

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
PUC-SP

Denise Lemes Fernandes Neves

**Um estudo de requisitos no desenvolvimento de software para a
diversidade intelectual**

Mestrado em Tecnologias da Inteligência e Design Digital

São Paulo
2016

Denise Fernandes Lemes Neves

**Um estudo de requisitos no desenvolvimento de software para a
diversidade intelectual**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como obtenção do título de Mestre em Tecnologias da Inteligência e Design Digital - área de concentração em “Processos Cognitivos e Ambientes Digitais”, sob a orientação do Prof. Dr. Sérgio Roclaw Basbaum.

São Paulo
2016

Banca Examinadora

Aos humanos e suas superações.

AGRADECIMENTOS

Este é um momento especial , mas ao mesmo tempo angustiante. Terminar o curso de mestrado é uma vontade incansável, mas “desapegar” do trabalho, das pessoas que se envolveram neste projeto, é doloroso. Desejo registrar alguns agradecimentos em especial :

- ao meu orientador prof. dr Sergio Basbaum , por me ensinar o caminho “das humanas” e abrilhantar minha trajetória acadêmica com suas maravilhosas indicações.

- aos funcionários e especialistas da instituição “Caminhando” que me acolheram e ajudaram nesta pesquisa. Em especial a Solange , ao Ricardo e a Vera. Aos alunos desta instituição que me ensinaram o que é ser “especial” de fato.

- aos professores dr. Ítalo Santiago Vega e dra. Evani Amaral pelas importantes considerações em minha banca de qualificação.

- aos colegas do programa de mestrado do TIDD, pela ajuda pontual e troca. Aos professores e funcionários do programa , especialmente a Edna.

- a dra. Laura Guilhoto e a Adriana Aguiar da APAE , pela sempre pontual ajuda.

- aos colegas de trabalho da Fatec da Zona Sul e da faculdade IBTA . Em especial a Solange, o Rodrigo e a Lucy pelas colaborações.

- a toda minha família e amigos por entenderem os vários momentos de ausência. Ao meu esposo André, a minha filha cheia de alegria Larissa e ao meu filho amoroso Gabriel. Durante estes dois anos de pesquisas entre folhas, livros, teclado e internet , nunca me faltou um beijo. Agradeço imensamente pelo amor que recebi e recebo de vocês.

Felix é uma criança de 7 anos com síndrome de Down . Certo dia, o pai impressionado com a facilidade de memorização dos trajetos cotidianos, de automóvel, desde muito pequenino, pelo menino , perguntou : “Nossa filho, como você consegue aprender tudo isso?!”. O menino respondeu imediatamente : “UÉ, do meu jeito!!!!”

** * **

William é um jovem de 18 anos diagnosticado com comprometimento Leve e usa as redes sociais para expor alguns pensamentos. Certo dia publicou :

“Na boa seila o que e viver. Eu cada ves mais não sei. Oque e certo ou errado, As veses nen sei como me devo me comportar.Não sei em que ponto ezatamente devo mudar quando tento mudar algo acabo piorando outro eu sei que ninguem e perfeito ninguem ta livre dos seus sentimentos ninguem e pisicologicamente estavel mais as veses eu queria ser um siborg ia ser mais facio Mais não so, Eu acho que tenho que ter consciencia dos meus pontos negativos e ezaltar os positivos se lamentar não vai adiatar nada nesa vida nois ta prestinado a cometer erros e inevidaveu não chatia os outro e os outro te chatiarem porque nois vivemos ne uma grande bola azul cheio de gente imperfeita mas e bom saber erra e pedi desculpa porque vc so fica grande en si quando vc se apequena”.

RESUMO

Este trabalho busca conhecer o usuário com diversidade intelectual para estabelecer os requisitos necessários no desenvolvimento de software aplicado para essa significativa parcela da população mundial. Dela fazem parte pessoas com Síndromes, paralisia cerebral, retardo mental, entre outros comprometimentos cognitivos. No cenário da pesquisa que relaciona deficiência intelectual e software, não existem grandes apontamentos sobre requisitos do sistema para a criação de tecnologia para o sujeito de estudo. Um levantamento preliminar mostrou que as tecnologias desenvolvidas para a “deficiência intelectual” tendem a dar ênfase ao ensino-aprendizagem e, mesmo quando seus criadores defendem que tais tecnologias podem desenvolver o cognitivo, ajudar na memorização e percepção dos usuários, não apresentam características claras e potenciais que possam realmente ser atribuídas à deficiência. São tecnologias que podem ser utilizadas por qualquer usuário com dificuldades com a aprendizagem e não necessariamente com diagnóstico de deficiência cognitiva e também não mensuram o quanto o cognitivo destas pessoas foi alterado após seu uso. Para a realização de nosso estudo será aplicado pesquisa de campo, análise de diagnósticos, entrevistas com especialistas e pesquisas em material especializado. Serão pontuados importantes requisitos de sistemas usando teorias de interface Humano-Computador e Sistemas Inteligentes, sendo uma colaboração para as áreas da saúde, da educação e da computação.

Palavras-chave: deficiência intelectual. tecnologia assistiva. requisitos. IHC. sistemas inteligentes.

ABSTRACT

This master thesis aims to understand the user with intellectual diversity to establish the requirements needed for software development aimed to this significant portion of the world population. They are people with Syndromes, cerebral palsy, mental retardation, and other cognitive impairment. The part of this research that relates intellectual disability and software, there are no important findings on system requirements for the development of technology for the subject of study. A preliminary survey disclosed that technologies developed for "intellectual disability" tend to give emphasis on learning and teaching and, even when its creators argue that such technologies can develop the cognitive, help users memory and perception, they do not have clear and potential features that can in fact be attributed to disability. These are technologies that can be used by any user with difficulties in learning and not necessarily diagnosed with a cognitive disability and do not measure how much the cognitive of these people was changed after their use. To perform our study it will be used field research, diagnostic analysis, interviews with experts and research in specialized production. It will be pointed out important system requirements using theories of Human-Computer interface and Intelligent Systems, being a contribution for health, education and computing areas.

Key words: intellectual disability. assistive technology. requirements IHC. intelligent systems.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Dados dos sujeitos pesquisados	52
Tabela 2: Aspectos levantados para pacientes com comprometimento leve(F70), DSM.	74
Tabela 3: Aspectos levantados para pacientes com comprometimento Moderado (F71).....	75
Tabela 4: Aspectos levantados para pacientes com comprometimento Grave(F72)	76
Tabela 5: Aspectos levantados para pacientes com comprometimento Profundo (F73).....	76
Tabela 6: Apontamentos das profissionais em relação as ferramentas para desenvolvimento cognitivo	78

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: População residente por tipo de deficiência no Brasil	22
Figura 2: Alunos no laboratório de informática	53
Figura 3: Aluna auxiliando por gestos os colegas surdos e mudos.....	54
Figura 4: Explicação de lateralidade	55
Figura 5: Aluna auxiliando por gestos os colegas surdos e mudos.....	55
Figura 6: Tela explicativa com ferramenta gráfica e uso de cores	56
Figura 7: Tela explicativa da ferramenta Paint da Microsoft.....	56
Figura 8: Tela explicativa da atividade da oficina de informática.....	57
Figura 9: Tela explicativa da atividade da oficina com figuras geométricas	58
Figura 10: Contagem da quantidade de figuras desenhadas	58
Figura 11: Tela explicativa do desenho do Robô	59
Figura 12: Atividades de Gráficos	61
Figura 13: Tela explicativa de Gráficos com Excel.....	62
Figura 14: Postagem de usuário deficiente intelectual, com 17 anos, no Facebook .	64
Figura 15: Tela principal do jogo Jecripe.....	65
Figura 16: Tela personagens do jogo Jecripe	65
Figura 17: Tela ilustrativa do jogo Downex	66
Figura 18: Tela personagens do jogo Kids	67
Figura 19: Tela personagens do jogo Participar 2.....	67
Figura 20: Aluna usando um jogo para jovens típicos.....	69
Figura 21: Contextualização do panorama do sistema para a diversidade intelectual	73
Figura 22: Contextualização do panorama do sistema para a diversidade intelectual com interações	73
Figura 23: Protótipo Rotaut	91
Figura 24: Robo Keepon	94
Figura 25: Robo Paro	94
Figura 26: Protótipo Leka	96

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
1 AS DIVERSIDADES (DEFICIÊNCIAS)	17
1.1 O PANORAMA ATUAL NO BRASIL	22
2 O SUJEITO COM DIVERSIDADE INTELECTUAL.....	25
2.1 O DIAGNÓSTICO	26
2.2 AS CAUSAS.....	31
2.3 O TRATAMENTO.....	34
2.4 AS VÁRIAS ABORDAGENS PARA A DEFICIÊNCIA INTELECTUAL	35
3 O SUJEITO COM DIVERSIDADE INTELECTUAL NO PANORAMA HISTÓRICO MUNDIAL.....	37
4 O DESENVOLVIMENTO COGNITIVO DO SUJEITO COM DIVERSIDADES INTELECTUAIS	45
5 A DIVERSIDADE INTELECTUAL E A TECNOLOGIA.....	50
5.1 USO DE FERRAMENTAS GRÁFICAS	53
5.2 EXCEL BÁSICO PARA ALUNOS ALFABETIZADOS	61
5.3 AS REDES SOCIAIS	62
5.4 JOGOS DIGITAIS	64
5.5 TECNOLOGIAS ASSISTIVAS	69
6 DIRETRIZES PARA A ELABORAÇÃO DE <i>SOFTWARES</i> PROJETADOS PARA O USUÁRIO COM DIVERSIDADE INTELECTUAL	72
6.1 OS REQUISITOS DO SISTEMA.....	72
6.1.1 IDENTIFICANDO OS USUÁRIOS COM DIVERSIDADES INTELECTUAIS E SUAS DIFICULDADES DE INTERAÇÃO COGNITIVAS.....	74
6.1.2 O CONHECIMENTO CATALOGADO	81
6.1.3 O SUPORTE FÍSICO	82
6.1.4 AS BARREIRAS PARA A INTERAÇÃO	85
6.1.5 A ACESSIBILIDADE	85

6.1.6 A USABILIDADE.....	87
6.1.7 ACEITABILIDADE.....	87
6.2 AS FUNCIONALIDADES DO SOFTWARE.....	88
6.2.1 SISTEMAS BASEADOS NO CONHECIMENTO	90
6.2.2 ADAPTATIVIDADE	90
6.2.3 ADAPTABILIDADE	92
6.2.4 AGENTES INTELIGENTES	93
6.2.4.1 AGENTES ROBOS.....	94
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	98
REFERÊNCIAS.....	100

INTRODUÇÃO

O presente estudo insere-se na linha de pesquisa “Processos Cognitivos e Ambientes Digitais”, do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, Mestrado, da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

A dissertação buscou olhar para o sujeito com diversidade (deficiência) intelectual mostrando sua trajetória social, e o modo como suas habilidades cognitivas e comportamentais foram compreendidas e desenvolvidas com o passar do tempo. Identificou-se que a influência pedagógica sempre esteve presente como a área provedora das habilidades necessárias para o desenvolvimento deste sujeito.

Ao decorrer da pesquisa, observamos como a tecnologia pode ser uma importante ferramenta para o apoio pedagógico; como, com uma interface projetada para as necessidades efetivas deste sujeito diverso, este processo poderia apresentar resultados mais efetivos e alcançar mais usuários. Para tanto, foram identificados importantes requisitos para o desenvolvimento de ferramentas projetadas para a diversidade intelectual, destacando-se as barreiras para a interação do sujeito e as diretrizes para o uso de tecnologias que suprem a proposta do trabalho.

Este projeto foi elaborado durante dois anos. Inicialmente a proposta foi conhecer a eficiência do uso da tecnologia por pessoas com diversidades cognitivas, chamada de deficiência intelectual.

Mantoan (1992), que trabalha com educação de deficientes, constata em uma pesquisa realizada por 10 anos no projeto PROEDEM (Programa de Educação do Deficiente Mental), que é possível realizar um trabalho de ensino-aprendizagem voltado para os aspectos cognitivos da problemática do sujeito diverso: em seu projeto, o fato de a adaptação intelectual dos deficientes não atingir os níveis mais elevados de raciocínio não implica que os considere como seres incapazes de reagir ativamente às perturbações e desequilíbrios de seu ambiente. É certo que trocas deficitárias entre o sujeito e o meio, desde os primeiros tempos de vida, retardam e até mesmo impossibilitam muitos deficientes de atingirem as formas mais complexas de pensamento. Estes fatos, contudo, não os impedem de serem concebidos como seres cognoscentes e, portanto, aptos a receber uma educação

que faça apelo a todas as suas possibilidades de adaptação intelectual. (RAMACHANDRAN, 2011; DODGE, 2014)

A partir desta constatação iniciou-se um estudo de caso para identificar as habilidades com os aparatos tecnológicos e as dificuldades e sucessos obtidos com aulas de inclusão digital para pessoas com diversidades intelectuais. Fizeram parte deste estudo indivíduos com vários diagnósticos: Paralisia Cerebral, Retardo Mental, síndromes diversas, tais como Down e X-Frágil, entre outros.

Com os resultados positivos deste estudo de caso, a pesquisa partiu para o levantamento de soluções tecnológicas e constatou-se a influência dos jogos digitais com conteúdo pedagógico. Sentiu-se a necessidade de entendimento da influência dos aspectos pedagógicos no desenvolvimento cognitivo (LURIA, 2013; FEURERSTEIN, 2014), uma vez que as pesquisas levantadas não traziam os motivos desta influência e as justificativas para a escolha deste conteúdo. Foi realizado um levantamento histórico mostrando a influência de várias áreas, inclusive a tendência de vários médicos partirem para a pedagogia como forma de entendimento para o desenvolvimento do paciente com diversidades cognitivas. (SILVA, 1987; PESSOTI, 1984)

A tecnologia se posiciona neste trabalho como ferramenta para o desenvolvimento cognitivo, e outra problemática identificada foi o fato de que os softwares com foco pedagógico são catalogados como Tecnologias Assistivas. Mostramos que esses softwares não deveriam ser catalogados na categoria de Tecnologia Assistiva, uma vez que desenvolvem habilidades no humano e não assistem nas limitações deste humano. (FILHO, 2013).

Por fim, concluímos que as tecnologias desenvolvidas para serem usadas por pessoas com deficiência intelectual devem passar por um profundo processo investigatório e que as teorias da área de Interação Humano-Computador (PREECE, 2005; BENYON, 2011) auxiliam muito nesta empreitada propondo interfaces acessíveis e adaptáveis. Também foram traçadas diretrizes para o desenvolvimento de softwares através das quais o pesquisador/desenvolvedor conseguiria mapear de forma mais produtiva os resultados do uso das tecnologias.

A motivação foi o pouco conhecimento que a sociedade tem na percepção de uma pessoa com impedimentos cognitivos e físicos e a pequena quantidade de pesquisas nesta área. Se a pessoa com diversidades conhece muito pouco das habilidades dos que não tem limitações, o contrário também é uma realidade.

O objetivo geral deste trabalho é, assim, apresentar diretrizes de tecnologias para a deficiência intelectual e não apenas propor uma reflexão para o desenvolvimento de habilidades já conhecidas, mas também abrir caminhos para novas soluções de plataformas e conteúdos para o desenvolvimento cognitivo.

Os objetivos específicos são:

- Estudar o sujeito diagnosticado com diversidade intelectual e identificar características comuns entre algumas síndromes, retardo mental , X-Frágil e paralisia cerebral;
- Identificar as principais dificuldades encontradas pela diversidade intelectual para a inclusão social e inclusão digital, assim identificar as potencialidades do uso da tecnologia para este usuário;
- Pesquisar as habilidades de adultos com diversidade intelectual (e outras diversidades funcionais) no uso de dispositivos eletrônicos;
- Aplicar técnicas de levantamento de requisitos de usuários (estudo etnográfico, entrevista e pesquisa de campo) para definir os principais requisitos do software para uma solução tecnológica capaz de representar o universo da diversidade intelectual.

No que tange à metodologia utilizada para a elaboração dessa dissertação, pela existência de diferentes perfis de usuários, fez-se necessário um estudo sobre os estilos cognitivos de aprendizagem através de referências bibliografias científicas, com o objetivo de identificar esses perfis e propor recomendações para o desenvolvimento de interfaces, nesta direção :

- Realizou-se pesquisa bibliográfica para mapear os principais trabalhos publicados sobre o tema do presente projeto de pesquisa, tanto disponíveis nas bases de dados nacionais, quanto nas internacionais. Essa fundamentação teórica preliminar norteia uma coleta de dados exploratória, identificando alguns softwares desenvolvidos para a diversidade intelectual;
- Em seguida foi feito um estudo de campo com o objetivo de conhecer as limitações cognitivas e físicas das pessoas com diversidade intelectual;

- Para obter relatos da prática diária com a diversidade, foram entrevistados profissionais da área de saúde que trabalham no desenvolvimento de pessoas com comprometimentos cognitivos.

Este trabalho está dividido em sete partes: o primeiro capítulo trata da questão semântica da palavra deficiência, a ideia de impossibilidade, e a necessidade da sua possível substituição pela palavra “diversidade”. O segundo capítulo mostra como são os diagnósticos pelo Manual Diagnostico Estatístico de Transtorno Mental (DSM), pela Classificação Internacional de Doenças (CID) e pela Classificação Internacional de Funcionalidades (CIF). São abordadas as causas que levam a tais diagnósticos e os possíveis tratamentos sugeridos. O terceiro capítulo trata do panorama histórico da deficiência e da influência pedagógica para o desenvolvimento do sujeito com diversidades. Em seguida, o quarto capítulo mostra os estudos relacionados ao desenvolvimento cognitivo e aborda a plasticidade cerebral. O quinto capítulo trata do uso da tecnologia pelo sujeito com diversidade intelectual, abordando ferramentas gráficas, redes sociais e jogos digitais. Já o sexto capítulo traça diretrizes para as barreiras de acessibilidade de interfaces dos sistemas e propõe soluções tecnológicas com adaptabilidade. Por último, apresentam-se as conclusões do percurso de pesquisa. Neste trajeto de busca do entendimento das possibilidades abertas pela tecnologia para inúmeros desafios enfrentados pelas pessoas com diversidades, somos guiados pelo espírito de Saint-Exupéry e sua paixão pelas invenções humanas.

É com a água, é com o ar que o piloto que decola entra em contato. Quando os motores começam a trabalhar, quando o avião já sulca o mar, seu casco soa como um gongo ao choque das marolas e o piloto sente esse trabalho no tremor de seus rins. Sente que o hidravião, segundo por segundo, à medida que vai ganhando velocidade, vai se enchendo de poder. Sente preparar-se, naquelas quinze toneladas de matéria, a maturidade que permite o voo. O piloto firma bem as mãos no comando e, pouco a pouco, em suas palmas cerradas recebe aquele poder como um dom. Os órgãos de metal do comando, à medida que lhe entregam esse dom, se fazem mensageiros de sua potência. Quando ela está madura, o piloto separa o avião das águas e o eleva no ar com um gesto mais leve que o de colher uma flor (EXUPÉRY, 2014, pag 50).

1 AS DIVERSIDADES (DEFICIÊNCIAS)

Este trabalho se inicia com uma importante reflexão sobre o conceito de deficiência : toda a sociedade faz referência a uma pessoa com limitações como “deficiente”. Pelo dicionário Aurélio, a definição para a pessoa deficiente é: “*falta, falha, carência. imperfeição, defeito, insuficiência*”. Ao definir que uma pessoa tem deficiência ou que é deficiente, define-se que a pessoa é defeituosa ou imperfeita.

Imagina-se que essa questão não tem importância, por ser apenas uma forma de identificação da pessoa, mas o significado da própria palavra reflete a natureza das relações (sociedade) entre as pessoas com deficiência (imperfeitas) e as pessoas sem deficiência (perfeitas).

O documento emitido pela Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, da ONU, ratificado pelo Brasil, em 2006, no Artigo 1º, define as pessoas com deficiência como “(...) aquelas que têm impedimentos de natureza física, mental, intelectual ou sensorial permanentes, os quais, em interação com diversas barreiras, podem obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em bases iguais com as demais pessoas”. Portanto, ainda o termo deficiência para a ONU está associado a impedimentos e barreiras.

Segundo El-Khatib (1996) o termo “deficiente” vem rotular a pessoa com deficiência como alguém limitado e imperfeito, pois o termo é entendido como a diminuição do poder de produzir um efeito, a diminuição ou privação do poder, da propriedade, da virtude e da ação.

Também na língua inglesa a ideia é a mesma: *deficiency* (falta), *defect* (defeito), *lack* (falta) que são os equivalentes do termo ‘deficiência’. Na língua espanhola, procuram usar um termo que lembra a incapacidade, mas seria menos direto, encontramos o termo ‘discapacidad’ (déficits).

El-Khatib (1996) descreve muito bem a importância de não rotularmos as pessoas e explica que o termo é a expressão verbal de um conceito e um conceito a representação de um objeto pelo pensamento. Pelas definições da palavra “deficiência”, entendemo-la como a diminuição no poder de produzir um efeito, na diminuição ou privação do poder, da propriedade, da virtude ou da ação. Talvez daí os mitos da dependência, da necessidade de ajuda e proteção que associamos sempre que ouvimos a palavra “deficiente”. A deficiência tem no conjunto de suas

características gerais algo em falta ou imperfeito, algo diminuído de virtude, algo privado de poder ou ação.

A incapacidade se define em função das consequências sociais, variando de acordo com os objetivos da pessoa, assim como suas expectativas de realização são construídas individualmente mas, sem qualquer dúvida, pelos indivíduos em relação - portanto, pelos indivíduos socialmente concebidos.

Existen muchas palabras ampliamente utilizadas en diferentes ámbitos para denominar al colectivo de mujeres y hombres con diversidad funcional. Si nos basamos en nuestra propia experiencia personal, la más utilizada en España es "Minusválido": plazas de aparcamiento reservados para minusválidos, lavabo para minusválidos, pensiones para minusválidos, etc. Tanto en nuestra televisión como en la radio, como en las calles, nosotros formamos parte de un colectivo "menos válido", o que "valem menos", que para el caso es lo mismo. (ROMAÑACH; LOBATO, 2005)

Outros autores colocam a deficiência, como uma categoria maior chamada excepcionalidade. As pessoas com deficiência são excepcionais na medida em que apresentam características diferentes dos seus pares. Na obra de Fleming (1988 apud El-Kathib, 1988 p. 36), que trata basicamente de “criança com limitações intelectuais, defeitos físicos e desajustes sociais”, a excepcionalidade se aplica tanto aos superdotados como aos prejudicados por alguma deficiência; ou seja, define-se pelo distanciamento destes indivíduos em relação à média por características físicas, mentais ou sociais, a ponto de necessitar alterações nos serviços da comunidade para desenvolver ao máximo seu potencial.

Santos (2008 apud Moreira *et al.*) destaca que há duas maneiras de compreender a deficiência. A primeira abordagem observa a deficiência como uma manifestação da diversidade humana, que irá demandar adequação social para ampliar a sensibilidade dos ambientes a essa questão. A segunda defende que a deficiência é uma restrição corporal que necessita de avanços na área da Medicina e Genética para oferecer melhorias do bem-estar de pessoas com algum tipo de deficiência. Ele afirma que esse processo de classificação acontece no jogo das relações sociais, que é construído em seu ambiente. Assim, quando uma pessoa com características diferentes das esperadas é parte desse ambiente, ela é considerada estranha.

O artigo de Moreira *et al.* (2011) descreve como os diversos autores destacam que as definições restritas do termo diversidade enfatizam raça, etnia e gênero,

enquanto as definições mais amplas de diversidade enfatizam todas as diferenças individuais entre pessoas, ou seja, todos são diferentes. Os autores definem diversidade como um misto de pessoas que estão em um mesmo sistema social e que possuem diversas identidades grupais, trazendo, então, um conceito que, nesta visão, está no centro da compreensão da diversidade: a identidade.

Se uma pessoa é, por exemplo, cadeirante, ela tem uma diferença funcional física; se é cega, tem uma diferença funcional visual; os surdos possuem uma diferença funcional linguística. A “deficiência mental” recentemente passou a ser chamada de “deficiência intelectual”, mas poderíamos tratar por “diferença funcional intelectual”. Portanto, pode-se concluir que a pessoa **possui** a dificuldade funcional, ela não **é** a dificuldade funcional.

Semanticamente, seria correto o uso dos termos “pessoa com diferença funcional” ou “pessoa com diversidade funcional” para fazer referência à pessoa com deficiência, uma vez que conseguimos expressar exatamente, com essas quatro palavras, uma ideia não preconceituosa. Nem toda pessoa com diversidade funcional vive a condição de deficiência, e nem toda a pessoa em condição de deficiência vive a diversidade funcional:

Por sua vez, acreditamos que a linguagem produz, modifica e orienta o pensamento e ações e, dialeticamente, é modificada, produzida e orientada por estas mudanças paradigmáticas, conceituais. No entanto, em dadas circunstâncias, seja pelo desconhecimento de palavras mais adequadas; pelo temor de “mexer” em termos consolidados pelo uso popular e acadêmico; ou simplesmente pela não percepção da incoerência entre os termos adotados e as concepções assumidas, estabelece-se um paradoxo entre as palavras que adotamos para nos referir a algo ou alguém e os paradigmas que afirmamos assumir e “vice versa”. (HARLOS; DENARI, 2012)

O termo diversidade funcional foi cunhado e utilizado na Espanha pela primeira vez em maio de 2005, em uma comunidade virtual denominada “Fórum de Vida Independente” (criado em 2001, composto em sua maioria por pessoas com diversidade funcional e se baseia na filosofia do Movimento de Vida Independente), caracterizada como um espaço reivindicativo de debate sobre os direitos humanos das pessoas com diversidade funcional (ROMAÑACH; LOBATO, 2005).

No blog sobre diversidade funcional, Pereira¹ relata sua experiência das limitações encontradas, justificando que estas estão mais no meio em que vive do que em seu próprio corpo:

Uma boa dica para compreendermos melhor o conceito de diversidade funcional é olharmos para o que consideramos ser uma limitação. Se uma escada me limita, o problema não é meu. E a forma de se comprovar isto é testar minha suposta limitação diante da escada, mas também longe dela. Se longe da escada não sou limitado, logo a limitação não está em mim, mas no ambiente físico. Gosto do exemplo da escada porque todo mundo já viu uma. Se as escadas fossem eliminadas – e isto é possível! – nossa limitação diante delas também seria eliminada, independente de qualquer mudança no nosso corpo. O conceito de diversidade funcional toca exatamente em pontos como o da escada: Não sou incapaz, limitado ou ineficiente diante das escadas. Eu apenas chego ao andar de cima por outros meios. Ou seja, eu funciono de forma diferente diante de um obstáculo físico.

O Relatório Mundial da Deficiência (2012) relata ainda que as pessoas com diversidades funcionais apresentam piores perspectivas de saúde, níveis mais baixos de escolaridade, participação econômica menor e taxas de pobreza mais elevadas em comparação às pessoas sem diversidade funcional. O fato das pessoas com diversidade funcional não conseguirem acesso adequado a serviços de educação, saúde, empregabilidade, transporte e acesso à informação é o que permite a consolidação desta visão em todo o mundo.

O ambiente de uma pessoa tem um enorme impacto sobre a experiência e a extensão da diversidade funcional. Ambientes inacessíveis criam deficiência ao criarem barreiras à participação e inclusão. Alguns exemplos do possível impacto negativo do ambiente:

- a) um indivíduo surdo sem intérprete de língua de sinais;
- b) um usuário de cadeira de rodas num prédio sem banheiro ou elevador acessíveis;
- c) uma pessoa cega que usa um computador sem software de leitura de tela.

A saúde também é afetada por fatores ambientais, tais como água potável e saneamento, nutrição, pobreza, condições de trabalho, clima, ou acesso a atendimento de saúde. Como a Comissão sobre Determinantes Sociais da Saúde da

¹Fonte: <<http://diversidadefuncional.blogspot.com.br> > Acesso em: 06 abr. 2015.

OMS tem alegado, a desigualdade é uma das principais causas dos problemas de saúde, e, portanto da deficiência.

O ambiente pode ser mudado para melhorar a saúde, evitar incapacidades, e melhorar os resultados finais para as pessoas com deficiência. Tais mudanças podem ser implementadas pela legislação, por mudanças nas políticas públicas, pela construção da capacidade de agir, ou por desenvolvimentos tecnológicos que gerem acessibilidade.

Observa-se também que as pessoas com diversidade funcional, atualmente, procuram se ajustar à sociedade e fazem valer seus direitos com mais força do que acontecia há décadas atrás:

Sáímos, não escondendo nossas pernas atrofiadas sob mantas de lã marrom, ou óculos escuros tampando nossos olhos pálidos, mas aparecemos de shorts e sandálias, de macacão e terno, vestidos para brincar ou para trabalhar encarando de frente, desmascarados, sem pedir desculpas (...) Não somos apenas os atletas cadeirantes “sarados” vistos recentemente nos comerciais da tevê, mas também criaturas desengonçadas, atarracadas, desajeitadas, e encaroçadas, declarando que a vergonha não mais definirá nosso guarda-roupa nem nosso discurso. Hoje estamos por toda parte, de cadeira de rodas ou em marcha desenfreada pela rua, ao som do toque de nossas bengalas, sugando ar por tubos de respiração, seguindo nossos cães-guia, soprando e aspirando nos nossos acionadores de sopro que controlam nossas cadeiras motorizadas. Às vezes pode acontecer de haver baba, escutas de vozes alheias, nossa fala pode soar entrecortada, podemos utilizar cateter para coleta de urina, podemos viver com um sistema imune comprometido. Estamos todos ligados uns nos outros, não pela lista de nossos sistemas coletivos, mas pelas circunstâncias sociais e políticas que nos forjaram como grupo. Nos encontramos como grupo e buscamos uma voz para expressar não o desespero pela nossa condição, mas a revolta pela nossa posição social. Nossos sintomas, mesmo que sejam às vezes dolorosos, assustadores, desagradáveis ou difíceis de lidar, ainda assim fazem parte do cotidiano da vida. Existem e sempre existiram em todas as comunidades de todos os tempos. O que denunciemos são as estratégias utilizadas para nos privar de nossos direitos, de oportunidades e da busca da felicidade. (LINTON 2008 apud JESUS, 2007, p. 220).

Na mesma direção , O Relatório Mundial Sobre a Deficiência (2012) afirma que:

[...] a diversidade funcional faz parte da condição humana, quase todas as pessoas terão uma deficiência temporária ou permanente em algum momento de suas vidas. As pessoas que sobreviverem ao envelhecimento enfrentarão dificuldades cada vez maiores com a funcionalidade de seus corpos, soldados que lutam nas guerras e acabam com órgãos mutilados. A maioria das grandes famílias possui um familiar com diversidade funcional e muitas pessoas que não tem dificuldades assumem a responsabilidade cuidar de parentes e amigos com problemas funcionais.

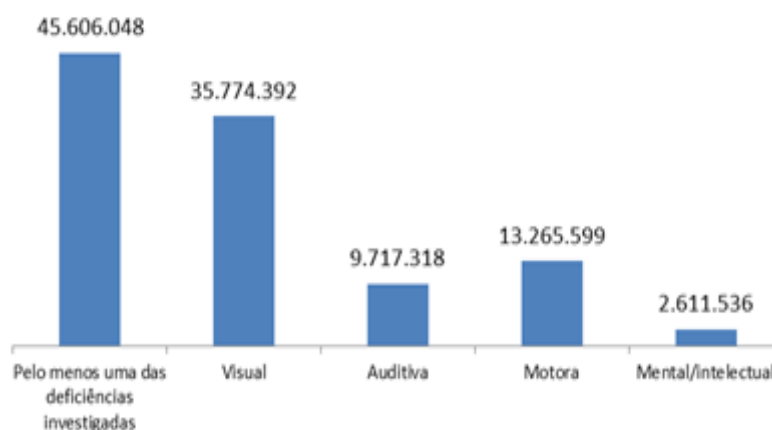
Mais de um bilhão de pessoas em todo o mundo convivem com alguma forma de diversidade funcional e nos próximos anos essa diversidade será uma preocupação ainda maior, porque sua incidência tem aumentado em consequência do envelhecimento da população, aumento global de doenças e comprometimentos cognitivos e físicos.

1.1 O PANORAMA ATUAL NO BRASIL

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 1872, o primeiro levantamento censitário brasileiro tratou do assunto deficiência. O tema esteve presente também nos Censos Demográficos de 1890, 1900, 1920, 1940. Depois disso, retornou em 1991 e 2000. De um censo para outro, houve mudanças nos conceitos ou formulação das perguntas, o que não permite a comparabilidade direta entre esses levantamentos.

A pesquisa do Censo 2010 investigou os seguintes tipos de deficiência: visual, auditiva, motora e mental/intelectual e, para as três primeiras, também verificou o grau de severidade. Os resultados revelaram que, no Brasil, quase $\frac{1}{4}$ da população (23,9%) tinham algum tipo de deficiência, o que significa cerca de 45,6 milhões de pessoas.

Figura 1: População residente por tipo de deficiência no Brasil



Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2010

Na pesquisa por sexo, 26,5% dos portadores de deficiência eram mulheres (25,8 milhões) e 21,2% eram homens (19,8 milhões). Já a avaliação por idade traz os idosos no topo da lista, com 67,7% das pessoas com 65 anos ou mais apresentando algum tipo de deficiência .

A taxa de alfabetização de pessoas de 15 anos ou mais, dentre as que têm deficiência é de 81,7% - mais baixa do que a observada na população total na mesma faixa etária, que é de 90,6%. A Região Nordeste tem a menor taxa de alfabetização entre os que declararam alguma deficiência - 69,7%. E também a maior diferença em comparação com a taxa da população total (81,4%).

O Censo 2010 mostra ainda que há 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.

No mercado de trabalho também há diferenças importantes. Dos 44 milhões de deficientes em idade ativa, 53,8% estavam desocupados ou fora do mercado de trabalho. A população ocupada com pelo menos uma das deficiências investigadas representava 23,6% (20,3 milhões) do total de ocupados (86,3 milhões) - 40,2% tinham a carteira de trabalho assinada; na população geral, esse índice é de 49,2%.

Em 2008, o Brasil ratificou a Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, adotada pela ONU, bem como seu Protocolo Facultativo. O documento obteve, assim, equivalência de emenda constitucional, valorizando a atuação conjunta entre sociedade civil e governo, em um esforço democrático e possível.

Nesse sentido, buscando defender e garantir condições de vida com dignidade a todas as pessoas que apresentam alguma deficiência, a Convenção prevê monitoramento periódico e avança na consolidação diária dos direitos humanos ao permitir que o Brasil relate a sua situação e, com coragem, reconheça que, apesar do muito que já se fez, ainda há muito que fazer.

Outro grande avanço foi a alteração do modelo médico para o modelo social, o qual esclarece que o fator limitador é o meio em que a pessoa está inserida e não a deficiência em si, remetendo-nos à Classificação Internacional de Funcionalidades (CIF). Tal abordagem deixa claro que as deficiências não indicam, necessariamente, a presença de uma doença, ou que o indivíduo deva ser considerado doente. Assim, a falta de acesso a bens e serviços deve ser solucionada de forma coletiva e com

políticas públicas estruturantes para a equiparação de oportunidades. (Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência, 2007).

O Estatuto da Pessoa com Deficiência entrou em vigor no Brasil no dia 02 de janeiro de 2016, assegurando direitos e beneficiando a vida dos 45 milhões de brasileiros com algum tipo de deficiência. Com mais de 100 artigos, o Estatuto prevê a garantia da equiparação de oportunidades, autonomia e acessibilidade para este segmento da população. O texto sancionado em julho de 2015 foi construído com o acompanhamento do Conselho Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Está previsto no Estatuto, entre outros pontos, a aplicação da lei onde há barreiras nas comunicações e na informação: qualquer entrave, obstáculo, atitude ou comportamento que dificulte ou impossibilite a expressão ou o recebimento de mensagens e de informações por intermédio de sistemas de comunicação e de tecnologia da informação- barreiras tecnológicas que dificultam ou impedem o acesso da pessoa com deficiência às tecnologias.

2 O SUJEITO COM DIVERSIDADE INTELECTUAL

Em relação à terminologia, há muitos termos e definições que são utilizadas para a diversidade intelectual, tais como “retardo mental”, “deficiência mental”, “*déficit* cognitivo”, “deficiência intelectual” e “diversidade intelectual”.

Segundo Guilhoto (2011), a deficiência intelectual, DI, se caracteriza por uma redução significativa da habilidade em entender informações novas ou complexas e de desenvolver novas habilidades (comprometimento da inteligência).

No Brasil, o decreto nº 3.298, de 20 de dezembro de 1999, Capítulo I, artigo 4º, do ponto de vista legal, considera, do ponto de vista legal, deficiência mental quando há funcionamento intelectual significativamente inferior à média, com manifestação antes dos 18 anos e limitações associadas a duas ou mais áreas de habilidades adaptativas como comunicação, cuidado pessoal, habilidades sociais, utilização de recursos da comunidade, saúde e segurança, habilidades acadêmicas, lazer e trabalho.

A Associação Americana de Deficiência Intelectual (AAIDD) caracteriza a DI como uma condição com limitações no funcionamento intelectual e no comportamento adaptativo, que engloba habilidades de conceituação (linguagem verbal e escrita), sociais e práticas, iniciando-se antes dos 18 anos.

Albuquerque (apud Belo et. al, 2008) conta que, ao longo do tempo, tem-se procurado elaborar critérios de definição claros para definir a deficiência intelectual e contudo, esta tarefa tem se revelado difícil. A heterogeneidade da população habitualmente diagnosticada com deficiência intelectual, em termos de etiologia, características comportamentais, necessidades educativas, etc., revela que se trata de um problema teórico-prático complexo.

A diversidade intelectual ou atraso cognitivo diagnostica-se, observando-se:

- a) a capacidade do cérebro da pessoa para aprender, pensar, resolver problemas, encontrar um sentido do mundo, uma inteligência do mundo que as rodeia (a esta capacidade chama-se funcionamento cognitivo ou funcionamento intelectual);

b) competência necessária para viver com autonomia e independência na comunidade em que se insere (a esta competência também se chama comportamento adaptativo ou funcionamento adaptativo).

Enquanto o diagnóstico do funcionamento cognitivo é normalmente realizado por técnicos devidamente habilitados (psicólogos, neurologistas, fonoaudiólogos, etc.), funcionamento adaptativo deve ser objeto de observação e análise por parte da família, dos pais e dos educadores que convivem com a criança. Para obter dados a respeito do comportamento adaptativo, deve-se procurar saber o que a criança consegue fazer em comparação com crianças da mesma idade cronológica.

Certas competências são muito importantes para a organização desse comportamento adaptativo:

- a) As competências de vida diária, como vestir-se, tomar banho, comer;
- b) As competências de comunicação, como compreender o que se diz e saber responder;
- c) As competências sociais com os colegas, com os membros da família e com outros adultos e crianças.

Para diagnosticar a DI, os profissionais estudam as capacidades mentais da pessoa e as suas competências adaptativas. Estes dois aspectos fazem parte da definição de atraso cognitivo comum à maior parte dos cientistas que se dedicam ao estudo da deficiência intelectual.

2.1 O DIAGNÓSTICO

A realização do diagnóstico requer instrumentos que garantam resultados confiáveis e a demanda atende a propósitos educacionais, profissionais ocupacionais e profissionais de intervenção.

Embora não seja fácil localizar o perfil dos profissionais que optam por cada um desses métodos diagnósticos apresentaremos a seguir, os principais: o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM); a Classificação

Internacional de Doenças (CID-11) ; a Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde – CIF; e Retardo Mental: definição, classificação e sistemas de apoio – AAMR.

Guilhoto (2011) constata que o funcionamento intelectual é normalmente medido por testes padronizados que avaliam o Quociente Intelectual² (QI), cujos valores distribuem-se em um grupo social em um padrão normal, com média em torno de 100, sendo considerada DI quando o valor encontrado está abaixo de dois desvios padrão desse valor. A definição atual considera também fatores de adaptação do indivíduo ao ambiente, além de fatores culturais importantes na realização dos testes. Esses testes quantitativos de inteligência foram introduzidos em 1907 por Binet e Simon para a organização de estudantes em grupos escolares semelhantes e homogêneos. A DI é diagnosticada pelo psicólogo, pois é o único profissional habilitado para utilizar os instrumentos psicológicos necessários para a quantificação do QI do indivíduo, através de vários instrumentos padronizados. A deficiência intelectual é o termo de uso comum por médicos, educadores, público leigo e grupos de defesa dos direitos das pessoas.

A nossa tendência a converter conceitos abstratos em entidades (do latim “coisa”). Reconhecemos a importância da atividade mental em nossas vidas e desejamos caracterizá-la, em parte para poder estabelecer as divisões e distinções entre as pessoas ditadas pelos nossos sistemas cultural e político. Portanto, designamos pela palavra “inteligência” esse maravilhoso conjunto de capacidades humanas prodigiosamente complexo e multifacetado. Esse símbolo taquigráfico e logo reificado e, assim, a inteligência adquire a sua duvidosa condição de coisa unitária. Tão logo a inteligência é transformada numa entidade, procedimentos padronizados da ciência virtualmente exigem que se lhe atribua uma localização e um substrato físico. Como o cérebro é a fonte da atividade mental, a inteligência deve residir lá. (GOULD,1991 p.8)

É importante que o diagnóstico de “deficiência intelectual” provenha de uma avaliação multiprofissional na qual a pessoa será avaliada por outros profissionais: psiquiatras, fonoaudiólogos, neurologistas, psicopedagogos, entre outros. O diagnóstico multidisciplinar terá olhar de mais profissionais e poderá ser mais completo e correto.

² O teste de QI foi constituído como forma de mensurar a inteligência de um sujeito , atribuindo o caráter de “coisa”. O que até hoje é questionável, uma vez que os testes de QI não valorizam respostas originais e valorizam normas sociais. (Gould,1991)

1) O Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM)

Conforme o DSM-V(2014), a deficiência intelectual caracteriza-se por *déficits* em capacidades mentais genéricas, como raciocínio, solução de problemas, planejamento, pensamento abstrato, juízo, aprendizagem acadêmica e aprendizagem pela experiência. Os *déficits* resultam em prejuízos no funcionamento adaptativo, de modo que o indivíduo não consegue atingir padrões de independência pessoal e responsabilidade social em um ou mais aspectos da vida diária.

A deficiência intelectual (transtorno do desenvolvimento intelectual) é um transtorno com início no período do desenvolvimento que inclui *déficits* funcionais e o diagnóstico baseia-se tanto em avaliação clínica quanto em testes padronizados das funções adaptativas e intelectual.

Os níveis de gravidade são definidos com base no funcionamento adaptativo, uma vez que é o funcionamento adaptativo que determina o nível de apoio necessário. Os três critérios a seguir devem ser preenchidos:

- a) *Déficit* em funções intelectuais como raciocínio, solução de problemas, planejamento, pensamento abstrato, aprendizagem pela educação escolar e experiência e compreensão prática. Os componentes críticos incluem compreensão verbal, memória de trabalho, raciocínio perceptivo, raciocínio quantitativo, pensamento abstrato e eficiência cognitiva. O funcionamento intelectual costuma ser mensurado com testes de inteligência administrados individualmente, com validade psicométrica.
- b) *Déficits* em funções adaptativas que resultam em fracasso para atingir padrões de desenvolvimento e socioculturais em relação à independência pessoal e responsabilidade social. O domínio conceitual (acadêmico) envolve competência em termos de memória, linguagem, leitura, escrita raciocínio matemático, aquisição de conhecimentos práticos, solução de problemas e julgamento em situações novas, entre outros. Já o domínio social envolve percepção de pensamentos, sentimentos e experiências dos outros; empatia; habilidades de comunicação interpessoal; habilidades de amizade; julgamento social; entre outros. O domínio prático envolve aprendizagem e autogestão em todos os cenários da vida, inclusive cuidados pessoais, responsabilidades profissionais, controle de dinheiro, recreação, autocontrole

comportamental e organização de tarefas escolares e profissionais. O funcionamento adaptativo é investigado tanto mediante uso de avaliação clínica quanto de medidas individualizadas, culturalmente adequadas e psicométricas adequadas. Medidas padronizadas são empregadas com informantes (membros da família, professor, cuidador, etc). Escores de medidas padronizados e fontes de entrevista devem ser interpretados com uso de julgamento clínico. Quando a realização de um teste padronizado é difícil ou impossível por uma variedade de fatores (prejuízo sensorial, comportamento problemático grave, etc) o indivíduo pode ser diagnosticado com uma deficiência intelectual não especificada.

- c) Início dos *déficits* intelectuais e adaptativos se dá durante o período de desenvolvimento (infância ou adolescência). A gravidade e classificação seguem conforme definido pelo DSM-V (Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais): Comprometimento Leve (F70), Comprometimento Moderado (F71), Comprometimento Grave (F72) e Comprometimento Profundo (F73). O diagnóstico de Atraso Global do Desenvolvimento (F88) é para indivíduos menores de cinco anos de idade, quando o nível de gravidade clínica não pode ser avaliado de modo confiável durante a primeira infância.

2) Classificação Internacional de Doenças (CID-11)

Nas classificações internacionais da OMS (Organização Mundial da Saúde), os estados de saúde (doenças, perturbações, lesões, etc.) são classificados principalmente na CID-11, que fornece uma estrutura de base etiológica.

A CID-11 utiliza o termo “transtornos do desenvolvimento intelectual” para indicar que se está falando de transtornos que envolvem função cerebral prejudicada precocemente na vida. Estes transtornos estão descritos como metasíndrome que ocorre no período do desenvolvimento, análogo à demência ou ao transtorno neurocognitivo em fases posteriores da vida. Na CID-11 há quatro subtipos: leve, moderado, grave e profundo. Também pode ser classificado como não especificado, quando há evidência de retardo mental mas não há informações suficientes para designar uma categoria.

3) Retardo Mental

Em 1992, a 9ª edição do Manual “Retardo Mental: Definição, Classificação e Sistemas de Suporte” foi publicado pela AAMR. Essa nova definição sinalizava mudanças em relação às definições anteriores. Era de natureza muito mais funcional e enfatizava a interação entre três grandes dimensões: capacidade da pessoa, ambiente onde a pessoa funcionava e a necessidade de vários níveis de suporte. A definição de 1992 ficou assim estabelecida:

Retardo mental se refere à limitações substanciais no funcionamento atual dos indivíduos, sendo caracterizado por um funcionamento intelectual significativamente abaixo da média, existindo concomitante com relativa limitação associada a duas ou mais áreas de condutas adaptativas, indicadas a seguir: comunicação, autocuidado, vida no lar, habilidades sociais, desempenho na comunidade, independência na locomoção, saúde e segurança, habilidades acadêmicas funcionais, lazer e trabalho.

Como em 1992, pressupostos importantes estão incluídos como parte da definição de retardo mental e são necessários para o entendimento da definição. Os pressupostos adotados em 2002 são os mesmos adotados em 1992, com a diferença que, na definição de 2002, o pressuposto relacionado à validade da avaliação estende a consideração para fatores comportamentais, sensoriais e motores. Além do mais, acrescenta um quinto pressuposto que indica que a descrição das limitações deve estar relacionada ao desenvolvimento do perfil dos suportes necessários.

Conforme o laboratório de pesquisa em neurociência da USP, vários problemas genéticos causam o retardo mental, sendo que a Síndrome de Down é o mais frequente. De cada 500 crianças que nascem, uma é portadora desta característica. A incidência aumenta com a gravidez em idade avançada.

Outras síndromes que provocam o retardamento são: do X frágil (segunda causa mais comum), de Angelman, de Prader-Willi, de Rubinstein-Taybi, de Kallman, de Rett, de Willians, de Turne (ausência do cromossomo do pai), de Smith-Magenis, de Lesch-Nyhan, de Klinelfelter (presença de um cromossomo sexual a mais), entre outras.

4) Classificação Internacional de Funcionalidades

Em relação à Classificação Internacional de Funcionalidades, Incapacidade e Saúde (CIF) como instrumento de classificação, ela complementa a CID-11, usada na realização do diagnóstico. A CIF é utilizada para conhecer a funcionalidade do sujeito incluindo as dimensões individuais e sociais. Segundo Diniz, Medeiros e Squinca (2007 apud Baptista; Bridi, 2014), a CIF referencia os dois modelos de deficiência – biomédico e social – é uma abordagem biopsicossocial que incorpora os componentes de saúde nos níveis corporais e sociais. O modelo CIF se propõe à substituição de uma perspectiva reducionista da deficiência e da incapacidade por um enfoque mais amplo e possibilitador, o qual considera apesar das alterações de função e de estrutura apresentadas, a participação social do indivíduo e as atividades por ele desempenhadas.

Segundo Bridi e Baptista (2014) o modelo da CIF encontra pontos de aproximação ao que propõe a AAMR (2006), pois os dois modelos propõem o conceito de deficiência a partir do funcionamento humano e das interações da pessoa com o ambiente e assumem o caráter dinâmico em que a deficiência não implica um estado permanente, podendo apresentar alterações e mudanças ao longo do tempo. Enfocam também, uma orientação a qual privilegia as possibilidades ao observar como os recursos do ambiente podem ajudar a melhorar a vida das pessoas com deficiência.

Usar a CIF como um marco universal para a coleta de dados relativos às deficiências e às metas das políticas públicas de promover participação, inclusão, e saúde ajudará a criar uma melhor concepção para a coleta de dados e irá assegurar que as diferentes fontes de dados tenham uma boa relação entre si. A CIF não é nem uma ferramenta de mensuração, nem um instrumento de pesquisa – é uma classificação capaz de prover um padrão para as estatísticas sobre saúde e incapacidade e ajudar na difícil tarefa de harmonizar as abordagens entre as diferentes fontes de dados sobre deficiência. (RELATÓRIO MUNDIAL DA DEFICIÊNCIA, 2011 p. 46)

2.2 AS CAUSAS

As principais causas ambientais são relatadas por Funayama (2008):

- a) Infecções: as infecções podem passar da grávida para o feto, muitas vezes sem sintomas na mulher e com graves repercussões para o feto. A

rubéola, transmitida por um vírus por via respiratória é também transmitida da grávida para o feto. Antes ou após o nascimento, infecções de qualquer natureza, atingindo o sistema nervoso do feto ou da criança, também podem levar à deficiência intelectual, como ocorre com outras infecções sexualmente transmissíveis, tais como herpes, sífilis ou bacterianas, levando à meningite;

- b) Alcoolismo: consumo de álcool entre futuras mães. Ainda não se chegou a um consenso sobre qual dose de bebida e concentração alcóolica segura para a mulher gestante;
- c) Chumbo: na prática clínica, ainda não há rotina de investigação de níveis de chumbo em crianças com deficiências na aprendizagem ou deficiência intelectual já definida. A contaminação pode vir do ar, do contato com a terra e ingestão de objetos e brinquedos coloridos. No Brasil, uma lei recente de 2008, foi aprovada para a redução dos níveis de chumbo na fabricação de tintas;
- d) Desnutrição: má alimentação, levando à anemia e desnutrição proteica e calórica. Muitas vezes está associada à falta de afeto, negligência ou incapacidade dos pais;
- e) Radiação: os efeitos deletérios de radiação sobre o cérebro fetal foram verificados em crianças entre 10 e 11 anos de idade, expostas no período perinatal às bombas atômicas lançadas em Hiroshima e Nagasaki. Crianças expostas a radiação foram diagnosticadas com retardo mental. Nos dias atuais, entre outras fontes de radiação (acidentes em usinas atômicas, por exemplo) as radiografias (raio-X) têm sido recentemente realizadas como recurso diagnóstico na medicina, requerendo maior atenção na prevenção de seus efeitos sobre o cérebro em desenvolvimento.

Também são causadores a anóxia cerebral no bebê, durante a gestação e períodos perinatal ou neonatal, várias doenças maternas, placentárias ou do próprio feto, que podem levar a problemas na sua circulação sanguínea cerebral do feto, desde a formação até o momento do parto. No feto, são relevantes a malformação nos diversos órgãos, ou exclusivamente no cérebro. As condições ao nascimento podem ser avaliadas pelo índice de Apgar, criado em 1953, pela anestesista

Virginia Apgar para avaliar objetivamente o recém-nascido após o primeiro minuto do nascimento. Em casos em que o índice de Apgar é menor do que sete no primeiro minuto pode ter ocorrido falta de oxigênio no cérebro, com ou sem comprometimento definitivo. Nos estudos em recém-nascidos nessas condições, quando há alteração no exame neurológico indicando comprometimento cerebral, há risco grande das crianças apresentarem problemas motores. A deficiência intelectual, nesses casos pode não ocorrer; a deficiência intelectual isolada (sem atraso motor) é causada principalmente por problemas genéticos e outras causas ambientais, como exposição a tóxicos (álcool, chumbo, drogas e outros metais que causam danos ao sistema nervoso).

Por qualquer das causas citadas, muitas vezes ocorrem lesões cerebrais por interferência na transmissão elétrica entre os neurônios, culminando em dificuldades mentais e da linguagem, desequilibrando o impulso nervoso e levando ao aparecimento de epilepsia: crises convulsivas. Também ocorre com frequência interferência na transmissão entre o córtex cerebral e medula, núcleos da base ou cerebelo, levando a distúrbios de movimento, do desenvolvimento postural e da coordenação. (FUNAYAMA, 2011).

Dentre as causas genéticas de DI, Guilhoto (2011) cita as mais comuns: Síndrome de Down e X Frágil, além de outras menos comuns, como as síndromes de Rett, Angelman e Prader-Willi.

No segundo semestre de 2015 houve um aumento considerável dos casos de bebês diagnosticados com microcefalia no Brasil. A Fundação Oswaldo Cruz, que estuda os casos da doença no país, divulgou que em setembro de 2015, as maternidades do Recife começaram a registrar um aumento expressivo no número de casos de microcefalia. Trata-se de uma anomalia congênita, caracterizada por um crânio menor que a média, que se manifesta antes do nascimento e pode ser resultado de uma série de fatores de diferentes origens, como as substâncias químicas ou agentes biológicos (infecciosos), tais como bactérias, vírus e radiação. A gravidade do fato levou os profissionais de saúde a alertarem as autoridades para uma possível epidemia, uma vez que, enquanto em 2014 foram registrados 12 casos durante todo o ano, em 2015, até a primeira quinzena de novembro, o número já era de 268 casos. A situação levou o Ministério da Saúde a declarar estado de emergência em saúde pública no país. Esse mecanismo é utilizado quando é

necessária a adoção urgente de medidas de prevenção, controle e contenção de riscos, danos e agravos à saúde pública.

Em dezembro de 2015 a Organização Pan-americana e Mundial de saúde fez um alerta epidemiológico confirmando os casos de Zika vírus em alguns países como Brasil, Chile, Colômbia, El Salvador, Guatemala, México, Paraguai, Suriname e Venezuela. Também alertou sobre os fortes indícios de que o Zika está fortemente relacionado ao aumento dos casos de microcefalia em vários estados brasileiros.

2.3 O TRATAMENTO

Segundo Guilhoto (2011), o tratamento da doença de base, quando a causa é conhecida e de natureza reversível, como em algumas condições anormais do metabolismo, é conduzido por profissionais da área da saúde que inclui médicos, nutricionistas, psicólogos, etc.

Há crianças com DI que apresentam condições associadas, as quais necessitam de reabilitação física ou motora, realizada por profissionais tais como fisiatras, fisioterapeutas e terapeutas ocupacionais.

No caso de DI isolada, além do tratamento da doença de base aliam-se diversas metodologias de suporte e reabilitação cognitiva e várias são as possibilidades, dependendo da área afetada (viso-construtivista, verbal, emocional, etc).

Não há medicamentos que promovam “a cura” da DI, mas muitas vezes são utilizadas medicações para as condições que podem ou não estar associadas, como crises epiléticas, ou distúrbios psiquiátricos, como depressão, ansiedade, psicose e alterações no comportamento que comprometam a integração individual à família e à sociedade.

Junior e Sprovieri (2000) contam que a proposta de estimulação a partir de técnicas aceitas pela criança é realizada visando-se o desenvolvimento de determinadas funções que se encontram defasadas na criança atingida pela deficiência. Assim, após uma avaliação inicial em que se determina o momento de desenvolvimento em que a criança se encontra, estabelecem-se as necessidades da criança e o programa ao qual deverá ser submetida.

Após uma boa avaliação, organizam-se metas e um bom programa de estimulação visando alguns pontos-chave para o desenvolvimento da criança e de determinadas funções que, ao serem estimuladas das mais variadas maneiras possíveis, proporcionarão sua independência e autonomia.

Feuerstein (2014) descreve que, historicamente e no presente, estas manifestações de diversas condições etiológicas são consideradas como removendo a opção de modificabilidade do ser humano, e acreditava-se que eram barreiras invencíveis. No passado, assumia-se que dano cerebral era irreparável porque o cérebro não era capaz de renovar seu sistema nervoso; isto é, que seria impossível alterar os cromossomos de uma pessoa ou melhorar a falta de oxigênio que ocorreu no nascimento. Hoje a neuroplasticidade nos dá evidências de que estas suposições são errôneas, conforme será relatado no capítulo a seguir.

2.4 AS VÁRIAS ABORDAGENS PARA A DEFICIÊNCIA INTELECTUAL

França *et. al* (2008), escrevem que muitos foram os termos denominados para o indivíduo com deficiência intelectual e muitas também foram as tentativas para definir essa deficiência por diferentes áreas como a neurociência, medicina, psicologia, serviço social, terapia ocupacional e educação. Estas áreas ajudaram a compreensão e tratamento desses indivíduos, contribuindo para o aperfeiçoamento da definição do conceito e para a análise detalhada das dificuldades - do que conseguem ou não fazer- bem como da forma como se relacionam com o mundo e com as pessoas que o rodeiam.

- a) Abordagem psicológica: considera-se pessoa com deficiência intelectual todo indivíduo que apresenta um déficit ou diminuição nas suas capacidades intelectuais, medidas através de testes e expressas em termos de QI;
- b) Abordagem sociológica ou social: defende que a pessoa com deficiência intelectual é aquela que apresenta, em maior ou menor medida dificuldades para se adaptar ao meio social em que vive e de forma autônoma;
- c) Abordagem médica: a deficiência intelectual possui um substrato biológico, anatômico ou fisiológico e manifesta-se durante os períodos de desenvolvimento (até os 18 anos);

d) Abordagem comportamentalista: põe em evidência a influência do ambiente sobre a deficiência intelectual e mental, esse *déficit* intelectual é um *déficit* de comportamento que deverá ser interpretado como produto de interação de quatro fatores: biológicos passados (genéticos, pré-natais, peri-natais e pós-natais), biológicos atuais (drogas, cansaço, stress), história anterior de interação com o meio (reforço) e condições ambientais;

e) Abordagem pedagógica: a pessoa com deficiência intelectual é aquela que tem maior ou menor dificuldade em seguir o processo regular de aprendizagem e que, por isso, tem necessidades educativas especiais, apoios e adaptações curriculares que lhe permitam ultrapassar as dificuldades e seguir o processo regular de ensino;

f) Abordagem da neurociência: Cunha (2011) destaca que a neurociência veio a crescer no século XX e despontou junto com a genética molecular, essa abordagem faz uso dos ramos das ciências biológicas, associados ao aumento da capacidade de processamento dos computadores e tecnologias recentes. Alguns métodos da neurociência: análises genealógicas (disfunções do sistema nervoso causadas por falhas de origem genética); estudos de distúrbios (acidentes ou doença que destrua, retire ou altere partes do sistema nervoso) ; experimentação com animais (testes com animais para estudo de progressão de doenças ou efeito de drogas); uso de fármacos (alteração do sistema nervoso com compostos químicos) e exames clínicos por imagem (eletroencefalograma, tomografia computadorizada, ressonância magnética, etc). A neurociência também estuda as capacidades intelectuais superiores, que envolvem sentimentos, memórias, criatividade, inteligência, pensamentos simbólicos, etc. Este conjunto de habilidades de compreensão com o universo a nossa volta dá ao cérebro o status de centro cognitivo. Portanto, estes estudos ajudariam de forma mais eficiente aos estímulos cognitivos na pessoa com deficiência intelectual, mas, até a elaboração desse trabalho, poucas pesquisas foram desenvolvidas.

3. O SUJEITO COM DIVERSIDADE INTELECTUAL NO PANORAMA HISTÓRICO MUNDIAL

Vários estudos relatam que, naturalmente, sempre existiram na História indivíduos com algum tipo de limitação física, sensorial ou cognitiva. O estudioso Silva (1987, p 11) traz uma definição para o termo deficiência: “anomalias físicas ou mentais, deformações congênitas, amputações traumáticas, doenças graves e de consequências incapacitantes, sejam elas de natureza transitória ou permanente, são tão antigas quanto à própria humanidade”.

Na Roma Antiga, tanto os nobres como os plebeus tinham permissão para sacrificar os filhos que nasciam com algum tipo de limitação física. Em Esparta, o deficiente mental ou físico era tratado como “coisa” e não ser humano e a morte e o abandono eram práticas correntes com os indivíduos que apresentavam “anormalidades” físicas, mentais, entre outras. Também em Esparta as pessoas eram lançadas do alto dos rochedos e em Atenas eram rejeitadas e abandonadas nas praças públicas ou nos campos.

Estudos realizados por Tupinamba e Reily (2004) sobre a deficiência na História da arte, identificaram algumas figuras de deficientes em iluminuras e tapeçarias da Idade Média. Algumas deficiências são claramente identificáveis por meio da representação visual (ausência de um membro ou a necessidade de um instrumento de apoio), mas outras não o são. Dificilmente conseguiriam indicar a ausência de visão, da audição ou deficiência mental. Os artesãos do período Medieval tiveram de criar algumas formas de representação de incapacidade, constituindo uma tradição iconográfica que permitisse uma leitura de sentidos pretendidos para a população da época.

Ao longo da Idade Média, as pessoas com deficiência eram tratadas como “filhos de Deus”, o indivíduo com deficiência “ganha alma” e abandona-lo significava atentar contra os desígnios de Deus. Na famosa obra de Victor Hugo “O Corcunda de Notre Dame”, publicada originalmente em 1831, o personagem principal vivia isolado na torre da Catedral de Paris. Tanto o livro quanto o filme retratam a influência da igreja no destino das pessoas com deficiência da época.

Na Europa, há uma mudança na atitude para com as pessoas com deficiência pela difusão do cristianismo. Entre os milagres de Cristo narrados nos testamentos, aparece em grande número a cura de deficiências física, auditiva e visual. Um

exemplo de influência dos ideais cristãos é a figura de Nicolau, Bispo de Myra, que nos anos 300 d.C. acolhia crianças e pessoas com deficiência abandonadas.

Mas a igualdade de status moral ou teológico não correspondia à igualdade civil e de direitos. A pessoa com deficiência passa a ser acolhida caritativamente em conventos ou igrejas, quando a deficiência não era acentuada, sobrevivia na família, escapando à exposição de prática do abandono à inanição ou servindo como palhaços ou atrações em circos.

Segundo Silva (1987), cegos, surdos, deficientes mentais, deficientes físicos e outros tipos de pessoas nascidos com má formação eram também, de quando em quando, ligados a casas comerciais, tavernas e bordéis; bem como a atividades dos circos romanos, para serviços simples e às vezes humilhantes.

Os hospitais e asilos de caridade, com objetivos de abrigar, proteger e educar, acabavam excluindo os da convivência social. Cabe ressaltar que, dentro desse contexto histórico, alguns paradigmas surgiram em relação ao movimento das ideologias e organização social das sociedades frente aos indivíduos com deficiência.

No século XIII, surgiu a primeira instituição para abrigar pessoas com deficiência mental, uma colônia agrícola na Bélgica. Esse ato de segregação era encarado como sendo de caridade, pois o asilo garantia-lhe um teto e alimentação. Na verdade, o que se fazia era esconder e isolar aqueles que eram considerados incômodos ou inúteis à sociedade.

Durante a época de Inquisição criou-se o “Malleus Maleficarum” (1482), que era um manual de semiologia. Esse manual era capaz de “diagnosticar” bruxas e feiticeiros e considerava sinais de malformação física ou mental como ligação com o demônio. Silva (1987) descreve que nessa época, a Inquisição Católica sacrificou milhares de pessoas, mandando-as para a fogueira. Eram chamadas de hereges e diziam ser possuídos pelo demônio. Nesse contexto, parte dos condenados eram os chamados de loucos, adivinhos e os deficientes mentais ou amentes.

O “Diretorium” de Emérico de Aragão prescrevia a tortura, a fogueira e o confisco de bens para qualquer conduta herética ou obscena, além da recusa em responder ou dar respostas sem nexos quando interrogados. Nessa época, Martinho Lutero (1483-1546) defendia que pessoas com deficiência mental eram seres diabólicos que mereciam castigos para serem purificados.

Silva (1987) descreve que, até o século XVI as crianças com retardo mental profundo eram consideradas em certos meios como entidades que se assemelhavam a seres humanos, mas que não o eram. Havia a crença generalizada principalmente entre alguns religiosos que essas crianças ocupavam o lugar e chegavam a substituir mesmo crianças normais, através da atuação e interferência diretas de maus espíritos, de bruxas ou de fadas maldosas e de duendes demoníacos. É admirável que mesmo intelectuais do mais alto nível acreditavam nesses postulados.

Nessa época surgiram os nomes de dois médicos que defendiam que a doença mental era um problema médico digno de tratamento: Paracelsus (1493-1541) e Cardano (1501-1576). Segundo, além de concordar que a deficiência era um problema médico, se preocupava também com a educação das pessoas que apresentavam a deficiência.

Pessoti (1984) relata que Paracelsus, enquanto médico e alquimista conseguiu fama e mesmo certa fortuna, até que seus rivais o arruinassem. Foi acusado de bruxaria e ateísmo, mas suas obras mostram o contrário. O médico rejeitava obras ditas diabólicas, embora acreditasse na magia, na astrologia e na alquimia como recursos para conhecer desígnios extranaturais ou sobre-humanos. Paracelsus escreveu a obra intitulada *“Sobre as doenças que privam os homens da razão”*, publicada em edição póstuma em 1567, que traz a visão do autor sobre os atos bizarros ou inexplicáveis como origem patológica de demências ou amências, e não um problema teológico e moral.

Não é muito diversa a visão de Girolano Cardano (1501-1576), médico de altíssima reputação e filósofo pouco importante para a história da filosofia. Cardano uniu ao misticismo neoplatônico a magia, a astrologia e a cabala, professando suas crenças em poderes especiais e forças cósmicas que podem ser responsáveis por comportamentos inadequados. Loucos e deficientes seriam vítimas de tais poderes e merecedores de atenção médica.

Em Londres, na obra intitulada *Cerebri Anatome* (1664), Thomas Willis (1621-1675) apresenta uma postura organicista da deficiência mental, argumentando, cientificamente, que está seria um produto de estrutura e eventos neurais. Entendia que a idiotia e a estupidez não dependem do pensamento racional real, o cérebro é a sede da enfermidade e a causa da deficiência reside na região cerebral envolvida.

No século XVII, John Locke (1632-1704) revoluciona as doutrinas vigentes sobre a mente humana e suas funções. Ele definiu o recém-nascido e o idiota como “*tabula rasa*” (o comportamento como produto do ambiente, que possibilita as experiências) e via, então, a deficiência como a carência de experiências. Dessa ideia nasceu o *Essay Concerning Human Understanding* (1690) que formula, com sólida base filosófica e crítica, a visão naturalista da atividade intelectual com suas inevitáveis implicações éticas, pedagógicas e doutrinárias no campo da deficiência mental (PESSOTI, 1984).

Silva (1987) escreve que na Idade Moderna surgem novas ideias e transformações marcadas pelo humanismo. Em tal época houve uma grande população de pobres, mendigos e indivíduos com várias diversidades funcionais, que se reuniam para mendigar. A sensação e a constatação da miséria resultavam na esperança de que alguma coisa precisava ser feita para os pobres e deficientes. Mas nesse panorama caótico, os hospitais - que mais pareciam prisões sem qualquer tipo de tratamento especializado - iniciaram o desenvolvimento no atendimento a indivíduos com limitações, com assistência especializada em ortopedia para os mutilados das guerras e para indivíduos cegos e surdos.

Pessoti (1984) relata, que na Idade Média, sentiu-se a necessidade de enriquecer a percepção sensorial e de treino intelectual ou mental, que não encontra socorro na psicologia. Étienne Condillac (1714-1780) escreve um ensaio sobre o processo de mudança na filosofia e na prática educacional, chegando a alguns pontos a transformar uma teoria de conhecimento em teoria de aprendizagem. A teoria da aquisição de ideias, de Condillac (1746), além de indicar uma estratégia geral para a educação, oferece sugestões sobre a natureza de eventuais retardos no entendimento e princípios para uma didática da aquisição de ideias por pessoas incapazes.

O mesmo autor descreve a importância dessas ideias quando o ministro do Interior da França confia o selvagem Victor (capturado em 1797 em uma floresta) aos cuidados médicos e pedagógicos de Itard (1774-1838). Itard atendia sua clientela pela manhã e dedicava todas as tardes ao asilo de surdos-mudos, como fisiologista e otorrinolaringologista, e a impotência da medicina diante de numerosos casos de surdez e mudez o impressiona vivamente. Itard começa a colocar sua genialidade na crítica ao atraso da ciência médica e a procurar um método para reeducar os surdos-mudos da rua Saint-Jacques. Nessa busca de um método,

emprega quarenta anos de intensa atividade e pesquisa. Suas ideias, derivadas de Locke e Cardillac (1746), o sensibilizam para as relações entre fonação e audição, linguagem e pensamento, percepção e abstração, cultura e inteligência, experiência e criação. Foi um dos grandes pioneiros da educação de surdos-mudos além de ser o primeiro pedagogo da oligofrenia e teórico da educação especial de deficientes mentais.

No século XVIII, François Foderé (1764-1835) escreveu o *Tratado do bócio e do cretinismo*. Nesse trabalho, o autor levanta a ideia da hereditariedade da deficiência, o fatalismo genético do cretinismo. Segundo ele, o cretinismo implica, sobretudo, na degradação intelectual que será maior ou menor, conforme o acometimento da doença. Diferentes graus de retardo foram, então, associados a diferentes níveis de hereditariedade, justificando a segregação e a esterilização dos adultos afetados pelo bócio (popularmente conhecido como papo ou papeira, é o nome que se dá ao aumento da glândula tireoide).

Contrariamente ao conceito levantado por Itard, que entendia a idiotia como insuficiência cultural, Pinel (1800) a considerava uma deficiência biológica. Este conceito fez com que recomendasse Victor ao asilo de Bicêtre, na França, por não acreditar na teoria de Itard. A discordância entre estes dois autores aponta um problema que persiste até hoje, o da avaliação, pois os fatores biológicos e ambientais podem estar presentes em um mesmo diagnóstico, o que, muitas vezes, dificulta a avaliação dos especialistas, impossibilitando-os de determinar com fidedignidade a origem da deficiência mental.

A multiplicidade de deficiências é considerada , então, como variação de um único processo patológico. Isto é, acreditava-se que todas as deficiências tinham uma única causa, que se expressavam em graus diferentes. Em 1875, eram classificados como: semi-cretinos, cretinos e cretinóides, do menos para o mais grave. Nesta época, o que governa o tratamento da deficiência mental é o dogma médico, pleno da ideia do fatalismo e da irrecuperabilidade da deficiência.

O médico psiquiatra Jean Esquirol (1772-1840), sob a influência de Philippe Pinel (1745-1826), considerado o pai da psiquiatria, avança sugerindo que o termo “idiotia”, que até então era sinônimo de cretinismo, deveria ser diferenciado deste último. Para ele, idiotia era resultado de carências infantis ou condições pré e perinatais problemáticas, enquanto o termo cretinismo deveria ser utilizado para os casos mais graves. A definição de Esquirol é importante porque a idiotia deixa de ser

uma doença (ele a trata como estado) e o critério para avaliá-la é o rendimento educacional. Com isso, legitima o ingresso do pedagogo na área de estudo da deficiência mental, até então envolvido na educação da criança normal.

No mesmo século, Édouard Séguin (1812-1880), discípulo de Itard, criticava firmemente a abordagem médica da deficiência feita por Pinel, Esquirol e outros. Foi ele quem primeiro sistematizou a metodologia da Educação Especial. Criticava a classe médica por não ter observado, tratado ou analisado a idiotia, e de ter falado muito sobre ela. Dizia Séguin (1846 apud Pessoti, 1984): “Eu acuso os médicos de não haverem nem observado, nem tratado, nem definido, nem analisado a idiotia, e de terem falado demais sobre ela”.

Pessoti (1984) escreve que apesar do trabalho de Itard e seus seguidores, a evolução filosófica e pedagógica não previne e nem cura a deficiência mental, o que dá lugar a evolução do conhecimento médico. A hegemonia médica na teoria da deficiência perdurará até as primeiras décadas do século XX, consolidando o conceito unitário da deficiência atrelado à hereditariedade (visão definitivamente orgânica).

Fernandes, Schlesener e Mosquera (2011) contam que no início do século XX, o confinamento dos cretinos em asilos-leprosoários, dos idiotas nos asilos-escolas e a prisão domiciliar dos imbecis representavam a prescrição médica típica da época, conforme a gravidade de cada caso, confinamento ou educação especial. Esta última teve o objetivo de proteger a sociedade e reduzir os custos da manutenção pública ou familiar.

Segundo Pessoti (1984) as considerações etiológicas da deficiência mental, com base nos estudos de Alfred Binet (1857-1911), ganham um novo cenário histórico-científico a partir do diagnóstico psicológico proposto por esse pesquisador. As considerações etiológicas são menos importantes, como prova sua contribuição psicométrica, e sua influência teórica implica uma definição psicológica da deficiência mental que escapa do fatalismo anatomopatológico ou fisiopatológico. Binet foi considerado o inventor do primeiro teste de inteligência.

Com Binet (1905), a deficiência mental, enquanto questão teórica deixa de ser exclusividade da medicina e passa a ser atribuição da psicologia, o que significa tirar as pessoas com deficiência de asilos e hospícios e encaminhá-las à escola, especial ou comum.

No âmbito educacional, as ideias de Binnet (1905) acarretam uma proliferação de instituições residenciais, de escolas especiais e de classes especiais em escolas públicas. No século XX, a ideia e os primeiros produtos de uma psicologia científica já eram de domínio público; os estudos sobre percepção e memória proliferaram e o exame dos limites das capacidades mentais atraía a atenção dos pesquisadores.

Uma criança, em 1810 era normal ou cretina, no segundo caso seria declarada incapaz, dependente, inútil e seria marginalizada do processo cultural e educacional. A teoria da deficiência começará a ser abalada apenas no século XX graças aos progressos da psicologia, da biologia, da genética, e graças a iniciativas pedagógicas ousadas.

Em sua Pedagogia Científica, Maria Montessori menciona com reverência os nomes e obras de Itard e Seguin, dizendo que realmente era possível educar os deficientes aplicando métodos já aplicados por esses pesquisadores. Outra questão interessante é que Montessori criou sistemas pedagógicos eficazes baseando seus métodos na educação de crianças intelectualmente deficitárias, e só depois os estendeu aos educandos normais. A herança de Itard, pelo método Montessori, chegou ao século XX e prolifera até hoje, ao ponto de ser difícil encontrar uma escola mais ou menos eficiente e criativa que não seja, de algum modo, no pensamento pedagógico e didático montessoriano.

A trajetória histórica, onde as pessoas com deficiência eram “ignoradas” ou “caminhavam em silêncio”, se encerra no ano de 1981, declarado pela ONU como Ano Internacional da Pessoa Deficiente (AIPD). Com o surgimento da Declaração Universal dos Direitos Humanos, iniciam-se os primeiros movimentos organizados por familiares desses indivíduos norteados pelas críticas à discriminação. O Dia Internacional das Pessoas Portadoras de Deficiência foi proclamado pela Assembleia Geral das Nações Unidas (ONU), ao término do período de discussões e ações conhecido como “Década das Nações Unidas das Pessoas Portadoras de Deficiência” (1983-1992).

Outro importante passo mundial foi a Declaração de Salamanca (1994), uma resolução das Nações Unidas que trata dos princípios, política e prática em educação especial. Adotada em Assembleia Geral, apresenta os Procedimentos-Padrões das Nações Unidas para a Equalização de Oportunidades para Pessoas

com Deficiência e é considerada mundialmente um dos mais importantes documentos que visam à inclusão social.

Na abordagem pedagógica da deficiência pode-se citar outros nomes de importantes educadores e pensadores que contribuíram de forma importante para o desenvolvimento cognitivo entre eles Piaget(1896-1980) e Vygotsky(1896-1934). Lev Vygotsky, por meio de estudos da “defectologia”, induziu princípios sobre o desenvolvimento humano além de sua época. Resistiu e negou uma concepção meramente orgânica ou biológica da deficiência.

O direito constitucional dos sujeitos brasileiros com “deficiências” a educação está amplamente divulgado no século XXI, porém, muito se conhece em teorias e pouco se pratica. As escolas tradicionais não estão preparadas para receberem o “diferente”. Os professores não se sentem preparados para desenvolverem as habilidades necessárias sem o apoio pedagógico especializado. Ainda há muito que evoluir nesta causa.

4. O DESENVOLVIMENTO COGNITIVO DO SUJEITO COM DIVERSIDADES INTELECTUAIS

O estudo dos impedimentos de pessoas com diversidades intelectuais remete o pesquisador a tarefa de entender o que é o desenvolvimento cognitivo. A cognição permite que o indivíduo controle o ambiente a distâncias do que é imediatamente percebido e vivido. Isto significa que, com cognição não é necessário experimentar diretamente um objeto ou evento, é possível “pensar” sobre ele e lidar com ele à distância e isso expande grandemente as opções para se lidar com o mundo. O desenvolvimento cognitivo está amplamente ligado com o desenvolvimento humano para a aprendizagem, no contexto educacional, e de outras habilidades ao longo da vida.

Segundo Benyon (2011), a memória e a atenção são duas habilidades fundamentais que as pessoas têm. Elas trabalham juntas para permitir que possamos agir no mundo. A memória não é um único e simples depósito de informação, elas têm uma estrutura complexa e muito ainda discutida. A memória compreende uma série de processos ativos. Quando nos lembramos de algo, não se trata só de simplesmente arquivar e recuperar depois. A memória é acentuada com o processamento mais aprofundado ou rico do material a ser lembrado.

A memória geralmente é dividida em um conjunto de processos e em uma série de diferentes tipos de armazenamento, entre eles:

- a) Memória de trabalho se constitui de três elementos principais: o executivo central que atua na tomada de decisão, a alça articulatória que retém informações auditivas e o bloco viso-espacial que retém informação visual.
- b) Memória de longo prazo se compõe de memória semântica que retém informações relacionadas aos significados, memória procedural que retém o conhecimento de como fazer as coisas (dirigir, digitar...), memória autobiográfica que retém lembranças pessoais do indivíduo (aniversário, formatura, etc) e memória indelével que armazena coisas que você nunca esquece.

A atenção é a concentração de esforço mental em eventos sensoriais mentais, conforme Benyon(2011). A atenção é uma capacidade humana essencial e

fundamental para operar uma máquina, dirigir, estudar e é normalmente citada em casos de acidentes. A memória está relacionada à atenção e ambas estão relacionadas a cometer erros, sofrer acidentes ou fazer coisas involuntariamente.

A cognição tem ligação também com a sensação e a percepção. A sensação é única e subjetiva, nunca conseguimos expressar uma sensação para outra pessoa, como sentimos frio ou olhamos fixamente para a cor vermelha. Merleau-Ponty (2011) escreve que “a sensação poderia ser entendida pela maneira pela qual sou afetado e a experiência de um estado de mim mesmo [...] O visível é o que se aprende com os olhos, o sensível é o que se aprende pelos sentidos”.

Doidge (2014) relata que o aprendizado perceptivo é um tipo de aprendizado que acontece sempre que o cérebro aprende a perceber com mais acuidade ou de uma nova maneira. Um dos primeiros cientistas a relatar como a plasticidade deve mudar a maneira como pensamos a cultura foi o neurocientista Merlin Donald (2000), que diz que a cultura muda a nossa arquitetura cognitiva funcional, o que significa que funções mentais são reorganizadas, como acontece com o aprendizado da leitura e da escrita. A percepção é constituída pela experiência de mundo do indivíduo.

O problema da percepção, no entanto, nos parece menos uma questão de explicar este ou aquele mecanismo que possamos dominar ou controlar nas nossas sinapses e áreas corticais, do que o modo como nos atamos ao mundo, como o vivemos e como o significamos. A percepção, antes de qualquer outra posição que queiramos assumir, deve ser vivida, capturada ali em sua gênese num corpo em circunstância, que impõe o desafio extraordinário da presença e da formalização da experiência vivida em suas diferentes manifestações. (Basbaum, 2005 p. 15)

Segundo Luria (2013), o ponto de vista de que as atividades cognitivas superiores guardam sua natureza sócio-histórica e de que a estrutura da atividade mental – não apenas seu conteúdo específico, mas também as formas gerais básicas de todos os processos cognitivos – muda ao longo do desenvolvimento histórico, nos leva a entender que o pensamento de um povo primitivo não reflete inferioridade racial nem crenças distintas. As ações humanas mudam o ambiente de modo que a vida mental humana é um produto de atividades continuamente renovadas que se manifestam na prática social, pois alguns processos mentais não podem desenvolver-se fora das formas apropriadas de vida social.

Um interessante estudo cognitivo foi realizado por Luria (2013) envolvendo dois grupos distintos. Um grupo vivia numa economia agrícola baseada principalmente no cultivo do algodão, isolado em vilarejos e com alto índice de analfabetismo; o outro grupo, já era envolvido na vida moderna. A conclusão deste estudo demonstra alterações fundamentais na atividade mental humana acompanhando as mudanças das formas básicas de atividade, a aquisição da leitura e o advento de uma nova etapa de prática sócio-histórica. Estas mudanças na atividade mental humana não se limitam a uma simples expansão de horizontes, envolvem também a criação de novas motivações para a ação e afetam radicalmente a estrutura dos processos cognitivos.

Seres humanos são modificáveis durante todo o curso de suas vidas e podem viver mudanças maravilhosas, até mesmo em idades avançadas - o tempo de desenvolvimento cognitivo não é o mesmo tempo de desenvolvimento do esqueleto humano. Feuerstein (2014) relata que as barreiras impostas para que possa ocorrer uma modificação cognitiva foram substituídas por novos *insights* revolucionários que recebemos da neurociência, com as pesquisas recentes em plasticidade cerebral.

Portanto, a capacidade de modificação cognitiva do ser humano tem ajudado o sujeito a melhorar sua capacidade de pensar e aprender, de mudar e ser mudado pela experiência. A mediação é uma interação intencional com quem aprende, com o propósito de aumentar o entendimento e ajuda-lo a aplicar o que é aprendido em contextos mais amplos. Pais e professores são os primeiros mediadores.

As barreiras que surgiram no caminho da realização da modificabilidade de pessoas, conforme Feuerstein (2014), são três :

a) Barreira etiológica: a causa das condições de déficit ou disfunção.

O termo etiologia se refere a uma grande diversidade de causas. Algumas destas causas são orgânicas e se originam na estrutura biológica do ser humano, e são consideradas responsáveis por condições disfunções (incluindo muitas cognitivas por natureza). Assumia-se que estas barreiras eram barreiras invencíveis, que um dano cerebral era irreparável.

b) Barreira de idade: idade na qual a barreira foi identificada e a intervenção iniciada.

Acreditava-se que se uma pessoa não alcançou determinadas funções, por exemplo, o desenvolvimento de linguagem, leitura ou funções de pensamento

avançado, até determinada idade, a habilidade necessária para a adaptação e os comportamentos que permitirão o funcionamento têm poucas chances de ser modificados. A opção dada para o ser humano se desenvolver era limitada pelo tempo, e “se o tempo passou”, não haveria mais possibilidades de mudanças. Há uma aceitação natural no declínio de habilidades ou potencial limitado de mudanças nas funções após a passagem do período crítico. Seres humanos são modificáveis durante todo o curso de suas vidas, se estende além dos desenvolvimentos meramente fisiológicos.

c) Barreira produzida pela severidade da condição da pessoa.

Existem deficiências múltiplas severas – físicas, sensoriais e mentais – que questionam a modificabilidade de uma pessoa. Há relatos de muitos casos onde pessoas com diversidades severas conseguiram desenvolver habilidades, tais como ler, escrever e usar o computador. Isto significa que não podemos nos contentar com suposições teóricas sobre modificabilidade. Precisa haver vontade para vencer barreiras e assim a opção de mudança ser realizada e se tornar realidade.

Segundo Ramachandran (2011), nestas duas últimas décadas foram feitas descobertas incríveis sobre a capacidade cerebral. Durante os anos 80, os cientistas acreditavam que o cérebro consistia em muitos módulos especializados que estavam conectados desde o nascimento para desempenhar tarefas específicas. A partir dos anos 90 esta visão estática do cérebro foi pouco a pouco suplantada por uma visão mais dinâmica, os módulos do cérebro não executam suas tarefas isoladas, há muitas interações. Mudanças de operações de um módulo – digamos, por lesão, por maturação, por aprendizagem ou por experiência de vida – podem levar a mudanças significativas nas operações de muitos outros módulos a que ele está conectado.

Pode-se dizer com segurança que o cérebro é um sistema biológico extraordinariamente plástico que está num estado de equilíbrio dinâmico com o mundo externo. Doidge (2014) afirma que o cérebro não pode mais ser equiparado a uma máquina, já que máquinas não mudam e não se desenvolvem; cérebro não é um circuito rígido e hoje admite-se um conceito extradiordinariamente importante para os estudos cognitivos: a neuroplasticidade. “Neuro” vem de neurônio, células nervosas do cérebro e do sistema nervoso. “Plasticidade” vem de mutável, maleável

e modificável. Os estudos da neuroplasticidade do século XX, comprovam que as crianças nem sempre ficam limitadas às capacidades mentais com que nascem; que um cérebro danificado pode se reorganizar, de modo que quando uma parte deixa de funcionar, muitas vezes outra pode substituí-la; que, às vezes, células cerebrais mortas podem ser substituídas; há estudos que mostram que aprender ou agir podem, inclusive, ativar ou desativar a expressão dos genes, moldando assim nossa anatomia cerebral e nosso comportamento.

O comprometimento mais severo nas condições físicas, sensoriais e mentais, podem dificultar as chances de modificabilidade de uma pessoa, mas não podemos dizer com certeza que isso é impossível. Não podemos nos contentar com suposições teóricas, porque conforme Feuerstein (2014), também é requerida uma necessidade, um envolvimento e um compromisso de ajudar o outro a alcançar uma qualidade de vida e esta mediação fará toda a diferença no desenvolvimento do sujeito nestas condições.

Até este capítulo, foi mostrado como as técnicas de ensino-aprendizagem vêm sendo utilizadas com importantes resultados no desenvolvimento cognitivo. A seguir, serão apresentados estudos realizados com ferramentas digitais no auxílio ao desenvolvimento cognitivo de pessoas com diversidades intelectuais, utilizando o ensino-aprendizagem como metodologia.

5. A DIVERSIDADE INTELECTUAL E A TECNOLOGIA

Segundo Batista (2006), a informática é um conceito ultrapassado que foi substituído pelo conceito de tecnologia da informação. A tecnologia de comunicação e da informação (TI) é todo e qualquer dispositivo que tenha a capacidade para tratar dados e/ou informações tanto de forma sistêmica como esporádica, independentemente da maneira como é aplicada. A tecnologia está a cada dia mais presente em nossas vidas, tornou-se ferramentas indispensáveis para o trabalho, a educação, a cultura e o entretenimento. O computador já está integrado no dia-a-dia das pessoas e sem ele será cada vez mais difícil a adaptação destas na sociedade moderna.

Castells (2005 p. 16) diz que o mundo está em processo de transformação estrutural há duas décadas, e que esse processo está associado à emergência de um novo paradigma tecnológico baseado nas tecnologias de comunicação e informação (TIC), que começaram a tomar forma nos anos 60 e que se difundiram de forma desigual por todo o mundo. É sabido que a tecnologia não determina uma sociedade. É a sociedade que dá forma à tecnologia de acordo com suas necessidades, valores e interesses das pessoas que utilizam as tecnologias. Uma vez desenvolvidas, entretanto, seu impacto é irreversível.

No fim da década de 90, a Internet e os avanços da tecnologia e da computação trouxeram um novo sistema distribuído em uma rede ao redor de servidores *Web* que possibilitam transmitir dados e voz, o que difundiu o conceito da sociedade em rede.

A questão é reconhecer os contornos do nosso terreno histórico, ou seja, o mundo em que vivemos. Só então será possível identificar os meios através dos quais, sociedades específicas em contextos específicos, podem atingir os seus objetivos e realizar os seus valores, fazendo uso das novas oportunidades geradas pela mais extraordinária revolução tecnológica da humanidade, que é capaz de transformar as nossas capacidades de comunicação, que permite a alteração dos nossos códigos de vida, que nos fornece as ferramentas para realmente controlarmos nossas próprias condições, com todo o seu potencial destrutivo e todas as implicações da sua capacidade criativa. É por isso que difundir a Internet ou colocar mais computadores nas escolas, por si só, não constituem necessariamente grandes mudanças sociais. Isso depende de onde, por quem e para quê são usadas as tecnologias de comunicação e informação. (CASTELLS, 2005 p. 18)

Os novos recursos tecnológicos favorecem o processo educacional para alunos com deficiência intelectual, mas também atendem a exigências de uma sociedade que busca dominar mais esses recursos, separando os inclusos e os não inclusos.

Políticas e seus diversos programas de democratização ao acesso as tecnologias têm prometido exonerar de vez a barreira que divide a humanidade entre inclusos e excluídos digitais. Ações de organizações do terceiro setor e de empresas que pregam a responsabilidade social também ajudam o discurso da democratização das tecnologias: tecnologias ao alcance de todos (BARROS;FERREIRA, 2012 p.21). A questão da inclusão digital para indivíduos com desenvolvimento cognitivo típico, já não têm a mesma relevância de uma ou duas décadas atrás, porém, para os indivíduos com diversidades é fundamental, em uma sociedade em rede, terem a possibilidade de serem incluídos no mundo digital.

“Incluso” é aquele indivíduo que faz uso das tecnologias comuns ao dia a dia; interage e explora potencialidades oferecidas por suas interfaces³. A diversidade de cenários de uso, levando em consideração usuários-interface-ambientes torna a necessidade de sistemas que possam se adequar a requisitos de interação diferentes.

As evidências empíricas disponíveis sugerem que pessoas com deficiência têm taxas de utilização das TIC significativamente menores que os não deficientes. Em alguns casos, elas podem ser incapazes de ter acesso aos produtos e serviços mais básicos tais como telefones, televisão e Internet. Pesquisas sobre acesso e uso de mídia digital nos países desenvolvidos mostraram que pessoas com deficiência têm metade da probabilidade das pessoas sem deficiência de ter um computador em casa, sendo ainda menos provável que tenham acesso à Internet em casa. O conceito de exclusão digital não se refere apenas ao acesso físico a computadores, conectividade e infraestrutura, mas também às características geográficas, fatores econômicos, culturais e sociais - como o analfabetismo - que criam barreiras para a inclusão social.(RELATÓRIO MUNDIAL DA DEFICIÊNCIA ,2011 p. 180).

Nesta pesquisa, foi realizado um estudo de campo em uma instituição para jovens com DI, com diagnósticos diversos. No estudo realizado no primeiro semestre de 2014, foram analisados o desenvolvimento cognitivo e habilidades no

³ Interfaces são meios de comunicação (fronteiras) entre usuários e sistemas , e normalmente são projetadas para usuários típicos, sem diversidades. Por exemplo, as telas gráficas que nos permitem operar aplicativos nos computadores e demais aparatos digitais.

uso de ferramentas digitais : a) atenção, b) percepção, c) reconhecimento; d) memória de procedimento; e) aprendizado.

A “Caminhando Núcleo de Educação e Ação Social” é uma instituição filantrópica fundada em 16 de dezembro de 1989 que tem como missão “Facilitar a inclusão social e o desenvolvimento de pessoas com deficiência, por meio da educação e da cultura”. A ONG possui 140 jovens com várias deficiências intelectuais: Síndrome de Down, Síndrome do X-Frágil, Retardo Mental, Paralisia Cerebral, entre outras. Os trabalhos na instituição são realizados com divisão de grupos denominados “Colmeia” e “Horizonte”. Os grupos “Colmeia” são adolescentes, jovens e adultos com deficiência intelectual leve e moderada, auditiva e física na faixa etária de 12 a 30 anos, de ambos os sexos. Encontram-se nessa categoria pessoas com Síndrome de Down, Paralisia Cerebral e Retardo Mental Grave. Já os grupos Horizontes são jovens na faixa de 16 a 30 anos, com iniciação ao Mundo do Trabalho. Suas atividades são oferecidas no contra turno ao período escolar regular, salvo os educandos que, por questões de funcionalidade e cognição não estão inseridos na rede regular de ensino. Encontram-se nessa categoria pessoas com Retardo Mental moderado, Retardo Mental leve, ou Retardo Mental não especificado.

O projeto foi desenvolvido nos laboratórios de informática da instituição “Caminhando” e foi realizado com uma professora especialista em informática (autora deste trabalho), uma psicopedagoga e um aluno de graduação em Análise e Desenvolvimento de Sistemas da Faculdade de Tecnologia da Zona Sul.

Iniciou-se com um grupo de 48 alunos formando cinco turmas, com aulas de 40 minutos de duração. Os sujeitos envolvidos nesse estudo são jovens maiores de dezesseis anos.

Tabela 1: Dados dos sujeitos pesquisados

Quantidade	Diagnóstico
18	Síndrome de Down, sendo seis com outros comprometimentos
16	Retardo moderado, sendo nove com outros comprometimentos
10	Paralisia Cerebral
04	Síndrome do X-frágil com maiores comprometimentos e apenas um com menor comprometimento

Fonte: Elaborado pela autora.

A metodologia de aprendizagem escolhida foi a teoria da aprendizagem significativa, baseada no modelo construtivista. A teoria significativa afirma que o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980). Aprender significativamente é ampliar e reconfigurar ideias já existentes na estrutura mental, e com isso ser capaz de relacionar novos conteúdos.

Foi realizado um levantamento, com a coordenadora da instituição, das principais dificuldades encontradas na rotina dos alunos e foi relatado que os jovens com Retardo Moderado possuem dificuldades em percepção visual (cores e formas), lateralidade (distinguir os lados direito e esquerdo), alfabetização e abstração. Os que possuem diagnósticos mais graves, não conseguem manter o foco na execução de uma tarefa.

5.1 USO DE FERRAMENTAS GRÁFICAS

Para as atividades no laboratório, cada sujeito ocupou um computador e iniciamos com aulas no sistema operacional *Windows*, com as funcionalidades de manipular arquivos em pastas : abrir janela, fechar janela, selecionar arquivo, gravar e ler arquivos.

Figura 2: Alunos no laboratório de informática



Fonte: Acervo da autora.

Nesse grupo havia dois jovens que, além do diagnóstico das diversidades intelectuais, eram surdos e mudos. Ambos concluíram todas as aulas com bastante habilidade, explicávamos pausadamente e os colegas ajudavam com a comunicação, fazendo gestos. Não era propriamente a linguagem de sinais, pois não a conheciam, mas era uma linguagem onde normalmente se comunicavam.

Figura 3: Aluna auxiliando por gestos os colegas surdos e mudos



Fonte: Acervo da autora.

Nas primeiras aulas foi desenvolvida uma dinâmica de percepção espacial e noções de direção e lateralidade (direita/esquerda, frente/trás, acima/abaixo, em cima/embaixo). Trabalhou-se a lateralidade com uma seta de papel, e o moderador apontava para a direção das respostas pertinentes a perguntas tais como: onde está a porta? onde está o aluno tal?

Figura 4: Explicação de lateralidade



Fonte: Acervo da autora.

Após a dinâmica realizada o com a seta de papel, a orientação foi feita pela seta do teclado. Foram identificadas dificuldades com a percepção nos jovens diagnosticados com Retardo Moderado e Grave. Os jovens com Retardo Leve perceberam qual seta (direção) usar com mais rapidez.

Figura 5: Aluna auxiliando por gestos os colegas surdos e mudos

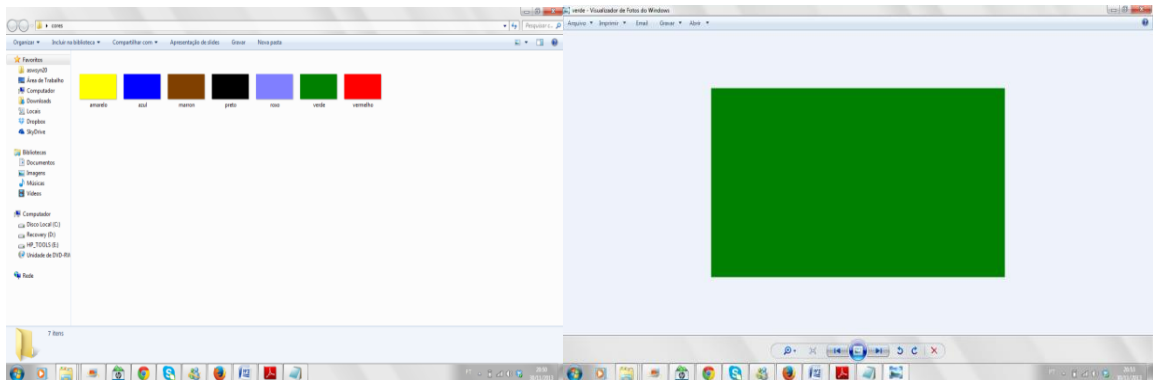


Fonte: Acervo da autora.

Identificação de cores: vermelho, verde, amarelo, preto e marrom. A mediadora exibia uma figura de uma cor escolhida e os alunos deveriam identificá-las buscando com o mouse ou com as setas do teclado. Ao visualizá-la, precisavam selecioná-la. Depois de um tempo memorizando as cores na atividade, chamava-se o nome da cor e eles imediatamente a procuravam na pasta. Objetivo: treinamento

do uso do mouse e do teclado, percepção de abrir e fechar janelas e memorização das cores.

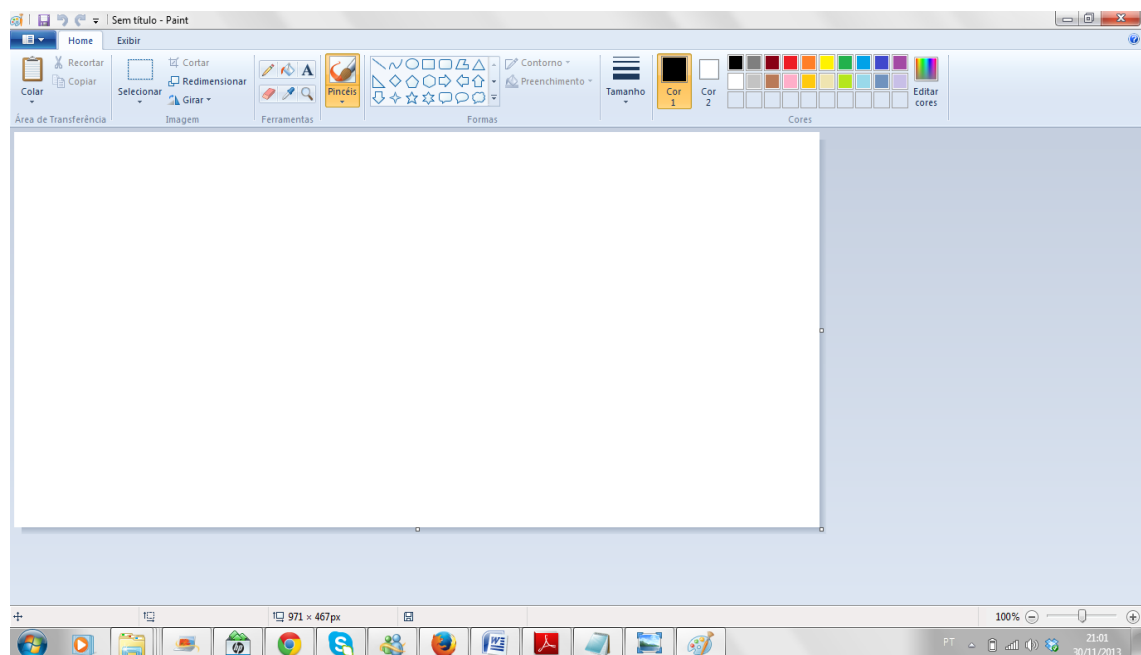
Figura 6: Tela explicativa com ferramenta gráfica e uso de cores



Fonte: Acervo da autora.

Embora 80% a 85% dos alunos aprendam mais pelos estímulos visuais, a maioria dos professores costumam ministrar aulas expositivas, ou seja, com predominância do estímulo auditivo. No caso de pessoas com deficiência intelectual, nota-se aproveitamento significativamente maior com atividades que envolvam pistas visuais e situações concretas que possam ser associadas ao cotidiano. (PORTER & RICHLER apud RAIÇA, 2006).

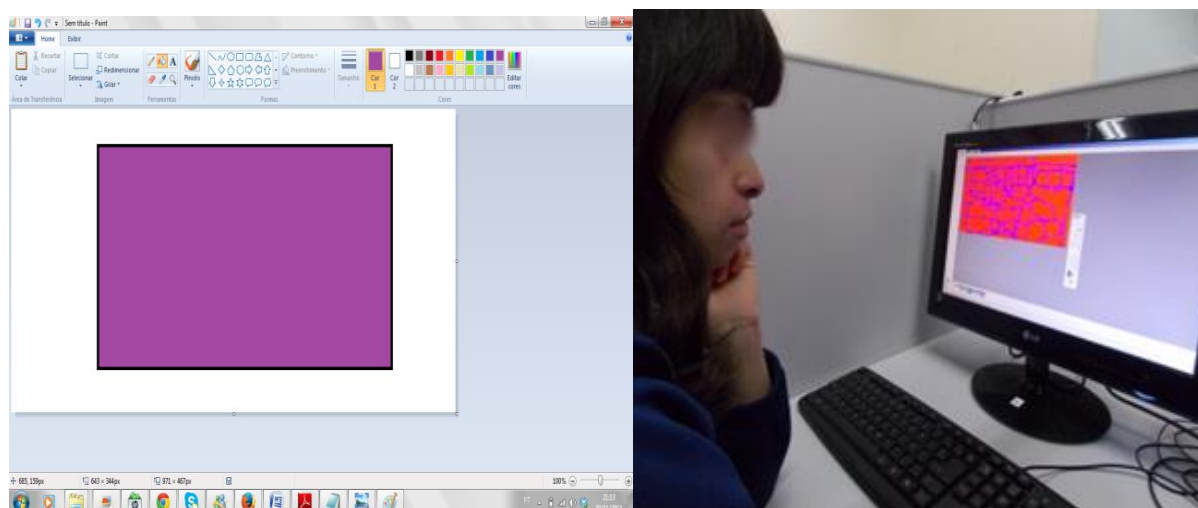
Figura 7: Tela explicativa da ferramenta Paint da Microsoft



Fonte: Acervo da autora

Ferramenta “Forma Retângulo”, “Paleta de cores” e ferramenta de “Preenchimento” do *Software Paint Brush* da *Microsoft*. Cada aluno poderia colorir o quadrado com uma cor selecionada na paleta de cores, criando seu próprio arquivo. Ao término dos exercícios, foram auxiliados na gravação e solicitamos que abrissem a pasta de cores novamente. A alegria foi contagiante quando viram o arquivo que haviam feito entre os já existentes. Posteriormente, fizeram desenhos livres com as ferramentas de pincel e a maioria assinou o seu nome na imagem desenhada (mesmo não alfabetizados, a maioria sabe escrever o nome próprio). Objetivo: memorização das cores e das formas geométricas. Compreensão e memorização das sequências de ações.

Figura 8: Tela explicativa da atividade da oficina de informática



Fonte: Acervo da autora.

Formas geométricas (triângulo, quadrado e círculo), como a maioria não sabia identificá-las, as formas foram desenhadas e fixadas na parede. Também foi realizada a associação da imagem com o nome da figura. Após a explicação, foi solicitado que fizessem os desenhos utilizando a ferramenta *Paint*. Inicialmente foi mostrada cada figura da parede e qual das formas do *Paint* deveriam utilizar para reproduzirem cada imagem. Nenhum aluno seguiu a sequência de formas e cores que estavam expostas na parede, criaram na sequência que desejaram e todos concluíram a atividade.

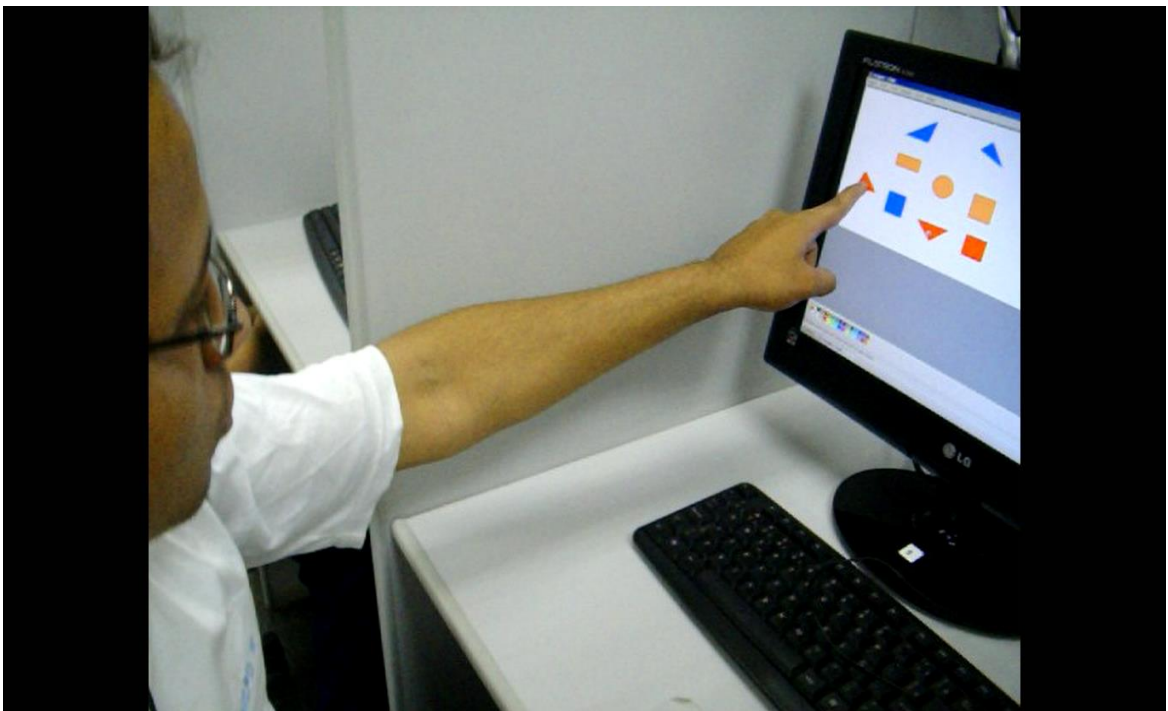
Figura 9: Tela explicativa da atividade da oficina com figuras geométricas



Fonte: Acervo da autora.

Os alunos deveriam contar a quantidade de desenhos para conferir se haviam realizado toda a tarefa. Objetivo: Desenvolvimento da Atenção, memorização e contagem. Na teoria significativa, a sua competência cognitiva e seus conhecimentos prévios somados, marcarão o nível de desenvolvimento dos alunos.

Figura 10: Contagem da quantidade de figuras desenhadas

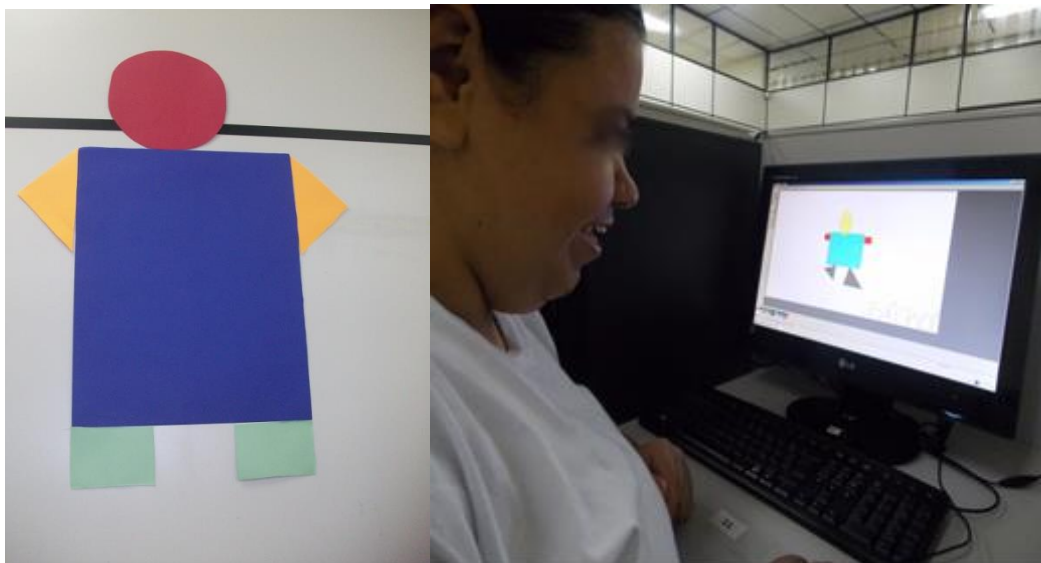


Fonte: Acervo da autora.

No desenho do “Robô” os alunos deveriam reproduzir a imagem de um robô fixada na parede utilizando o *Paint*. Não foram orientados de como usar a

ferramenta para reproduzir: o objetivo foi observar o quanto haviam memorizado dos recursos anteriormente ensinados. Menos de 10% da classe utilizou a ferramenta “Pincel” para desenhar, a maioria tentou usar as ferramentas “Formas” apresentadas em outras aulas, que são mais complexas de se utilizar, do que o desenho livre com o “Pincel”.

Figura 11: Tela explicativa do desenho do Robô



Fonte: Acervo da autora.

Com o uso de interfaces gráficas aplicando teorias de aprendizagem construtivistas, constatamos bons resultados no uso de aplicativos e desenvolvimento de algumas habilidades cognitivas no diagnóstico de Comprometimento Leve e Moderado. Alguns pontos observados:

- a) **Memorização:** A maioria dos alunos não são alfabetizados e mesmo aqueles que são alfabetizados, possuem uma grande dificuldade com a leitura e com a escrita. Identificamos três alunos apenas do grupo com deficiência leve que conhecem a linguagem escrita. Os alunos que não são alfabetizados sentem maior dificuldade para memorizar os passos para atender um objetivo quando não há um acesso intuitivo (desenho). Por exemplo: memorizar a sequência “Programas-Acessórios-Paint” para abrir a ferramenta é complexo para eles. A linguagem escrita ainda deve ser dominada para a produtividade efetiva da usabilidade de softwares que não possuem ferramentas gráficas, alunos que

são alfabetizados indiscutivelmente possuem mais habilidades, acessam mais ferramentas, utilizam as redes sociais, procuram as músicas que desejam ouvir, etc;

- b) Dificuldade Motora: Foram identificados três jovens que possuem dificuldade motora para andar, mas não apresentaram dificuldade com o manuseio do mouse e do teclado. Apenas um aluno não conseguiu acompanhar as aulas devido à deficiência motora das mãos. Só conseguia mover um dos dedos e não tinha força para arrastar o mouse;
- c) Atenção: Identificamos quatro jovens que não conseguiram desenvolver as atividades, pois não ficavam atentos à explicação ou às recomendações propostas ao grupo. Ficavam dispersos, tentavam chamar atenção dos colegas com brincadeiras e ligavam e desligavam a máquina o tempo todo. Esses alunos também não falavam, apenas sussurravam palavras que não eram compreensíveis, e possuem dois ou mais diagnósticos nas avaliações médica: Paralisia cerebral, Transtorno do Sistema nervoso ou Retardo Mental grave. Tinham Comprometimento Severo, portanto necessitam de um mediador exclusivo para a orientação das atividades;
- d) Fadiga: Algumas atividades que exigiam mais atenção e que exploravam mais a capacidade de raciocínio os deixavam bastante cansados. Foi observado pelas expressões faciais, e/ou mesmo o suor e gestos com as mãos (parecendo nervosos, excitados ou ansiosos). O tempo recomendado para as aulas não podem ultrapassar 60 minutos;
- e) Alegria: Os jovens ficaram muito entusiasmados com as aulas de informática e estavam sempre ansiosos para participar das atividades. Quando o grupo de pesquisa chegava no “Caminhando”, eram envolvidos pelos alunos perguntando se teriam aula e se iriam usar o computador naquele dia. São muito carinhosos e sentiam uma alegria contagiante quando eram elogiados pelas atividades realizadas. Mesmo os que não conseguiam realizar todas as atividades gostavam de estar presentes nos laboratórios;
- f) Usabilidade: A maioria dos alunos nunca havia utilizado um computador, sentiam-se muito confiantes e confortáveis nas aulas. Foi percebido uma facilidade com a manipulação do *mouse*, o que não é comum com usuários inexperientes. Com o uso do teclado percebemos um pouco mais de dificuldade. Outro ponto que chamou a atenção foi como trabalhavam com as

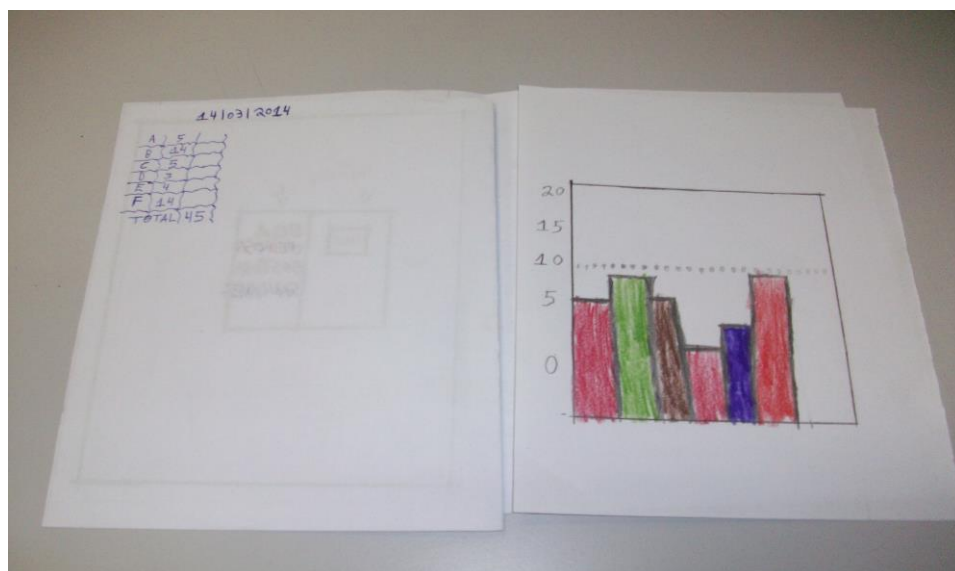
pastas na “Área de trabalho”. Uma vez mostrada a posição memorizavam e facilmente a encontravam.

Pode-se afirmar que o estudo confirma que a eficiência na usabilidade de *softwares* gráficos por usuário diagnosticados com DI dependerá do comprometimento cognitivo e físico destes sujeitos e que um moderador é essencial para a orientação e desenvolvimento das habilidades necessárias que serão estimuladas pelo uso das ferramentas.

5.2 EXCEL BÁSICO PARA ALUNOS ALFABETIZADOS

Foram ministradas aulas de Excel básico para 10 alunos alfabetizados, diagnosticados com Retardo Leve, da instituição “Caminhando”. A maioria se lembrava da elaboração de gráficos que haviam aprendido na escola normal. Ensinamos a criação de tabelas, cálculos simples de somatórias e geração de gráficos.

Figura 12: Atividades de Gráficos



Fonte: Acervo da autora.

Inicialmente, foi definida uma atividade para a elaboração do gráfico.

Deveriam inserir os nomes dos alunos e a idade correspondente de cada aluno. Na sequência foi elaborado o gráfico com as escalas de idades. Houve uma

explicação sobre o *software Excel*, mostrando o conceito que a ferramenta trabalha, com colunas e linhas e pediu-se para que criassem as colunas de alunos e idades. Após o término, foi explicado como elaborar o gráfico na ferramenta.

Figura 13: Tela explicativa de Gráficos com Excel



Fonte: Acervo da autora.

A percepção depende de práticas humanas historicamente estabelecidas, que pode não só alterar os sistemas de codificação usados no processamento da informação, mas também influenciar a decisão de situar os objetos percebidos em categorias apropriadas (LURIA, 2013). Todas as simulações da percepção pelo computador envolvem um processo complexo de análise e síntese incluindo a “tomada de decisão”, que situa qualquer forma dada em uma categoria estrutural particular.

5.3 AS REDES SOCIAIS

A Rede Social⁴ é uma estrutura que inter-relaciona empresas ou pessoas, que estão conectadas pelas mais diversas relações. Cada qual se relaciona de acordo com as suas preferências e particularidades.

⁴ Fonte: <<http://www.infoescola.com/sociedade/redes-sociais-2/>> Acesso em 04 JUN. 2015.

Para esta pesquisa, realizaram-se entrevistas com cinco jovens com mais de 16 anos que possuem perfis em redes sociais e acompanhamentos das postagens durante seis meses, de janeiro de 2015 até junho de 2015.

O grupo entrevistado foi formado por quatro jovens alfabetizados : três mulheres e um homem, diagnosticados com Retardo Leve.

Foi identificado que, apesar do restrito conhecimento dos recursos tecnológicos, há uma interação de jovens com diversidade intelectual Leve e Moderada nas redes sociais.

O sujeito diagnosticado com Comprometimento Leve e Moderado tem suas limitações no ritmo de aprendizagem, faz uma interação restrita no uso das redes sociais mas não é incapaz de ser inserido digitalmente. Essa interação restrita se deve ao fato da maioria das pessoas desse estudo terem dificuldade com a escrita e por terem um círculo de amizade pequeno, limitando-se a instituição que frequentam.

Nas redes sociais, os “amigos” que interagem com mais frequência são colegas da instituição e poucos familiares. Relatam suas angústias e expectativas com frequência, como jovens típicos da mesma idade, apesar da dificuldade com a escrita. Os jovens que não são alfabetizados apenas publicam fotos que são tiradas na própria instituição.

Figura 14: Postagem de usuário deficiente intelectual, com 17 anos, no Facebook



Fonte: Acervo da autora.

5.4 JOGOS DIGITAIS

A crescente popularidade dos jogos digitais tem se tornado o principal entretenimento dos jovens do século XX e XXI, principalmente com o aumento do acesso ao computador e à internet.

Embora ainda sejam poucas as interfaces desenvolvidas propriamente para as pessoas com diversidades intelectuais, os jogos são importantes ferramentas para auxiliar o ensino-aprendizagem e desenvolver habilidades cognitivas.

A possibilidade de simular diferentes situações, planejando, antecipando ações e criando estratégias para a resolução dos problemas apresentados, constituem-se em características fundamentais para a construção e apropriação de conceitos implicando o sujeito totalmente no processo de aprendizagem, levando-o a uma maior autonomia na escolha das suas ações. Assim, desperta o seu desejo de saber um maior interesse pela pesquisa e pelo descobrimento, desenvolvendo o raciocínio lógico, a coordenação visomotora, dando ao jogador um senso de realização. Por todas essas características os jogos eletrônicos podem seduzir. (ALVES *apud* BARROS *et al* 2012).

Considerando que o sujeito com diversidade intelectual apresenta dificuldades em assimilar conteúdos abstratos, faz-se necessário a utilização de material pedagógico concreto, e de estratégias metodológicas para que esse aluno desenvolva suas habilidades cognitivas e para facilitar a construção do conhecimento. Os jogos e brincadeiras são estratégias metodológicas que apresentam as duas características acima citadas. Proporcionam a aprendizagem através de materiais concretos e de atividades práticas, onde a criança cria, reflete, analisa e interage com seus colegas e com o professor.

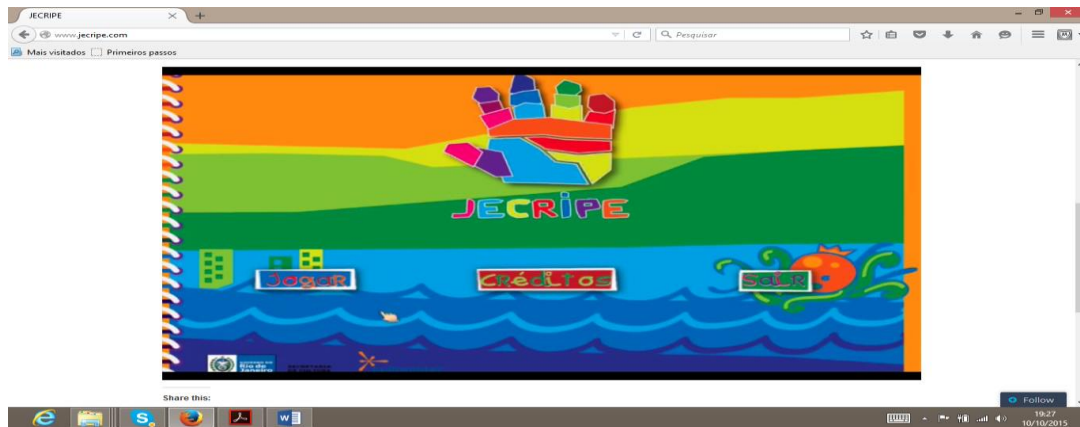
O uso de jogos e *softwares* educativos são temas abordados atualmente como ferramentas no auxílio da alfabetização de crianças e adultos com deficiência intelectual, principalmente para aquelas diagnosticadas com Síndrome de Down.

Alguns jogos educativos disponíveis no mercado brasileiro desenvolvidos para pessoas com DI:

- a) O *Jecripe* é um jogo criado para atender as pessoas de diferentes com necessidades especiais, por meio do desenvolvimento de jogos eletrônicos. As atividades são progressivas e estimulam a percepção, a lógica e as habilidades motoras de crianças de 3 a 7 anos em ações como mover, clicar, arrastar com o mouse e imitar o que faz o personagem

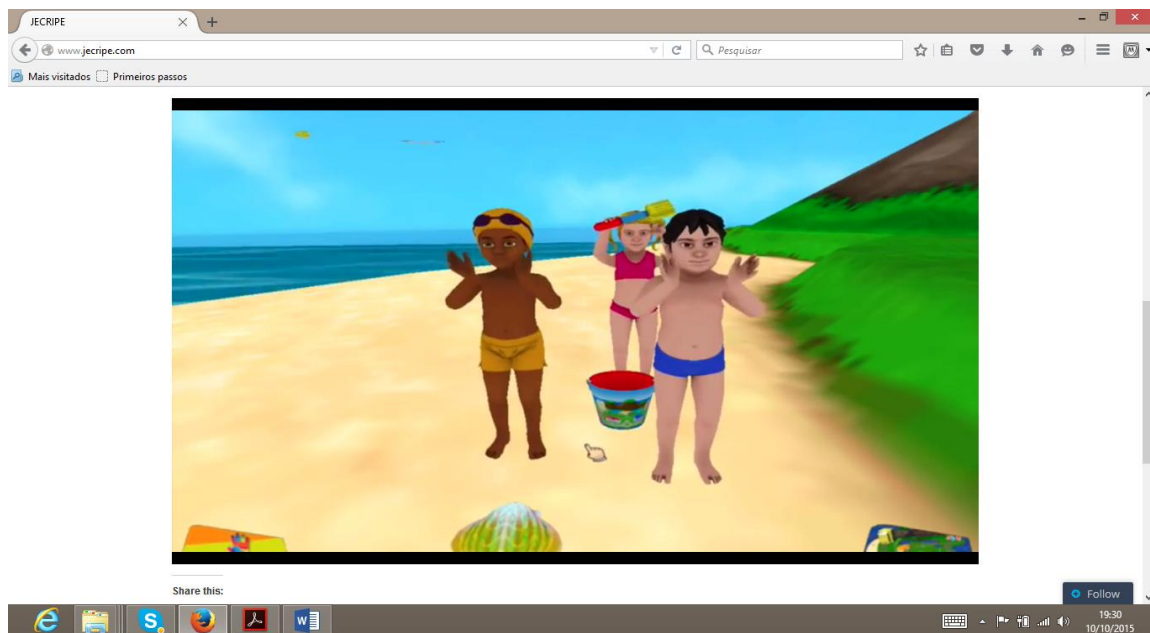
principal, Betinho, que tem feições de uma criança com Síndrome de Down, para aumentar a identificação com o jogador.

Figura 15: Tela principal do jogo Jecripe



Fonte: site Jecripe

Figura 16: Tela personagens do jogo Jecripe

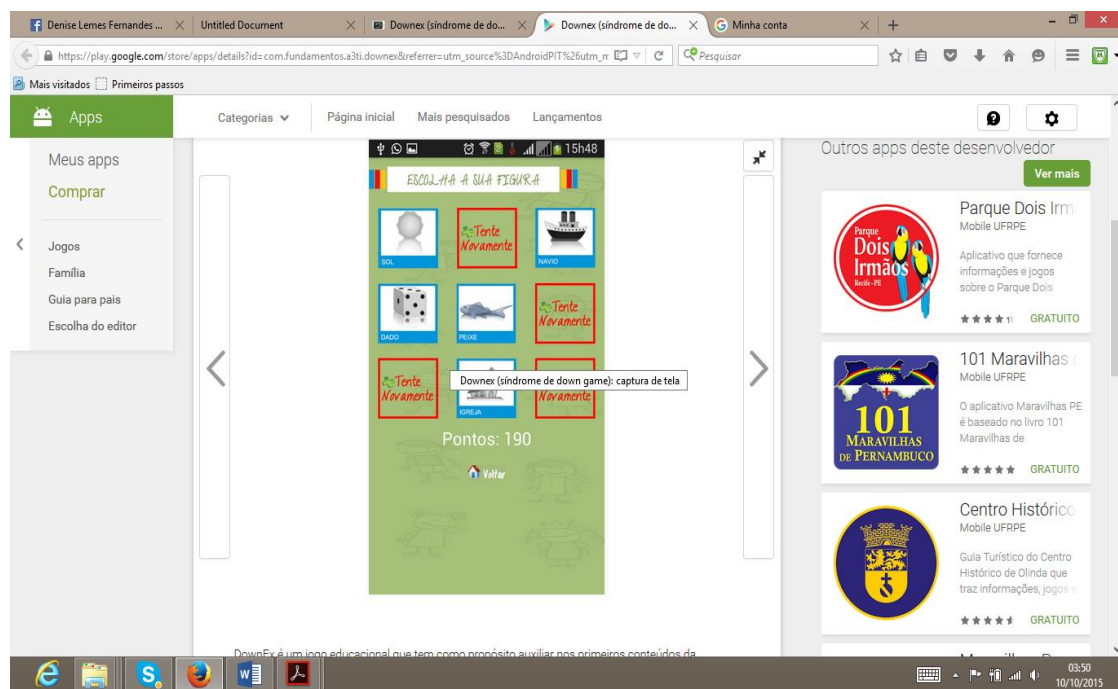


Fonte: site Jecripe.

- b) O *Downex* é um jogo educacional que tem como propósito auxiliar nos primeiros conteúdos da alfabetização. Foi projetado para atender, como público alvo, pessoas com síndrome de Down que estão inseridas no processo de alfabetização. Simples e com uma interface colorida, o *Downex* foi concebido para manuseio por parte da criança junto a um adulto responsável. Após escolhida uma das letras do alfabeto (ainda com

23 caracteres, sem a incorporação de k, y ou w), a criança é levada a uma tela em que deve identificar imagens e palavras que tenham início com a respectiva escolha.

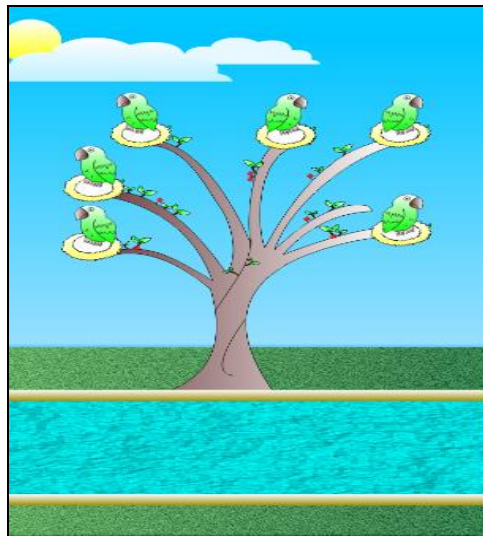
Figura 17: Tela ilustrativa do jogo Downex



Fonte: site Downex.

- c) A proposta do *Kids* game é ser um jogo educativo que ofereça um suporte educacional ao desenvolvimento intelectual de crianças com SD, visando o conhecimento e aprendizagem de conceitos práticos do mundo real. Colaborando, portanto, em sua alfabetização de forma intuitiva, dinâmica e participativa.

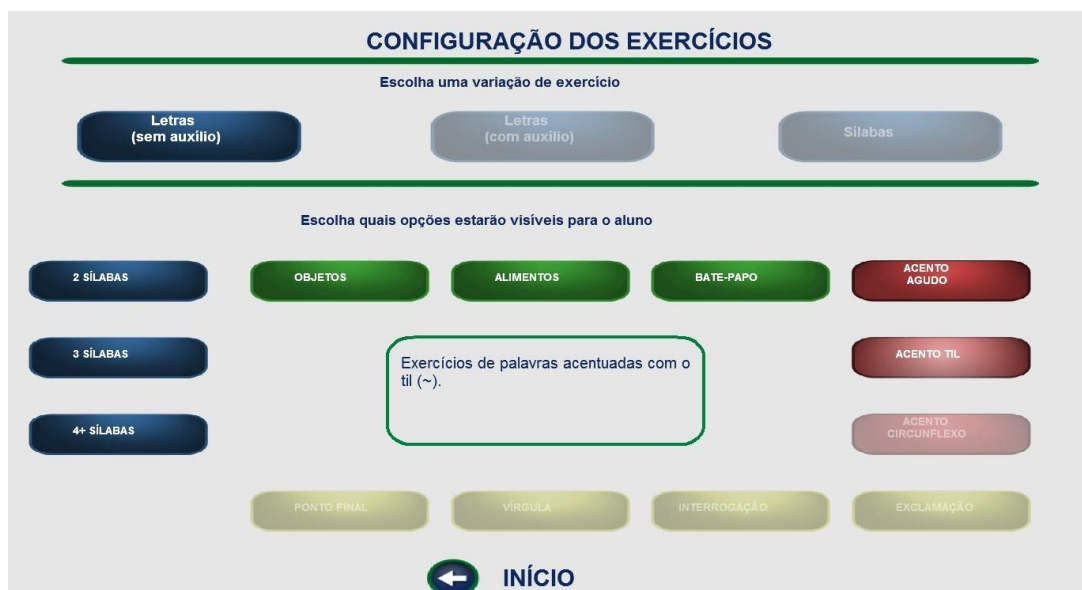
Figura 18: Tela de personagens do jogo Kids



Fonte: site Kids

d) O Programa *Participar 2* é uma ferramenta para apoiar o professor no processo de alfabetização do estudante com deficiência intelectual. O *Participar 2* colabora com a inclusão digital, pois aproxima o estudante com deficiência intelectual do computador. A ideia é fazer com que o estudante tenha maior intimidade com a tecnologia, através do uso do programa. Quanto mais a tecnologia for utilizada como ferramenta de alfabetização, mais o conceito da inclusão digital ganha espaço, pois o processo de aprendizagem da tecnologia será natural.

Figura 19: Tela personagens do jogo Participar 2



Fonte: site Participar2

A influência da área pedagógica como técnica para o desenvolvimento pessoal, social e cognitivo do sujeito com diversidades cognitivas é o que se associa ao fato desses softwares serem desenvolvidos e categorizados como sendo para usuários com deficiência intelectual. Mas não há relatos, nos trabalhos publicados, da comprovação de que efetivamente ajudaram no desenvolvimento cognitivo das pessoas que os utilizaram. Também não é acessível para pessoas com Comprometimento Severo.

Embora há uma significativa evolução no desenvolvimento de ferramentas para a acessibilidade de pessoas com deficiências como leitores de tela e sintetizador de voz, ou para deficientes auditivos como softwares em libras e softwares adaptativos para deficientes físicos, ainda há segmentos, como a DI, onde não encontramos referências e estudos relacionados ao uso de tecnologia que não esteja associada a área pedagógica.

Observa-se que as especificações dos usuários para quem os softwares acima foram desenvolvidos são crianças com deficiência intelectual ou com Síndrome de Down. Conforme já exposto, o diagnóstico do comprometimento cognitivo para quem tem deficiência intelectual é ainda difícil, porém um parâmetro que poderia ser utilizado para agrupar esses usuários, baseado em características comuns, seria: Comprometimento Leve, Comprometimento Moderado e Comprometimento Grave. Os esforços para usar as ferramentas ou jogos não são os mesmos. Uma pessoa com Síndrome de Dow criança é diferente de um adulto, os estímulos recebidos durante toda a sua vida são diferentes entre as pessoas e a própria limitação da Síndrome compromete habilidades diferentes entre os portadores.

O comportamento de um indivíduo diagnosticado com Síndrome de Down é diferente do comportamento do indivíduo diagnosticado com Síndrome do X-Frágil, o sujeito diagnosticado com Comprometimento Leve consegue interagir com jogos que foram projetados para pessoas típicas, sem diversidades. Os adultos com Comprometimento Leve e Moderado gostam de jogos menos infantilizados e, mesmo se não forem alfabetizados, conseguem interagir com jogos que são intuitivos e possuem uma boa interface gráfica. A idade biológica (criança e adulto) também deve ser levada em consideração: os jovens e adultos com comprometimento Leve e Moderado não gostam de jogos infantilizados.

Figura 20: Aluna usando um jogo para jovens típicos



Fonte: Acervo da autora.

Estes jogos trabalham com bons projetos de interfaces, mas com poucos controles computacionais e persistências. Desta forma, o mapeamento das habilidades estimuladas pelos jogos não podem ser realizado de forma satisfatória, sendo o resultado sempre subjetivo.

A criação de *softwares* para pessoas com necessidades especiais requer muitas pesquisas para o entendimento e impacto das limitações, experiências dos usuários e estudos do design de interação aplicando conceitos de usabilidade, acessibilidade e bons profissionais na construção de softwares adequados para a produtividade e qualidade do produto.

5.5 TECNOLOGIAS ASSISTIVAS

Tecnologia Assistiva (TA), 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 - SDHPR).

Segundo Bersch (2013), a TA deve ser entendida como o “recurso do usuário” e não como “recurso do profissional”. Isto se justifica pelo fato de que ela serve à pessoa com deficiência que necessita desempenhar funções do cotidiano de forma

independente. Por exemplo: o *software* leitor fala o conteúdo de textos digitalizados à pessoa com deficiência visual ou a quem não consegue ler em função da dislexia ou deficiência intelectual; o carrinho ou cadeira de rodas dão ao cadeirante a mobilidade que falta. Todos estes recursos promovem maior eficiência e autonomia nas várias atividades de interesse de seus usuários. Por princípio, o recurso de TA acompanha naturalmente o usuário que o utilizará em diferentes espaços na sua vida cotidiana.

Devemos diferenciar a TA de outras tecnologias como as aplicadas na área médica e de reabilitação (FILHO, 2013). No campo da saúde a tecnologia visa facilitar e qualificar a atividade dos profissionais em procedimentos de avaliação e intervenção terapêutica. São equipamentos utilizados no diagnóstico de saúde, no tratamento de doenças ou em atividades específicas de reabilitação, tais como melhorar a força muscular de um indivíduo, sua amplitude de movimentos ou equilíbrio. Estes equipamentos não são tecnologia assistiva, e sim tecnologia médica ou de reabilitação.

A tecnologia educacional também é facilmente confundida com a Tecnologia Assistiva. Um aluno com deficiência física nos membros inferiores e que faz uso de cadeira de rodas, utilizará o computador com o mesmo objetivo que seus colegas: pesquisar na *web*, construir textos, tabular informações, organizar suas apresentações etc. O computador é, para este aluno, como para seus colegas, uma ferramenta tecnológica aplicada no contexto educacional e, neste caso, não se trata de Tecnologia Assistiva. Qualquer aluno, tendo ou não deficiência ao utilizar um *software* educacional, está se beneficiando da tecnologia para o aprendizado. Na escola o professor propõe novas ferramentas tecnológicas com objetivo de diversificar e qualificar o acesso ativo dos alunos às informações e também proporcionar a eles múltiplas formas de organizar, expressar e apresentar os conhecimentos construídos. Os jogos também auxiliam no desenvolvimento cognitivo de qualquer usuário e não apenas para usuários com qualquer diversidade, e podem utilizar alguma tecnologia assistiva para a acessibilidade de funcionalidades que são impedidas de serem acessadas por alguma limitação do usuário.

Os sistemas e dispositivos TIC dominantes, tais como telefones, televisão e Internet, são muitas vezes incompatíveis com os dispositivos de tecnologia assistiva, tais como próteses auditivas ou leitores de tela. Superar isto requer: projetar as características principais para o maior número possível de

capacidades do usuário; garantir que o dispositivo seja adaptável a uma maior variedade de capacidades; garantir que o dispositivo possa se conectar a uma ampla variedade de dispositivos de interface de usuário .(RELATÓRIO MUNDIAL SOBRE A DEFICIÊNCIA, 2011 p. 193)

6. DIRETRIZES PARA REQUISITOS DE SOFTWARES PROJETADOS PARA O USUÁRIO COM DIVERSIDADE INTELECTUAL

Após os estudos relatados nos capítulos anteriores, comprova-se o potencial de eficiência e eficácia de ferramentas tecnológicas para estimular o desenvolvimento cognitivo das pessoas com diversidades intelectuais. Porém, muitas barreiras precisam ser sanadas para que o sujeito possa ter o suporte tecnológico adequado. Essas barreiras não serão sanadas apenas com o conhecimento técnico, mas também com o entendimento do humano na elaboração deste produto de software⁵.

Avanços revolucionários na computação podem ser norteados pelas ciências humanas – psicologia, sociologia, filosofia, antropologia, entre outras. Pressman(2006, p. 702) diz que a influência das ciências humanas pode ajudar a moldar a direção da pesquisa em computação em ciências exatas.

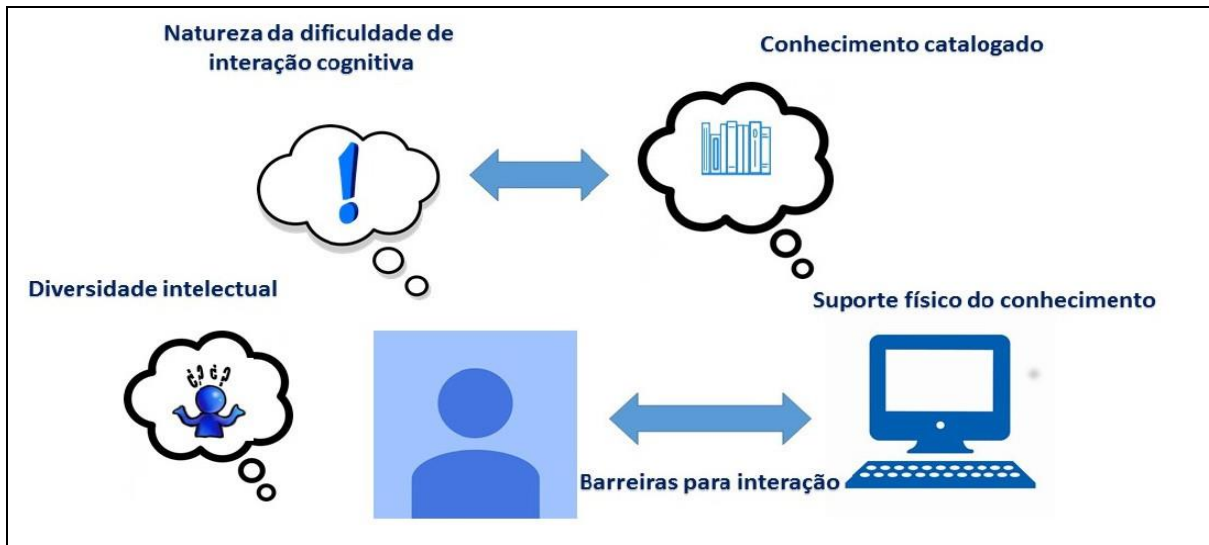
6.1 OS REQUISITOS

Um “requisito” é algo que o sistema deve fazer ou uma qualidade que o produto deve ter. Um requisito consiste em uma declaração sobre um produto pretendido que especifica o que ele deveria fazer ou como deveria operar (PREECE,2005).

Dentro do contexto desta pesquisa - além da diversidade cognitiva e a solução tecnológica - outros elementos devem ser levados em consideração: as dificuldades motoras e a mediação. O suporte físico deve estar acessível para as dificuldades cognitivas e motoras e a mediação deve se afastar cada vez mais da dependência humana, para estabelecer a autonomia do indivíduo.

⁵ Software de computador é um mecanismo para automatizar negócios, indústria e governo, um meio para transferir nova tecnologia , um método de captar conhecimento valioso para ser usado por outros .Os programas, documentos e dados que constituem o software ajudam a gerar o bem mais precioso que qualquer indivíduo , negócio ou governo pode adquirir - a informação. (PRESSMAN,2006)

Figura 21: Contextualização do panorama do sistema para a diversidade intelectual

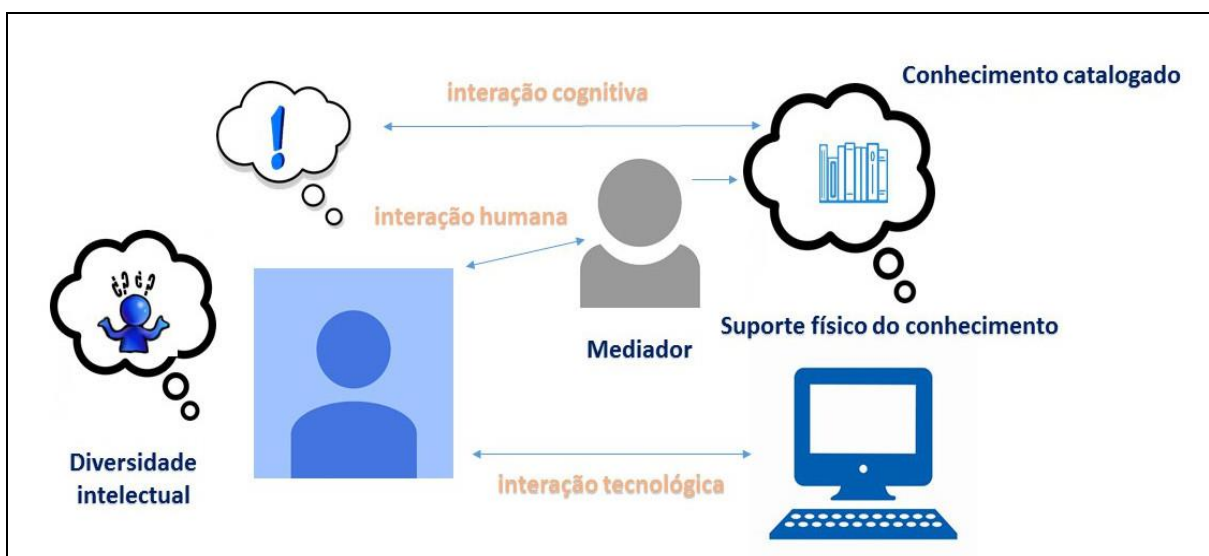


Fonte: Elaborado pela autora .

A tecnologia digital, na concepção interativa, leva em conta funções importantes para promover a interação em suas variadas formas, incluindo a interação homem-máquina e a interação entre as pessoas (mediador-aluno).

Os requisitos de software para a diversidade intelectual tem como desafio estabelecer soluções e mecanismos para as diversas interações que ocorrem durante o uso de uma solução tecnológica, conforme mostra a figura 22.

Figura 22: Contextualização do panorama do sistema para a diversidade intelectual com interações



Fonte : Elaborado pela autora

6.1.1 IDENTIFICANDO OS USUÁRIOS COM DIVERSIDADES INTELECTUAIS

O estudo etnográfico da deficiência intelectual, a técnica de observação e a avaliação do uso das tecnologias disponíveis atualmente nos levaram a apontar algumas considerações quanto às características do usuário com diversidade cognitiva denominada diversidades (deficiência) intelectuais.

A classificação do CID-11, do DSM-V (Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais) apontam as habilidades em quatro segmentos:

a) Comprometimento Leve

Cerca de 85% dos portadores de comprometimento mental apresentam a forma leve do distúrbio.

Tabela 2: Aspectos levantados para pacientes com comprometimento leve(F70), DSM.

Domínio conceitual	Domínio social	Domínio prático
Dificuldades em aprender habilidades acadêmicas que envolvam leitura, escrita, matemática, tempo ou dinheiro, sendo necessário apoio em uma ou mais áreas para alcance das expectativas associadas à idade.	Mostra-se imaturo nas relações sociais. Há compreensão limitada do risco em situações sociais; o julgamento social é imaturo para a idade, e a pessoa corre o risco de ser manipulada pelos outros(credulidade)	Pode funcionar de acordo com a idade nos cuidados pessoais. Precisa de apoio nas tarefas complexas da vida diária, na comparação com os pares. Na vida adulta , pode conseguir emprego em função que não enfatize habilidades conceituais.

Fonte DSM-5(2014)

Crianças e jovens que frequentam a escola com menos impacto da sua diversidade, utilizam *softwares* e jogos educativos projetados para usuários dentro de sua faixa de idade biológica. Normalmente estes jovens frequentam a escola e são alfabetizados.

b) Comprometimento Moderado

O comprometimento mental moderado afeta aproximadamente 10% dos portadores do distúrbio.

Tabela 3: Aspectos levantados para pacientes com comprometimento Moderado (F71)

Domínio conceitual	Domínio Social	Domínio prático
As habilidades conceituais individuais ficam bem atrás dos companheiros. As habilidades pré-acadêmicas e a linguagem desenvolvem-se lentamente e ocorre lento progresso na leitura, na escrita na matemática e na compreensão do tempo e do dinheiro em comparação com os colegas. Nos adultos, o desenvolvimento de habilidades acadêmicas costuma-se mostrar-se em um nível elementar, havendo necessidade de apoio para todo emprego de habilidades acadêmicas no trabalho e na vida pessoal. Assistência contínua diária é necessária para a realização de tarefas conceituais cotidianas.	O indivíduo mostra diferenças marcadas em relação aos pares no comportamento social e na comunicação durante o desenvolvimento. A linguagem falada costuma ser um recurso primário para a comunicação social, embora com muito menos complexidade que a dos companheiros. O julgamento social e a capacidade de tomar decisões são limitados, com cuidadores tendo que auxiliar na tomada de decisões. Amizade com companheiros com desenvolvimento típico costumam ficar afetadas pelas limitações de comunicação e sociais. Há necessidade de apoio social e de comunicação significativo para o sucesso nos locais de trabalho.	O indivíduo é capaz de dar conta das necessidades pessoais envolvendo alimentar-se, vestir-se, eliminações e higiene como adulto, ainda que necessite de períodos prolongados de ensino e provavelmente lembretes, também para tarefas domésticas. Emprego independente em tarefas que necessitem de habilidades conceituais e comunicacionais limitadas pode ser conseguido, embora com necessidade de apoio considerável de colegas, supervisoras e outras pessoas para o manejo das expectativas sociais, complexidades de trabalho e responsabilidades auxiliares, como horário transportes, benefícios de saúde e controle do dinheiro. Comportamento mal-adaptativo está presente em uma minoria significativa, causando problemas sociais.

Fonte: DSM-5(2014)

O Retardo Moderado já é diagnosticado com mais comprometimento e impacto das habilidades cognitivas, perceptivas e abstratas. O usuário necessita de mais auxílio para o uso das ferramentas tecnológicas e o processo de aprendizagem acontece de forma mais lenta. Sentem mais dificuldades em memorizar os passos para atingir um objetivo, portanto a quantidade de elementos para interagir deve ser menor. Precisam de mediação para as orientações de aprendizagem.

c) Comprometimento Grave

Estima-se que essa forma de comprometimento mental atinja de 3% a 4% dos indivíduos afetados pela disfunção. A idade mental, nesse caso, equivale à de uma criança de 3 a 5 anos.

Tabela 4: Aspectos levantados para pacientes com comprometimento Grave(F72)

Domínio conceitual	Domínio social	Domínio prático
Alcance limitado de habilidades conceituais. Geralmente, o indivíduo tem pouca compreensão da linguagem escrita ou de conceitos que envolvem números, quantidade, tempo e dinheiro. Os cuidadores proporcionam grande apoio para a solução de problemas ao longo da vida .	A linguagem falada é bastante limitada em termos de vocabulário e gramática. A fala pode ser composta de palavras ou expressões isoladas, com possível suplementação por meios alternativos. A fala e a comunicação têm foco no aqui e agora dos eventos diários. A linguagem é usada para comunicação social mais do que para explicações. Os indivíduos entendem discursos e comunicação gestual simples. As relações com familiares e pessoas conhecidas constituem fonte de prazer e ajuda .	O indivíduo necessita de apoio para todas as atividades cotidianas, inclusive refeições, vestir-se, banhar-se, e eliminação. Precisa de supervisão em todos os momentos. Não é capaz de tomar decisões responsáveis quanto a seu bem-estar e dos demais. Na vida adulta, há necessidade de apoio e assistência contínuos nas tarefas domésticas, recreativas e profissionais. A aquisição de habilidades em todos os domínios envolve ensino prolongado e apoio contínuo. Comportamento mal-adaptativo, inclusive autolesão, está presente em uma minoria significativa.

Fonte: DSM-5(2014)

d) Comprometimento profundo

Esta é a forma mais rara do distúrbio, que afeta de 1% a 2% dos portadores. A idade mental desses indivíduos é inferior a 3 anos.

Tabela 5: Aspectos levantados para pacientes com comprometimento Profundo (F73)

As habilidades conceituais costumam envolver mais o mundo físico do que os processos simbólicos. A pessoa pode usar objetos de maneira direcionada a metas para o autocuidado, o trabalho e a recreação. Algumas habilidades visuoespaciais, como combinar e classificar, baseadas em características físicas, podem ser adquiridas. A ocorrência concomitante de prejuízos motores e sensoriais, porém, pode impedir o uso funcional dos objetos.	O indivíduo apresenta compreensão muito limitada da comunicação simbólica na fala ou nos gestos. Pode entender algumas instruções ou gestos simples. Há ampla expressão dos próprios desejos e emoções pela comunicação não verbal e não simbólica. A pessoa aprecia os relacionamentos com membros bem conhecidos da família cuidadores e outras pessoas conhecidas, além de iniciar interações sociais e reagir a elas por meio de pistas gestuais e emocionais	O indivíduo depende de outros para todos os aspectos do cuidado físico diário, saúde e segurança, ainda que possa conseguir participar também de algumas dessas atividades. Aqueles sem prejuízos físicos graves podem ajudar em algumas tarefas diárias de casa, como levar os pratos para a mesa. Ações simples com objetos podem constituir a base para a participação em algumas atividades profissionais com níveis elevados de apoio continuado.
--	---	--

Fonte DSM-5(2014)

O comprometimento Grave e Severo para a pessoa é muito impactante. Normalmente estas pessoas não possuem facilidade de comunicação, pois falam com dificuldade e não dominam a escrita e a leitura. Precisam de mediação personalizada para o entendimento das atividades que precisam implementar.

Baseando-se apenas na tabela acima, percebe-se que um produto de software catalogado para a deficiência intelectual não poderá ser projetado e ter a mesma interface e interações para qualquer usuário do grupo, a percepção é diferente para cada pessoa.

Síndromes também podem ter Comprometimento Leve, Moderado ou Grave. Como por exemplo: uma pessoa com Síndrome de *Down* pode ter outros comprometimentos cognitivos e comportamentais o que a enquadrariam em Retardo Leve, Moderado ou Grave.

Mesmo com o mesmo diagnóstico, um indivíduo nunca será igual a outro indivíduo. Quanto mais estímulos uma pessoa recebe, de seus familiares ou cuidadores, mais habilidades cognitivas e motoras desenvolve.

Muitas pessoas diagnosticadas com deficiência intelectual possuem outras diversidades como auditivas, deficiências motoras diversas ou outras doenças e muitos tomam remédios que causam sonolências e precisam de mais estímulos para concluir atividades. É o caso de Paralisia Cerebral (PC), relatado por Cunha (2012) onde os principais sintomas se manifestam sobre as funções motoras, com perda de controle muscular, movimentos espasmódicos e diferentes graus de paralisia. Quanto maior a área afetada, maiores as chances de disfunções cognitivas, dessa forma o retardo mental está associado, de maneira preponderante às crianças portadoras de tetraplegias e outras paralisias graves (nem sempre acompanhadas por grave comprometimento cognitivo).

Para complementar a definição dos requisitos de usuários, foram entrevistados seis profissionais que desenvolvem capacidades com pessoas com diversidades intelectuais (crianças, jovens e adultos) e que possuem as seguintes especialidades:

- a) profissional A: Terapeuta Ocupacional ;
- b) profissional B: Médica coordenadora de uma instituição para DI ;
- c) profissional C: Fonoaudióloga ;
- d) profissional D: Fonoaudióloga ;
- e) profissional E: Pedagoga ;

- f) profissional F: Pedagoga e Psicopedagoga com especialização em deficiência.

Na entrevista foram levantadas as seguintes questões :

Tabela 6: Apontamentos das profissionais em relação as ferramentas para o desenvolvimento cognitivo

Questão	Resposta
As pessoas que capacitam são crianças, jovens ou adultos ? São alfabetizadas?	Profissional A: Crianças ; a maioria alfabetizadas; Profissional B: Crianças,Jovens e Adultos a maioria alfabetizadas; Profissional C: Crianças,Jovens e Adultos; a minoria alfabetizadas; Profissional D: Crianças,Jovens e Adultos; a minoria alfabetizadas; Profissional E: Jovens; a minoria alfabetizados; Profissional F : Crianças,Jovens e adultos; a maioria alfabetizados.
Diagnósticos das pessoas que capacitam.	Síndrome de Down, X-Fragil, Retardo Mental, Autismo, Paralisia Cerebral, Epilepsia com deficiência intelectual, Distrofia Muscular de Duchenne; Prader Willy, Síndrome de Tourette, Asperger, Síndrome de Williams, Síndrome da Rubéola Congênita, Deficiência Auditiva e demais casos onde não há um diagnóstico definido.
Realiza ou realizou atividades para estimular o cognitivo?	Todas as profissionais realizam esse trabalho.
	Profissional A: Brincadeiras dirigidas com bonecos, animais, carrinhos, contagens, comparações de quantidades, "lojinha"; Jogos infantis com regras; atividades pedagógicas com material concreto de apoio aos raciocínios (material dourado, cuisinaire, numicon); atividades pedagógicas com papel e lápis ; Profissional B : Não realizo diretamente, mas oriento que procurem frequentar escola, fazer sessões de reabilitação, leitura, jogos, etc; Profissional C: Jogos, trabalho com leitura e escrita, trabalhos com narrativas orais e escritas, estimulação para desenvolvimento de bebês e crianças pequenas, AVD, entre outros;

Quais atividades?	Profissional D : Atividades envolvendo a promoção de habilidades de comunicação verbal e não verbal, habilidades sociais e relacionamento interpessoal, a partir de procedimentos diversificados. Exemplos: ▪ Teatro; ▪ Dança (comunicação não verbal); ▪ Programas de Treinamento de Habilidades Sociais; ▪ Ensino incidental; ▪ Atividades estruturadas e semi-estruturadas em setting fechado e, posterior transposição em atividades em contexto de vida diário; Profissional E : Todas as atividades são desenvolvidas com esse objetivo. trabalhar a atenção, concentração, percepção e senso crítico.; Profissional F : Diversas atividades como jogos da memória, jogos de sequência, jogos de palavras cruzadas, raciocínio lógico, seriação, classificação, entre outras atividades de prontidão e alfabetização.
Quais estímulos que são afetados?	Memorização, percepção, compreensão, atenção, lógica, ensino-aprendizagem e no comportamento .
Esses estímulos cognitivos trazem bons resultados para o sujeito?	Todas as profissionais “Sim”.
Você utiliza ferramentas digitais?	Apenas profissional B e D não utilizam.
Quais ferramentas digitais são utilizadas?	Profissional A: Jogos com atividades simples de matemática como "Coelho sabido" e outros com personagens como Caillou, Peppa; Profissional C : De organização e elaboração de narrativas em HQ; Profissional E : Utilizamos jogos da memória, jogo da forca, liga pontos, ligue uma coluna à outra, entre outros.
Você acredita que ferramentas digitais possam auxiliar no desenvolvimento cognitivo (memorização, compreensão, reflexão) das pessoas com diversidades intelectuais?	Todas responderam “ Sim”
Você acredita que as ferramentas digitais desenvolvidas para a deficiência intelectual foram desenvolvidas exclusivamente para este usuário?	Profissional A e E : “Não sei responder”. As demais responderam “Não”.
Justifique.	Profissional A: Uma ferramenta desenvolvida especificamente para este público parece-me que deveria contemplar algumas especificidades no modo de aprender

	destas pessoas como: - ritmo mais lento de entendimento e de estabelecimento de relações cognitivas entre as informações disponíveis; - menor prontidão nas respostas; - dificuldades de generalização dos aprendizados (importante então prover um grande número de situações diferentes envolvendo as mesmas habilidades cognitivas que estejam sendo estimuladas); Profissional B : Esses recursos podem ser adaptados a dificuldades específicas individuais ou de um grupo, porque mesmo esses indivíduos tendo um desenvolvimento mais lento, semelhante em algumas etapas a pessoas mais jovens, há muitas vezes uma desigualdade dos níveis de dificuldade, por exemplo, maior na esfera visuo-construtiva, ou memória, ou abstração, coordenação, etc; Profissional C : Especificamente, quando há limitações no uso dos componentes, para a parte cognitiva, não sei responder; Profissional D : Considerando o baixo investimento em pesquisas e estudos com foco na deficiência intelectual, acredito que, de uma maneira geral, as ferramentas digitais são desenvolvidas para a população geral, podendo ser ou não utilizada com pessoas com deficiência intelectual. Assim, acredito que algumas ferramentas digitais possam ter sido desenvolvidas para essa população, embora não seja a maioria; Entretanto, considero que as ferramentas devam atender a perspectiva do desenho universal, atualmente valorizado. Tal perspectiva consiste no incentivo à construção de recursos, materiais, instrumentos que possam ser utilizados pelos mais diferentes públicos com ou sem deficiência. Desta forma, estas ferramentas tenham um perfil amplo de utilização atendendo desde a população típica, até aquelas com diversidades físicas, sensoriais, intelectuais, dentre outras; Acredito que seja possível, mas que dependa de observação cuidadosa sobre a necessidade de possíveis adaptações (ex.: para o uso adequado do mouse por possível inabilidade motora fina) para que a ferramenta seja utilizada em sua integralidade; Outro importante aspecto a ser considerado na construção de um recurso para esta clientela consiste ainda na atenção aos aspectos concretos e abstratos dos conteúdos selecionados para comporem a ferramenta. Conteúdos
--	---

	muito abstratos podem dificultar a compreensão, por parte do usuário, do que se espera que ele faça, dos objetivos da atividade, das metas que deve atingir. Acredito que o enfoque em aspectos mais concretos e considerando conceitos e situações mais próximas do cotidiano desses usuários, aumentem as possibilidades do alcance de resultados positivos; Considero ainda importante o investimento em estudos que avaliem os resultados da efetividade e eficácia da ferramenta construída; Profissional E : Uma ferramenta desenvolvida com mais ludicidade, como letras e imagens apropriadas ajudaria e muita para desenvolver e trabalhar habilidades que são mais difíceis para esse público entender e assimilar; Profissional F : Acho possível e necessário, pois a maioria das atividades propostas em jogos convencionais para todo e qualquer público, leva as pessoas especiais a se frustrarem por , em uma determinada situação, não conseguirem nem entender o que lhe é solicitado. O interessante, é que uma ferramenta seja voltada para um público especial, e que o linguajar, a fala e o resultado seja de acordo com o cognitivo dessas pessoas.
--	--

Fonte: Elaborado pela autora

Podemos concluir que, pela visão dos especialistas , o desenvolvimento cognitivo pode ser estimulado por jogos digitais. Respeitar as limitações de entendimento com conteúdo apresentado de forma apropriada para indivíduos alfabetizados ou não alfabetizados , assim como suas dificuldades motoras . Por fim, cada indivíduo tem suas próprias limitações, que não são as mesmas limitações de outro indivíduo com o mesmo diagnóstico. O ambiente onde esta pessoa está inserida, o estímulo recebido , a apropriação de conhecimento e o próprio diagnóstico que compromete o indivíduo de forma leve, moderado ou grave são considerações importantes para a definição de requisitos para o desenvolvimento de sistemas para estímulos cognitivos para este sujeito.

6.1.2 O CONHECIMENTO CATALOGADO

O conhecimento catalogado deverá ser aquele que desenvolverá as habilidades cognitivas, físicas e comportamentais do sujeito com diversidades intelectuais respeitando sua idade biológica e suas limitações cognitivas e físicas.

O conteúdo catalogado, proposto pelos especialistas, para a diversidade intelectual deve ter a abordagem para a aprendizagem. Este conhecimento pode ter vários formatos, sendo a gamificação⁶ o formato mais próximo das ferramentas (jogos) utilizadas pelos profissionais que desenvolvem atividades para os estímulos das habilidades cognitivas e comportamentais dos sujeitos. É percebida uma tendência dos desenvolvedores em seguir este caminho quando o software é catalogado para usuários com DI. Porém, foi analisado que não são adequados para todos os usuários com DI, sendo o acesso de suas funcionalidades possíveis para usuários diagnosticados com comprometimentos Leves, o que exclui vários outros usuários, conforme já explanado.

Além do formato do conhecimento que será acessado pelo sujeito, outro quesito deverá ser o mapeamento dos resultados atingidos. Este mapeamento será importante para os avanços do sujeito ao acesso da informação e para a quantificação dos resultados que a ferramenta deverá promover.

Baseado no estudo de caso da usabilidade de ferramentas digitais e pela entrevista com os profissionais, alguns pontos devem ser evidenciados:

- a) Limitar o número de situações diferentes que são apresentadas;
- b) Desigualdade nos níveis de dificuldade: na esfera visuo-construtiva, memória, abstração, coordenação, etc;
- c) Observação nos aspectos concretos e abstratos dos conteúdos. Conteúdo muito abstrato pode dificultar a compreensão do que se espera que ele faça, dos objetivos da atividade, das metas que precisa atingir;
- d) Situações próximas ao seu cotidiano;
- e) Conteúdo lúdico.

6.1.3 O SUPORTE FÍSICO

De acordo com diretrizes do consórcio internacional de boas práticas para o desenvolvimento Web, W3C , um dos principais processos a serem avaliados durante a construção de um *software* é a interação entre humano e *software*. Esta

⁶ A gamificação (do original em inglês gamification) corresponde ao uso de mecanismos de jogos orientados ao objetivo de resolver problemas práticos ou de despertar engajamento entre um público específico. Com frequência cada vez maior, esse conjunto de técnicas tem sido aplicado em campos variados, tais como saúde, educação, políticas públicas e esportes. Fonte: Site [livrogamification](http://livrogamification.com). Acesso 20/11/2015.

interação é concebida a partir de uma teoria multidisciplinar que relaciona ciência da computação, artes, *design*, ergonomia, sociologia, antropologia, semiótica e demais áreas afins.

Segundo Preece (2005) a área de Interação Humano-Computador ajuda de forma expressiva a introduzir a perspectiva do humano no projeto de sistemas. A cognição é o que acontece em nossas mentes quando realizamos nossas atividades diárias e envolve processos cognitivos como pensar, lembrar, aprender, fantasiar tomar decisões, falar, etc. A Engenharia Cognitiva relacionada a sistemas computacionais baseia-se na forma como o usuário irá interagir com um sistema e está centrada na relação entre usuário/sistema e nos fenômenos envolvidos durante a interação. A Engenharia Cognitiva considera dois lados na interface: a do próprio sistema e a do usuário. A realização de tarefas complexas por não expertos é considerada uma atividade de resolução de problemas cujo processo é facilitado quando a pessoa possui um bom modelo conceitual do sistema físico.

As necessidades específicas na elaboração do produto demanda uma abordagem centrada no usuário para seu desenvolvimento. Usuários reais e suas metas deveriam constituir a força condutora por trás do desenvolvimento de um produto. Como seres humanos somos propensos a cometer erros e temos certas limitações tanto cognitivas como físicas. Os produtos projetos visando fornecer suporte aos seres humanos devem levar esses fatores em conta e limitar o número de erros que possam cometer.

As necessidades dos usuários com diversidades normalmente não são avaliadas na elaboração de projetos de sistemas, na maioria das vezes pela falta de entendimento dos desenvolvedores. Mesmo tarefas simples envolvem um número grande de aspectos a considerar e se inicializam por uma meta:

A complexidade da tarefa é devida às naturezas diferentes das variáveis envolvidas. A pessoa possui metas e intenções – variáveis psicológicas – que se relacionam diretamente às necessidades da pessoa. A tarefa deve ser realizada em um sistema físico, com mecanismos físicos a serem manipulados, resultando em mudanças nas variáveis físicas e no estado do sistema. A pessoa interpreta as variáveis físicas em termos relevantes às suas metas psicológicas e traduz as intenções psicológicas em ações físicas sobre os mecanismos do sistema. Isso significa que há um estágio de interpretação que relaciona variáveis físicas e psicológicas, assim como funções que relacionam a manipulação das variáveis físicas às mudanças no estado físico do sistema (BARANAUSKAS e ROCHA, 2003, p. 105).

O tipo de sistema adequado aos usuários desta pesquisa seria os sistemas interativos. Segundo Benyon (2011) sistema interativo é o termo utilizado para descrever as tecnologias que lidam com transmissão, exibição, armazenamento ou transformação de informação que as pessoas podem receber. No entanto, as principais preocupações do designer de sistemas interativos são:

- a) O *design*: como ele deve ser desenvolvido;
- b) Tecnologias: os sistemas, produtos, dispositivos e componentes interativos entre si;
- c) Pessoas: quem usa o sistema e a vida de quem gostaríamos de melhorar com nossos designs;
- d) Atividades e contexto: o que as pessoas querem fazer e os contextos nos quais essas atividades acontecem.

O tipo de *design* para estes sistemas é centrado no humano e se preocupa com a criação de experiências interativas para as pessoas. Ser centrado no humano é colocar as pessoas em primeiro lugar:

- a) Pensar no que as pessoas querem fazer ao invés do que a tecnologia pode fazer;
- b) Projetar novas maneiras de conectar pessoas;
- c) Envolver as pessoas no processo de design;
- d) Projetar para a diversidade.

Segundo Benyon (2011), a interface é o meio por onde acontece a interação entre os usuários e o sistema, ela pode ser lógica (sistemas operacionais, ferramentas, telas com ambiente gráfico) ou física (monitor, *mouse*, teclado, sensores etc). A interface para um sistema interativo inclui todas as peças do sistema com as quais as pessoas têm contato, física, perceptiva ou conceitualmente. É através da interface que o usuário interage com o sistema .

Baranauskas e Rocha (2003) escrevem que nossa mente tenta fazer sentido das coisas que vemos ao nosso redor. Os objetos que fazem parte de nosso dia-a-dia são ótimos exemplos para pensarmos nesse processo. Frequentemente encontramos no dia-a-dia novos objetos - ou novas apresentações para antigos

objetos - enquanto estamos fazendo alguma outra coisa, realizando alguma tarefa. Somos distraídos da tarefa que estamos realizando por alguma coisa que deveria ser simples, e não causar esforço. A maneira como lidamos com essas situações é explicada, em parte pela psicologia dos fatores humanos, da cognição e do pensamento. A informação expressa na aparência dos objetos de certa forma dirige nosso processo de interpretação e operação sobre esse objeto. A facilidade ou dificuldade com que operamos no mundo dos objetos é, portanto, devida à habilidade do designer em tornar clara a operação sobre o objeto, projetando uma boa imagem da operação e considerando outros elementos do universo de conhecimento do usuário.

Atualmente, as interfaces estão aumentando sua complexidade sendo necessário o estudo e implementação de interfaces inteligentes com o objetivo de adaptar seu desempenho às necessidades e preferências de usuários, assim como personalizar a interação homem-máquina baseada no modelo do usuário.

6.1.4 AS BARREIRAS PARA A INTERAÇÃO

Um desafio fundamental para os designers de sistemas interativos é lidar com o fato de que pessoas e sistemas interativos são diferentes. As pessoas expressam seus desejos e sentimentos em termos do que querem fazer ou de como gostariam que as coisas acontecessem. As máquinas precisam de instruções exatas. Muitos projetistas de sistemas preferem centrar seus esforços na máquina, por ser mais simples, rápido e exato.

Dentro do projeto em questão, as principais barreiras que devem ser superadas são: acessibilidade (tornar possível a qualquer usuário), a usabilidade (ser de fácil acesso) e a aceitabilidade (são frequentemente usáveis).

6.1.5 A ACESSIBILIDADE

A acessibilidade diz respeito à remoção de barreiras que, de outra forma, excluiriam totalmente alguma pessoa de usar o sistema. Evidentemente um sistema deve ser acessível antes de ser usável (BENYON, 2011).

As pessoas podem ser excluídas do acesso ao sistema de várias maneiras. No caso das pessoas com DI, normalmente porque os dispositivos de entrada e saída, assim como as interfaces lógicas exigem demais de suas habilidades. Normalmente não conseguem entender as instruções ou formar um modelo mental claro do sistema. Também pode ocorrer a exclusão social, o que é comum, e o usuário não entender certas normas ou mensagens sociais embutidas no sistema, por não as conhecer.

Segundo Benyon (2011), para vencer as barreiras de acesso, há duas principais abordagens: *design* para todos e *design* inclusivo. O *design* para todos, conhecido como *design* universal, acomoda uma ampla variedade de preferências e habilidades individuais. O *design* inclusivo deve funcionar bem para pessoas com diversidades e assim, abrange qualquer usuário com ou sem limitações. É claro que atingir todas as deficiências é impossível tecnicamente e financeiramente, portanto a recomendação é garantir que a exclusão inadvertida seja minimizada e que sejam identificadas as características comuns que causam a exclusão. Uma principal recomendação é incluir as pessoas com necessidades especiais na análise dos requisitos e nos testes dos sistemas. Algumas recomendações associadas ao *design* do produto :

- a) A falta de alfabetização: as instruções não poderão ser apenas textuais, pode ser previsto o leitor de tela ou interface gráfica.
- b) As dificuldades motoras: deve ser previsto a facilidade de seleção de objetos e minimizar a quantidade por tela.
- c) Padrões de cores, tipografia e *layout* adequado às normas da W3C.

Há um esforço da indústria de software para produzir sistemas acessíveis e fáceis de usar. Um produto de TI isolado não pode garantir acessibilidade, deve suportar tecnologia assistivas que sejam suportadas pela plataforma e pela tecnologia.

6.1.6 A USABILIDADE

Preece (2005) diz que a usabilidade é geralmente considerada como o fator que assegura que os produtos são fáceis de usar, eficientes e agradáveis. Implica otimizar as interações estabelecidas pelas pessoas com produtos interativos, de modo a permitir que realizem suas atividades no trabalho, na escola e em casa.

Um sistema com alto grau de usabilidade terá as seguintes características:

- a) Eficiente e eficaz no sentido de que as pessoas poderão fazer coisas mediante uma quantidade adequada de esforço;
- b) Conteúdo deve ser apresentado de forma mais lenta e mais explicativa, sem deduções complexas;
- c) Será fácil de aprender como fazer as coisas e será fácil de lembrar como fazê-las após um tempo.

Benyo (2011) estabelece que uma diretriz importante para *design* em relação a memória, é criar um *design* pelo reconhecimento e não pela lembrança. Lembrança é o processo pelo qual o indivíduo ativamente busca na memória para recuperar uma determinada informação. O reconhecimento implica buscar na memória e decidir se a informação combina com o que você tem armazenado na memória. O reconhecimento é geralmente mais fácil e mais rápido do que a lembrança.

Pessoas com deficiências cognitivas, incluindo alterações da memória relacionadas à idade, e adultos idosos podem encontrar diversos dispositivos e serviços on-line difíceis de entender. Nestes casos, uma linguagem clara e instruções de operação simples são importantes. (RELATÓRIO MUNDIAL SOBRE DEFICIÊNCIA, 2012)

6.1.7 A ACEITABILIDADE

A aceitabilidade visa encaixar as tecnologias na vida das pessoas, sendo aceitas por serem usáveis e seguras. Os usuários com DI precisam avaliar os pontos

sociais e práticos no uso de ferramentas digitais. Percebe-se que se sentem atraídos pelo uso da tecnologia, mas se frustram em alguns aspectos como:

- a) Ser acessível;
- b) Atender a idade biológica e de habilidades do indivíduo;
Normalmente os produtos são muito infantilizados para jovens e adultos;
- c) Conteúdo confuso e fora da realidade social do sujeito adulto;
- d) Deve ter uma linguagem de motivação e afetividade.

Os aspectos afetivos são importantes para o sujeito com DI : as interfaces expressivas são positivas como ícones expressivos e dinâmicos; animações; mensagens faladas e sons indicando ações e eventos. Uma das vantagens desses tipos de detalhes expressivos é o retorno do usuário, mantendo a atenção e interagindo positivamente.

Dentro das interações e aprendizagem apresentadas, o modelo de requisitos do sistema deve se afastar da necessidade da mediação humana (professor, cuidador, família) proporcionando autonomia na interação com a plataforma tecnológica (através dos recursos de acessibilidade) e do conteúdo catalogado adequado à compreensão do sujeito, respeitando suas limitações cognitivas e o ambiente que ele está inserido.

6.2 AS FUNCIONALIDADES DO SOFTWARE

A abordagem da Engenharia de *software* e Interfaces humano-computador, propõem soluções tecnológicas para a execução de funcionalidades a partir de parâmetros recebidos pela interface. As técnicas de especificação de requisitos procuram ajudar na elaboração de um modelo matemático a ser implementado ao longo de um projeto de software. Este modelo representará as funções do software.

Quando aplicações de software são discutidas atualmente, as palavras dados e informação ocorrem constantemente. Encontramos a palavra conhecimento em algumas aplicações de software, mas seu uso é relativamente raro.

Conforme Pressman(2006 p. 704), “dados” são informações bruta, “informação” é derivada da associação de fatos em um dado contexto. “Conhecimento” associa informação obtida em um contexto com outra informação obtida em um contexto diferente. Finalmente, o “saber” ocorre quando princípios generalizados são derivados de conhecimentos díspares. O que busca-se nesta pesquisa são funcionalidades que não só recebam e processem dados, mas soluções que comportem conhecimento e saber. Turing(1950) dizia que “é inteligente uma máquina que é capaz de iludir e passar por inteligente aos olhos dos homens”. Ele propôs a construção de máquinas que fossem capazes de imitar comportamentos humanos : “máquinas inteligentes”.

A partir de meados do século XX, o desenvolvimento da Inteligência Artificial esteve profundamente ligado à evolução dos computadores. Através deles, tornou-se possível simular vários aspectos da inteligência humana, o que levou o homem a questionar se as máquinas seriam inteligentes (como os seres humanos) e capazes de aprender. Observamos que história da Inteligência Artificial é marcada por diferentes paradigmas que se contrapõem, por teorias que são defendidas, abandonadas e, por vezes, retomadas.

A Inteligência Artificial é, por um lado, uma ciência, que procura estudar e compreender o fenômeno da inteligência, e, por outro, uma área da engenharia, na medida em que procura construir instrumentos para apoiar a inteligência humana. (POZZEBON ; FRIGO;BITTENCOURT, 2004)

Rezende (2005) escreve que o domínio da Inteligência Artificial obteve grandes progressos desde a década de 1970. Diversos métodos de resolução de problemas, como a busca heurística em espaço de estados, planejamento de ações, aprendizagem simbólica e subsimbólica, percepção, foram propostos, estudados, testados e utilizados. Na perspectiva de resolução entende que a IA é um ramo da informática, no qual o computador e seus programas não são meras ferramentas de pesquisa, mas o próprio objeto de pesquisa. A Inteligência Artificial busca a concepção de máquinas e seus métodos computacionais que realizem funções que necessitem de inteligência para serem desempenhadas.

Os estudos em Inteligência Artificial dividem-se em diferentes ramos, mas o que interessa nesse estudo é a solução de funcionalidades de Sistemas Baseados no Conhecimento, conhecido como sistemas inteligentes, com uma abordagem para a aprendizagem através de Agentes Inteligentes.

6.2.1 SISTEMAS BASEADOS NO CONHECIMENTO

Segundo Rezende (2005), um sistema Baseado no Conhecimento é um programa de computador que toma decisões baseado em resultados (rotinas já executadas) acumulados por meio da solução bem-sucedida de problemas anteriores.

A hierarquia do aprendizado para esta solução é a indução, que é a forma de inferência lógica que permite obter conclusões genéricas sobre um conjunto particular de exemplos. Na indução, um conceito é aprendido efetuando-se inferência indutiva sobre os exemplos apresentados, o que pode preservar ou não a verdade – nem sempre o caminho escolhido é levado para o acerto. Mesmo assim a inferência indutiva é um dos principais métodos utilizados para derivar conhecimento novo e prever eventos futuros.

Os pontos-chave para Sistemas Inteligentes são:

- Habilidade para usar conhecimento para desempenhar tarefas ou resolver problemas;
- A capacidade para aproveitar associações e inferência para trabalhar com problemas complexos que se assemelham a problemas reais.

Entre as habilidades inteligentes está a habilidade para armazenar e recuperar eficientemente grande quantidade de informação, para resolver problemas ou tomar decisões e para conectar nossos pensamento e nossas ideias de maneira não-linear, ou seja, de modo associativo. E também habilidade para adaptar ou modificar nosso comportamento e empregar várias habilidades a uma dada situação.

6.2.2 ADAPTATIVIDADE

A inteligência das interfaces deve fazer os sistemas se adaptarem aos usuários, tirar as suas dúvidas, permitir um diálogo entre usuários e sistema, ou apresentar informações integradas e compreensíveis, utilizando vários modos de comunicação. Esses planos devem ser utilizados, de maneira a decidir como ajudar o usuário a atingir seus objetivos (LANGLEY,1999).

No desenvolvimento de soluções tecnológicas onde há uma grande diferença comportamental e cognitiva entre os usuários, atender aos interesses deste público se torna um desafio. Para que o sistema não tenha efeitos negativos sobre o usuário, este sistema deve, conforme o contexto, se adaptar ao usuário. Por outro lado, quanto mais variadas são as maneiras de realizar uma tarefa, maiores são as chances que o usuário possui de escolher e dominar uma delas no curso de seu aprendizado. Deve-se portanto fornecer ao usuário procedimentos, opções, comandos diferentes permitindo-lhe alcançar um mesmo objetivo.

Lobato (2016) define que a adaptabilidade consiste na propriedade que um produto tem de se adaptar ao usuário, sem que este tenha que escolher as mudanças. O próprio sistema se adapta de acordo com sua “percepção” do usuário, e não o usuário solicitando alterações (como no caso da adaptatividade). Os dois principais tipos de adaptabilidade são:

a) Conteúdo adaptativo

O sistema apresenta diferentes conteúdos para diferentes usuários, ou seja, adapta o conteúdo da interface de acordo com o modelo de usuário.

b) Navegação adaptativa

O sistema realiza alterações em sua arquitetura hipertextual (manipulando os links que estão disponíveis para o usuário).

A inteligência das interfaces deve fazer os sistemas se adaptarem aos usuários, apresentar informações integradas e compreensíveis.

O grau de experiência dos usuários pode variar. Eles tanto podem se tornar especialistas devido à utilização continuada, como menos especialistas depois de longos períodos de não utilização. A interface deve também ser concebida para lidar com as variações de nível de experiência. Usuários experientes não têm as mesmas necessidades informacionais que os novatos. Os comandos ou opções não precisam ser todos visíveis o tempo todo. Diálogos de iniciativa somente do computador podem entediar e diminuir o rendimento do usuário experiente. Os atalhos ao contrário, podem lhes permitir rápido acesso às funções do sistema. Podem-se fornecer aos usuários inexperientes diálogos fortemente conduzidos, ou mesmo passo a passo. Em suma, meios diferenciados devem ser previstos para

lidar com diferenças de experiência, permitindo que o usuário delegue ou se aproprie da iniciativa do diálogo.

Exemplo de adaptabilidade em uma proposta de jogo desenvolvido para usuários diagnosticados com autismo escrito por Santos (2012):

Os jogos para crianças, existentes no mercado, geralmente são projetados contendo apenas um personagem (menino ou menina). No Rotaut, para que a criança se sinta representada em cena, existirá uma opção na configuração do sexo da criança, pois desta forma alguns ambientes seriam automaticamente modificados. Como por exemplo, no subambiente quarto, o cenário mostraria bonecas, no caso do jogador ser do sexo feminino ou bola de futebol e carrinhos, no caso do sexo masculino. Portanto, o jogo poderá ser representado por um personagem de menino ou menina. Outra característica do jogo Rotaut é a possibilidade de configuração e montagem da rotina, atendendo as particularidades de cada criança. Diante disto, o Rotaut será todo personalizado e configurado pelos pais ou profissionais por conhecerem o dia a dia de cada criança. Após estudo das técnicas utilizadas no tratamento e formação educacional de crianças com autismo, quais sejam: Tratamento e Educação para Autistas e Crianças com Déficits relacionados à Comunicação (TEACCH), Análise Aplicada do Comportamento (ABA) e o Picture Exchange Communication System (PECS), constatou-se a necessidade de implementar aplicações dotadas de interfaces gráficas adaptadas para a rotina autista.

Figura 23: Protótipo Rotaut



Fonte: Santos (2012)

6.2.3 ADAPTABILIDADE

Já a adaptabilidade, conforme Lobato (2009) refere-se à propriedade de um produto mudar suas características automaticamente de acordo com a “percepção” do modelo de usuário. Com o uso de tais sistemas adaptativos, o mesmo vai

alterando-se de acordo com o objetivo do usuário, seus conhecimentos e experiências anteriores, sem que, para isso, o usuário precise alterar as configurações do sistema. O próprio sistema altera suas configurações e se adapta de acordo com sua “percepção” do usuário, e não o usuário solicitando alterações (como no caso da adaptatividade).

Quando citamos que um sistema é adaptativo, ele possui adaptabilidade, ou seja, alguma forma do sistema se adaptar. Para isso ele deve ter um modelo do usuário, que possui perfil do usuário com suas características e habilidades.

Para exemplificar, podemos citar o projeto de Oliveira e Soeira (2009) chamado Rachakuka:

O software é uma proposta de sistema que utiliza procedimentos de multimídia, realidade virtual, processamento de imagem e algoritmos de inteligência artificial, para construção da arquitetura do sistema que reúna condições para: repetitividade continuada, controle do estímulo que esta sendo realizado; dimensionamento as suas dificuldades e limitações; estímulo às áreas específicas do cérebro para recuperação de lesões e também na observação contínua do seu processo emocional, na tentativa de determinar, quais seriam as suas necessidades, e como devem ser trabalhadas as informações e sua cognição para servir de base para seu desenvolvimento. O Rachakuka é, principalmente, um *software* que trabalha com um banco de dados de CASES, para a utilização desses, numa sistemática de desenvolvimento de cortes e de transformação em jogos de memória associativa. Além de administrar um banco de dados de CASES, o *software* gerencia um banco inteligente, visto que armazena estas imagens, questionamentos, entre outros, definidos a partir do seu grau de dificuldade, da faixa etária do usuário, do seu grau de abstração e compreensão.

6.2.4 AGENTES INTELIGENTES

No início do desenvolvimento dos primeiros computadores surgiram propostas para o uso como ferramentas de aprendizagem, os chamados Sistemas de Instrução Assistida por Computador. Com o passar do tempo, novas pesquisadas foram desenvolvidas para melhorar estes sistemas centralizando nas necessidades de adaptação com os usuários chamados Tutores Inteligentes. O Tutor Inteligente é um agente.

Segundo Benyon (2011) agentes são processos de computação autônomos e ativos que possuem alguma habilidade de se comunicar com pessoas e/ou outros agentes e de adaptar seu comportamento. Na Interação humano-computador e no *design* de sistemas interativos, o posicionamento em direção à utilização de

inteligência na interface através do uso de agentes artificiais, popularizado em 1990. Eles podem detectar movimentos do *mouse*, digitação e seleção de itens do menu.

Para sistemas desenvolvidos para usuários com diversidades cognitivas, o agente inteligente deve demonstrar soluções corretas, dar explicações, dicas e auxiliar o usuário.

Os robôs são exemplos de interação baseada em agente e estão se tornando cada vez mais comuns. A interação humano-robô está se tornando uma área de estudo cada vez mais importante e, a partir disso, muitas questões sociais surgem. Robôs no futuro, darão assistência ou farão companhia a idosos e deficientes.

Algumas iniciativas de projetos com agentes robôs foram implementados por universidades em todo o mundo, principalmente no Japão. Após muito tempo de pesquisa e testes, estes produtos chegaram ao mercado. É certo que estes produtos possuem um alto custo, não sendo acessível para a maioria dos usuários.

6.2.4.1. AGENTES ROBÔS

Keepon⁷ foi projetado em 2003 por Hideki Kozima do Instituto Nacional de Tecnologia da Informação e Comunicação (NTIC), em Kyoto, no Japão. Keepon tem quatro motores, uma pele de borracha, duas câmeras em seus olhos, e um microfone no seu nariz. Foi lançado no mercado em 2011.

⁷ <http://www.reab.me/um-robo-que-ajuda-o-desenvolvimento-de-interacao-social-de-pessoas-com-autismo/>. Acesso em dez 2015.

Figura 24: Robô Keepon



Fonte : <http://www.reab.me>

É um robô desenvolvido para estudar e ajudar as crianças, mesmo aqueles com transtornos de desenvolvimento como o autismo, para compreender suas ações e emoções. O Keepon, geralmente sob o controle de um teleoperador, interage com as crianças em escolas e centros de recuperação para transtornos de desenvolvimento desde 2003.

Em julho de 2010 surgiu outro robô, Paro, a foca, para interagir com as crianças com dificuldades, foi publicado no Times⁸ e está revolucionando o cuidado também com os idosos.

Figura 25: Robô Paro



Fonte: Times(2016)

⁸ http://www.nytimes.com/2010/07/05/science/05robot.html?_r=3&pagewanted=1. Acesso 19 jan 2016.

O site Olhar Digital⁹ apresenta nesta edição, um robô desenvolvido pela empresa francesa Leka que ajuda crianças que apresentam problemas no desenvolvimento, como síndrome de *Down*, autismo e deficiências múltiplas:

O robô interativo usa a gameficação para ajudar as crianças a desenvolverem habilidades motoras e intelectuais. Entre os jogos, há opções de esconde-esconde e um bingo colorido em versões individuais ou de múltiplos jogadores. O Leka é previsível e estável em suas interações, o que é muito importante para a sensação de segurança e serenidade da criança. Ela atende às necessidades específicas das crianças e centra-se na estimulação multissensorial. Suas cores, sons e vibrações ajudam a melhorar o processamento sensorial e reduzem a ansiedade, explica Ladisla de Toldi, fundador da companhia. Para o executivo, o robô pode ser uma espécie de "cão guia" para crianças com autismo.

Agentes podem aprender sobre comportamentos no decorrer do tempo, outros podem ser programados. Todos se baseiam em alguns princípios importantes de sistemas adaptativos.

Figura 26: Protótipo Leka



Fonte: Site OlharDigital

Dentro desta abordagem de Sistemas Baseado em Conhecimento, há momentos em que o usuário não consegue distinguir onde termina a interface e começa a funcionalidade computacional. Muitas vezes não fica claro onde é interferência tecnológica ou vontade humana.

⁹ <http://olhardigital.uol.com.br/noticia/robo-ajuda-criancas-com-autismo-e-sindrome-de-down/54132>. Acesso 10 jan. 2016.

Pressman(2006) diz que a evolução de agentes inteligentes irá modificar também padrões de trabalho de um engenheiro de software, ampliando enormemente a capacidade de ferramentas de software. A aquisição do conhecimento está mudando de modo profundo, a estrada adiante do software leva a sistemas que processam conhecimento.

Esta pesquisa mostra que a tecnologia avançou bastante em sistemas interativos, um caminho que já é tendência são sistemas sofisticados em interface e funcionalidades inteligentes. Portanto, estabelecer o desenvolvimento do software para a diversidade intelectual em jogos digitais com propostas de desenvolvimento cognitivo sem um estudo aprofundado dos requisitos necessários para que esta tecnologia assista devidamente esse usuário, tornará uma solução limitada e provavelmente não será utilizada realmente pelo nicho ao qual foi idealizada. A tecnologia poderá ser a visão, a comunicação, a orientação, um complemento do sujeito, um “amigo” que juntos desbravarão o mundo .

E como não voltar aos ensinamentos de Antonie de Saint-Exupéry(1949, pag.48 e 49):

Se as vezes julgamos que a máquina domina o homem é talvez porque ainda não temos perspectiva bastante para julgar os efeitos de transformações tão rápidas como essas que sofremos. Que são os cem anos de história da máquina em face dos duzentos mil anos da história do homem? [...] Cada progresso nos expulsou para um pouco mais longe ainda de hábitos que mal havíamos adquirido; na verdade somos emigrantes que ainda não fundaram a sua pátria. Somos todos bárbaros novos que se maravilham com seus novos brinquedos. Não tem outro sentido nossas corridas de avião. Este sobe mais alto, aquele corre mais depressa. Esquecemos porque o fazemos correr. A corrida, fica mais importante que o próprio objeto. É sempre assim mesmo. Para quem funda um império o sentido da vida é conquistar. O soldado despreza o colono. Mas o fim da conquista do soldado não é o colono? Assim, na exaltação de nossos progressos, fizemos com que os homens servissem ao estabelecimento de vias férreas, à construção de usinas, à perfuração de poços de petróleo. De certo modo esquecemos que essas construções são feitas para servir o homem. Nossa moral foi , durante o período da conquista, uma moral de soldados. Mas agora precisamos colonizar. Precisamos dar vida a essa casa nova que ainda não tem fisionomia. A verdade, para um foi construir; para outro, é habitar. E pouco a pouco, sem dúvida, nossa casa se fará mais humana. A própria máquina quanto mais se aperfeiçoa mais se apaga e desaparecerá atrás de suas funções. Parece que todo o esforço industrial do homem, todos os cálculos, todas as noites de vigília sobre as plantas, conduzem apenas à simplicidade.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A neurocientista Suzanne Herculano, em uma entrevista, afirmou que uma das primeiras coisas que aprendemos em ciência é que, para abordar um problema, é preciso primeiro defini-lo. É difícil definir a deficiência intelectual, pois o próprio déficit cognitivo se apresenta de forma distinta em cada síndrome, em cada tipo de diversidade e em cada indivíduo. O desenvolvimento também acontece de forma diferente, dependendo dos estímulos e dá própria limitação. Também a percepção de mundo é um fator que distingue uma pessoa de outra: uma pessoa que nasceu com limitações cognitivas e físicas tem experiências de mundo diferente de pessoas que se tornaram deficientes depois de terem contato com o mundo dos típicos e adquiriram outras experiências .

Durante estes dois anos de pesquisa contatamos que ainda há muito preconceito sobre o assunto, conhecemos pessoas surpreendentes e questionadoras que procuram seu lugar no mundo, apesar de suas diversidades.

Muito precisamos entender sobre o nosso cérebro e no comprometimento causado nas lesões genéticas ou adquiridas pós-parto, assim como lesões ocasionadas por acidentes. O cérebro se transforma o tempo todo por um novo estímulo, uma nova aprendizagem, por uma nova emoção, por uma nova adaptação.

A tecnologia mostrou-se uma importante parceira no processo de ensino-aprendizagem para pessoas com diversidades intelectuais, no que diz respeito ao seu desenvolvimento cognitivo. O estudo de caso apresentado no capítulo 5, apresentou um resultado positivo no uso das ferramentas digitais, mas mostrou também alguns limitadores com o aumento do comprometimento cognitivo e físico. Estes limitadores devem ser observados por profissionais que queiram aplicar as ferramentas digitais como forma de desenvolvimento e estímulo, fornecendo, através de tecnologias assistivas e interfaces acessíveis, o caminho para quebrar as barreiras que poderão surgir no processo humano-máquina.

Estas barreiras devem fazer parte das especificações de requisitos do sistema que o desenvolvedor estiver construindo para o usuário com diversidades. A abordagem do desenvolvimento cognitivo com ênfase em ensino-aprendizagem é uma metodologia utilizada por pesquisadores há décadas, que influenciam projetos de software. Os projetos de software para fins de desenvolvimento cognitivo são diversos, normalmente são jogos para ensino-aprendizagem de matemática ou

alfabetização para crianças. Alguns são identificados como comportamentais. O que propomos nesta pesquisa é que os softwares sejam desenvolvidos com mais estudos nos diagnósticos da deficiência intelectual e que respeitem a idade mental e biológica destes sujeitos. Estas questões interferem bastante no comportamento do sujeito, conforme apresentado.

Outra sugestão foi no avanço da tecnologia para o desenvolvimento, que não deve se limitar apenas à interface, mas que desenvolva sistemas computacionais onde ocorra a adaptabilidade do sujeito - já que são tão distintos entre si - para que este produto atinja mais usuários. Também sugerimos o recurso de agentes inteligentes para guiarem a ação dos usuários no sistema, realizando o papel do mediador. Estes sistemas são mais indicados para usuários com comprometimento cognitivo Leve e Moderado, que são a maioria dos usuários diagnosticados com deficiência intelectual.

Para estudos futuros, partiremos para o desenvolvimento de funcionalidades de software específicos em comprometimentos Graves e Severos. Apesar que, atualmente, o índice de pessoas com o comprometimento está abaixo dos 10% da população nas pesquisas oficiais, acreditamos que este número seja bem maior. Os recentes casos de microcefalia no Brasil, nos remetem a mais uma preocupação. Já foi comprovado que estímulos cognitivos, com ferramentas acessíveis adequadas, podem desenvolver qualquer sujeito, inclusive os que possuem diagnósticos Graves e Severos. Mas ainda temos muito que aprender sobre estes sujeitos e mapear as diversas síndromes, com suas características efetivas. Se tivéssemos como persistir e mapear percepções e experiências adquiridas durante a vida destes sujeitos, estaríamos mais próximos de entendermos o que as barreiras cognitivas têm em comum e o que são características específicas de cada uma. Poderíamos desenvolver novas metodologias, antes de propormos ações de desenvolvimento cognitivo. Estaríamos abrindo caminhos para novas discussões e possibilidades. E acreditando, junto com Saint-Exupery, nas possibilidades abertas pela cumplicidade entre entes humanos e dispositivos tecnológicos para a ampliação das nossas possibilidades e superação dos limites de cada um de nós.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, David P.; NOVAK, Joseph D.; HANESIAN, Helen. **Psicologia educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

BARANAUSKAS, Cecília; ROCHA, Heloísa. Design e avaliação de interfaces humano-computador. Campinas, SP: NIED/UNICAMP, 2003.

BARROS, André de; FERREIRA Alinde. Das interfaces de entretenimento aos espaços de aprendizagem: possibilidades de inclusão digital de alunos com deficiência intelectual. **Revista EDAPECI**. Universidade Federal de Sergipe N.10, 2012. Disponível em : < <http://www.seer.ufs.br/index.php/edapeci/index> > Acesso em: 20 julh .2015.

BASBAUM, Sérgio: **O primado da percepção e suas conseqüências no ambiente midiático**. Doutorado, PUC-SP, 2005.

BATISTA, Emerson de Oliveira. **Sistemas de Informação** : o uso consciente da tecnologia para o gerenciamento – São Paulo: Saraiva, 2006.

BELO Chantal; CARIDADE Helena; CABRAL Luísa; SOUSA Raquel. Deficiência Intelectual : Terminologia e Conceptualização. **Revista Diversidades**, Portugal, nr. 22, out. 2008. Disponível em : <http://www02.madeira-edu.pt/dre/publicacoes_dre/revista_diversidades.aspx>. Acesso em: 13 jul. 2015.

BENYON, David. **Interação Humano-Computador** / David Benyon; tradução: Heloisa Coimbra de Souza; revisão técnica : Ilhana de Almeida Concílio.- 2ª ed. – São Paulo : Perason Prentice Hall, 2011.

BERSCH, Rita. 2013. **Tecnologias Assistivas**. Disponível em: < www.assistiva.com.br > . Acesso em: 09 nov. 2015.

BRASIL. SDHPR - **Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência** - SNPD. 2009. Disponível em : <<http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/publicacoes/tecnologia-assistiva>> Acesso em: 06 jan. 2016.

BRIDI F.R.de Souza; BAPTISTA C. R. Deficiência mental: O que dizem os manuais diagnósticos? **Revista Educação Especial**, Santa Maria, maio/ago. 2014. Disponível em <<http://http://www.ufsm/revistaeducacaoespecial>>. Acesso em 10 julh. 2015.

CASTELLS, Manuel. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.

Convenção sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência : Protocolo Facultativo à Decreto Legislativo nº 186, de 09 de julho de 2008:Decreto nº 6.949, de 25 de agosto de 2009.4ª Ed., rev. e atual. Brasília : Secretaria de Direitos Humanos, 2010.

CUNHA , C. da . **Introdução à Neurociência**. Campinas, SP : Editora Átomo, 2011.

DOIDGE, Norman, 2007. **O cérebro que se transforma**/ Norman Doidge; tradução Ryta Vinagre. – 6ª ed. - Rio de Janeiro : Record, 2014.

DSM-5 . **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais** : DSM-5 / [American Psychiatric Association; tradução Maria Inês Corrêa Nascimento...et al.] ; revisão técnica : Aristides Volpato Cordioli...[et, al]. – 5ª ed. – Porto Alegre : Artmed,2014.

EL-KATHIB, Umaia. Discutindo a Deficiência: Onde Começam as Dificuldades? **Cadernos de Terapia Ocupacional da UfsCar**. Ano V, vol 5, .UFSCAR, 1996. Disponível em: <http://www.cadernosdeterapiaocupacional.ufscar.br/index.php/cadernos/article/view/290> .Acesso em: 20 julh. 2015.

FILHO, Teófilo Alves, **Anais do III Congresso Ibero-Americano de Informática na Educação Especial**, Fortaleza, MEC, 2002. Disponível em : < <http://www.planetaeducacao.com.br>> . Acesso em : 30 abr. 2013.

FRANÇA Antonieta; NUNES Clarinda; MARIA Deolinda;ALVES Fátima. Abordagem Pedagógica-Educativa: um percurso. **Revista Diversidades**. Portugal, out. 2008, nr.22. Disponível em : <http://www02.madeira-edu.pt/dre/publicacoes_dre/revista_diversidades.aspx>. Acesso 13 jul. 2015.

FERNADES, Lorena Barolo; SCHLESENER Anita , MOSQUERA Carlos. Breve histórico da deficiência e seus paradigmas. **Revista do Núcleo de Estudos e Pesquisas Interdisciplinares em Musicoterapia**, Curitiba v.2, p.132, 2011.

FEUERSTEIN , Reuven. **Além da inteligência** : aprendizagem mediada e a capacidade de mudança do cérebro / Refael S. Feurestein, Louis H. Falik; prefácio de John D. Bransford; tradução de Aline Kaehler. – Petrópolis, RJ : Vozes, 2014.

FIGUEIRA, Emílio. **Caminhando em silêncio**: uma introdução à trajetória das pessoas com deficiência na história do Brasil. São Paulo: Giz Editorial, 2008.

FUNAYAMA, C.A.R. Causas ambientais de deficiência intelectual. **REVISTA DI**, julho/dez. 2011. Disponível em : <<http://www.apaesp.org.br/instituto/Paginas/Revista%20DI.aspx>>. Acesso em : 13 julh. 2015.

GOULD, Stepen Jay. **A falsa medida do homem** / Stephen Jay Gould tradução: Valier Lellis Siqueira ; revisao da tradução Luis Carlos Borges ; revisao tecnica Carlos Camargo Alberts, — São Paulo : Martins Fontes, 1991.

GUILHOTO, L.M.de F. Aspectos biológicos da deficiência intelectual. **REVISTA DI**, julho/dez. 2011.

Disponível em: : <<http://www.apaesp.org.br/instituto/Paginas/Revista%20DI.aspx>>.

Acesso em : 13 de julho de 2015.

HARLOS, Franco Ezequiel; DENARI, Fátima Elisabeth. Palavras, conceitos e preconceitos para incluir pessoas com diversidade funcional. **Revista Géfyra**, São Miguel do Iguaçu, v. 1, n. 1 jan./jun. 2012.

JESUS, Denise Meyrelles. **Inclusão, práticas e trajetórias de pesquisa**. Porto Alegre:Mediação/Prefeitura Municipal de Vitória/CDV/FACITEC, 2007.

JUNIOR F. B. A., SPROVIERI, M. H. **Introdução ao estudo da deficiência Mental**. São Paulo : Memmon, 2000. 164p.

LANGLEY, P. “*User Modeling in Adaptive Interfaces*”. In: International Conference on User Modeling, 1999. **Proceedings Banff**, Alberta: Springer. 1999. p. 357-370.

LOBATO, Luciano. **Adaptabilidade x Adaptatividade** . 2009.Disponível em: <http://www.nahipermidia.com.br/blog/?cat=18> .

Acesso em: 05/01/2016.

LURIA, Alexander Romanovich, 1902-1977. **Desenvolvimento Cognitivo** : seus fundamentos culturais/ A.R.Luria ; tradução Fernando Limongeli Gurgueira – 7ª edição – São Paulo, 2013.

MANTOAN, Maria Teresa Eglér. A Construção da Inteligência nos Deficientes Mentais: um desafio, uma proposta. **Cadernos de Educação Especial**. Santa Maria: v.1, n. 1, p. 107-114, 1992.

MERLEAU-PONTY, Maurice, 1908-1961. **Fenomenologia da percepção** / Maurice Merleau-Ponty; tradução Carlos Alberto Ribeiro de Moura. – 4ª ed. – São Paulo: Editora WMF Martins Fontes, 2011.

MOREIRA, L. B.; CAPELLE, M. C. A.; Onuma, F. M. S.;MIRANDA,A.R.A;BORGES, C. L. P. **O Trabalho para Pessoas com Deficiência**: Uma Discussão Preliminar sobre Diversidade, Poder, Minoria e Deficiência. Pesquisas e Práticas Psicossociais, São João Del-Rei, 2011.

OLIVEIRA I.; SOEIRA E.; Software RACHAKUKA: definindo uma tecnologia assistiva para deficientes mentais. **Revista EDaPECI** - Educação a Distância e Práticas Educativas Comunicacionais e Interculturais. nº2. 2009.

PESSOTI, I. **Deficiência Mental**: da superstição à ciência. São Paulo: T. A. Queiroz: Editora da Universidade de São Paulo, 1984.

PREECE, Jennifer. **Design de Interação** : além da interação homem-computador / Jennifer Preece, Yvonne Rogers e Helen Sharp; tradução: Viviane Possamai – Porto Alegre: Bookman, 2005.

PRESSMAN., Roger S. **Engenharia de Software** / Roger S. Pressman; tradução Rosângela Dellosso Penteado, revisão técnica Fernão Stella R. Germano, José Carlos Maldonato, Paulo Cesar Masiero. – 6ª ed. – São Paulo: McGraw-Hill, 2006.

POZZEBON, Eliane ; FRIGO, L. B. ; BITTENCOURT, Guilherme . Inteligência artificial na educação universitária: quais as contribuições?. **Revista do Centro de Ciências da Economia e Informática da Universidade da Região da Campanha Urcamp**, Editora da URCAMP - EDIURCAMP, v. 8, n. 13, p. 34-41, 2004.

RAIÇA,Darcy. **Dez questões sobre a educação inclusiva da pessoa com deficiência mental**/Darcy Raiça,Claudia Priste,Maria Luiza Gomes Machado.-São Paulo: Avercamp,2006.

RAMACHANDRAN, V.S. , 1951- **O que o cérebro tem para contar** : desvendando os mistérios da natureza humana / V.S. Ramachandran; tradução Maria Luiza X. de A. Borges. – 1ª ed. – Rio de Janeiro : Zahar, 2014.

ROMAÑACH, Javier e LOBATO, Manuel (2005). **Diversidad funcional, nuevo término para la lucha por la dignidad en la diversidad de ser humano**. Fórum de Vida Independente. Disponível em :
<<http://www.centrodocumentaciondown.com/uploads/documentos/1dcb1a899435d2b2806acdf5dbcf17aa941abd8d.pdf>>
Acesso : 10 jan 2015

Relatório mundial sobre a deficiência / **World Health Organization**, The World Bank ; tradução Lexicus Serviços Linguísticos. São Paulo : SEDPcD, 2012.

REZENDE, S. Oliveira. **Sistemas Inteligentes** : fundamentos e aplicações/organização Solange Oliveira Rezende. – Baueri, SP : Manole, 2005.

SAINT-EXUPÉRY, Antoine de , **Terra dos homens** / Antoine de Saint-Exupéry 1900-1944; tradução Rubem Braga. – [edição especial] - Rio de Janeiro : Nova Fronteira,2014.

SANTOS, Maria Vanessa Pereira dos. Proposta de Jogo usando Tecnologias Assistivas para Auxílio na Rotina Diária de Crianças Autistas. **VII CONNEPI**, 2012.

SASSAKI, Romeu Kazumi. **Mídia e Deficiência**. Agência de Notícias dos Direitos da Infância e da Fundação Banco do Brasil Brasília, 2003.

SILVA, Otto Marques da. **A epopéia ignorada**: a pessoa deficiente na história do mundo de ontem e de hoje. São Paulo: CEDAS, 1986. p.220-1;227

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**. / Ian Sommerville; tradução Selma Shin Shimizu Melnikoff, Reginaldo Arakaki, Edílson de Andrade Barbosa; revisão técnica : Kechi Kirama. 8ª ed. - São Paulo: Pearson Addison-Wesley,2007.

TUPINAMBÁ Ariane , REILY Lucia Helena. Retratos de deficiência e doença mental: intersecções entre educação especial e história da arte.
Revista de Educação PUC-Campinas, Campinas, n. 16, p. 127-136, junho 2004.

TURING, Allan M. **Computing machinery and intelligence**. Mind, no 59, 1950.