado” de experiências, não apresenta os seus conceitos básicos como esquema corporal, lateralidade, orientação espacial e temporal são quase inexistentes e sua mobilidade difícil, o que poderá levar à baixa auto-estima e dificultará o seu adequamento à escola, isto é, a sua inclusão de fato (DIAS, 2007).

No ambiente escolar, os professores costumam interpretar erroneamente algumas atitudes de alunos com baixa visão que divergem entre o ver e o não ver. Esses alunos transmitem algumas dificuldades de percepção em diversas circunstâncias tais como: ambiente muito claro ou ensolarado, objetos ou materiais que não proporcionam contraste, objetos e seres em movimento, visão de profundidade, percepção de formas complexas, representação de objetos

tridimensionais, e tipos impressos ou figuras não condizentes com o potencial da visão (DIAS, 2007).

O princípio fundamental da educação dos cegos é o método da concepção social do seu defeito, vemos a impotência radical da educação individual e a solução indolor do problema no plano social (VYGOSTSKY, 2003, pág. 260).

Segundo Salvador (2003), com um olhar mais cauteloso na educação brasileira, permite compreender que a população portadora de necessidades especiais tem sido em sua maioria tratada com serviços precários que pouco tem auxiliado às reais necessidades dos usuários.

Dessa forma muitas instituições vêm transferindo suas frustrações ora pelos educadores e administradores despreparados profissionalmente ou pessoalmente para essas mudanças no sistema educacional ora substituindo à responsabilidade as características especiais do aluno com deficiência (SALVADOR, 2003).

A educação do aluno deficiente visual não está unicamente ligada ao convívio escolar, mas a toda a sociedade, ainda que seja no convívio com a família que se exige uma série de cuidados psicológicos de suma importância (MASINI, 2007).

De acordo com Mazzotta (2011), a trajetória da educação especial no país ocasionou em dois períodos importantes, um onde teve iniciativas oficiais e particulares isoladas, outro onde começou a ter iniciativas oficiais quanto à educação da pessoa com deficiência.

Devido o crescimento de alunos com deficiência nas escolas regulares, muitos professores não se sentem preparados para atender as particularidades que esses alunos apresentam para muitos existem a ausência de informação sobre as deficiências e síndromes: falta também capacitação profissional, o que pode acarretar bloqueios para o desenvolvimento da qualidade na escola que se diz para todos (SILVA, et. al., 2016).

Segundo Bechara (2000), talvez em nenhuma outra forma de educação os recursos didáticos assumam tanta importância como na educação especial de pessoas deficientes visuais, levando-se em conta que:

- Um dos problemas básicos do deficiente visual, em especial o cego, é a dificuldade de contato com o ambiente físico;

- A carência de material adequado pode conduzir a aprendizagem da criança deficiente visual a um mero verbalismo, desvinculado da realidade;
- A formação de conceitos depende do íntimo contato da criança com as coisas do mundo;
- Tal como a criança de visão normal, a deficiente visual necessita de motivação para a aprendizagem;
- Alguns recursos podem suprir lacunas na aquisição de informações pela criança deficiente visual;
- O manuseio de diferentes materiais possibilita o treinamento da percepção tátil, facilitando a discriminação de detalhes e suscitando a realização de movimentos delicados com os dedos.

Para tornar o aprendizado completo e com significância é importante possibilitar a coleta de informação por meio dos sentidos como a audição, o tato, o paladar e o olfato são importantes canais ou porta de entrada de dados e informações que serão levados ao cérebro. A linguagem acrescenta o desenvolvimento cognitivo porque favorece o relacionamento e proporciona os meios de controle do que está fora de alcance pela falta da visão. (DIAS, 2007)

Conforme os autores Manzini e Deliberato (2007), o recurso pedagógico é construído com o objetivo de ser algo específico para o aluno, que ele possa manipular, e que tenha alguma finalidade pedagógica. Então, avaliar os recursos e tecnologias que podem ser utilizados pelos alunos com deficiência visual em sua forma original é ponto de partida.

6.6 MATERIAIS DIDÁTICOS PARA ENSINO DE DEFICIENTES VISUAIS

Algumas atividades predominantemente visuais devem ser repensadas e logo adaptadas e outras durante a sua realização por meio de descrição, informação tátil, auditiva, olfativa e qualquer outra referência que favoreçam a configuração do cenário ou do ambiente. De acordo com Dias (2007, pág. 25):

Os esquemas, símbolos e diagramas presentes nas diversas disciplinas devem ser descritos oralmente. Os desenhos, os gráficos e as ilustrações devem ser adaptados e representados em relevo. O ensino de língua estrangeira deve priorizar a conversação em detrimento de recursos didáticos visuais que devem ser explicados verbalmente. Experimentos de ciências e biologia devem remeter ao conhecimento por meio de outros canais de coleta de informação.

Para favorecer a comunicação e a adaptação entre todos os alunos, é indispensável que os recursos didáticos possuam estímulos visuais e táteis que atendam às diferentes condições visuais. Dessa forma, o material deve apresentar cores contrastantes, texturas e tamanhos adequados para que se torne útil e significativo (DIAS, 2007).

Alunos que possuem deficiência visual, não devem ser educados separadamente, mas sim, freqüentar escolas regulares tendo suas necessidades supridas por uma sala de recursos. Estas salas de recursos funcionam proporcionando suporte ao aluno e ao professor de uma sala comum, carecendo servir como um complemento às aulas trazidas à turma, eliminando as dificuldades e eventuais dúvidas naturais da deficiência visual do aluno deficiente visual (SANTOS 2015).

As salas de recursos multifuncionais são ambientes educacionais dotados de equipamentos específicos e recursos de acessibilidade, mobiliários e materiais didáticos e pedagógicos para a oferta do atendimento educacional especializado. Esse atendimento é um serviço da educação especial que complementa ou suplementa a formação dos alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento, onde os objetivos são: prover condições de acesso, participação e aprendizagem no ensino regular desses alunos, impulsionarem o desenvolvimento de recursos didáticos e pedagógicos que eliminem as barreiras no processo de ensino e aprendizagem e se certificar das condições para a continuidade de estudos nos demais níveis de ensino (BRASIL, 2008).

O professor especializado tem a competência de produzir e selecionar o material pedagógico adaptado às condições especiais do aluno com deficiência, de forma a atender satisfatoriamente suas necessidades funcionais, tanto no contexto da escola quanto na sala comum, identificando e solicitando aos responsáveis os recursos de tecnologia assistiva necessários (BORTOLINI, 2012).

Para realizar uma escolha ideal de materiais, os mesmos devem ter cores fortes ou contrastes para uma melhor adaptação à limitação visual de cada aluno e significado tátil. Alguns recursos também são relevantes numa sala de atendimento especializado, como: as lupas eletrônicas e as lupas manuais, para a ampliação de textos a fim de que possam ser lidos pelos alunos com baixa visão, além de softwares com síntese de voz para microcomputador de mesa e portátil (notebook),

através dos quais os alunos poderão ter acesso à informática, podendo consultar a internet, bem como, ler textos e livros escaneados, podendo, também, confeccionar seus trabalhos e avaliações. A facilidade que o relevo deve ter em relação ao tato sempre que possível, constituir-se de diferentes texturas para melhor destacar as partes componentes do todo. Contrastes do tipo liso-áspero, fino-espesso, permitem diferenciações adequadas (SANTOS, 2015).

O material não deve provocar rejeição ao manuseio e ser resistente para que não se estrague com facilidade e resista à exploração tátil. Deve ser simples e de manipulação fácil, proporcionando uma prática em sua utilização e não deve oferecer perigo para os alunos (DIAS, 2007).

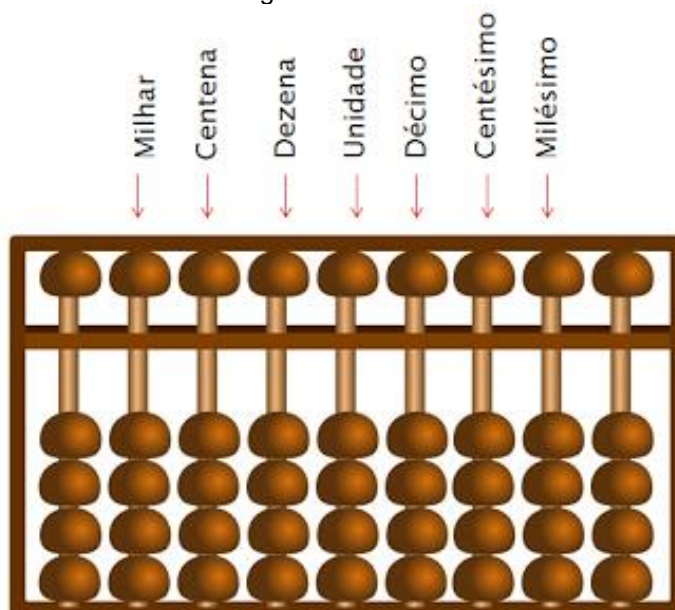
Diversas coisas que são vistas pelos olhos não estão ao alcance das mãos devido ao tamanho original dos objetos, à distância, à localização e à impossibilidade de tocar. A utilização de maquetes e de modelos é uma boa maneira de trabalhar as noções e os conceitos relacionados aos acidentes geográficos, ao sistema planetário e aos fenômenos da natureza (DIAS, 2007).

Os modelos devem ser criteriosamente escolhidos e demonstrados com explicações objetivas. Os objetos muito pequenos devem ser ampliados para que os detalhes sejam percebidos. Objetos muito grandes e intocáveis devem ser convertidos em modelos miniaturizados, por exemplo, as nuvens, as estrelas, o sol, a lua, os planetas, entre outros (DIAS, 2007, pág. 32).

Na matemática, um dos principais materiais utilizados na educação de crianças com deficiência visual, é o soroban. Esse material é um ábaco, adaptado para os cegos, com a finalidade de realização de cálculos das operações fundamentais, potenciação e radiciação, com grande eficiência e rapidez (REINEHER, 2008).

A estrutura do soroban é muito semelhante ao sistema de numeração decimal. Cada haste decimal vertical representa uma casa decimal. As unidades estão representadas no centro, onde aparece o centro. À esquerda, estão localizadas as casas dos múltiplos da unidade (dezena, centena, milhar, etc.) À direita, os submúltiplos ou divisões da unidade (décimos, centésimos, milésimos, etc.) conforme mostra a figura a baixo:

Figura 3 - Soroban



Fonte: Plano de aula - soroban e os números decimais, 2017

Os livros didáticos são ilustrados com desenhos, gráficos, cores, diagramas, fotos e outros recursos que para o deficiente visual torna-se inacessível seu aprendizado. A transcrição de um texto ou de um livro para o sistema Braille tem características específicas em relação ao tamanho, à paginação, à representação gráfica, aos mapas e às ilustrações, carecendo ser fiel ao conteúdo e respeitar normas e critérios estabelecidos pela Comissão Brasileira do Braille (COSTA, 2009).

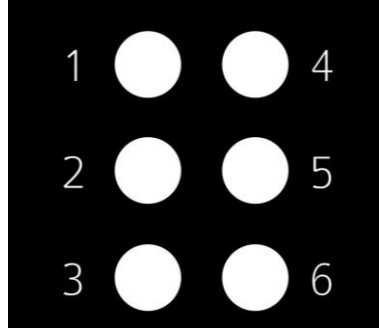
Conforme Costa (2009), este sistema foi inventado pelo francês e também deficiente visual Louis Braille (1809-1852) no ano de 1825; com o intuito de possibilitar ao deficiente visual a leitura. No Brasil, a implantação surgiu a partir de 1854, com a criação do Imperial Instituto dos Meninos Cegos, hoje Instituto Benjamin Constant. De acordo com o Portal do MEC, a grafia Braille consiste:

[...] no conjunto do material signográfico e das instruções/recomendações orientadoras da sua utilização na escrita. O conhecimento completo do respectivo código e a sua correta utilização devem constituir um objetivo permanente para todos, porque a boa qualidade gráfica dos textos exerce nos leitores uma saudável influência educativa, facilitando a assimilação de padrões propiciadores da melhoria do nível de desempenho, quer na leitura, quer na escrita (BRASIL, 2006, pág. 15).

O sistema de escrita em relevo conhecido pelo nome de "Braille" é constituído por 63 sinais formados por pontos a partir do conjunto matricial (123456), este conjunto de seis pontos chama-se sinal fundamental. O espaço por ele ocupado, ou por qualquer outro sinal, denomina-se cela Braille e, quando vazio, é

também considerado por alguns especialistas como um sinal, passando assim o Sistema a ser composto com 64 sinais (BRASIL, 2006).

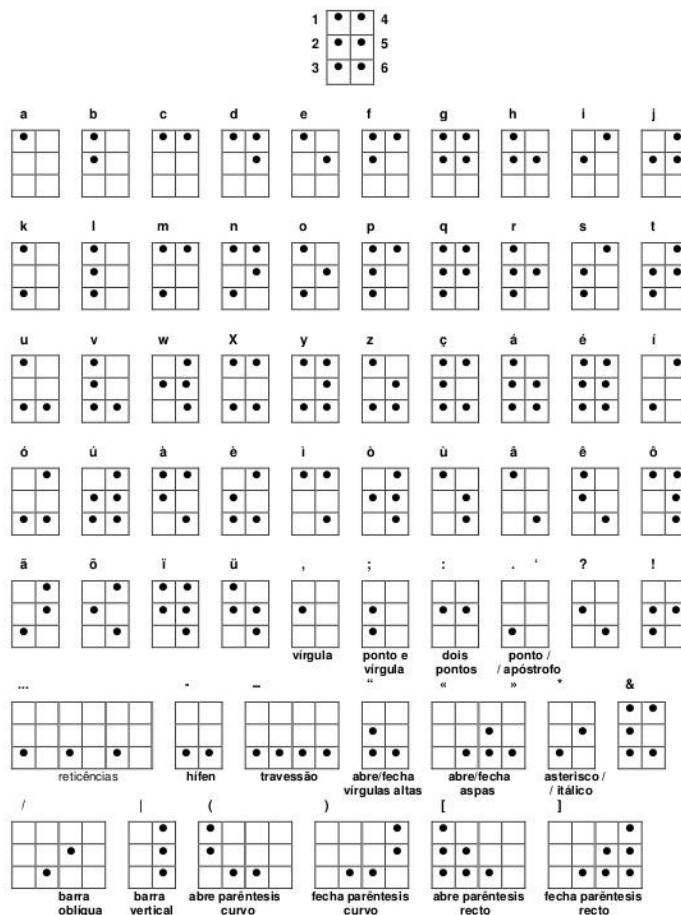
Figura 4 - Cella ou célula Braille



Fonte: Revista Saberes Universitários, 2015.

Os sinais que se empregam na escrita corrente de textos em Língua Portuguesa têm a significação seguinte:

Figura 5 - Alfabeto Braille, pontuação e outros sinais



Fonte: APADEV, 2017.

Atualmente o crescimento no número de informações na escrita Braille é notável, como em embalagens de medicamentos, produtos alimentícios e de beleza, catálogos, contas de água e de luz, programas de eventos, cardápios, elevadores, bancos, como mostra a figura a seguir:

Figura 6- Informações em Braille na embalagem de medicamento



Fonte: Acessibilidade na Prática, 2015

O Ministério da Saúde, por meio da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, publicou em 2009 a Resolução RDC nº 71, um regulamento técnico que determina as diretrizes para rotulagem de medicamentos, adicionando informações em Braille. A resolução pontua as exigências e estabelece que o nome comercial dos medicamentos ou, na sua falta, a denominação genérica do princípio ativo, além da dosagem devem estar disponíveis em Sistema Braille. Dessa forma já é comum que medicamentos tragam informações acessíveis para deficientes visuais, na sua maioria impressa em papel cartão (ACESSIBILIDADE NA PRÁTICA, 2015).

Segundo Batista et. al. (2009), a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação trouxeram muitos benefícios a nível educacional. Possibilitou novas ferramentas no ensino e na aprendizagem com a ajuda de recursos e estratégias criadas a partir do uso do computador. O surgimento da Internet teve um papel muito importante neste processo, pois possibilitou o acesso facilitado a conteúdos multimídia.

Segundo Isotani et. al. (2008) “o uso das ferramentas da Web 2.0 traz diversos benefícios para o ensino, principalmente por permitir novas práticas pedagógicas e formas de aprendizagem mais ativas e interativas”. Além de vantagens em todos os níveis de ensino a Internet também pode ser utilizada na educação de diversas formas. Após a inclusão da internet estas possibilidades se

ampliaram mais, pois assim, os alunos podem ser ao mesmo tempo consumidores e produtores da informação, bem como, os professores podem desenvolver estratégias que estimulem as múltiplas formas de aprendizagem (visual, auditiva, sinestésica).

Um bom exemplo dessas novas tecnologias de informação vem do dinamarquês Hans Jorgen Wilberg, inventor do Be My Eyes, um inovador aplicativo para celular que permite que qualquer pessoa possa “emprestar” sua visão por alguns segundos. Um deficiente visual solicita assistência no aplicativo Be My Eyes, através de um voluntário com visão normal cadastrado, que recebe um vídeo e descreve a partir do deste ao vivo respondendo à pergunta que o usuário deficiente visual precisa da resposta (BE MY EYES, 2017).

Essas tecnologias abrem uma variedade de oportunidades para os deficientes visuais, pois eles podem obter benefícios em suas rotinas diárias, bem como, diversos tipos de informações através da internet e aplicativos. O contato digital tem um enorme benefício para todos, pois estimula o respeito e conscientização dos deficientes visuais para com toda a sociedade. Com essa inserção nas atividades, eles passam a reconhecer e adaptarem-se em um novo ambiente, conhecendo obstáculos e evitando acidentes (SOUZA. Et.al., 2016).

Com essa base de conhecimento para a inclusão de crianças deficientes visuais, seguimos para o próximo capítulo, onde iremos explorar mais a fundo o conteúdo de relevos e hidrografia na matéria de geografia do sexto ano do ensino fundamental.

6.7 GEOGRAFIA

Ensinar geografia deve ter muito mais significado do que simplesmente repetir os conteúdos de livros didáticos e fazer com que os alunos decorem nomes de lugares, de rios, de acidentes geográficos e conceitos utilizados pela matéria. O dia a dia do professor em sala de aula é fundamental para possibilitar o entendimento crítico da Geografia com o aluno deficiente visual. Ao planejar suas aulas e preparar recursos didáticos, o professor precisa considerar as especificidades existentes em cada turma (SHAFEER, et. al., 2003).

Limitados à leitura de textos e às exposições dos professores, os alunos encontram dificuldade para interagir com as diferentes linguagens e com os recursos próprios da Geografia [...]. Quando, na escola, vigoram estratégias de ensino centradas na voz do professor e na passividade do aluno, e o livro didático ainda comanda a cena em sala de aula, outros recursos de excepcional relevância [...] têm seu uso relegado. É compreensível que, neste caso, com alunos assim desatendidos, o conhecimento geográfico não seja construído e a memorização seja a forma habitual utilizada para mascarar o entendimento (SCHÄFFER, *et. al.*, 2003, p.16).

Segundo LIRA *et. al.* (2010), para um melhor conhecimento, o processo de ensino aprendizagem dos alunos com deficiência visual possui uma extrema importância o uso da manipulação de objetos tridimensionais, construção de maquetes com aproveitamento de sucatas, grãos de tamanhos e textura variados, tecidos, tintas em alto relevo, tudo contribui para um melhor aprendizado.

Conforme Brumini (2016), o conteúdo de geografia do sexto ano engloba diversos assuntos, para o seguinte trabalho será abordado o conteúdo de relevos e distribuição da água no mundo.

Em uma paisagem natural, o conjunto de forma da superfície terrestre constitui o relevo, importante elemento para a diversidade das paisagens e para a ocupação humana que é composta de trechos, mas ou menos altos, inclinados, planos ou arredondados, que facilitam ou não a ocupação e o desenvolvimento de atividades humanas. Segundo Brumini (2016), as principais formas de relevo são: montanhas, planaltos, depressões e planícies.

Montanhas: como mostra a figura 7 (A), são terrenos de elevada altitude, superiores às das regiões vizinhas, geralmente onduladas. Alguns trechos das regiões montanhosas têm ocupação humana, como a região da Bolívia e Argentina. A ocupação nesse tipo de relevo é dificultada pelas altitudes elevadas e pelas formas íngremes. Para o cultivo da agricultura nessas regiões é realizada uma técnica chamada terraceamento, que significa a construção de degraus nas montanhas. O conjunto de várias montanhas é chamado de cadeia montanhosa ou cordilheiras (BRUMINI, 2016).

Planaltos: conforme figura 7 (B), têm altitudes variáveis, menores que as montanhas, e neles predomina o desgaste de rochas, por ação das chuvas, dos rios e dos ventos. Apresentam formas variadas como chapadas, morros e serras. As chapadas são superfícies planas com bordas com um desnível acentuado no relevo devido ao processo de erosão e apresentam mais de 600 metros de altitude. Os morros são planaltos com topos arredondados e amplitude de relevo de 100 a 200

metros. Já as serras são formadas por cadeias de elevações pontiagudas, com amplitudes superiores a 200 metros (BRUMINI, 2016).

Depressões: figura 7 (C) são divididas em duas categorias, depressões relativas que são as áreas localizadas acima do nível do mar e depressões absolutas que são de áreas continentais abaixo do nível do mar (BRUMINI, 2016).

Planícies: figura 7 (D) são formas baixas e planas que podem estar localizadas nas margens de rios, próximas aos oceanos ou no interior de planaltos e montanhas. Nessas áreas, predominam os processos de sedimentação, ou seja, o acúmulo de materiais trazidos de áreas mais altas (BRUMINI, 2016).

Figura 7 - Tipos de relevos



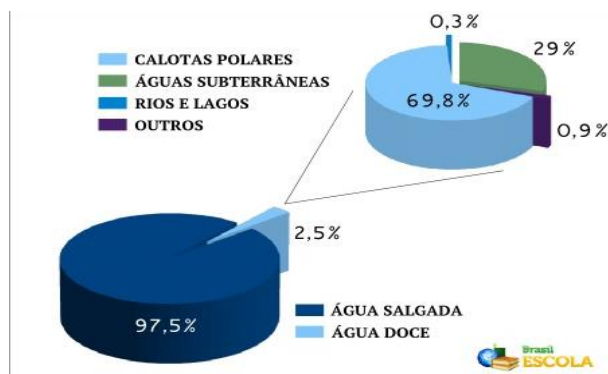
Fonte: Elaborada pelo autor, 2017

Outro conteúdo muito abrangente no ensino de geografia é a Hidrografia, que é a ciência que estuda as águas que existem no planeta e suas propriedades físicas e químicas, como movimento, cor, temperatura, transparência, volume etc. (DECICINO, 2007).

[...] quando falamos de água, falamos de um dos elementos que tornam o nosso planeta único perante os mundos atualmente conhecidos por nós no universo, uma vez que é a sua disponibilidade na forma líquida em abundância o principal fator para a existência da vida por aqui. (PENA, 2017, pág. 01).

Segundo Pena (2017), a água como recurso pode aparecer de forma salgada, onde se encontra principalmente em oceanos, mares e lagos e também encontrada em sua forma doce, referente à água que não possui uma grande densidade de sal em sua composição. No gráfico a seguir, temos um panorama explicativo sobre essa organização didática:

Figura 8 – Gráfico da água no planeta



Fonte: Distribuição da Água no Mundo; Brasil Escola, 2017

Os oceanos correspondem a uma grande extensão de água salgada, que é imprópria ao consumo humano e compreende a cerca de três quartos da superfície da terra. Os oceanos dividem-se em cinco, suas divisões ocorrem de acordo com os continentes ou arquipélagos. O maior oceano da Terra é o Oceano Pacífico, seguido pelo Oceano Atlântico, Oceano Índico, Oceano Glacial Ártico e o Oceano Glacial Antártico (BRUMINI, 2016), conforme figura a seguir:

Figura 9 - Os cinco oceanos do Planeta Terra



Fonte: Mares e Oceanos, 2016

Cada um desses oceanos compreende diversos mares, ou porções menores, demarcada por ilhas e por recortes do litoral. Os oceanos são uma importante fonte de recursos naturais, possuem grandes reservas minerais, servem como fonte abundante de alimentos e são responsáveis pela interação entre terra, atmosfera e água (DECICINO, 2007).

Para um posterior recurso onde possamos adaptar o conteúdo de geografia analisado, procurou-se um aprofundamento em design de superfície, que é um fator importante para o desenvolvimento de um material didático universal.

6.9 DESIGN DE SUPERFÍCIE

A superfície sempre serviu de suporte para expressar as necessidades do homem, essa relação originou-se nos tempos primitivos com os grafismos nas paredes das cavernas na pré-história. Ao longo do tempo, o interesse do homem em expressar-se graficamente, seu gosto pela decoração de superfície e a linguagem visual aplicada na tecelagem, na cerâmica e na estamperia carregaram o embrião do que hoje chamamos de Design de Superfície (RÜTHSCHILLING, 2008).

As superfícies adquirem cada vez mais importância no nosso dia a dia. Estão nas telas de televisão, nas telas do cinema, nos cartazes e nas páginas de revistas ilustradas, por exemplo. As superfícies eram raras no passado. Fotografias, pinturas, tapetes, vitrais e inscrições rupestres são exemplos de superfícies que rodeavam o homem. Mas elas não equivalem em quantidade nem em importância às superfícies que agora nos circundam (FLUSSER, 2007, pág. 102).

Segundo Rüstschilling (2008), o design de superfície não está limitado apenas à colocação de desenhos, cores e texturas sobre algum substrato, muito além, já são possíveis pensar a superfície como parte externa de corpos e objetos. A superfície como elemento bidimensional, pode ser ampliada e se tornar uma estrutura gráfica com propriedades visuais, táteis, simbólicas e funcionais. Superfícies são elementos delimitadores de formas. Desse modo, estão em todos os lugares, sempre foi receptáculo para a manifestação humana, mas somente nos últimos anos têm sido reconhecidas como princípios projetivos, no que diz respeito à evolução do design.

Figura 10 – Sousplat - Jogo de jantar



Fonte: Objetos com design, 2011

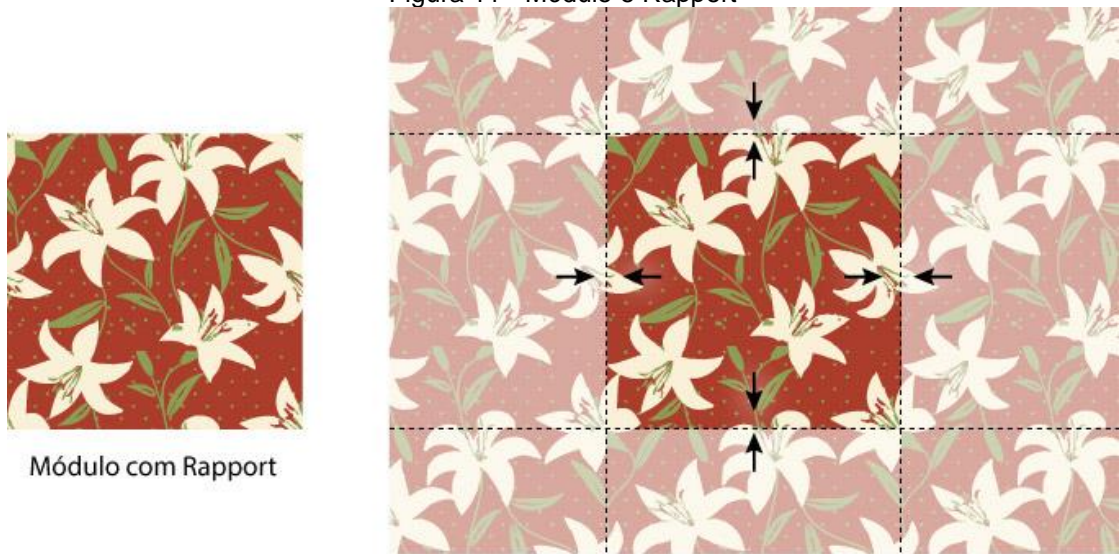
Em 2008, a definição do que é design de superfície sofreu uma modificação importante, complementando o conceito de simbólico, indispensável para afastar o design de superfície da ideia de apenas uma interferência secundária em um revestimento (FETTERMANN, 2016).

Design de Superfície é uma atividade criativa e técnica que se ocupa com a criação e desenvolvimento de qualidades estéticas, funcionais e estruturais, projetadas especificamente para constituição e/ou tratamentos de superfícies, adequadas ao contexto sócio-cultural e às diferentes necessidades e processos produtivos (RÜTHSCHILLING, 2008, p.23).

Segundo Fettermann (2016), dentro do vasto campo do design, o Design de Superfície caracteriza-se por algumas particularidades, como o conceito de módulo, repetição e sistema de encaixe. As imagens e texturas são estruturadas por elementos organizados de modo a formarem padrões que se multiplicam através das superfícies.

Para Rubim (2013), o módulo é a menor parte do padrão que contém todos os seus componentes visuais, como: motivos, linhas, cores, texturas, espaços, etc. Como mostra a figura a seguir:

Figura 11 - Módulo e Rapport



Módulo com Rapport

Repare como os lados se encaixam completando os motivos

Fonte: Desenhando a superfície, 2013

No exemplo acima os lados se complementam formando figuras inteiras, também existem outras situações ou variações onde estes resultados só são alcançados se o módulo for projetado com “encaixes perfeitos” (RÜTHSCHILLING, 2008). O padrão, formado a partir do módulo, pode ser dividido ainda em padrão aplicado, quando o mesmo cobre uma superfície já existente, ou padrão construído, quando a padronagem forma um objeto tridimensional, conforme mostra a figura 12.

Figura 12- Luminária da Coleção Gridlock



Fonte: Gridlock - Metal e Concreto, Philippe Malouin, 2011

Com o grande crescimento no campo da tecnologia, a possibilidade da manifestação do design de superfície envolvendo interatividade por meio de computadores, sensores, elementos reativos que respondem ao movimento, sons, calor ou outras maneiras de estímulos, superou expectativas de modo que o design não tenha apenas uma forma ou função (BARACHINI, 2002).

A Superfície, ao funcionar como interface, acaba sendo a primeira instância de mediação física e cognitiva das interações entre o sujeito e o objeto. A compreensão da superfície como espaço sensorial já foi apontada por Barachini (2002, p. 3), quando afirmou que: “[...] as superfícies, como área de experimentação, cria (sic) condições múltiplas, podendo estabelecer outras inter-relações sensoriais, e, portanto corporais ao objeto de design”.

Gradativamente, os produtos realizam um papel expressivo na criação do estilo de vida do usuário. Os objetos são mais que bens materiais, também desenvolvem laços afetivos ao interagir com os mesmos. As coisas ocupam um lugar no espaço, no tempo e se apresentam como algo. A aparência traz uma assimilação de estar presente, apresentando aparência, geralmente há algo que aparece (FETTERMANN, 2016).

Figura 13 - Tapete de madeira, Elisa Strozyk



Fonte: Elisa Strozyk transforma madeira em padrões têxteis, 2016

Na superfície estão presentes informações sensíveis, e ao perceber o poder que a aparência exerce sobre os sentidos do observador é possível influenciar as ações que o observador possa ter através dos estímulos.

6.8 ANÁLISE SENSORIAL

Percepções em torno das qualidades táteis dos materiais são complexas para comunicar, entretanto é fundamental para o design, o conhecimento tátil é uma habilidade necessária que deve ser desenvolvida em crianças com deficiência visual de forma contextualizada e significativa. O tato é sentido alternativo de acesso e processamento de informações que não deve ser negligenciado na educação (DOMINGUES et. al., 2010).

Segundo Manzini (1989), o tato é o órgão sensorial mais analítico, pois as mensagens que envia ao cérebro constituem um embasamento ao nosso sistema de representações. O aprimoramento tátil nos deficientes visuais é bem mais aguçado que a pessoa que tem uma visão normal, pois eles têm a capacidade de sentir e transmitir essa sensação para o cérebro apenas com a ponta dos dedos para explorar e reconhecer objetos.

O processo da percepção faz parte de uma série de procedimentos que começam por envolver os estímulos que estão no ambiente para logo transformá-los em cognição. Dessa forma, a percepção não tem como ser abordada isoladamente sem levar em conta primeiro o processo biológico da captação de energia encontrada no ambiente, a sensação. Essa energia que aparece em forma de luz, calor, pressão, movimento entre outras é captada por células nervosas dos órgãos sensoriais e convertida em impulsos eletroquímicos que são enviados ao sistema nervoso central onde serão processados (LIIDA, 2005).

A união de atributos como forma, cor, tratamento de superfícies entre outros, imprimem no produto sua robustez, desempenho, visualização, facilidade de utilização e aceitação pela criança com deficiência visual. A integração sensorial consiste em um processo que nosso próprio organismo faz para organizar as sensações recebidas pelo nosso corpo através de um ambiente, outras pessoas ou um objeto (MANZINI, 1989).

A sensação é o segmento da ação de estímulos externos sobre os órgãos dos sentidos. A primeira estimulação realizada através do sistema nervoso é dada pelos receptores dos cinco sentidos que identificam estímulos como, luz, som, temperatura, odor e sabor, através da percepção visual, auditiva, sonora, tátil,

olfativa e gustativa. Os sentidos permitem a apreensão do mundo e dos outros indivíduos, são eles que “formam e indicam o que somos” (FREITAS, 2014, p.36).

O cérebro recebe constantemente grandes quantidades de informação através dos sentidos, ele organiza toda a informação recebida para possibilitar uma resposta. Essa organização que o cérebro dá à informação sensorial é chamada de integração sensorial. A atenção exerce diretamente na capacidade de perceber, embora seja difícil adquirir um grande número de estímulos simultaneamente, é possível escolher em que prestar atenção, a chamada atenção seletiva, quando captamos algo interessante (SIMÕES; TIEDEMANN, 2003).

Segundo Fettermann (2016), as emoções possuem relação direta com os significados que o usuário atribui a um produto, tornando-se assim uma infinidade de associações entre situações, produtos e experiências emocionais. Mais do que desempenhar funções, os objetos estão em todas as ações cotidianas, promovem experiências, assim sendo, os objetos podem ser utilizados e transformados de acordo com as necessidades, desejos e imaginação de cada usuário.

Constantemente os produtos atravessam do funcional para o simbólico. A própria idéia de “funcional” não está apenas ligada à finalidade prática dos objetos, mas também à sua capacidade de se relacionar. O produto é funcional quando atinge dentro de um determinado sistema a interação, adquirindo assim uma capacidade de significar. (BAUDRILLARD, 1997).

Figura 14- Caixa De Som JBL Pulse Portátil Bluetooth



Fonte: Eletro Angeloni, 2017

O objeto é assim, no seu sentido estrito, realmente um espelho: as imagens que devolve podem apenas se suceder sem se contradizer. É um espelho perfeito já que não emite imagens reais, mas aquelas desejadas (BAUDRILLARD, 1997, p.98).

As emoções possuem uma relação com os significados que o usuário atribui a um produto, havendo assim uma infinidade de potenciais associações entre eles, situações e emoções diversas (FETTERMANN, 2016).

O exercício e o interesse pela experiência emocional estão fazendo ressurgir o interesse por todos os outros sentidos, e as sensações que eles produzem para o usuário. Na área do design, o tato está sendo redescoberto, como é o caso da mostra de arte em Madri (figura 15).

Figura 15 - Deficiente visual sentindo a obra da Mona Liza, através de impressão 3D



Fonte: Técnica de Impressão 3D, deficientes visuais sentem obras de arte, 2015

O Museu do Prado, em Madri na Espanha com o objetivo de aproximar os deficientes visuais de sensações surpreendentes e promover o contato com a arte, realizou uma mostra de arte impressa em 3D. O nome da mostra é Hoy Toca El Prado e os visitantes aproveitaram cada obra de arte passando as mãos sobre a superfície de réplicas das peças originais, criadas com as impressoras 3D. Todas as imitações foram feitas com precisão milimétrica, definição absoluta e em três dimensões (HYPENESS TV, 2017).

Segundo Araújo (2014), a disseminação da impressão 3D atinge muitas áreas como as artes, cinema, arquitetura e é responsável por trazer ao usuário uma relação de experiência para com o produto final de forma tátil. Com isso, é fato

afirmar sobre sua importância na sociedade atualmente e na influência que expressa nos processos de criação e fabricação, inserida automaticamente dentro do contexto do design.

7.0 IMPRESSÃO 3D

Continuadamente no caminho de experiência e design de superfície, o tato representa um mercado cada vez mais com ascendência. Representa um grande passo propiciando a criação de projetos mais sustentáveis e descobrindo novas técnicas de impressão (FREITAS, 2009).

O processo de impressão 3D funciona de forma semelhante a uma impressora normal. A partir de um programa computacional o arquivo tridimensional é dividido digitalmente em milhares de camadas de até 0,1 milímetro e envia uma série de instruções para a impressora. Em vez de tinta, ela usa materiais como polímero, gesso, silicone, borracha ou metais, para fazer diversos objetos tais como: próteses dentárias, jóias, luminárias, brinquedos, peças de equipamentos hospitalares e até mesmo sapatos (NATAL, 2012).

Figura 16- Impressão 3D de anéis

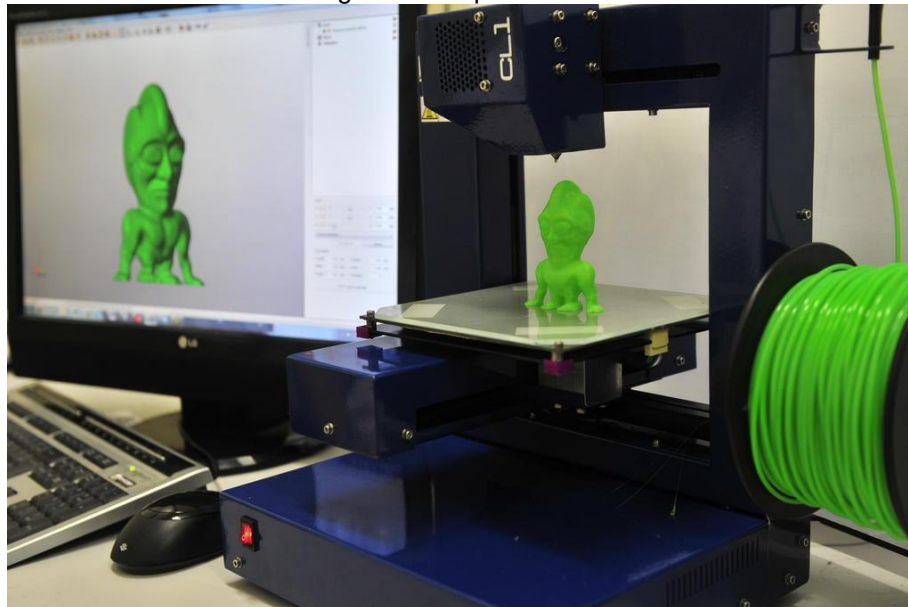


Fonte: CadBlu 3d Notícias, 2015

Atualmente, existem diversas tecnologias de impressão 3D. As diversas tecnologias baseiam-se no princípio de concretizar diversos fatiamentos da figura, geralmente na horizontal, obtendo uma fina camada da figura que é impressa

através do processo de deposição de materiais das partes sólidas da figura. Conforme mostra figura a seguir:

Figura 17- Impressão 3D



Fonte: Como funciona a impressora 3D, 2012

Sobrepondo as diversas camadas uma sobre a outra, obtemos o objeto finalizado. O material a ser depositado pode ser um plástico, metal, chocolate, entre outros. O mais comum é o uso de plásticos de engenharia como ABS, PLA entre outros (TAKAGAKI, 2012).

Na Impressão por Fusão e Depósito (FDM) é utilizado um material que se funde (extrusão) dentro de uma cabeça de impressão que torna o material quase líquido formando um fino cordão que é depositado sobre uma plataforma que é semi-aderente ao material. Novamente, deposita-se o cordão para que a forme a primeira camada da figura 3D desejada ao se solidificar na plataforma. A cabeça de impressão é levada à altura da segunda camada e novamente o material é depositado (TAKAGAKI, 2012).

Segundo Takagaki (2012), outro tipo de impressão é a SLS Selective Laser Sintering onde o objeto é criado através da deposição de uma camada do material em forma de pó, e em seguida, os grânulos deste pó, são fundidos seletivamente. Atualmente, as impressoras 3D com tecnologia SLS podem criar objetos utilizando uma grande variedade de materiais em pó. Durante a impressão, os grânulos de pó não fundidos são utilizados como apoio para o objeto durante sua construção.

Quando termina a impressão, quase todo o excesso de material em pó pode ser reciclado.

Figura 18 - Colocação do pó na impressora 3D



Fonte: Oceanz impressão 3D, 2017

A inclusão das impressoras 3D na produção de produtos vai além das inovações tecnológicas e isso corresponde em três mudanças visíveis: a criação torna-se mais acessível, a colaboração dos usuários vem por meio de redes sociais facilitando o desenvolvimento, e o consumidor está cada vez mais pré-disposto a ter qualquer objeto ao alcance de suas mãos (NATAL, 2014).

8 METODOLOGIA

Para a realização de um bom projeto e obtenção satisfatória do resultado, é necessário que seja utilizado um método, para que o resultado seja coerente com a realidade e atinja as expectativas.

Segundo Prodanov e Freitas (2013, pág. 24) “Método científico é o conjunto de processos ou operações mentais que devemos empregar na investigação. É a linha de raciocínio adotada no processo de pesquisa”.

A metodologia da pesquisa será de natureza teórico-aplicada, ou seja, que é motivada ao desenvolvimento de conhecimento para aplicação em seus resultados e solucionar problemas específicos. A forma de abordagem será qualitativa, que é uma seleção realizada do princípio da coleta de dados, fragmentando e extraíndo o que é necessário e sempre analisando o valor de cada informação.

Será empregada também uma pesquisa de campo a partir da observação direta ao comportamento do público. Serão inclusive realizadas entrevistas não-padronizadas para um melhor alcance de conhecimento sobre os usuários e o produto final.

A pesquisa tem como objetivo a origem exploratória, proporcionando assim maior familiaridade com o problema e permitindo a construção de hipóteses. A pesquisa é do gênero bibliográfico, engloba pesquisa a partir de material publicado em livros, artigos, teses e materiais disponíveis na internet, cujo enfoque seja o aprendizado do conteúdo de geografia para crianças com deficiência visual do sexto ano. Segundo Marconi e Lakatos (1992 p. 43),

[...] é o levantamento de toda a bibliografia já publicada, em forma de livros, revistas, publicações avulsas e imprensa escrita. A sua finalidade é fazer com que o pesquisador entre em contato direto com todo o material escrito sobre um determinado assunto, auxiliando o cientista na análise de suas pesquisas ou na manipulação de suas informações. Ela pode ser considerada como o primeiro passo de toda a pesquisa científica.

No desenvolvimento do projeto buscou-se trabalhar com uma metodologia para alcançar uma coerência e conseqüentemente concluir os objetivos de maneira eficiente e correta, conforme aborda Munari (2008, p.2):

Projetar é fácil quando se sabe fazer. Tudo se torna fácil quando se conhece o modo de proceder para alcançar a solução de algum problema, e os problemas com que deparamos na vida são infinitos:

problemas simples que parecem difíceis por que não se conhecem e problemas que parecem impossíveis de se resolver.

No desenvolvimento do projeto, será adotada a metodologia projetual de método aberto de Santos (2006). Com o nome de MD3E – Método de Desdobramento em 3 Etapas, que permite a utilização de métodos diferentes na construção do projeto. Através das fases de: Pré-concepção, a Concepção e a Pós-concepção conforme figura 19, a utilização desse método para o processo de criação é mais flexível e ajustável para as necessidades do projeto. Para Santos (2006),

A partir do momento em que o método torna a interferência do aluno um fator imprescindível para o desenvolvimento do exercício de projeto, este não ficará restrito a modelos prontos, mas terá uma base sobre a qual poderá desenvolver suas competências e habilidades (SANTOS, 2006, pág. 37).

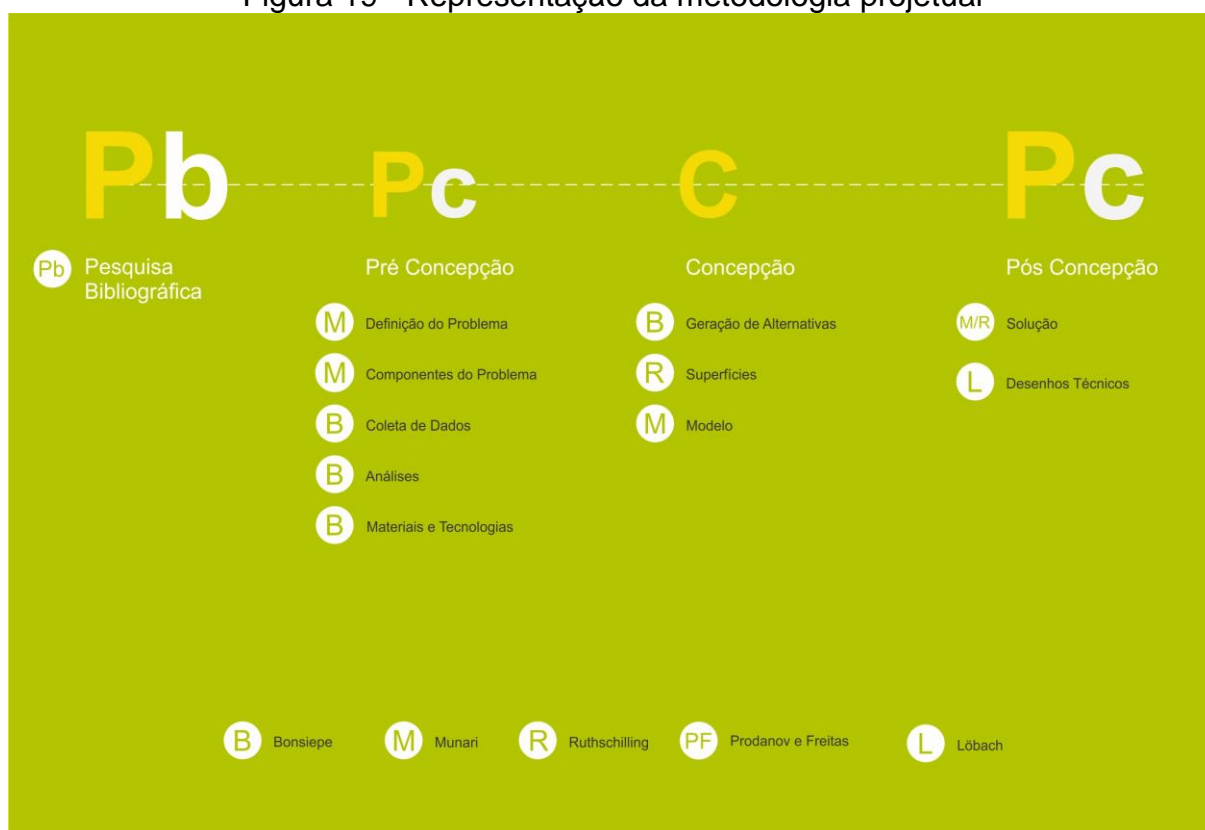
Lembrando ainda que Munari (2008, p.11) “cita que o método de projeto não é absoluto e nem definitivo, e se for necessário e melhor para o desenvolvimento do processo, o mesmo pode ser modificado”.

No primeiro momento que é a Pré-concepção, será segmentada em três sub-etapas, onde será realizado o processo de desmembramento do problema: definição do problema, componentes do problema, segundo a metodologia de Munari (2008), coleta de dados através de entrevistas a usuários educadores e alunos, e análises em relação ao uso, tais como análise sincrônica, análise estrutural, análise funciona, análise do produto com relação ao uso, Bonsiepe (1986) e análises de materiais e tecnologias para um melhor resultado visual do projeto Munari, (2008).

Em segundo momento, na Concepção, serão realizadas gerações de alternativas Munari (2008), através das análises elaboradas, buscando o uso de métodos como brainstorming, esboços, mockups, realizando os ajustes necessários e fase de experimentação para com os usuários através de oficinas realizadas com os educadores e alunos com e sem restrições visuais e também utilizando da metodologia de Ruthschilling (2008), para acrescentar o design de superfície de um modo a trabalhar com módulos de rapport para facilitar o uso por alunos deficientes visuais.

No terceiro momento que é de Pós-concepção que será a etapa final do projeto, será realizada a parte de verificação de uso com o deficiente visual através de oficina, onde será apresentada em forma de maquete 3D e texturizada para os alunos, Munari (2008) posteriormente a fase de escolha da melhor alternativa e conseqüentemente o aprofundamento detalhado dos desenhos técnicos (LÖBACH, 2001) colocação das superfícies utilizando de materiais texturizados, olfativos e que possam gerar características sensoriais, para um melhor acabamento ao produto final, Ruthschilling (2008).

Figura 19 - Representação da metodologia projetual



Fonte: Elaborado pelo autor, 2017.

REFERÊNCIAS

ACESSIBILIDADE NA PRÁTICA. **Consumidores com deficiência visual e os rótulos em Braille**. 2015. Disponível em:

<<http://www.acessibilidadenapratica.com.br/textos/consumidores-com-deficiencia-visual-e-os-rotulos-em-braille/>>. Acesso em: 28 mai. 2017.

AMIRALIAN, M. L. T. M. **Compreendendo o cego: uma visão psicanalítica da cegueira por meio de desenhos-estórias**. São Paulo: Casa do Psicólogo. 1997.

ANGELONI, Eletro. **Caixa De Som JBL Pulse Portatil Bluetooth**. 2017. Disponível em: <<https://www.angeloni.com.br/eletro/p/caixa-de-som-jbl-pulse-portatil-bluetooth-12w-3782222>>. Acesso em: 28 mai. 2017.

APADEV. Associação dos Pais e Amigos dos Deficientes Visuais. **Enxergar é mais do que ver a luz**. 2010. Disponível em: < <http://www.apadev.org.br/?id=6&pgi=1>>. Acesso em: 28 mai. 2017.

ARAUJO, Mariana dos Santos Laranjeira; MARAR, João Fernando. **Caos & complexidade: design de superfície e os novos paradigmas da ciência**. 2014. Disponível em: <http://www.educacaografica.inf.br/wp-content/uploads/2014/09/17_CAOS-COMPLEXIDADE.pdf>. Acesso em: 19 mai. 2017.

AVELINO, Carlos. **Mares e Oceanos**. 2016. Disponível em: <<https://carlosavelino.com/2016/12/15/mares-e-oceanos/>>. Acesso em: 28 mai. 2017.

BALWARDT, Regina. **EVOC: uma ferramenta de voz para favorecer o processo de interação e inclusão dos cegos em ambientes virtuais de aprendizagem**. Porto Alegre, RS: URGs, 2008.

BARACHINI, Teresinha. **Design de superfície: uma experiência tridimensional**. In: Congresso Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento em Design, 5., Congresso Internacional de Pesquisa em Design, 1., 2002, Brasília. Anais do P&D Design, Brasília: [s.n.], 2002.

BATISTA, João Bottentuit Junior; PEREIRA, Clara Coutinho. **Podcast: uma Ferramenta Tecnológica para auxílio ao Ensino de Deficientes Visuais**. Disponível em: < <https://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/9030>>. Acesso em: 10 mai. 2017.

BAUDRILLARD, Jean. **O sistema dos objetos**. 3. ed. São Paulo: Perspectiva, 1997

BEMYEYES. **Be My Yes: Lend your eyes to the blind**. 2017. Disponível em: <<http://bemyeyes.com>>. Acesso em: 10 mai. 2017.

BECHARA, Jonir Cerqueira; MELO, Elise de Borba Ferreira. **Recursos didáticos na educação especial**. Disponível em: < http://www.deficienciavisual.pt/txt-recursos_didaticos_EE.htm>. Acesso em: 05 mai. 2017.

BERETTA, Elisa Marangon. **Técologia Assistiva: Personalização em massa através do design e fabricação de assentos customizados para cadeiras de rodas.** Disponível em: < <http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/36349>>. Acesso em: 07 mai. 2017.

BINS ELY, Vera Helena Moro. **Acessibilidade Espacial – Condição Necessária para o Projeto de Ambientes Inclusivos.** In: MORAES, Anamaria de. (org). Ergodesign do Ambiente Construído e Habitado: ambiente urbano, ambiente público, ambiente laboral. Rio de Janeiro: iUsEr, 2004.

BONSIEPE, Gui (Coord.). KELLNER, Petra; POESSNECKER, Holger. **Metodologia experimental: desenho industrial.** Brasília, DF: CNPq, 1984.

BORTOLINI, Rosimar Poker; NAVEGA, Marcelo Tavella. **Acessibilidade na escola inclusiva: tecnologias, recursos e o atendimento educacional especializado.** Disponível em: <https://www.marilia.unesp.br/Home/Publicacoes/af-v4_colecao_poker_navega_petitto_2012-pcg.pdf>. Acesso em: 09 mai. 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Programa de Capacitação de Recursos Humanos do Ensino Fundamental: Deficiência Visual.** Brasília: Secretaria da Educação especial, 2001. Vol. 1.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Política nacional de educação especial na perspectiva da educação inclusiva.** Brasília, DF, 2008. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=16690-politica-nacional-de-educacao-especial-na-perspectiva-da-educacao-inclusiva-05122014&Itemid=30192. Acesso em: 21 mai. 2017.

BRASIL. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Comitê de Ajudas Técnicas. **Tecnologia Assistiva.** Brasília: CORDE, 2009. Disponível em: < <http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/publicacoes/livro-tecnologia-assistiva.pdf>>. Acesso em: 07 mai. 2017.

CADBLU. CadBlu 3D Digital Manufacturing Notícias. 2015. Disponível em: < <http://www.cadblu.com/news/463-new-projet-1200-castable-resin>>. Acesso em: 28 mai. 2017.

CALIXTO, Tiago; SOARES, Suelaine Lourenço; GUALDA, Raquel Kishimoto; LEITE, Ricardo Duarte. **A Formação de Docentes no Ensino de Ciências para Deficientes Visuais: Uma Abordagem a Educação Formal e Não Formal.** Disponível em: < <http://www.oliverevista.com.br/index.php/olive/article/view/9>>. Acesso em: 07 mai. 2017.

CARVALHO, Rosita Édler. **Removendo as barreiras para a aprendizagem: educação inclusiva.** Porto Alegre (RS): Mediação, 2000.

CARVALHO, José Oscar Fontanini de. **Referenciais para Projetistas e Usuários de Interfaces de Computadores Destinada aos Deficientes Visuais**. Campinas, 1994. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1994. Disponível em: [HTTP://docentes.puc-campinas.edu.br/ceatec/oscar/pdfs/DissertacaoOscar.pdf](http://docentes.puc-campinas.edu.br/ceatec/oscar/pdfs/DissertacaoOscar.pdf). Acesso em: 08 jul. 2007.

CBO. Conselho Brasileiro de Oftalmologia. **As Condições De Saúde Ocular No Brasil**. 2012. Disponível em: <http://www.cbo.com.br/novo/medico/pdf/01-cegueira.pdf>>. Acesso em: 28 mai. 2017.

CONDE, Guilherme C. **Arquitetura para todos**. In: Curso Básico sobre Acessibilidade ao Meio Físico e VI Seminário sobre Acessibilidade ao Meio Físico. Anais do... Brasília: Corde, 1994.

CORREA, Rosa Maria, org; **Avanços e desafios na construção de uma sociedade inclusiva**, Belo Horizonte : Sociedade Inclusiva/PUC-MG, 2008.

COSTA, Renata. **Como Funciona o Sistema Braille**. 2009. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/397/como-funciona-sistema-braille>>. Acesso em: 28 mai. 2017).

CREA. Centro de Referência de Educação Inclusiva Ativa Pe. Jean-Marie Lamarie. **Oficina de DOSVOX**. 2012. Disponível em: <http://creia-timoteo.blogspot.com.br/2012/05/objetivo-da-oficina-de-dosvox-e.html>>. Acesso em: 28 mai. 2017.

DECICINO, Ronaldo. **Hidrografia: Oceanos, mares, rios, lagos, lagoas e lagunas**. 2007. Disponível em: <https://educacao.uol.com.br/disciplinas/geografia/hidrografia-oceanos-mares-rios-lagos-lagoas-e-lagunas.htm>>. Acesso em: 28 mai. 2017.

DIAS, Elizabet de Sá; CAMPOS, Izilda Maria de; CAMPOLINA, Myriam Beatriz Silva. **Atendimento Educacional Especializado em Deficiência Visual**. Brasília, DF, 2007. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/aee_dv.pdf. Acesso em: 10 mai. 2017.

DISCHINGER, Marta; MATTOS, Melissa. **Habitação Universal**. Disponível em <http://www.ctc.ufsc.br/habuniversal>. Acesso em 06 jan. 2004.

DOMINGUES, C. A. et al. **A Educação Especial na Perspectiva da Inclusão Escolar: os alunos com deficiência visual: Baixa visão e cegueira**. Brasília: 2010. Disponível em: <https://periodicos.unifap.br/index.php/estacao/article/view/2310/cleiv6n3.pdf>>. Acesso em: 09 mai. 2017.

ETCHEPARE, Bruno. **Gridlock – Metal e Concreto, Philippe Malouin**. 2011. Disponível em: <https://www.arkpad.com.br/blog/decoracao/sala-de-estar/gridlock-metal-e-concreto-philippe-malouin/>>. Acesso em: 28 mai. 2017.

FALCATO, Jorge Simões; BISPO, Renato. **Design Inclusivo Acessibilidade e Usabilidade em Produtos, Serviços e Ambientes**. Lisboa, Portugal, 2006.

FERRONATO, Rubens. **A Construção de Instrumento de inclusão no Ensino da Matemática**. Florianópolis. SC, 2002. Disponível em: <<http://pensaracademico.facig.edu.br/index.php/semiariocientifico/article/view/118/98> . Acesso em: 07 mai. 2017.

FETTERMANN, Beatriz Feitosa. **O Design De Superfície Como Mediador Da Relação Sujeito-Objeto**. 2016. Disponível em: <<http://repositorio.uniceub.br/bitstream/235/9584/1/21309388.pdf> >. Acesso em: 28 mai. 2017.

FLUSSER, Vilem. **O mundo codificado: por uma filosofia do design e da comunicação**. São Paulo: Cosas Naify, 2007.

FREITAS, Renata Oliveira Teixeira de. **Design de Superfície – Ações comunicacionais táteis nos processos de criação**. 2. ed. São Paulo: Blucher, 2014.

HYPENESS TV. **A exposição de arte em 3D que permite que pessoas cegas apreciem quadros famosos**. 2017. Disponível em: <<http://www.hypeness.com.br/2015/03/a-exposicao-de-arte-em-3d-que-permite-que-pessoas-cegas-apreciem-quadros/>>. Acesso em: 28 mai. 2017.

ISOTANI, S.; MIZOGUCHI, R., BITTENCOURT, I. I., COSTA, E. (2008). **Web 3.0: Os Rumos Da Web Semântica E Da Web 2.0 Nos Ambientes Educacionais**. In Actas do XIX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. Disponível em: <http://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/767/753>. Acesso em: 10 mai. 2017.

JONES, M.L., &STRORY, M.F. ; **Universal Product Design trough consumer product evaluations, The Center for Universal design**. North Carolina State University, 2000.

LARAMARA, **Definições**. Disponível em: <HTTP://laramara.org.br/deficienciavisual/definições>. Acessado em: 05 de maio de 2017.

LIRA, Eder. Et. al. **O que vê quem não vê? (um estudo com aprendizagens geográficas de alunos com deficiências visuais)**. 2010. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/dmd3284/o-que-ve?from_action=save>. Acesso em: 19 mai. 2017.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Atlas, 1992.

MANZINI, E.J.; DELIBERATO, D. **Portal de ajudas técnicas para educação: equipamento e material pedagógico especial para educação, capacitação e**

recreação da pessoa com deficiência física: recursos pedagógicos adaptados II/SEESP. Brasília: MEC. Secretaria de Educação Especial, 2007.

MANZINI, Ezio. **A matéria da invenção**. Lisboa: Centro Português de Design, 1993.
MASINI, E. F. S. e GASPARETO, M. E. R. F. Visão Subnormal um enfoque educacional. São Paulo, 1ª ed. - Editora vetor, 2007.

MAZZOTTA, M. J. S. **Educação Especial no Brasil: histórias e políticas públicas**. 6ª ed. – São Paulo: Cortez, 2011.

MEC. Ministério da Educação e Cultura. Brasil. Secretaria de Educação a Distância. **Deficiência Visual**. Brasília, DF, 2000. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/me000344.pdf>. Acesso em: 07 mai. 2017.

NATAL, Anacleto Chicca Junior. **Impressão 3D Na Cultura Do Design Contemporâneo**. 2014. Disponível em: http://www.ufrgs.br/ped2014/trabalhos/trabalhos/523_arq2.pdf. Acesso em: 28 mai. 2017.

NORMAN, A.Donald. **The Psychology of Every Day Things**. Currency / Doubleday, 1990.

MUNARI, Bruno. **Das coisas nascem coisas**. [3. ed.]. São Paulo, SP: Martins Fontes, 2015.

MUNARI, Bruno. **Design e comunicação visual: contribuição para uma metodologia didática**. São Paulo, SP: Martins Fontes, 1997.

OCEANZ. Sinterização Laser Seletiva: Características e Fatos da Tecnologia SLS. 2017. Disponível em: <http://www.oceanz.eu/weblog/selective-laser-sintering-sls-technology-3d-printing>. Acesso em: 28 mai. 2017.

PAIVA, Ana Paula. **Plano de aula - soroban e os números decimais**. 2013. Disponível em: <http://visualizandomatematica.blogspot.com.br/>. Acesso em: 28 mai. 2017.

PENA, Rodolfo F. Alves. "**Distribuição da água no mundo**"; Brasil Escola. Disponível em: <http://brasilecola.uol.com.br/geografia/distribuicao-agua-no-mundo.htm>.> Acesso em: 21 mai. 2017.

PINHEIRO, Humberto Lippo. **Acessibilidade universal. In: Sociologia textos e contextos**. 2.ed. Canoas, RS: ULBRA, 2005.

PINTO, Marcelo Guimarães. **Uma Abordagem Holística na Prática do Design Universal**. In CORREA, Rosa Maria, org; Avanços e desafios na construção de uma sociedade inclusiva, Belo Horizonte : Sociedade Inclusiva/PUC-MG, 2008.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. Novo Hamburgo, RS: Feevale, 2009. 288 p.

REINEHER, D. R. **Um estudo sobre certos recursos facilitadores para o ensino da matemática aos alunos com deficiência visual**. Monografia, Licenciatura em Matemática, Unioeste, Cascavel, 2008. Disponível em: <http://www2.td.utfpr.edu.br/semat/l_semat/AS.pdf>. Acesso em: 09 mai. 2017.

RINKER, Geovane. **Tecnologia Assistiva para Cegos**. 2010. Disponível em: <<http://estudoeaprendizagem.blogspot.com.br/2010/12/tecnologia-assistiva-para-cegos.html>>. Acesso em: 28 mai. 2017.

RUBIM, Renata. **Desenhando a superfície**. 3. ed., rev. ampl. São Paulo, SP: Rosari, 2013.

RUTHSCHILLING, Evelise Anicet. **Design de superfície**. Porto Alegre, RS: Editora da UFRGS, 2008.

SANTAROSA, Lucila M.C. **"Escola Virtual" para a Educação Especial: ambientes de aprendizagem telemáticos cooperativos como alternativa de desenvolvimento**. Revista de Informática Educativa, Bogotá/Colombia, Uniandes, 1997.

SANTOS, Fabiana. **A Inclusão dos Deficientes Visuais na Escola Regular**. 2015. Disponível em: <http://www.deficienciavisual.pt/txt-inclusao_DV_escola_regular.htm>. Acesso em: 28 mai. 2017.

SÃO PAULO. **Acessibilidade Mobilidade Acessível na Cidade de São Paulo publicação da secretaria municipal da pessoa com deficiência e mobilidade reduzida (smped)** - Prefeitura de São Paulo Secretaria Municipal da Pessoa com Deficiência. São Paulo. 2011.

SASSAKI, Romeu Kazumi. **Inclusão: construindo uma sociedade para todos**. Vol. 174. Rio de Janeiro: Wva, 1997.

SCHÄFFER, Neiva O. et al. **Um globo em suas mãos: práticas para a sala de aula**. Porto Alegre: Editora da UFRGS/Núcleo de integração Universidade & Escola da PROEXT/UFRGS, 2003. p. 158.

SILVA, Suzana Silrene; CARNEIRO, Relma Urel Carbone. **Inclusão Escolar De Alunos Público-Alvo Da Educação Especial: Como Se Dá O Trabalho Pedagógico Do Professor No Ensino Fundamental?**. Disponível em: <<http://seer.fclar.unesp.br/iberoamericana/article/view/8935/5877>>. Acesso em: 07 mai. 2017.

SIMÕES, Edda A. Quirino; TIEDEMANN, Klaus B. **Psicologia da percepção I**. 4ª Reimpressão. São Paulo: EPU, 2003

SOUTH China Morning Post. **Brind Bin-bin obtém óculos futuristas para ajudá-lo a “ver” através de pulsos na língua.** 2014. Disponível em: <<http://www.scmp.com/news/hongkong/article/1568287/new-orientation-technology-offers-help-young-eye-gouging-victim-bim>>. Acesso em: 28 mai. 2017.

SPERB, Cindi. Projeto **De Comunicação E Sinalização Para Pessoas Com Deficiência Visual Baseado Em Percepções Tâteis.** Disponível em: <<http://biblioteca.feevale.br/Monografia/MonografiaCindiSpers.pdf>>. Acesso em: 07 mai. 2017.

STROZYK, Elisa. **Elisa Strozyk transforma madeira em padrões têxteis.** 2016. Disponível em: < <http://www.archdaily.com.br/br/795736/elisa-strozyk-transforma-madeira-em-padroes-texteis>>. Acesso em: 28 mai. 2017.

TAKAGAKI, Luiz Koiti. Tecnologia de Impressão 3D. 2012. Disponível em: <<http://rit.faculdadeflamingo.com.br/ojs/index.php/rit/article/view/54/71>>. Acesso em: 28 mai. 2017.

TAROUCO, L. M. R.; FABRE, M. C. J. M.; TAMUSIUNAS, F. R. **Reusabilidade de objetos educacionais.** In: Revista Novas Tecnologias na Educação – RENOTE, v. 1, n. 1. 2003.

VITAL, Flavia Maria de Paiva; RESENDE, Ana Paula Crosara. **A Convenção sobre Direitos das Pessoas com Deficiência Comentada.** Brasília : Secretaria Especial dos Direitos Humanos. Coordenadoria Nacional para Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, 2008. Disponível em <http://www.tvjustica.jus.br/documentos/Convencao%20Comentada.pdf>. Acesso em: 07 out. 2014.

VOLPATO, Neri. **Prototipagem Rápida: tecnologias e aplicações.** São Paulo: Editora Blücher, 2007.

VYGOTSKI, L. S. **Obras escogidas V: fundamentos de defectologia.** Madrid: Visor, 1997. (Tradução minha)

VYGOTSKY, Lev Semiónovic. **Psicologia Pedagógica.** Porto Alegre. RS. Artmed, 2003.