

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA

EZEQUIEL BATISTA FARIAS

**VALIDAÇÃO EMPÍRICA DE UMA ABORDAGEM PARA ALFABETIZAÇÃO DE
AUTISTAS UTILIZANDO APLICATIVOS PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS**

Maceió - AL

2017

EZEQUIEL BATISTA FARIAS

**VALIDAÇÃO EMPÍRICA DE UMA ABORDAGEM PARA ALFABETIZAÇÃO DE
AUTISTAS UTILIZANDO APLICATIVOS PARA DISPOSITIVOS MÓVEIS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós Graduação em Informática da Universidade Federal de Alagoas como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Informática.

Orientador(a): Prof. Dr. Patrick Henrique da Silva Brito

Maceió - AL

2017

Pós-Graduação/UFAL

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central

Bibliotecária Responsável: Janis Christine Angelina Cavalcante

F224v Farias, Ezequiel Batista.
Validação empírica de uma abordagem para alfabetização de autistas
utilizando aplicativos para dispositivos móveis / Ezequiel Batista Farias. – 2018.
212 f. : il. color.

Orientador: Patrick Henrique da Silva Brito.
Dissertação (mestrado em Informática) - Universidade Federal de Alagoas.
Instituto de Computação. Programa de Pós-Graduação em Informática. Maceió,
2017.

Bibliografia: f. 114-119.
Apêndice: f. 120-198.
Anexo: f. 199-212.

1. Tecnologia da Informação. 2. Tecnologia Educacional. 3. Autismo.
4. Alfabetização. 5. Estratégias Pedagógicas. 6. Desenvolvimento de
Potencialidades. I. Título.

CDU: 004.891:37.012



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS/UFAL
Programa de Pós-Graduação em Informática – Ppgi
Instituto de Computação

Campus A. C. Simões BR 104-Norte Km 14 BL 12 Tabuleiro do Martins
Maceió/AL - Brasil CEP: 57.072-970 | Telefone: (082) 3214-1401



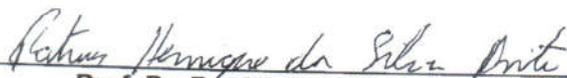
Membros da Comissão Julgadora da Dissertação de Mestrado de Ezequiel Batista Farias, intitulada: "Validação Empírica de uma Abordagem para Alfabetização de Autistas Utilizando Aplicativos para Dispositivos Móveis", apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática da Universidade Federal de Alagoas em 23 de maio de 2017, às 15h30min, na Sala de Reuniões do Instituto de Computação da UFAL.

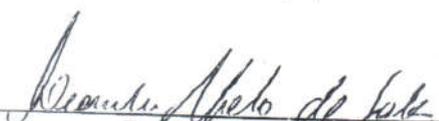
COMISSÃO JULGADORA

CONFERE COM
O ORIGINAL

07/03/2018

Thiago Tito de Araújo
Téc em Assuntos Educacionais
UFAL - Matr. SIAPE: 1559904


Prof. Dr. Patrick Henrique da Silva Brito
UFAL – Instituto de Computação
Orientador


Prof. Dr. Leandro Melo de Sales
UFAL – Instituto de Computação
Examinador


Prof. Dr. Luis Paulo Leopoldo Mercado
UFAL – Centro de Educação
Examinador

AGRADECIMENTOS

Antes de tudo agradeço a DEUS, por todos os caminhos que tem indicado para a minha vida, me protegendo, guiando, consolando e dando forças. Sem a presença dele nada seria possível nem viável. Aos meus familiares principalmente ao meu pai Nestor, minha mãe Marinalva, irmão Isaac e cunhada Edjaíne pelo companheirismo, amor, dedicação, paciência ofertados gratuitamente, que me auxiliaram a superar todos os obstáculos. A minha sobrinha Belinha, que apesar da pouca idade tem sido um estímulo para a minha vida, o rostinho pequeno e doce dela me acalma e me dá forças para persistir nas batalhas diárias. Minha eterna gratidão a minha família.

Não poderia deixar de lembrar da minha mentora, amiga e professora Mônica Ximenes Carneiro da Cunha, que auxiliou em momentos cruciais da minha vida acadêmica, foi estimuladora, conselheira, sempre acreditando em meu potencial e contribuindo ativamente para a condução dessa e de todas as outras pesquisas que possibilitaram uma formação rica de experiências e conhecimento. Realizar esta pesquisa foi possível graças ao sonho de uma mãe, que teve uma ideia e conseguiu com muito empenho, dedicação, sabedoria, estimular uma equipe inteira, materializando o que antes era pensamento em algo palpável e cheio de significado.

Ao meu orientador o Prof. Dr. Patrick Henrique da Silva Brito, que primeiramente aceitou gentilmente ao meu convite para participar desta pesquisa e teve toda a paciência, dedicação, cordialidade e conhecimentos empreendidos na pesquisa. Suas contribuições foram importantes e decisivas para a conclusão da pesquisa.

Aos profissionais, pais e colaboradores da Associação de Amigos dos Autistas de Alagoas (AMA-AL), por terem aberto suas portas e acolhido à pesquisa com seriedade e dedicação. Aos profissionais que cederam espaço em seus horários para aplicação do experimento, em especial a Geovanio, responsável direto pela aplicação das sessões, pela amizade e toda a paciência, experiência e comprometimento para condução das atividades.

Aos integrantes e parceiros do Projeto ABC Autismo, Paulo, Jean, Roberto, Fernando e Wellison que contribuíram significativamente para a pesquisa, além de entenderem todas as minhas ausências nas atividades do projeto. Por fim aos amigos que fiz durante esta formação, Daniel, Michel, Igor, Ailton, Tarsis, Flor, Thiago, Samira, Suziane, Denys, Bia, Sivaldo,

Danila dentre outras. Pessoas que prezo e admiro pelas histórias de superação, companheirismo e apoio dados em momentos difíceis. Que Deus abençoe ricamente a vida de todos.

“Para nós os grandes homens não são aqueles
que resolveram os problemas, mas aqueles que
os descobriram”.

(Albert Schweitzer)

RESUMO

É crescente o uso de tecnologias em todos os setores da sociedade, visto a praticidade e dinamismo que fornecem aos mais variados processos. Um campo bastante promissor que tem aumentado substancialmente, foca no estudo e desenvolvimento de tecnologias para apoio e suporte ao tratamento multidisciplinar de pessoas com transtorno do espectro do autismo (TEA). No entanto, tem-se notado que boa parte destas tecnologias não consideram como base pedagógica, metodologias que já são consolidadas e efetivas na conduta autista o que pode impactar diretamente nos efeitos causados por tais tecnologias ao público alvo. Sendo assim, este trabalho teve o intuito de realizar um experimento para validar uma abordagem, em sua versão tecnológica, já utilizada dentro do processo interventivo de pessoas com autismo de forma convencional com o intuito de desenvolver habilidades dentro do processo alfabetizador, chamada TEACCH. A avaliação teve como foco investigativo, a redução nos índices de erros, ajuda profissional e tempo total entre sessões para uma sequência de atividades executada pela amostra em ambas as abordagens do TEACCH: a convencional e a tecnológica, que incorpora aspectos e recomendações da abordagem tradicional. Como resultados, levantamos que parte considerável da amostra apresentou redução nos índices em todas as variáveis investigadas, inclusive para alguns participantes esta redução foi mais evidente com o uso da tecnologia. Sabendo-se que o modelo convencional da abordagem TEACCH encontra-se validado em literatura os resultados indicaram alinhamento das estratégias pedagógicas inseridas nas atividades da tecnologia em comparação com as atividades convencionais visto que a melhoria no desempenho apresentado pelo autista foi evidente em ambas as abordagens.

Palavras-Chave: Autismo. Tecnologia. Desenvolvimento de habilidades.

ABSTRACT

The use of technologies in all sectors of society is increasing, given the practicality and dynamism they provide to the most varied processes. A very promising field that has increased substantially, it focuses on the study and development of technologies to support and support the multidisciplinary treatment of people with autism spectrum disorder (ASD). However, it has been noticed that many of these technologies do not consider as pedagogical basis, methodologies that are already consolidated and effective in autistic behavior, which can directly impact the effects caused by such technologies to the target audience. Thus, this work had the intention to perform an experiment to validate an approach, in its technological version, already used within the intervention process of people with autism in a conventional way with the purpose of developing skills within the literacy process, called TEACCH. The evaluation focused on the reduction of error rates, professional help and total time between sessions for a sequence of activities performed by the sample in both the TEACCH approaches: conventional and technological, incorporating aspects and recommendations of the traditional approach . As results, we found that a considerable part of the sample presented a reduction in the indices in all variables investigated, including for some participants this reduction was more evident with the use of the technology. Knowing that the conventional model of the TEACCH approach is validated in the literature the results indicated the alignment of the pedagogical strategies inserted in the activities of the technology in comparison to the conventional activities since the improvement in the performance presented by the autista was evident in both approaches.

Keywords: Autism. Technology. Skills development.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estimativa da Prevalência de Autismo nos EUA.....	17
Figura 2 - Custos envolvidos com os cuidados a pessoa com TEA por idade	19
Figura 3 – Exemplo de Atividade Nível I do TEACCH	33
Figura 4 – Exemplo de Atividade Nível II do TEACCH	33
Figura 5 – Exemplo de Atividade Nível III do TEACCH.....	34
Figura 6 – Exemplo de Atividade Nível 4 do TEACCH.....	34
Figura 7 - Tela inicial aplicativo ABC Autismo.....	36
Figura 8 - Telas com Atividades de cada um dos níveis do ABC Autismo	39
Figura 9 - Aplicações utilizadas no estudo de Hourcade.....	40
Figura 10 - Telas da Aplicação NOCOA+	41
Figura 11 - Interface Inicial da pesquisa de Venkatesh.....	42
Figura 12 - O Sistema MOSOCO.....	43
Figura 13 - Aplicativo iCAN.....	44
Figura 14 - Interface de aplicativo iPad para treino de sequenciamento de imagens.....	48
Figura 15 (a) – Protótipos de atividades aplicadas no experimento	55
Figura 15 (b) – Protótipos de atividades aplicadas no experimento.....	58

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Análise das Variáveis: Erro, Dicas e Tempo entre Sessões C1	71
Gráfico 2 - Análise das Variáveis: Erro, Dicas e Tempo entre Sessões C2	76
Gráfico 3 - Análise das Variáveis: Erro, Dicas e Tempo entre Sessões C3	77
Gráfico 4 - Análise das Variáveis: Erro, Dicas e Tempo entre Sessões C4	81
Gráfico 5 - Análise das Variáveis: Erro, Dicas e Tempo entre Sessões C5	85
Gráfico 6 - Análise das Variáveis: Erro, Dicas e Tempo entre Sessões C6	88
Gráfico 7 - Análise das Variáveis: Erro, Dicas e Tempo entre Sessões C7	94
Gráfico 8 - Análise das Variáveis: Erro, Dicas e Tempo entre Sessões C8	95

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estimativas TEA por região brasileira	18
Tabela 2 - Estimativa de Instituições para atendimento a pessoa com TEA no Brasil	20
Tabela 3 - Metodologias de tratamento mais utilizadas nas associações brasileiras.....	30
Tabela 4 – Dados da Amostra.....	52
Tabela 5 - Distribuição das Habilidades trabalhadas no experimento.....	54
Tabela 6 – Quadrado Latino do Experimento	59
Tabela 7 - Fase de intervenção: ABC Autismo Frutas	60
Tabela 8 - Fase de generalização: ABC Autismo Transportes	61
Tabela 9 – Hierarquia de Dicas do ABA	62
Tabela 10 – Médias das variáveis erros, dicas e tempo por abordagem C1	70
Tabela 11 – Médias das variáveis erros, dicas e tempo por abordagem C2	73
Tabela 12 – Médias das variáveis erros, dicas e tempo por abordagem C3	75
Tabela 13 – Médias das variáveis erros, dicas e tempo por abordagem C4	80
Tabela 14 – Médias das variáveis erros, dicas e tempo por abordagem C5	84
Tabela 15 – Médias das variáveis erros, dicas e tempo por abordagem C6	87
Tabela 16 – Médias das variáveis erros, dicas e tempo por abordagem C7	91
Tabela 17 – Médias das variáveis erros, dicas e tempo por abordagem C8	93

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

TEA Transtorno do Espectro Autista

ABA Applied Behavior Analysis

PECS Picture Exchange Communication System

TEACCH Treatment and Education of Autistic and related Communication-handicapped Children

DSM Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders

CID Classificação Internacional de Doenças

PEP-R Perfil Psicoeducacional Revisado

RSL Revisão Sistemática de Literatura

HQL High Level Question

ACM Association for Computing Machinery

IEEE Institute Electrical and Electronics Engineers

HLQ High Level Question

RQ Right Question

NOCOA+ Non-verbal Communication for Autism plus

MOSOCO Mobile Social Compass

AMA-AL Associação de Amigos dos Autistas de Alagoas

AC Abordagem Convencional do TEACCH

AT Abordagem Tecnológica do TEACCH

SUMÁRIO

1. Introdução	14
1.1 Motivação	16
1.2 Contextualização	20
1.3 Objetivo da Proposta	21
1.3.1 Objetivos Específicos	21
1.4 Problema de Pesquisa	22
1.5 Relevância da Proposta.....	24
1.6 Estrutura do Texto	24
2. Fundamentação Teórica	26
2.1 Autismo: Características e Diagnóstico.....	26
2.2 O Processo de Ensino do Autista.....	29
2.3 Modelos Interventivos	29
2.4 O Aplicativo ABC Autismo.. ..	35
3. Trabalhos Relacionados	40
3.1 Pesquisas com Validação Empírica de Tecnologias voltadas a Pessoas com TEA	40
3.2 Levantamentos sobre Tecnologias voltadas a Pessoas com Autismo	47
4. Procedimento Metodológico	50
4.1 Método de Pesquisa	50
4.2 Questões de Pesquisa e Hipóteses	50
4.3 Fatores e Variáveis de Resposta	51
4.4 Participantes	52
4.5 Ambiente e Materiais.....	53
4.6 Procedimento de Coleta dos Dados	54
5. Resultados e Análises	66
5.1 Análise de Ameaças à Validade	67
5.2 Limitações	68
5.3 Resultados.....	69
6. Resultados Qualitativos do Experimento	96
7. Considerações Finais	109
8. Trabalhos Futuros	113
Referências	114

Apêndice A	120
Apêndice B	144
Apêndice C	161
Anexo A	199
Anexo B	203
Anexo C	208

1. INTRODUÇÃO

A vantagem propiciada pelas tecnologias tem sido diferencial para o sucesso de muitas ações interventivas, principalmente no que cerne ao tratamento de várias doenças. Dentro do campo educacional, muitos aplicativos também estão sendo desenvolvidos para estimulação cognitiva de crianças típicas e de pessoas com algum tipo de deficiência mental, auditiva, visual ou intelectual. Um público que tem se beneficiado substancialmente pelo uso desses artifícios é o de pessoas com transtorno de espectro do autismo (TEA).

Por ser uma síndrome que afeta basicamente três áreas: a social, a comunicativa e a comportamental, indivíduos que possuem autismo apresentam comprometimentos cognitivos que impõem obstáculos significativos para o processo de ensino/aprendizagem, o que inviabiliza em muitos casos a aplicação de métodos pedagógicos convencionais. Esforços, no entanto têm sido empreendidos no meio científico para o desenvolvimento de abordagens destinadas a este público e os resultados têm sido bastante animadores. A literatura sinaliza para metodologias com foco no desenvolvimento de potencialidades de pessoas com TEA diretamente adaptadas aos déficits cognitivos apresentados por estes indivíduos e validadas cientificamente quanto a sua efetividade (MARCONATO & ZYCH, [ca.2010]).

Os três métodos mais utilizados no mundo para tratamento e educação da pessoa com TEA são: a Análise do Comportamento Aplicada (ABA), o Programa de Comunicação por Troca de Figuras (PECS) e o Tratamento e Educação de Pessoas com Autismo e Dificuldades de Comunicação (TEACCH), que trabalham áreas específicas do desenvolvimento e proporcionam ganhos significativos para vida social de pessoas com autismo (ORRÚ, 2009). É importante frisar que toda essa efetividade é fruto de processos sérios de pesquisa amparados em bases teóricas consolidadas no meio científico, elaboradas mediante anos de discussão e estudo, que compõem cada abordagem ou metodologia de ensino criada.

Por estarem voltadas ao público autista, essas abordagens compartilham características fundamentais para o sucesso do processo interventivo. A adaptabilidade (CARVALHO et. al. 2014) e repetitividade (FERNANDES, 2015), por exemplo, são exploradas por estes modelos de tal forma a utilizar características intrínsecas ao espectro autista para elaboração de estratégia interventiva. Na adaptação, por exemplo, o ambiente, as atividades e ações dentro do processo são estruturados conforme preferências, afinidades, padrões comportamentais e cognitivos do autista. Já a repetição é cuidadosamente pensada, sendo utilizada como método

para a internalização dos conceitos trabalhados. Tudo visando prover o desenvolvimento cognitivo do autista por meio de uma aprendizagem se erros.

Todas essas peculiaridades, quando fornecidas pelos modelos interventivos, geram custos tanto financeiros quanto de recursos humanos, o que sem dúvida torna ainda mais caro o tratamento de pessoas com TEA e impossibilita o acesso de muitos a algum acompanhamento mais efetivo. No entanto, com o propósito de mudar este cenário, alternativas mais acessíveis, que contemplam as premissas desses modelos, têm sido pesquisadas e, neste processo, a tecnologia passou a ser aliada fundamental. Por serem abordagens que possuem um alto grau de dinamismo e adaptação aos seus utilizadores, uma parcela ainda tímida de pesquisadores, no entanto crescente, tem envidado esforços para o desenvolvimento de tecnologias que utilizem como base aspectos relacionados a estas abordagens, uma vez que são características que podem ser exploradas de uma maneira mais efetiva através de meios tecnológicos.

No entanto, o atual cenário sinaliza que uma grande quantidade de aplicativos e softwares têm sido desenvolvidas sem considerar as práticas recomendadas pelas abordagens pedagógicas e terapêuticas destinadas a pessoas com TEA. Neste sentido, uma considerável parcela dos jogos e aplicativos desenvolvidos para apoiar o tratamento e educação de pessoas com TEA tem apenas contemplado uma área específica do espectro, considerando sintomas isolados, o que pode ser um problema, pois como já mencionado, cada indivíduo manifesta subjetivamente um mesmo sintoma em diferentes intensidades. Tais constatações foram levantadas em uma revisão sistemática de literatura, cujos resultados são apresentados no Apêndice C e consiste em uma das contribuições da presente pesquisa.

Devido ao seu caráter educacional, a utilização efetiva destas ferramentas fica condicionada a testes mais rigorosos que permitam validar o seu contexto pedagógico, que em muitos casos não é possível devido a uma série de fatores como: tamanho limitado da amostra, generalização prejudicada devido ao tipo de configuração idealizada para o estudo, características do público alvo que dificulta o processo interventivo e de avaliação da tecnologia em ambientes controlados, dentre outros. A importância na atestação da efetividade de tais ferramentas é crucial, visto que pessoas com autismo geralmente não possuem flexibilidade para assimilar os conteúdos e nem são abertas para mudanças que permitam corrigir alguma habilidade ensinada erroneamente, em virtude da má utilização de alguma estratégia pedagógica inserida em determinada tecnologia. Vale salientar que apesar

do esforço a ser empreendido, esta não representa uma impossibilidade, porém o tempo e esforço necessários para correção de problemas com o ensino inadequado de determinada habilidade é alto e pode prejudicar consideravelmente o processo de evolução da pessoa com TEA.

Em relação à avaliação sistemática de ferramentas de software voltadas a pessoas com TEA, outra contribuição do presente trabalho é a realização de uma validação empírica, do ponto de vista pedagógico, da efetividade de um aplicativo desenvolvido em alinhamento com as atividades propostas pelo método TEACCH. Trata-se, portanto, de verificar se o comportamento dos indivíduos com TEA frente à ferramenta tecnológica é similar ao comportamento durante a utilização dos artefatos concretos pertinentes à abordagem TEACCH no molde convencional.

Acredita-se que a atestação da possibilidade na utilização, com êxito, desta metodologia na forma tecnológica possa, além de representar um diferencial no processo interventivo atualmente oferecido a pessoas com TEA, também servir de referencial para futuras pesquisas que visem inserir a metodologia em outros tipos de tecnologias voltadas ao público autista. Além disso, tal feito pode abrir a possibilidade para iniciativas tecnológicas que permitam associar metodologias com propósitos diferentes, tudo para o benefício e desenvolvimento cognitivo da pessoa com TEA.

1.1 MOTIVAÇÃO

Com o passar dos anos tem-se notado um aumento do número de prevalências do TEA no mundo. Alguns creditam esse aumento às melhorias e às mudanças realizadas nos sistemas de diagnósticos (CEBID, 2015). Como exemplo, pode-se citar as modificações realizadas entre a 4ª e 5ª versões do DSM¹, onde as cinco desordens anteriormente separadas: Transtorno de Asperger, Transtorno Desintegrativo da Infância, Transtorno Invasivo do Desenvolvimento sem outra Especificação, Transtorno Autista e Transtorno de Rett agora são consideradas como uma simples condição de Autismo, com diferentes níveis de severidade nos sintomas: leve, moderado ou severo, distribuídos em dois domínios: (1) Déficits em comunicação e interação social e 2) Comportamentos, interesses e atividades repetitivas e restritas (FERREIRA et. al. 2015).

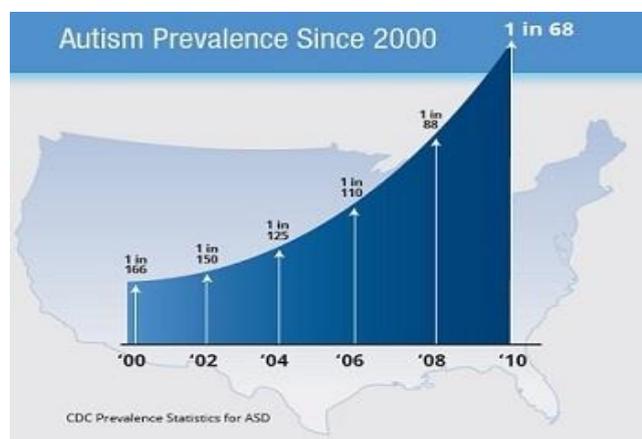
1

Sigla do inglês, utilizada para referir-se ao *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*.

As estimativas sobre a incidência do autismo podem variar imensamente, todavia os dados atuais evidenciam que a problemática deve ser levada em consideração. Em estudos mais antigos, o autismo ocorria em cerca de quatro a dez crianças por 10.000 nascimentos (SOUZA E LUSTOSA, 2016). Atualmente a taxa pode chegar de 40 a 60 por 10.000 pessoas (WHITMAN, 2015). Hoje acredita-se que existam 52 milhões de pessoas com autismo em todo o mundo. Um número que deve ser muito maior, pois países e regiões extremamente populosos, como a Índia e a África subsaariana, não têm estudos epidemiológicos sobre o transtorno (MUNIR, 2016). Nos EUA, os casos de TEA vêm subindo ano após ano, em 2014 as estimativas alcançaram um índice preocupante de 1 em cada 68 crianças, com idade de até 08 anos, diagnosticadas com autismo, o equivalente a 14,7 por 1000 crianças de 8 anos de idade, conforme visualizado na Figura 1 (CENTER OF DISEASES CONTROL AND PREVENTION, 2014).

Independente dos motivos que alavancaram o aumento da incidência do autismo, o fato mais notório é que tal número é considerável e demanda atenção dos órgãos responsáveis pela manutenção da saúde espalhados pelo mundo.

Figura 1 - Estimativa da Prevalência de Autismo nos EUA



Fonte: Autism Speaks , 2014.

Recentemente o governo brasileiro publicou um levantamento relacionado a problemática, realizado junto a uma parcela considerável de associações que atendem pessoas com autismo no país. Esta pesquisa apresentou números significativos de incidência de TEA por região brasileira, tendo como parâmetro o ano de 2010 e a média de prevalência de autismo no mundo, conforme apresentado no Tabela 1.

Tabela 1 - Estimativas TEA por região brasileira

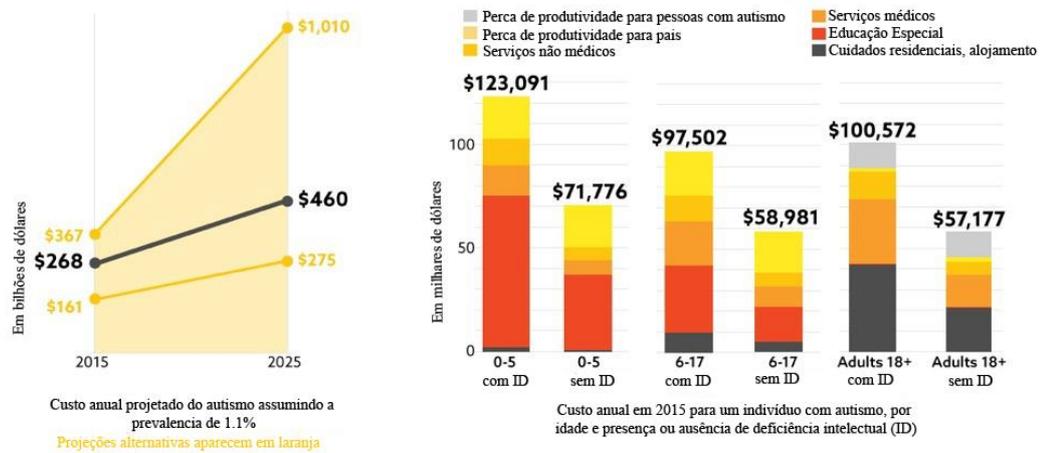
Estimativa da população com autismo com base na população de cada região brasileira		
Região	População em 2010*	População com Autismo (0,62%)**
CO	14.050.340	87.112
N	15.865.678	98.367
NE	53.078.137	329.084
S	27.384.815	169.786
SE	80.353.724	498.193
Totais	190.732.694	1.182.643
SP	41.252.160	255.763

Fonte: Mello, 2013.

O aumento de diagnósticos de TEA no Brasil acarreta despesas significativas para a rede de apoio. Os custos envolvidos com todo o processo interventivo são altos, pois envolvem uma equipe composta por múltiplos profissionais, necessários para o diagnóstico e tratamento, além de uma ampla variedade de materiais adaptados, medicamentos, acompanhante pedagógico, cuidadores e espaços equipados para intervenção. Munir (2016) em seu estudo, ressalta a necessidade de se investigar melhor as causas e os tratamentos destinados ao transtorno, visto que somente nos EUA geram um custo, que gira em torno de 2,2 milhões por paciente, ao longo da vida. O impacto econômico é ainda maior se considerados as perdas associadas a produtividade do indivíduo autista, na figura 2 o investimento total norte-americano foi de US\$ 268 bilhões em 2015, valor que deve subir para US\$ 461 bilhões em 2025, caso a tendência de aumento de casos se mantenha (Munir, 2016).

No Brasil ainda não existem números oficiais relacionados a este contexto. O nível de maturidade em relação aos cuidados com o autismo ainda é baixo em comparação aos outros países, porém nota-se um esforço por parte das autoridades em entender a real situação do espectro autista no território nacional. Um relatório publicado recentemente pelo governo federal descreve a precariedade na atenção ao autismo, especialmente em Estados onde o atendimento ainda é praticamente inexistente, e uma distribuição desigual das possibilidades assistenciais para as pessoas com autismo, conforme a região (MELLO, 2013). Estimativas realizadas sinalizam a necessidade de 40 mil instituições para atendimento de uma população estimada com autismo no país, cerca de 1,2 milhões, conforme apresentado na tabela 2 (MELLO, 2013).

Figura 2: Custos envolvidos com os cuidados a pessoa com TEA



Fonte: Monteiro, 2015.

Este cenário exige a apresentação de alternativas, tanto para diminuir o custo envolvido com o tratamento como para aumentar o número de indivíduos acompanhados pelas associações espalhadas pelo país. Apesar dos números relacionados aos custos do tratamento autista não serem nacionais, é sabido que o atendimento multidisciplinar e todo o processo de personalização da intervenção exigem tanto financeiramente das famílias, como representa um ônus para pais e profissionais que participam ativamente do processo de elaboração de materiais adaptados utilizados no tratamento. Neste contexto a adaptação do material e repetitividade se tornam fatores críticos para o sucesso no tratamento. Diante disto, a presente pesquisa busca apresentar alternativas viáveis, relativamente de baixo custo, voltadas para tecnologias móveis e, portanto, de amplo alcance, que possam efetivamente auxiliar no processo interventivo de pessoas com autismo.

Tabela 2 - Estimativa de Instituições para atendimento a pessoa com TEA no Brasil

Número de instituições existentes e número de instituições do mesmo porte necessárias para atender à população com autismo por região brasileira					
Região	a	b	c	d	F
CO	8	178	22,25	87.112	3.915
NE	13	393	30,23	98.367	3.254
N	6	173	28,83	329.084	9.435
SE	67	2.302	34,88	498.193	14.283
S	12	234	19,50	169.786	8.707
Totais	106	3.280	30,94	1.182.543	39.594
SP	47	1.835	39,9	255.763	6.410
Legenda: a: Número de instituições existentes; b: Número de assistidos; c: Número assistidos/instituição $c=b/a$; d: População com autismo $d= Pop * X 0,0062^{**}$; f: Número de instituições necessárias $*** f=d/c$					

Fonte: Mello, 2013.

1.2 CONTEXTUALIZAÇÃO

Uma alternativa bastante promissora aos problemas anteriormente levantados e que vem sendo explorada com frequência no meio científico e comercial está relacionada ao uso da tecnologia para apoiar o tratamento e educação da pessoa com TEA. Várias ferramentas são encontradas na literatura para suporte a este público, algumas tratando aspectos específicos das áreas de carência do espectro, que incidem sobre o campo comportamental, social e comunicativo.

Alguns exemplos do uso da tecnologia voltada para intervenção com o público autista podem ser encontrados nos trabalhos de Yee et al. (2012), Dimitrova et al. (2012), e Boccanfuso et al. (2011) que utilizam a tecnologia robótica para treinamento e desenvolvimento de habilidades importantes para o contexto social.

Dentro do mesmo âmbito o estudo de Frutos et al. (2011), aborda o uso de uma plataforma tecnológica para o desenvolvimento de múltiplas habilidades, dentre elas a linguagem. Emir et al. (2013) desenvolveram uma aplicação mobile baseada no sistema operacional Android para o ensino de vocabulário a crianças com autismo. Outro exemplo de tecnologia para apoiar a área comunicativa de autistas pode ser encontrado no estudo de Miao-En et al. (2014), que criaram um sistema pedagógico para tablets que ajuda na melhoria de habilidades de comunicação em crianças com autismo.

A área comportamental também é contemplada, dentre outros, pelos estudos de Weilun et al. (2011), Shamsuddin et al. (2013) e Finkelstein et al., que se preocuparam na ampliação das capacidades motoras dos indivíduos com autismo, com o desenvolvimento de ferramentas para a prática de exercícios físicos.

Outra alternativa que vem sendo bem aceita pela comunidade formada por pais, profissionais e pesquisadores da área do autismo, é o aplicativo ABC Autismo. Tal ferramenta é fruto de um projeto realizado por um grupo de pesquisadores do Instituto Federal de Alagoas e será apresentado em maiores detalhes na fundamentação teórica deste trabalho.

1.3 OBJETIVO DA PROPOSTA

Dada a contextualização apresentada, a presente pesquisa tem como objetivo principal: realizar uma validação empírica para averiguar se o uso de premissas do Programa TEACCH, em sua versão tecnológica denominada ABC Autismo, é efetivo no tratamento de pessoas com autismo, ou seja, se realmente existe desenvolvimento cognitivo das pessoas que fazem uso dessa ferramenta. A pesquisa se propõe a realizar uma análise comparativa da abordagem tecnológica com a abordagem TEACCH convencional, através da mensuração de variáveis ao longo do experimento.

1.3.1 Objetivos Específicos

Para atender ao objetivo apresentado acima, será necessário cumprir os seguintes objetivos específicos:

- Realizar uma revisão sistemática de literatura para levantar os estudos relacionados ao tema pesquisado;
- Elaborar um quase experimento que valide do ponto de vista pedagógico o uso da abordagem TEACCH, destinada ao ensino de habilidades necessárias ao processo de alfabetização de pessoas com autismo;
- Investigar, do ponto de vista prático, o desenvolvimento de habilidades para uma amostra exclusiva de pessoas autistas;
- Fornecer um acervo bibliográfico, totalmente catalogado que permita aos pesquisadores da área obter informações em pesquisas futuras para melhoria da área em questão;

- Verificar o efeito causado pela tecnologia em crianças autistas submetidas a uma bateria de atividades pedagógicas destinadas ao processo de alfabetização;

1.4 PROBLEMA DE PESQUISA

O processo de ensino voltado ao público autista tem suas especificidades e particularidades. Para que o desenvolvimento cognitivo seja alcançado, é preciso adequar o ensino de habilidades para cada indivíduo com autismo, o que não é uma tarefa fácil, devido as próprias características inerentes ao processo. A observância de variáveis como dinamicidade, repetitividade e alinhamento ao ensino estruturado é crucial para o sucesso do processo interventivo e geram elevados custos para todos os envolvidos na iniciativa.

A tentativa de inserir tecnologia dentro do processo de ensino autista tem-se mostrado viável em alguns casos, visto que pode baratear os custos sejam eles humanos ou financeiros. Apesar do potencial que as tecnologias possuem neste contexto, existe uma carência nítida de pesquisas voltadas para desenvolver tecnologias alinhadas aos modelos pedagógicos já efetivos no tratamento e educação de pessoas com TEA.

Não se sabe ao certo quais fatores motivam esta lacuna, este desalinhamento. Se é gerada pelo desconhecimento, por parte dos desenvolvedores e equipe multidisciplinar participante, dos métodos e programas utilizados com êxito para ensino de pessoas com autismo, se pela ineficácia na adaptação dos modelos convencionais, falta de crença na efetividade das abordagens, dificuldades em validar tecnologias neste viés com o público alvo ou até mesmo resistência da comunidade em aceitar a mudança de contexto das metodologias que estão sendo efetivas quando aplicadas de forma convencional.

A utilização de algumas abordagens em meios tecnológicos ainda não possui comprovação científica, como exemplo pode-se citar o programa TEACCH que carece de validação quando utilizado em dispositivos móveis. Atestar a efetividade de um modelo interventivo consolidado no meio científico e amparado em plataforma móvel pode representar um grande passo para a evolução do tratamento da pessoa autista, vista a praticidade e flexibilidade que os dispositivos móveis fornecem ao processo interventivo, permitindo estar em contato com a abordagem TEACCH em tempo integral, não apenas em consultórios ou salas de recursos nas escolas.

A realização de um estudo de caso que vise validar uma tecnologia móvel baseada em TEACCH pode ser importante, visto o potencial desta abordagem, já evidenciada em seu formato convencional, para o avanço do desenvolvimento cognitivo de pessoas com autismo. Apesar de existirem casos de sucesso na literatura, existe notadamente uma carência evidente de estudos que utilizem aspectos do TEACCH em tecnologias para benefícios aos autistas (KWEE & SAMPAIO, 2006).

Dentro do mesmo contexto, uma análise prévia em estudos da área acusou a inobservância para aspectos pedagógicos de abordagens já utilizadas no contexto de pessoas com TEA, para a maioria das tecnologias desenvolvidas. Apesar dos desenvolvedores defenderem o alinhamento entre tecnologia e características do público-alvo, não é possível afirmar que tais tecnologias são efetivas para aplicação no tratamento e educação de pessoas com autismo, sem antes realizar um estudo que avalie parâmetros de aprendizado (FARIAS et. al. 2015, no prelo).

É evidente que existe uma carência assistencial em nosso país, a quantidade de associações e centros de tratamento existentes não conseguem atender o número de pessoas com TEA já diagnosticadas. Além disso, as iniciativas governamentais não são suficientes para assistir todas as famílias que vivem essa realidade.

Pesquisas como a apresenta neste trabalho podem ser diferenciais para estímulo ao desenvolvimento de novas ferramentas pedagógicas que aliem tecnologia aos benefícios de abordagens educacionais já consolidadas para pessoas com TEA, o que possibilitará melhorias ao tratamento e acompanhamento atualmente oferecido, além de estender o plano assistencial a outros meios que não só o presencial.

Dentro desta linha investigamos como problema de pesquisa se o uso de tecnologias móveis, baseadas em abordagens de ensino adaptada às carências cognitivas de crianças com autismo, realmente são determinantes para o desenvolvimento de habilidades dentro do contexto alfabetizador. Nesse contexto temos a pretensão de investigar os efeitos causados pela inserção de uma abordagem já consolidada, o TEACCH, em dispositivos móveis voltados para o ensino de autistas, além de investigar as soluções existentes em literatura com o mesmo viés.

1.5 RELEVÂNCIA DA PROPOSTA

Atestar cientificamente a efetividade de uma ferramenta tecnológica pode resultar numa maior aceitação da comunidade, além de estimular novas iniciativas que visem a utilização da abordagem TEACCH em meios tecnológicos. Sabe-se que os benefícios da inserção de tecnologias dentro do tratamento de crianças com autismo são inúmeros, uma vez que podem automatizar processos, antes onerosos, além de representar vantagem interventiva devido ao fascínio que exercem nas crianças. No caso do aplicativo ABC Autismo, por exemplo, as próprias características oriundas do tipo de tecnologia utilizada como base para aplicação podem potencializar significativamente os efeitos da abordagem TEACCH, pois a disponibilidade de execução da abordagem em tempo integral, em qualquer ambiente, estaria evidente neste contexto.

Além disso, a utilização de tal tecnologia dentro do processo interventivo pode diminuir os custos envolvidos com a confecção de múltiplos materiais e atividades, além de diminuir a carga excessiva de esforço para elaboração dos mesmos, pelo fato de todo o processo ser automatizado. Desta forma, o trabalho do profissional seria melhor aproveitado, pois todo o esforço antes gasto com a elaboração das tarefas adaptadas poderia ser redirecionado para a aquisição de habilidades e avaliação da evolução, medida em termos de apreensão do conhecimento, com o menor número de erros e dicas possível.

Por fim, a atestação da possibilidade de utilização da abordagem TEACCH em dispositivos móveis pode estimular ações para integração de mecanismos tecnológicos que incorporem os princípios e recomendações da abordagem TEACCH durante os processos interventivos. Além disso, com o devido treinamento é possível também que os próprios pais assumam o papel de estimuladores da aprendizagem e realizem o processo interventivo, ainda que de forma limitada, com seus filhos, possibilitando assim que um modelo alternativo de intervenção seja utilizado, ajudando a diminuir os prejuízos decorrentes do número insuficiente de associações e assistência especializada no país.

1.6 ESTRUTURA DO TEXTO

O restante desta dissertação está organizado da seguinte maneira: o Capítulo 2 apresenta os conceitos-chave sobre autismo, características e abordagens utilizados no tratamento da pessoa com TEA, além de apresentar uma revisão sistemática de literatura sobre as contribuições dos aplicativos existentes que apoiam o processo interventivo da

pessoa com TEA; o Capítulo 3 apresenta os trabalhos correlatos; o Capítulo 4, por sua vez, descreve o procedimento metodológico da pesquisa, delineando a proposta do quase-experimento, no modelo quadrado latino, com os detalhes pertinentes; o Capítulo 5 apresenta os resultados e as análises dos dados do quase-experimento; e por fim, o Capítulo 6 apresenta as considerações finais da dissertação.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo são apresentadas informações relevantes que embasam a proposta, tais como definição e caracterização do autismo, o processo de ensino autista, programas interventivos e levantamento de ferramentas tecnológicas voltadas para pessoas com TEA. A primeira seção apresenta informações oriundas de uma revisão padrão de literatura sobre autismo, características, diagnóstico e programas/métodos de tratamento. A segunda seção apresenta uma das contribuições desta pesquisa, que trata de uma Revisão Sistemática de Literatura sobre estudos existentes na área de tecnologia voltados para o público com TEA.

2.1 AUTISMO: CARACTERÍSTICAS E DIAGNÓSTICO

O autismo, também conhecido como Transtorno do Espectro do Autismo (TEA), é uma síndrome caracterizada por déficits qualitativos nas habilidades sociais, dificuldades de comunicação e existência de comportamentos repetitivos e estereotipados (AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 2000).

O termo autismo, segundo Fernandes (2010), deriva do grego *autos*, que significa próprio/eu e de *ismo*, que traduz um estado ou orientação. Desta forma, esse transtorno pode ser considerado como *uma orientação para o eu*, ou seja, a condição ou estado de alguém que aparenta estar invulgarmente absorvido em si (CORREIA, 2013).

Essa condição foi inicialmente descrita pelo médico alemão Leo Kanner em seu estudo com um grupo de 11 crianças cujo distúrbio patogênico seria “a incapacidade de se relacionarem de maneira normal com pessoas e situações, desde o princípio de suas vidas” (KANNER apud MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015). No entanto o primeiro a utilizar o termo foi o psiquiatra austríaco Eugen Bleuler ao se referir a um dos critérios adotados em sua época para a realização do diagnóstico da Esquizofrenia (PAULINO; FONTANARI, 2015). Por muitos anos acreditou-se que essas patologias tivessem associação diferenciando-se apenas pelo fato das crianças autistas não realizarem o “fechamento sobre si mesmas” e sim buscarem estabelecer uma espécie de contato particular e específico com o mundo. Com o passar dos anos e avanços da medicina essa ideia foi refutada (FACION apud VARGAS; SCHMIDT, 2012).

Atualmente o autismo é caracterizado por prejuízos no curso do desenvolvimento que afetam todo o sistema neurológico e se manifestam tipicamente antes dos três anos de idade,

perdurando por toda a vida (VARELLA, 2014). Toda essa gama de comprometimentos advindos da presença do TEA na vida de um indivíduo geralmente afeta o desenvolvimento cognitivo e produz consequências tanto para o autista como para seus familiares (MERGL & AZONI, 2015). O diagnóstico é exclusivamente observacional, feito por especialistas, uma vez que não existem exames clínicos para atestar a ocorrência do transtorno, muito menos medicamentos que combatam os sintomas em sua completude (DEFENSORIA PÚBLICA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011).

O diagnóstico tardio pode dificultar todo o processo de intervenção do indivíduo e impactar diretamente em seu desenvolvimento global. A complexidade, a diversidade e a subjetividade atribuídas aos sintomas exigem uma maior perícia e atenção dos responsáveis pelo diagnóstico, no caso, psiquiatras e neuropediatras. O mais indicado é que o diagnóstico seja precedido de um tratamento que envolva uma equipe multidisciplinar, composta por fonoaudiólogos, psicólogo, pedagogos dentre outros que avaliarão cada área específica de desenvolvimento do indivíduo e planejarão os passos da intervenção.

Para o diagnóstico do autismo, os profissionais levam em consideração os parâmetros de análise adotados pelos dois sistemas mais utilizados: o Manual de Diagnóstico e Estatístico dos Transtornos Mentais 5ª edição (DSM-V) da Sociedade Norte-Americana de Psiquiatria e a Classificação Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde em sua 10ª edição (CID-10) da OMS (SANTOS et al., 2014). No DSM-V são considerados na análise os sintomas pertencentes a uma díade e seus respectivos subdomínios: **A. *déficits sociais e de comunicação***, o indivíduo deve apresentar problemas de interação social ou emocional alternativo, problemas para relações e problemas de comunicação verbal e não verbal. Já para o domínio **B. *Comportamentos repetitivos e restritivos*** é necessário apenas que o indivíduo apresente dois dos sintomas que seguem: apego extremo a rotinas, fala ou movimentos repetitivos, interesses intensos e restritivos ou dificuldade em integrar informação sensorial (MILLER-WILSON, 2016). Na escala diagnóstica CID-10 a análise da condição autista fica associada à identificação de 8 itens de 16 possíveis, relacionados a déficits na interação social, na comunicação e presença de comportamento repetitivos.

A grande variedade de sintomas dificulta um diagnóstico efetivo, porém quando o mesmo é realizado precocemente, aumentam as chances de melhoria significativa, uma vez que a avaliação do quadro clínico de autismo vem acompanhada dos indícios de qual método de tratamento é o mais adequado para o indivíduo (DEFENSORIA PÚBLICA DO ESTADO

DE SÃO PAULO, 2011). Contudo apesar destas melhorias serem impactantes, estas não representam a cura para o espectro, como frisado anteriormente. As dificuldades para detecção do espectro também se devem ao fato de que a condição pode vir associada a outras patologias, tais como epilepsia, paralisias cerebrais e síndromes genéticas, podendo inclusive o autismo ser confundido com outras patologias (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2000).

Cada uma das áreas de comprometimento do autismo possuem um leque de características e comportamentos relacionados. Dentro do domínio social, por exemplo, o indivíduo tende a insolar-se, ou interagir precariamente, de forma estranha, fora dos padrões habituais (ANDRADE, 2012). Além disso, o relacionamento com outras pessoas pode não despertar seu interesse, bem como o colo, afagos ou outros tipos de contatos físicos que podem ser evitados (SOUSA & PEREIRA, 2014). No domínio da linguagem e comunicação, nota-se no indivíduo uma deficiência ou desvio semânticos e pragmáticos, inclusive muitas pessoas com autismo não desenvolvem a fala durante toda a vida (ANDRADE, 2012). Dentro da mesma competência, em alguns casos, a fala pode ser usada com dificuldade, ou pode não ser usada. Também há casos onde as palavras ou frases podem ser usadas, de forma repetida, em lugar da linguagem comum (ecolalia) (SANTOS et. al. 2013).

Para o domínio comportamental, que também engloba a imaginação, evidenciam-se a rigidez do pensamento, comportamentos ritualísticos e obsessivos, dependência de rotinas e previsibilidade nas ações, além de ausência de jogo imaginativo (ANDRADE, 2012). Movimentos repetitivos, chamados de estereotípias podem se manifestar em determinados indivíduos, que também podem apresentar crises de agressividade ou autoagressividade estimulada pela quebra de rotina ou frustração (DEFENSORIA PÚBLICA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011).

A identificação de tais sintomas não é algo trivial e exige expertise e perícia daqueles que manipulam as escalas e realizam a análise observacional. Apesar das dificuldades existentes no processo de diagnóstico, é uma etapa fundamental, pois apenas a partir dele é possível definir estratégias para reduzir os déficits apresentados por cada indivíduo e assim propiciar que o mesmo possa ter uma vida mais autônoma.

2.2 O PROCESSO DE ENSINO DO AUTISTA

Apoiar o tratamento e a educação de pessoas com autismo não é uma tarefa fácil, pois as próprias características do espectro impossibilitam em muitos casos a utilização de métodos convencionais de ensino (PEETERS, 1998). Para Gomes e Mendes (2010) essa dificuldade é mais evidente em alunos pertencentes aos 1º, 2º e 3º ciclos de aprendizagem e se deve à inflexibilidade dos conteúdos pedagógicos.

O aprendizado da pessoa com TEA deve ser precedido de adaptação e previsibilidade, visto o estilo cognitivo diferenciado que este público possui. Gauderer (1997), em seu estudo afirma que a melhor forma de ensinar pessoas com autismo é dividindo a tarefa em pequenas etapas e gradualmente construir o todo, aproveitando ao máximo as situações do dia-a-dia e transformando-as em oportunidades de ensino, de forma a encorajar o indivíduo a usar, na prática, os conhecimentos adquiridos.

O processo interventivo ideal deve englobar um trabalho multidisciplinar envolvendo esforços de uma equipe que inclui fonoaudiólogos, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais, psicólogos, psiquiatras, pedagogos, além de assistentes sociais, em ações que envolvem as etapas diagnóstica, avaliativa e educativa (DEFENSORIA PÚBLICA DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2011).

A etapa de diagnóstico é responsável por identificar as especificidades da condição manifestada pelo indivíduo. A etapa avaliativa se propõe a elencar as habilidades que precisam ser ensinadas, melhoradas ou reajustadas, além dos comportamentos inadequados que precisam ser reduzidos. Na etapa educativa são aplicados os modelos e abordagens de ensino adaptados às necessidades e características de cada indivíduo com TEA. Passar por cada etapa é crucial para que o indivíduo tenha mais condições de desenvolver suas potencialidades.

2.3 MODELOS INTERVENTIVOS

Dentro do aspecto educacional encontra-se na literatura vários programas e métodos voltados para o tratamento e educação de pessoas com TEA. As mais utilizadas nas associações e entidades de apoio aos autistas do Brasil, segundo Mello (2013), são: *Treatment and Education of Autistic and related Communication handicapped Children* (TEACCH),

Picture Exchange Communication System (PECS) e Applied Behavior Analysis (ABA) conforme apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 - Metodologias de tratamento mais utilizadas nas associações brasileiras

Metodologias mais adotadas e número de entidades que as adotam		
Item	Metodologia	Número de entidades que a adotam
A	TEACCH	53
B	Combinação	50
C	PECS	24
D	ABA	24
E	Integração/processamento/terapia sensorial	8
F	Currículo Funcional Natural	9
G	Fonoterapia	6
H	Psicomotricidade	4
I	Sem metodologia/programa individualizado	4
J	Floortime	2
K	Psicodinâmico	3

Fonte: Mello, 2013.

Cada uma das abordagens trabalha áreas específicas do espectro. O PECS, por exemplo, que auxilia na parte da comunicação, foi desenvolvido em 1985, por Andy Bondy e Lord Frost, para ser usado com crianças em idade pré-escolar com Transtorno do Espectro do Autismo e outros transtornos relacionados à comunicação social, que não apresentam fala funcional ou socialmente aceitável (RAMOS, 2011). Segundo Correia (2013), o PECS é um sistema alternativo e aumentativo de comunicação, por meio do qual os usuários aprendem a se comunicar usando a troca de figuras. O protocolo de aplicação deste sistema tem como base de investigação e prática os princípios da análise do comportamento, uma vez que trabalha com estratégias pedagógicas de reforço, de correção de erros e de generalização (RAMOS, 2011).

Na prática, o PECS possui seis fases e também estratégias para a introdução de atributos como cor, tamanho, preposição, entre outros (VIEIRA, 2012). Na primeira fase será ensinada para a criança a troca fisicamente assistida. A fase 2 trabalha a expansão da espontaneidade e da generalização. Na terceira fase o aluno já deve ser capaz de escolher e discriminar mais de uma figura nas trocas comunicativas. Na fase 4 a criança vai aprender a construir a estrutura das sentenças. A criança aprende a usar um verbo de solicitação ou pedido. Na quinta fase as crianças são encorajadas a responder a questão: “O que você quer”,

utilizando as habilidades aprendidas nas fases anteriores. Por fim na última fase uma nova função comunicativa é ensinada, a criança vai aprender a rotular e nomear as coisas. Esta fase é fundamental para o desenvolvimento das habilidades de comunicação (CHARLOP-CHRISTY, 2002; COLLET-KLINGENBERG, 2010).

A ABA, por sua vez, tem enfoque voltado para a identificação de comportamentos e habilidades que precisam ser melhoradas no indivíduo, o que engloba também aspectos comunicativos e de interação social (CAMARGO; RISPOLI, 2013). Segundo *Behavior Analyst Certification Board* (2014) a ABA inclui o uso de observação direta, medição, e análise funcional das relações entre ambiente e comportamento. Além disso, a abordagem usa a mudança em eventos ambientais, incluindo estímulos antecedentes e consequentes, para produzir mudanças práticas e significativas no comportamento do indivíduo. A ABA é baseada no princípio do condicionamento operante, que defende o comportamento como algo influenciado pelos estímulos ambientais que o antecedem, e aprendidos em função de suas consequências (CAMARGO; RISPOLI, 2013). Ou seja, os comportamentos que tendem a ser repetidos e aprendidos, como a atenção ou recompensa, por exemplo, são especificamente os mais agradáveis para o sujeito (ALBERTO; TROUTMAN, 2009).

Ocupando o topo da lista de abordagens mais utilizadas no cenário nacional, o TEACCH tem como meta fundamental o desenvolvimento da independência do indivíduo (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015). O Programa TEACCH foi desenvolvido na metade da década de 60, baseado no trabalho do pesquisador Eric Schopler (RAINSING CHILDREN NETWORK, 2015). Tem por objetivo facilitar a aprendizagem a partir do arranjo ambiental, ensino estruturado e comunicação alternativa, promovendo a adaptação de cada indivíduo, apoiado pelos terapeutas e pais, a fim de torná-lo mais apto e capaz de lidar com as diferentes realidades (CORREIA, 2013). O TEACCH parte do pressuposto que estruturar fisicamente o ambiente de tratamento e aprendizagem da pessoa com TEA, de acordo com o seu nível de compreensão, pode reduzir o efeito dos déficits relacionados aos transtornos do espectro do autismo e seus impactos no aprendizado (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2015). Portanto, esta abordagem trabalha com características chaves do autismo, que incluem facilidade no entendimento de informação visual, dificuldade na comunicação e organização de atividades, e preferência por rotinas (RAINSING CHILDREN NETWORK, 2015).

O Programa TEACCH observa algumas premissas fundamentais, que proporcionam uma melhor apreensão das habilidades. Dentre essas premissas estão (NOGUEIRA, 2009):

- A apresentação visual da informação, que é fundamental uma vez que facilita a compreensão da proposta de atividade ou de evento na rotina, auxiliando a pessoa com TEA a alcançar o sucesso;
- A organização espacial também deve ser utilizada, com a delimitação das áreas para armazenamento, execução e descarte das atividades a serem executadas. A estratégia utilizada para execução da atividade deve obedecer a ordem esquerda direita ou de cima para baixo;
- A ideia de término, fim da atividade, deve ser estabelecida, uma vez que indivíduos com TEA possuem dificuldades na compreensão da sequenciação de eventos, assimilação de duração e frequência das atividades;

Por fim, a individualização, a necessidade de currículos adaptados às especificidades da pessoa com TEA é crucial, pois estes possuem diferenças significativas no desenvolvimento cognitivo, de competências e habilidades, apresentando restrições e potencialidades únicas (NOGUEIRA, 2009).

O Programa TEACCH também possui uma categorização de níveis de trabalho, que foi proposta por Fonseca (2006), com o intuito de situar a pessoa com autismo dentro de um escopo de aquisições necessárias ao cumprimento das tarefas que exigiam habilidades psicopedagógicas e motoras, em acordo com as escalas de desenvolvimento. Ao todo são quatro níveis de trabalho. Cada nível possui uma série de atividades que são categorizadas como atividades de pareamento, classificação, seleção, transferência, dentre outras.

Fonseca e Ciola (2014) explicaram que as terminologias aplicadas a cada categoria estão mais relacionadas às habilidades que fazem parte do processo oriundo da cognição e movimento que a pessoa apresenta durante a execução da atividade, do que dos conceitos e aspectos neuropsicológicos envolvidos no processo de ensino.

O primeiro nível (Nível I) é composto por atividades básicas de transposição de figuras que obedecem à ordem estabelecida pela metodologia TEACCH esquerda-direita. As atividades possuem uma configuração particular com áreas bem definidas para posicionamento dos elementos, a chamada área de armazenamento, e uma área de resposta.

Cada área é delimitada e marcada para facilitar a identificação. As atividades e elementos devem possuir poucos detalhes para evitar a distração. As atividades deste nível se preocupam basicamente em ensinar os movimentos de segurar objetos, triar elementos, transportar e soltar elementos, com ênfase mais motora que cognitiva (FONSECA; CIOLA, 2014). A Figura 3 apresenta uma atividade típica deste nível, relacionada a triagem e transporte de elementos da área de armazenamento para a área de resposta.

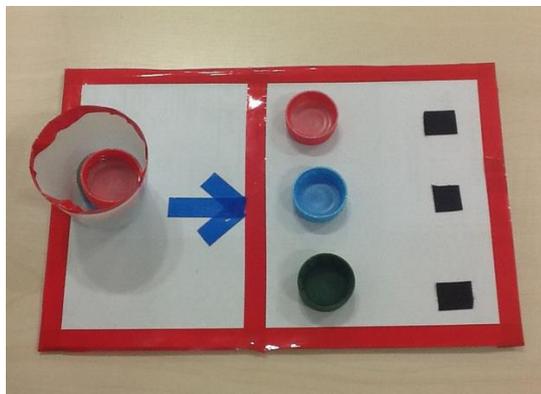
As atividades do Nível II incorporam todos os aspectos do nível anterior, além disso, adicionam ao leque de habilidades, as exigências cognitivas que envolvem a utilização de critérios de combinação, categorização e seleção de objetos, pareamento de objetos iguais e diferentes, discriminação a partir dos atributos cor, forma, tamanho etc (FONSECA; CIOLA, 2014). A Figura 4 mostra um exemplo de atividade do Nível II.

Figura 3 – Exemplo de Atividade Nível I do TEACCH



Fonte: <http://profpath.blogspot.com.br>

Figura 4 – Exemplo de Atividade Nível II do TEACCH



Fonte: <http://profpath.blogspot.com.br>

No Nível III uma quantidade maior de discriminações é exigida do indivíduo com TEA. O grau de abstração aumenta nas atividades. As atividades se relacionam a associações entre som e elemento, imagem e imagem, ação e imagem, letra e letra, número e número, e assim por diante (FONSECA; CIOLA, 2014). A Figura 5 apresenta um exemplo de atividade do nível III, com associação entre foto e desenho.

O Nível IV, por sua vez, propõe atividades alfabetizadoras que possuem um nível mais elevado de abstração e simbolismo, visando ensinar habilidades básicas de letramento (FONSECA; CIOLA, 2014). Assim, atividades de composição de palavras, cruzadinhas, como apresentado na Figura 6, sequenciamento de números, correspondência entre número e quantidade são comuns neste nível.

Figura 5 – Exemplo de Atividade Nível III do TEACCH



Fonte: <http://www.autismoalagoas.org.br>

Figura 6 – Exemplo de Atividade Nível 4 do TEACCH



Fonte: <http://www.autismoalagoas.org.br>

Toda adaptação e estruturação devem ser precedidas de um diagnóstico e uma avaliação. Apenas desta forma é possível identificar as potencialidades e déficits de cada indivíduo e assim montar o programa interventivo que envolve a preparação do ambiente e a construção artesanal das atividades adaptadas. Os próprios desenvolvedores da abordagem elaboraram várias ferramentas diagnósticas e de avaliação. Uma das mais conhecidas é o

Perfil Psicoeducacional Revisado (PEP-R), que mensura a idade de desenvolvimento e identifica padrões de aprendizado irregulares e idiossincráticos de indivíduos com autismo (SCHOPLER, 1990).

Todas essas abordagens apresentadas anteriormente possuem características em comum. Uma das características bastante explorada e compartilhada por todos esses métodos é a adaptabilidade (CARVALHO et. al. 2014). Por ser uma síndrome que se manifesta subjetivamente, o tratamento do autismo requer práticas interventivas com ações personalizadas, justamente por apresentar variações de intensidade em cada área de comprometimento, o que torna o quadro autístico de cada indivíduo, de fato, singular. Quando o tratamento e educação são adaptados às necessidades do indivíduo, visando compensar os déficits apresentados, o seu desenvolvimento tende a ser mais acentuado, uma vez que suas limitações e especificidades estarão sendo respeitadas e exploradas estrategicamente.

Outra característica observada por estas abordagens é a repetitividade (FERNANDES, 2015). Como em toda prática de ensino, a repetição é fundamental para a internalização dos conceitos, nestes modelos interventivos não é diferente. A recomendação é que o ensino de cada habilidade seja repetido inúmeras vezes, sendo essa repetição algo pensado cuidadosamente, evitando assim que a criança memorize uma possível solução e sim apreenda e generalize os conceitos. Entender as limitações, preferências, afinidades e potencialidades do autista talvez seja a maior vantagem apresentada por estes modelos pedagógicos, que tem sido efetivos dentro do processo de ensino e desenvolvimento dos autistas.

2.4 O APLICATIVO ABC AUTISMO

O projeto de pesquisa, base para o desenvolvimento do ABC Autismo, iniciou em meados de 2011, teve como parceiros a CAPES e o Instituto Federal de Alagoas que forneceram todo o aporte financeiro necessário ao andamento das atividades. Além disso, contou com o apoio da Associação de Amigos dos Autistas de Alagoas (AMA-AL) que cedeu sua estrutura física e seu quadro profissional para a pesquisa de campo, permitindo assim aos pesquisadores observar *in loco* características e demandas do público alvo da aplicação, além das estratégias de ensino utilizadas dentro dos processos interventivos (FARIAS et. al. 2014).

Basicamente todo o processo foi realizado em três etapas:

- levantamento dos requisitos, feito mediante pesquisa em acervo bibliográfico relacionado à problemática autista, em conjunto com visitas programadas na associação parceira para investigação das práticas adotadas e peculiaridades apresentadas pela condição autista. Tudo realizado com o objetivo de adequar o mais fidedignamente possível o aplicativo às reais necessidades do público autista.
- desenvolvimento da aplicação, onde foram definidas as estratégias e métodos utilizados para a implementação das funcionalidades, e design das características inerentes a interface da aplicação. Nesta etapa da pesquisa as reuniões foram realizadas com o intuito de definir as ferramentas, linguagens e métodos de desenvolvimento a serem utilizados.
- processo de validação inicial, realizado basicamente para obter parecer teórico e prático dos profissionais, e toda rede de apoio a problemática autista pertencente a associação parceria do estudo, no que cerne as funcionalidades, dinâmica e ações apresentadas na aplicação e retratadas nas atividades executadas pelas crianças autistas. O interesse primordial nesta etapa foi verificar se as crianças reconheciam aspectos e estratégias da abordagem TEACCH durante a execução de uma bateria de atividades do aplicativo pertencentes ao seu nível cognitivo.

A tela inicial do ABC Autismo é apresentada na Figura 7. Inicialmente desenvolvida para tablets, a aplicação mobile é baseada no sistema operacional Android e incorpora princípios da abordagem TEACCH, sendo estes retratados em uma interface lúdica e atrativa.

Figura 7 - Tela inicial aplicativo ABC Autismo



Fonte: Google Play Store, 2015.

A idealização do ABC Autismo foi impulsionada inicialmente pela necessidade de intensificação no tratamento das crianças autistas acompanhadas pela associação parceria da pesquisa. Os gestores perceberam que os resultados obtidos com a intervenção pedagógica mediante utilização da abordagem TEACCH, poderiam ser potencializados se pudessem ser explorados integralmente. Sendo assim o desenvolvimento de uma aplicação automatizando o que antes era feito de forma manual e confeccionado artesanalmente poderia representar um ganho cognitivo para os autistas, além de representar uma ferramenta a mais para utilização em um processo mais diversificado (FARIAS et. al. 2013).

Incorporar todos os aspectos e características inerentes à aplicação, e suas funcionalidades exigiram um processo intenso de pesquisa e brainstorming. Sendo o propósito da aplicação, estender o âmbito interventivo e fornecer um aplicativo alinhado a proposta da abordagem TEACCH, que pudesse ser executado em qualquer ambiente e horário do dia pelo autista, servindo de apoio dentro do processo de aprendizado, a equipe de pesquisa definiu o sistema operacional Android como base para implementação do ABC Autismo. Os fatores que impactaram na escolha estão relacionados a alcançabilidade, estatísticas e projeções de uso, e portabilidade das tecnologias que rodam este tipo de S.O (FARIAS et. al. 2015).

Reproduzir o mais fidedignamente possível as estratégias pedagógicas da abordagem TEACCH também exigiu expertise da equipe de desenvolvimento, para elaborar funcionalidades que possibilitassem uma manipulação facilitada dos elementos das atividades por parte da criança, além do constante feedback da interface no ato de execução das atividades. No caso do ABC Autismo as atividades elaboradas baseadas no Programa TEACCH se utilizam basicamente de ações de arrastar e soltar. Para cada atividade foi criado um novo arquivo .java que armazena as características da mesma, como a quantidade de objetos (FARIAS et. al. 2014).

Os objetos do aplicativo, por sua vez, foram criados com as características drag and drop, onde cada um possui um id único e o seu correspondente na área de respostas. De forma similar ao que é realizado nas atividades do programa TEACCH, sempre possibilitando arrastar os elementos da esquerda para a direita da área de trabalho (FARIAS et. al. 2014). O controle é feito conferindo se o id do elemento arrastado é o correspondente da área de resposta, em caso positivo o mesmo é fixado neste local, do contrário ele retorna a posição inicial (FARIAS et. al. 2014).

Também baseado no que propõe o programa TEACCH os objetos são dispostos aleatoriamente sempre que a atividade se inicia para que a ordem deles seja sempre diferente, evitando assim que o usuário decore meramente a atividade, estimulando a criança a identificar o elemento e o seu local de resposta cada vez que executa a tarefa (FARIAS et. al. 2014).

O ABC Autismo foi desenvolvido para auxiliar o processo ensino-aprendizado de pessoas com TEA, utilizando as premissas da abordagem TEACCH, com o intuito de ensinar habilidades de pré-alfabetização e de alfabetização propriamente ditas. Seguindo a abordagem convencional, dentro da aplicação existem quatro níveis associados, como ilustrado na Figura 8, assim descritos:

- O Nível I possui basicamente atividades de transposição com encaixe de elementos com apenas um tipo de representação. A sequência de atividades engloba elementos de formas e tamanhos variados para favorecer o ajuste gradual da motricidade da criança. Trata-se de uma adaptação para o mundo virtual das atividades com elementos concretos que são executadas no Nível I da abordagem TEACCH convencional.
- O Nível II apresenta uma quantidade maior de estímulos com atividades que trabalham a diferença de cores, formas e tamanhos dos elementos, visando desenvolver as habilidades de seleção e categorização. Este nível também é uma adaptação para o mundo virtual das atividades com elementos concretos que são executadas no Nível II da abordagem TEACCH convencional.
- Dentro das atividades que compõem o Nível III há uma maior preocupação em estimular a formação de habilidades relativas a conceitos mais abstratos. Nesta perspectiva, atividades de sequência de ações, de pareamento de elementos, de noção do todo e partes, de combinação, quebra-cabeças, são propostas nesse nível, em sintonia com a abordagem TEACCH convencional.
- O Nível IV, por sua vez, é composto por atividades relativas ao letramento, com combinação de letras, sílabas, palavras, associação de palavras a imagens, noções de número e quantidade, dentre outras (FARIAS et al. 2014).

Figura 8: Telas com Atividades de cada um dos níveis do ABC Autismo



Fonte: Portfólio Dokye, 2015.

O ABC Autismo ultrapassou a marca de 100.000 downloads, sendo praticamente metade deles em âmbito internacional. Está disponível, gratuitamente, em três idiomas: Português, Inglês e Espanhol, para os dispositivos Tablet e Smartphone. Neste contexto, de utilização de um aplicativo que tem sido amplamente utilizado por famílias, associações, consultórios e escolas, a presente pesquisa se posicionou em averiguar essa aderência da versão tecnológica com a versão convencional do método TEACCH, através de validação junto ao público-alvo.

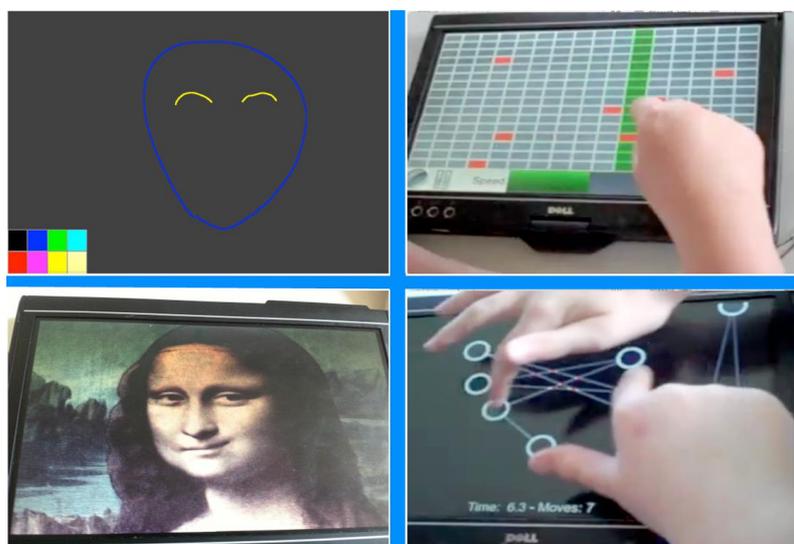
3. TRABALHOS RELACIONADOS

Neste capítulo são relatados alguns trabalhos relevantes voltados ao desenvolvimento de tecnologias para pessoas com autismo. Apesar da escassez de estudos empíricos, alguns autores evidenciaram, em suas pesquisas, processos de validação de tecnologias móveis destinadas a autistas, que são descritos na primeira seção. Em seguida, serão mencionados alguns estudos de revisão sistemática voltados a temática de tecnologias para pessoas com autismo.

3.1 PESQUISAS COM VALIDAÇÃO EMPÍRICA DE TECNOLOGIAS VOLTADAS A PESSOAS COM TEA

Hourcade et al. (2013) avaliaram os efeitos do uso de aplicações tablet no treinamento de habilidades sociais em crianças com autismo. Para isso realizaram um experimento que analisou um conjunto de aplicativos configurados com atividades de cunho colaborativo, expressivo e criativo em sessões de jogo. Estas sessões foram executadas no processo de avaliação mesclando a execução de atividades com e sem a utilização dos aplicativos e tiveram a mesma configuração. Ao todo, dentro do experimento, 08 crianças foram avaliadas, estas utilizaram 04 aplicações, apresentadas na Figura 9, sendo: uma para desenho, outra para composição de melodias musicais, a terceira para solução de quebra cabeças e, por fim, uma para manipulação de imagens.

Figura 9 - Aplicações utilizadas no estudo de Hourcade



Fonte: Hourcade et al, 2013.

Como resultados o estudo evidenciou uma melhora significativa na pronúncia de sentenças, na interação verbal e um maior engajamento físico em favor das atividades que tinham como base a tecnologia móvel. Os autores não frisaram se as aplicações avaliadas utilizam algum programa ou metodologia voltada para a educação de pessoas com TEA.

Tanaka et al. (2013), por sua vez, investigaram diferenças contextuais e de modalidade no treinamento de habilidades sociais em pessoas com dificuldades nesta área, incluindo também autistas. Utilizam para este fim uma aplicação móvel chamada NOCOA+, cujas telas podem ser observadas na Figura 10.

As modalidades consideradas na avaliação foram audiovisual, visual, auditiva e verbal inseridas nos contextos de 05 segundos, 10 segundos e ausência de contexto. Oito indivíduos participaram do estudo, foram divididos em dois grupos: os com alto quociente de autismo e os com baixo quociente. Os resultados indicaram que foi possível incorporar comportamentos não verbais em cada modalidade sensorial e também inferir comportamentos não verbais por meio de informação contextual. Foi possível perceber que o experimento não está diretamente voltado para estimulação de habilidades do processo de alfabetização, além disso, não foi realizado exclusivamente em pessoas com autismo.

Figura 10 - Telas da Aplicação NOCOA+



Fonte: <http://es.forios.org/tag/education/nocoa-download-229743.html>.

Venkatesh et al (2012) desenvolveram uma plataforma portátil que utiliza uma interface multitoque, apresentada na Figura 11, para intervenção precoce de pessoas com autismo. Nesse estudo uma série de análises foi realizada, dentre elas os pesquisadores avaliaram o design instrucional da aplicação junto ao público alvo da pesquisa. Os usuários neste experimento tiveram que escolher entre duas formas, com base em cores e tamanhos. Seis crianças participaram desta etapa do estudo. Os resultados gerais foram considerados positivos, apesar da dificuldade encontrada por alguns participantes.

A pesquisa também executou um experimento para mensurar o desempenho dos participantes em tarefas de ambiente natural, linguagem expressiva e correspondência. Uma amostra composta por 08 crianças participou desta etapa. Cada criança realizou uma sessão de uma hora, executando por 20 minutos atividades no iPad e 20 min atividades da internet, durante duas semanas. Os resultados indicaram melhoria significativa no desempenho dos participantes ao longo do experimento, sinalizando que o framework instrucional é adequado para o aprendizado em termos de ajuste de estímulos e ensino de conceitos básicos. Não foram mencionadas metodologias para suporte ao público autista que pudessem servir de base para funcionalidades na aplicação avaliada. As habilidades verificadas pelo estudo têm relação com aquelas necessárias para o processo de alfabetização (VENKATESH et al, 2012).

Figura 11 - Interface Inicial da pesquisa de Venkatesh

The screenshot displays the initial interface of the research application. At the top, there is a navigation bar with tabs for 'Plan', 'Reports', and 'Manage', and a header 'Plan your child's activities'. Below this, the main content is divided into two sections. On the left, 'Stewart's Progress' features a cartoon bus icon and a 'Syllabus' table. On the right, there is a list of activities under the 'Available' tab, with 'My Plan' and 'Completed' tabs also visible.

Type	Progress	%
Imitation iPad	3	11
Imitation NET	2	13
Language iPad	2	50
Language NET	3	20
Sensory iPad	1	33
Sensory NET	2	18
Social NET	1	10

Activities listed in the 'Available' tab include: Tutorial, Pointing; Visual Sensory Matching, Identical Objects; Gross Motor Imitation, Visible, 1 Step; Action with Objects; Oral Imitation, Voice with Action; Receptive Matching, Nouns; Expressive Matching, Nouns; Visual Sensory Matching, Identical Objects; Auditory Sensory Matching, Sound/NonSound; Gross Motor Imitation, Visible, 1 Step; Action with Objects; Receptive Matching, Nouns; Receptive Instruction, Motor Skills; Expressive Matching, Nouns; and Social Receptive, Gaze Sharing.

Fonte: Venkatesh et al, 2012.

Outra tecnologia é apresentada no estudo de Escobedo et al. (2012). Trata-se de uma aplicação mobile assistiva de realidade aumentada, denominada MOSOCO, cuja interface está apresentada na Figura 12, que estende aspectos do Curriculum Compass Social com o intuito de auxiliar a prática de habilidades sociais em crianças com autismo.

O *Curriculum Compass Social*, segundo Boyd et al. (2010), é um currículo comportamental e educacional para treinamento de habilidades sociais que utiliza histórias sociais e têm suporte visual baseado em atividades de papel. Os criadores deste mecanismo defendem que uma interação básica completa deve ser acompanhada de 6 passos fundamentais: contato dos olhos, proximidade e espaço, início da interação, elaboração de perguntas, partilha de interesses e término da interação (ESCOBEDO et al, 2012).

Figura 12 - O Sistema MOSOCO



Fonte: Escobeto et al, 2012.

Apesar de não propor especificamente o ensino de novas habilidades, o estudo realiza um pequeno processo de validação da tecnologia verificando algumas variáveis como número e tempo total nas interações, erros em passos sociais e tópicos de conversação durante o processo. O experimento não foi realizado exclusivamente com pessoas com autismo. Os autores utilizaram um grupo de controle que foi devidamente justificado como uma tentativa de simular o cenário real de distribuição da escola pesquisada. Os resultados, segundo os autores foram satisfatórios. Novas habilidades emergiram durante o experimento, impactando positivamente na prática e ensino de competências sociais das crianças que participaram do estudo.

Cabe ressaltar que as habilidades tratadas no estudo não estão diretamente relacionadas ao processo de alfabetização apesar de contribuir indiretamente para o mesmo. Os autores mencionaram claramente a utilização dos conceitos e dinâmicas envolvidos em uma abordagem destinada ao público alvo. Porém não são tratadas no experimento habilidades voltadas a alfabetização.

Chien et al (2015) realizaram um estudo para aferir os benefícios do uso de uma aplicação de ensino assistiva e pedagógica baseada em tablet chamado iCAN, cuja interface está apresentada na Figura 13. O iCAN utiliza como base pedagógica aspectos da abordagem PECS (*Picture Exchange Communication System*), que trabalha em crianças com autismo o desenvolvimento de habilidades relacionadas a comunicação. Apesar do foco deste estudo estar em evidenciar a facilidade proporcionada pela aplicação ao processo de criação do conteúdo pedagógico destinado as crianças com autismo, os autores analisaram, mediante percepção de pais e cuidadores, algumas variáveis relacionadas ao aprendizado.

O processo de validação da tecnologia durou quatro semanas. Onze pessoas com autismo, com idades entre 05 e 16 anos, usaram a aplicação. O estudo evidenciou melhora significativa na cognição e pronuncia de palavras para alguns indivíduos que participaram do estudo. Os fatores que aproximam essa pesquisa da proposta aqui exposta relacionam-se ao alinhamento da tecnologia desenvolvida com os moldes de um programa que é utilizado para tratamento de pessoas com autismo: o PECS. Os autores analisaram os efeitos da tecnologia exclusivamente em crianças com autismo. No entanto, desconsideraram qualquer avaliação cognitiva na amostra que pudesse estabelecer um limiar para possíveis comparações futuras.

Figura 13 - Aplicativo iCAN



Fonte: Chien et al, 2015.

Por fim, um estudo realizado por Doenyas et al (2014) verificou os efeitos do uso de uma aplicação iPad, cuja tela é apresentada na Figura 14, baseada na web para ensinar a habilidade de sequenciamento de figuras para crianças com autismo. Esta aplicação utiliza conceitos da *Applied Behavioral Analysis* (ABA), visando ensinar habilidades do cotidiano para pessoas autistas. O experimento foi realizado com três crianças autistas turcas em uma escola situada na cidade de Istambul que aplica princípios da ABA. Foram utilizadas três fases distintas no processo. Inicialmente foi executada uma sessão de teste para mensurar o nível de habilidade de cada integrante da amostra. Nesta etapa não houve quaisquer alertas ou recompensas acionadas pela aplicação ou pelo profissional.

Em seguida foi realizada a fase de treinamento, com adoção de alertas e recompensas juntamente com a demonstração das respostas corretas de cada atividade. Na última etapa uma nova sessão de teste foi realizada para analisar os efeitos do ensino, novamente sem o auxílio de alertas ou reforços. As atividades foram apresentadas randomicamente para cada criança e distribuídas entre cinco contextos específicos: Escovar os dentes, Fazer um sanduíche, Montar e Andar de bicicleta, Pegar um casaco do armário e colocá-lo, e Derramar suco de laranja em um copo e beber.

O uso da aplicação nestas condições trouxe benefícios apenas para um dos participantes do estudo, um garoto de 11 anos que teve suas habilidades de sequenciamento melhoradas sem qualquer auxílio externo, necessitando apenas dos alertas e reforços disparados pela aplicação. Talvez esse seja o estudo que mais se encaixe a proposta deste trabalho, uma vez que, na tecnologia avaliada são encontrados aspectos da abordagem ABA amplamente utilizada no contexto de tratamento da pessoa com autismo. Além disso, os autores previamente aferem o nível de habilidade de cada integrante da amostra realizando uma sessão de jogo na qual os dados colhidos serviram para futuras comparações.

O experimento foi voltado para aferir o desempenho de pessoas com autismo ao longo das sessões, no entanto as habilidades trabalhadas não pertencem ao âmbito do processo de alfabetização propriamente dito.

No estudo de Fumes e Bittencourt (2016), foram avaliados os benefícios do uso de uma tecnologia assistiva chamada SCALA para estímulo de habilidades narrativas em sujeitos com Transtorno do Espectro Autista (TEA). SCALA é um Sistema de Comunicação

Alternativa multiplataforma, que pode ser executado em tecnologia desktop, dispositivos mobile ou até mesmo na web, destinado ao letramento de pessoas com autismo.

A tecnologia assistiva possui dois módulos, prancha e histórias, e conta com mais de 4.000 (quatro mil) pictogramas e imagens, distribuídas pelas categorias (pessoas, objetos, natureza, ações, alimentos, sentimentos, qualidades), com a opção do usuário inserir suas próprias imagens. Além disso, o sistema possui no módulo prancha um ambiente estático onde o usuário pode escolher um layout de sua preferência criando pranchas simples ou até mais elaboradas (PASSERINO et al., 2013).

O estudo que investigou a efetividade da tecnologia, foi de caráter qualitativo. Realizado com intuito de analisar uma história contada cronologicamente e elaborada com todos os recursos do SCALA pela amostra inserida em três temas definidos: A Escola, A Universidade/Faculdade e O Autismo. Duas pessoas participaram do estudo, ambas adultas, com idades de 28 e 30 anos respectivamente diagnosticados com TEA. A análise dos dados foi realizada a partir da análise de conteúdo dos diários de campo, entrevistas, observações e produções postadas no SCALA (FUMES E BITTENCOURT, 2016).

Os resultados indicaram desenvolvimento para ambos os integrantes da amostra. Os pesquisadores evidenciaram estímulo da memória, da expressão dos sujeitos, além de momentos reflexivos dos participantes no que cerne as experiências com o uso com a tecnologia (FUMES E BITTENCOURT, 2016).

A avaliação realizada não considerou amostra de autistas em fase de pré – alfabetização, além disso, as habilidades trabalhadas pela ferramenta não estão inseridas dentro do processo alfabetizador focando em habilidades cognitivas mais avançadas.

Em Moura et al. (2016) foi avaliada e discutida a metodologia para ambientes de jogos interativos denominado TEO (Tratar, Estimular e Orientar). Sendo uma suíte de jogos interativos desenvolvidos com o intuito de auxiliar no tratamento do autismo de maneira transdisciplinar, estimulando o raciocínio lógico, percepção visual, concentração e outras habilidades, o combo de jogos é direcionado para múltiplas plataformas móveis. A ideia por trás do projeto foi recriar os jogos (atividades) comumente empregados no tratamento tradicional e trazê-los para o ambiente digital.

A avaliação realizada na tecnologia, contou com a participação de 5 profissionais especializados, pertencentes a área de psicologia e/ou terapia. Estes responderam um questionário contendo questões referentes: a usabilidade, importância da ferramenta no auxílio do tratamento, relevância dos dados coletados pela ferramenta que foram divididas em 3 grupos distintos. Os pesquisadores utilizaram uma escala que avaliou a tecnologia do ponto de vista qualitativo com respostas que mediram o nível de satisfação do profissional com relação ao item avaliado.

Os resultados atribuíram a tecnologia um nível de usabilidade satisfatório, com exceção para alguns textos exibidos pela interface que segundo os avaliadores precisariam ser redimensionados para facilitar o entendimento. No que concerne ao potencial de utilização da aplicação dentro do processo interventivo, os avaliadores sinalizaram a possibilidade de utilização da ferramenta tecnológica como parte integrante nos tratamentos atualmente realizados em prol do público autista. Por fim, os resultados evidenciaram a relevância dos dados coletados pela ferramenta sob a justificativa de utilização posterior dentro do acompanhamento evolutivo do autista.

Apesar da tecnologia apresentar-se viável dentro do processo interventivo, segundo os pesquisadores, acredita-se que seriam necessários mais testes em especial com o público alvo da aplicação, visando avaliar *in loco* e efetividade da ferramenta dentro do processo interventivo. Não considerar o feedback participativo de uma amostra autista pode gerar inconsistências e gerar dúvidas quanto a efetividade da ferramenta.

3.2 LEVANTAMENTOS SOBRE TECNOLOGIAS VOLTADAS A PESSOAS COM AUTISMO

Outro tipo de estudo considerado neste capítulo, diretamente associado à umas das contribuições desta pesquisa, apresentada no Capítulo 2, relaciona-se a selecionar trabalhos de levantamento com foco no agrupamento de tecnologias utilizadas no ensino ou desenvolvimento de habilidades a pessoas com autismo.

Cabibihan et al (2013) realizaram um levantamento sobre o uso da robótica no tratamento de pessoas com autismo. O intuito foi analisar atributos de design na aparência dos robôs, tais como: apelo visual, realismo, tamanho e formas. Além de averiguar funcionalidades, como recompensas sensoriais, locomoção etc, implantadas nos modelos robóticos, com o intuito de estimular gestos e comportamentos desejáveis em crianças

autistas. Outras características também são observadas no estudo, com menor ênfase, como: requisitos de segurança, autonomia e modularidade associada à adaptabilidade.

Figura 14 - Interface de aplicativo iPad para treino de sequenciamento de imagens



Fonte: Doenyas et al, 2014.

São notórias as contribuições do estudo em questão, porém o enfoque dado a pesquisa é a robótica. Foram analisadas características intrínsecas ao tipo de tecnologia, fatores estes divergentes da revisão sistemática apresentada no Capítulo 2, que estendeu o levantamento à quatro categorias de tecnologia existentes: robótica, mobile, web e desktop. Além disso, não foram consideradas as limitações do indivíduo autista que são trabalhadas, nem as variantes do espectro autismo.

Apesar de não se tratar de uma revisão sistemática, o estudo de Lee et. al. (2012), realiza um levantamento dentro da área robótica, para avaliar quais características podem estimular as melhores respostas de indivíduos com autismo em terapias. Foram selecionados alguns estudos e divididos em duas linhas de pesquisa: características robóticas que estimulam o desenvolvimento de habilidades sociais em autistas; relação entre robôs de comunicação verbal com o desenvolvimento desta habilidade em crianças com autismo. Para cada categoria, foram descritos os propósitos dos estudos levantados e quais as conclusões obtidas. No mesmo sentido, foram explanados os experimentos realizados com as tecnologias robóticas levantadas e os principais resultados alcançados nos estudos. Nota-se como diferença em relação a RSL realizada nesta pesquisa, que o estudo de Lee et al (2012) limitou a categorização apenas às características intrínsecas das tecnologias e não considerou parâmetros específicos da problemática autista.

Por fim, cabe mencionar ainda o estudo de Oliveira, Ishitani e Cardoso (2013), que realizaram uma revisão sistemática para investigar os efeitos de jogos computacionais com pacientes que apresentam sintomas do Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH). Apesar do levantamento não tratar diretamente da problemática autista, alguns estudos consideram amostra conjunta de pessoas com autismo e com TDAH para avaliação das tecnologias. Os pesquisadores se preocuparam em analisar questões relacionadas à disciplina projeto de jogos, dentre eles: os elementos de interfaces e as características de usabilidade existentes nas tecnologias voltadas ao público infantil portador de TDAH.

O supracitado estudo utilizou todas as etapas esperadas para a realização de uma revisão sistemática, como a definição de hipóteses e questões de pesquisa, critérios de inclusão e exclusão. Além disso, definiram um escopo para análise e realizaram uma avaliação de qualidade nos estudos selecionados aumentando ainda mais a credibilidades dos achados da pesquisa. Os fatores que diferenciam este estudo da pesquisa de revisão sistemática apresentada no Capítulo 2 estão relacionados ao escopo adotado para realização da pesquisa. Neste, são consideradas apenas tecnologias relacionadas a jogos, sendo esta investigação destinada em sua maioria aos efeitos no público com TDAH. Não são apresentados detalhes sobre os experimentos realizados, nem os métodos utilizados para avaliar cada jogo. Ademais, as variáveis analisadas no contexto dos estudos não são exclusivas do contexto do autismo nem estão diretamente relacionadas ao ensino ou desenvolvimento de habilidades.

4. PROCEDIMENTO METODOLÓGICO

Neste capítulo são apresentados o método escolhido para a pesquisa, a caracterização da amostra, os materiais utilizados, o delineamento experimental e a forma de coleta de dados.

4.1 MÉTODO DE PESQUISA

O método de pesquisa escolhido foi o delineamento experimental, por se tratar de uma averiguação empírica, com dois grupos e duas abordagens distintas, delineamento em quadrado latino foi escolhido. Segundo Lima & Oliveira (2010, apud. Montgomery, 2001; Barbin, 2003) os quadrados latinos levam em conta o controle local, aplicado em dois sentidos. É um delineamento usado para eliminar duas fontes de variabilidade; de tal forma que sistematicamente alocam-se blocos em duas direções.

O estudo de Ferreira (2011) cita algumas vantagens para este tipo de delineamento experimental, tais como: Controle da heterogeneidade das condições experimentais onde o experimento será conduzido, além de estimativas menos elevadas do erro experimental. Como desvantagens o mesmo autor ressalta que a análise estatística passa a ser mais demorada e o grau de liberdade para os resíduos tende a ser menor. Para o delineamento realizado neste experimento definimos que os dois grupos de amostra (Grupos 1 e 2) executariam o mesmo número de sessões em ambas as abordagens (Tecnológica e Convencional).

4.2 QUESTÕES DE PESQUISA E HIPÓTESES

Como o objetivo é verificar se existe alinhamento entre as duas abordagens para uma sequência de sessões, foi elaborada a seguinte questão de pesquisa a ser respondida:

P1 - Do ponto de vista da prática a criança autista apresentou redução nas métricas de eficiência analisadas (erros, dicas e tempo) considerando as abordagens convencional e tecnológica do TEACCH?

O que nos leva às seguintes hipóteses:

H1-0: Os índices de erros cometidos nas sessões apresentam reduções para as abordagens: convencional e tecnológica.

H1-1: Os índices de erros cometidos nas sessões não apresentam reduções para as abordagens: convencional e tecnológica.

H2-0: Os índices de dicas aplicadas nas sessões apresentam reduções para as abordagens: convencional e tecnológica.

H2-1: Os índices de dicas aplicadas nas sessões não apresentam reduções para as abordagens: convencional e tecnológica.

H3-0: O tempo total das sessões apresenta redução para as abordagens: convencional e tecnológica.

H3-1: O tempo total das sessões não apresenta redução para as abordagens: convencional e tecnológica.

H4-0: O total das médias registradas na abordagem tecnológica apresenta um valor menor em comparação com a abordagem convencional.

H4-1: O total das médias registradas na abordagem tecnológica não apresenta um valor menor em comparação com a abordagem convencional.

4.3 FATORES E VARIÁVEIS DE RESPOSTA

Estamos preocupados em investigar o desenvolvimento de habilidades em pessoas com autismo, quando submetidas a baterias de atividades adaptadas aos seus déficits cognitivos. As habilidades trabalhadas estão atreladas a fatores como: entendimento da proposta, usabilidade dos elementos, grau de independência, e foram observadas durante a execução de uma sequência de atividades, em sessões previamente definidas, mediante registro dos índices em três variáveis: erros, dicas e tempo.

Acredita-se que, quanto maior for o nível de desenvolvimento do indivíduo para as habilidades trabalhadas no experimento, menor será os índices registrados para as variáveis erros, dicas e tempo, definidas como parâmetro de investigação. Sendo assim temos como variável independente neste estudo o desenvolvimento de habilidades, fator base de investigação. Já as variáveis dependentes no estudo são apresentadas abaixo:

Erros: se durante as sessões houve algum registro de erro pelo participante;

Dicas: se durante as sessões houve algum registro de dicas aplicadas para auxílio ao participante;

Tempo: se o tempo total apresentou redução ou aumento entre sessões para a mesma abordagem.

4.4 PARTICIPANTES

A amostra foi composta por oito crianças com autismo, variando entre grau leve, moderado e severo do espectro, com idades entre 07 e 15 anos, que são atendidas na associação parceira. Nem todas possuem linguagem oral e nenhuma delas é considerada alfabetizada. A amostra foi dividida igualmente em dois grupos: Grupo I, composto por indivíduos em fase de pré-alfabetização, correspondendo, nesta pesquisa, aos que estão realizando atividades do nível III do TEACCH; Grupo II, composto por indivíduos em fase de alfabetização, que correspondem aos que estão no nível IV do TEACCH. A tabela 4 apresenta a descrição de cada participante.

Tabela 4 – Dados da Amostra

Grupo I – participantes do nível III			Grupo II – participantes do nível IV		
Identificação	Idade	Grau de Autismo	Identificação	Idade	Grau de Autismo
C1	13 anos	Leve	C5	7 anos	Moderado
C2	14 anos	Severo	C6	7 anos	Moderado
C3	6 anos	Leve	C7	11 anos	Moderado
C4	7 anos	Leve	C8	7 anos	Leve

Fonte: Dados da Pesquisa.

O tamanho da amostra levou em consideração diversos fatores: a tendência de tamanho de amostra identificada nos estudos correlatos, descritos no capítulo 3; a dificuldade de encontrar crianças e adolescentes com autismo em fase de alfabetização e pré-alfabetização com alguma familiarização com o Programa TEACCH, por este motivo a associação parceira foi a AMA-AL, que é a única que trabalha efetivamente com o TEACCH em Alagoas, com o devido acompanhamento e supervisão de especialista com certificação internacional; o tempo gasto para aplicar o experimento, em sua proposta de intervenção e generalização.

Os participantes foram selecionados pelos terapeutas da associação parceira, de acordo com os critérios propostos: quatro indivíduos do nível III e quatro do nível IV do TEACCH. Não houve interferência do pesquisador na seleção da amostra, uma vez que a equipe terapêutica é que possui a capacidade de identificar quais indivíduos pertencem a cada nível. Outro critério levado em consideração na seleção da amostra foi em relação a frequência semanal de terapias na associação. Os primeiros selecionados foram os que participam de terapias em mais de um dia na semana, para possibilitar a aplicação de mais sessões por

semana. Mesmo assim, devido ao fato de que nem todos os atendidos na associação estão no nível III ou IV do TEACCH, alguns assistidos que frequentam apenas um dia por semana a AMA-AL foram indicados para a pesquisa.

4.5 AMBIENTE E MATERIAIS

A coleta de dados foi realizada na sala de pedagogia da Associação de Amigos do Autista de Alagoas (AMA-AL), uma instituição beneficente, sem fins lucrativos, formada e mantida por pais de crianças com autismo, fundada em novembro de 2008, mas apenas em abril de 2011 conseguiu estruturar uma sede onde proporciona tratamento multidisciplinar a crianças e adolescentes com autismo, entre 02 e 17 anos de idade.

A AMA-AL oferece tratamentos nas áreas de fonoaudiologia, terapia educacional, psicologia, pedagogia e educação física, além de atividades como horticultura, arteterapia, recreação estruturada, musicalização e culinária. A equipe multidisciplinar da AMA-AL é composta por 27 funcionários e estagiários, que atendem individualmente as crianças em cada um dos 14 ambientes, dispostos em duas casas, incluindo duas áreas para atividades físicas e recreação, devidamente equipados para proporcionar a ampliação de repertórios de habilidades comunicativas, pedagógicas, motoras, sociais e de vida diária, bem como a redução de comportamentos inadequados.

Os materiais utilizados na coleta de dados foram confeccionados especialmente para o experimento. Para a abordagem convencional (AC) foram elaboradas e construídas artesanalmente duas baterias de pastas, cada uma contendo 30 atividades no modelo TEACCH, sendo uma da categoria Frutas e outra da categoria Transportes. Cada bateria foi composta de 10 atividades do Nível II, 10 do Nível III e 10 do Nível IV do TEACCH. Já para a abordagem tecnológica (AT), foram implementados dois aplicativos seguindo os moldes do ABC Autismo, com atividades inéditas, na categoria Frutas e Transportes. As imagens dos elementos utilizados na AC e na AT foram idênticas, para ambas as categorias, Frutas e Transportes. Os detalhes de modelagem e implementação dos aplicativos não são apresentados neste trabalho porque já constam em (FARIAS, SILVA, CUNHA, 2014)

Para ambas abordagens foram detalhados os protótipos das atividades, discutidos com profissionais que trabalham com pessoas com autismo, ajustados e implementados de forma a ficarem similares. Além disso, cada habilidade trabalhada seguiu uma sequência que pode ser analisada na Tabela 5.

A totalidade das atividades elaboradas são apresentadas no Apêndice A desta pesquisa. A título de ilustração as Figuras 19(a) e 19(b) exemplificam a correspondência entre os protótipos, atividades de pasta e atividades dos aplicativos, em cada nível do TEACCH.

Tabela 5: Distribuição das Habilidades trabalhadas no experimento

<i>Tema Frutas</i>			<i>Tema Transporte</i>		
Nível TEACCH	Qtd.	Tipo de Atividade	Nível TEACCH	Qtd.	Tipo de Atividade
II	10	Pareamento	II	10	Pareamento
III	2	Sequenciamento	III	3	Sequenciamento
III	6	Quebra-Cabeça	III	5	Quebra-Cabeça
III	2	Quadro de Duas Entradas	III	2	Quadro de Duas Entradas
IV	10	Encadeamento de Letras	IV	10	Encadeamento de Letras

Fonte: Dados da Pesquisa.

4.6 PROCEDIMENTO DE COLETA DOS DADOS

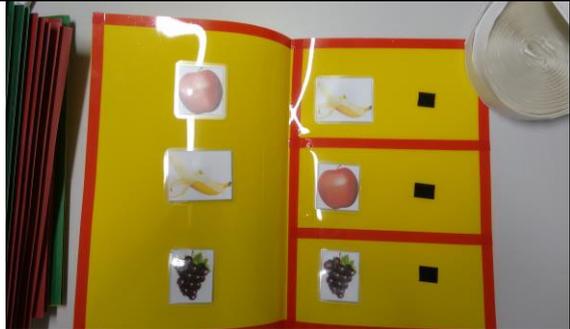
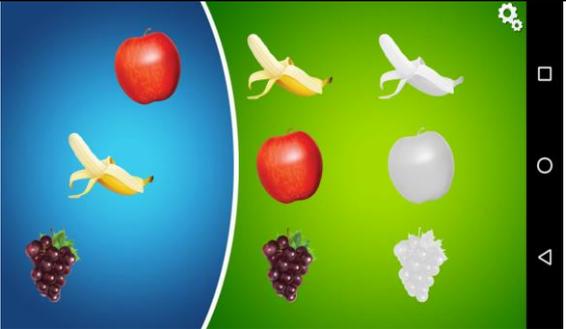
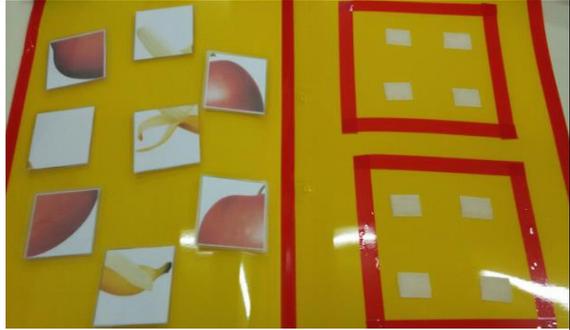
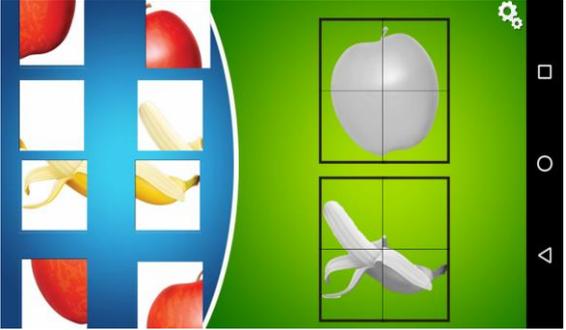
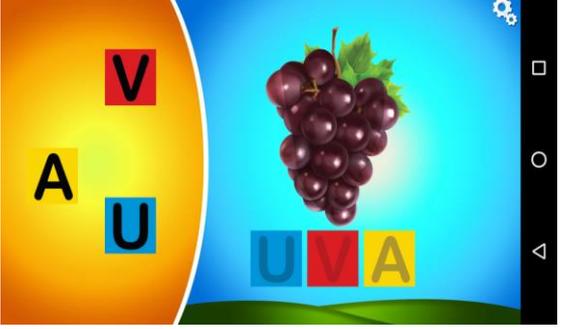
Após a permissão para a realização do estudo, concedida pelo Comitê de Ética em Pesquisa, em julho de 2016, mediante elaboração de uma série de documentos, apresentados no Anexo A, a coleta de dados foi realizada no período de agosto a novembro de 2016, nas dependências da AMA-AL.

O experimento teve por objetivo comprovar a eficácia na utilização da abordagem TEACCH quando inserida em tecnologia móvel. Pretende-se verificar se as crianças com autismo que utilizam um dispositivo móvel, com uma aplicação que obedece aos princípios e recomendações da abordagem TEACCH, internalizam habilidades específicas necessárias à alfabetização. Ou seja, o intuito é verificar o alinhamento entre as duas abordagens, a convencional e a tecnológica, possibilitando assim deduzir que a automatização dos princípios e diretrizes da metodologia TEACCH inseridas na aplicação mobile ABC Autismo são realmente efetivas para o processo de alfabetização de crianças com autismo.

O experimento foi configurado na forma de quadrado latino onde cada integrante da amostra participou de 12 sessões, sendo 6 pertencentes a fase de intervenção e 6 a fase de generalização, conforme sinalizado na Tabela 6. Para aplicação do experimento o pesquisador compareceu na instituição diariamente, em horário comercial, manhã e tarde, para filmar com um aparelho celular cada uma das sessões previstas no experimento, para cada participante. Cada sessão teve duração aproximada de 45 minutos e foi acompanhada por um pedagogo da instituição, devidamente capacitado e instruído acerca das regras do experimento.

Um tablete de 10 polegadas, propriedade da instituição parceira, foi utilizado para a aplicação das atividades da abordagem tecnológica. Nele foi instalado o arquivo (.apk) correspondente a versão de teste do ABC Autismo categorias frutas e transportes. Durante a fase de planejamento do experimento ficou definido que apenas os Níveis II, III e IV do Programa TEACCH seriam analisados. O Nível I, que está relacionado a manipulação de elementos concretos, não pode ser avaliado visto a impossibilidade de comparação entre as abordagens analisadas.

Figura 15 (a) – Protótipos de atividades aplicadas no experimento

Categoria: Frutas		
Nível TEACCH	Pastas	Aplicativo
II		
III		
IV		

Fonte: Dados da Pesquisa.

Além disso, o Nível II precisou ser reajustado, pois trata-se de um nível de transição da manipulação de elementos concretos para elementos mais abstratos. Sendo assim foram selecionadas as atividades consideradas mais avançadas do Nível II que trabalham habilidades transitórias para o Nível III, bem como adaptando a questão de uso de elementos concretos neste nível.

A aplicação do experimento foi padronizada em todas as fases, para todos os participantes. Ficou definido que o início da contabilização do tempo em cada atividade ficaria condicionada a interação do participante com o primeiro elemento da interface em cada tarefa. A sessão seria iniciada sempre pelo profissional que deveria acessar a primeira atividade da sequência, posicionando-a na frente do participante para início da interação. Procedimento este adotado tanto na abordagem convencional como na tecnológica.

Para as atividades subsequentes, prezando pela independência da criança durante o processo de aplicação das sessões, a condição esperada seria a ação do participante de pegar a próxima atividade da sequência e acessar o ambiente correspondente, seja este nos moldes convencionais ou tecnológicos. Caso essa ação não fosse realizada o profissional estaria livre para acessar a atividade após 5 segundos transcorridos e posicionar na frente da criança para início da interação.

Uma vez iniciada a sessão, ficou estabelecido que o erro seria contabilizado sempre que o participante posicionasse o elemento na área de resposta errada. Sabendo que problemas de ordem motora poderiam afetar a performance do participante durante a aplicação das sessões, esta decisão foi tomada pelo pesquisador em conjunto com a equipe multidisciplinar da associação parceira do estudo. As justificativas que impulsionaram a decisão tomada relacionam-se ao fato de alguns autistas apresentarem dificuldades na manipulação de elementos com dimensões reduzidas e também pela inexperiência apresentada por alguns no uso de tecnologias, como o tablete por exemplo. Por tanto é possível que algum participante que apresente este tipo de dificuldade não complete o movimento de arraste ou de depósito do elemento na área de resposta e solte o mesmo antes que chegue a algum campo válido..

As dicas tiveram como parâmetro de aplicação, o número de erros cometidos pelo participante. Após o terceiro erro constatado o profissional estava livre para auxiliar a criança / pré-adolescente utilizando qualquer tipo de dica da hierarquia adotada para o experimento, apresentada e explicada em detalhes na Tabela 8. É importante frisar que o tipo e a quantidade

da dica aplicada variaram entre os participantes, pois estiveram atreladas a dificuldade de cada autista. Uma vez aplicada a primeira dica, o profissional considerando sua experiência e habilidades para identificar a dificuldade enfrentada por cada participante, ficou livre para aplicar qualquer dica pertencente a hierarquia na quantidade que achasse pertinente.

A estratégia adotada é justificável visto que o ritmo de aprendizado do autista é subjetivo e depende muito de fatores inerentes aos déficits cognitivos apresentados, portanto alguns precisam de mais estímulos e ajuda que outros para desenvolver a mesma potencialidade. Padronizar as dicas em se tratando de um experimento não é viável neste caso.

A oferta de dicas é algo comum dentro da intervenção pedagógica de pessoas com autismo. Por ser um processo que deve ser adaptado às carências cognitivas do indivíduo, o ensino além de alinhar a habilidade trabalhada ao ritmo e capacidade intelectual do autista deve ser acompanhado tanto de pistas estáticas como dinâmicas para possibilitar uma aprendizagem sem erros. A estruturação das atividades e intervenção profissional são por tanto fundamentais no processo de aprendizado autista.

Definidas as variáveis e quais estratégias utilizadas para verificação das mesmas, foi desenhada a aplicação do experimento. Na primeira fase, denominada intervenção, foram aplicadas atividades da categoria Frutas, totalizando 30 atividades, distribuídas em 3 níveis específicos, sendo que, cada nível apresentou 10 atividades, conforme apresentado na Tabela 7. Os indivíduos do Nível III iniciaram o experimento com aplicação das atividades na abordagem convencional (AC) e os indivíduos do Nível IV começaram com a abordagem tecnológica (AT). Na segunda fase, denominada generalização, composta por 30 atividades da categoria Transportes, com proposta bastante similar a Frutas, os indivíduos do Nível III utilizaram AT e os do nível IV utilizaram AC, conforme apresentado na Tabela 8.

Figura 15 (b) – Protótipos de atividades aplicadas no experimento

Categoria: Transporte		
Nível TEACCH	Pasta	Aplicativo
II		
III		
IV		

Fonte: Dados da Pesquisa

Tabela 6 – Quadrado Latino do Experimento

SESSÕES

Croqui		FASE INTERVENÇÃO: ABCAutismo FRUTAS						FASE GENERALIZAÇÃO: ABCAutismo MEIOS DE TRANSPORTE						
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
AMOSTRA	Crianças Nível III	1	SC1	SC2	SC3	SC4	SC5	SC6	ST1	ST2	ST3	ST4	ST5	ST6
		2	SC1	SC2	SC3	SC4	SC5	SC6	ST1	ST2	ST3	ST4	ST5	ST6
		3	SC1	SC2	SC3	SC4	SC5	SC6	ST1	ST2	ST3	ST4	ST5	ST6
		4	SC1	SC2	SC3	SC4	SC5	SC6	ST1	ST2	ST3	ST4	ST5	ST6
	Crianças Nível 4	5	ST1	ST2	ST3	ST4	ST5	ST6	SC1	SC2	SC3	SC4	SC5	SC6
		6	ST1	ST2	ST3	ST4	ST5	ST6	SC1	SC2	SC3	SC4	SC5	SC6
		7	ST1	ST2	ST3	ST4	ST5	ST6	SC1	SC2	SC3	SC4	SC5	SC6
		8	ST1	ST2	ST3	ST4	ST5	ST6	SC1	SC2	SC3	SC4	SC5	SC6

Fonte: Dados da Pesquisa.

Legendas: SC: Sessões com o material convencional (SC1,SC2,SC3,SC4,SC5,SC6)

ST: Sessões com a tecnologia (ST1,ST2,ST3,ST4,ST5,ST6)

Tabela 7 - Fase de intervenção: ABC Autismo Frutas

SESSÃO CONVENCIONAL CRIANÇA Nível III TEACHH

		Nível II										Nível III										Nível 4												
Sessões	1	SC1	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10		
			E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
	2	SC2	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10		
	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	
T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
3	SC3	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10			
E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	
D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	
T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
4	SC4	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10			
E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	
D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	
T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
5	SC5	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10			
E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	
D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	
T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	
6	SC6	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10			
E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	
D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	
T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	

Fonte: Dados da Pesquisa.

Legendas: A1 ... A10 Sequência de atividades aplicadas na sessão

E: Número de Erros cometidos pela criança dentro da atividade

D: Número de dicas aplicadas em cada atividade

T: Tempo Total gasto para execução da atividade

Tabela 8 - Fase de Generalização: ABC Autismo Transportes

SESSÃO TECNOLOGIA
CRIANÇA Nível III TEACHH

		Nível II										Nível III										Nível 4									
Sessões		A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
		1	SC1	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
		D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
2	SC2	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
		E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
		D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
3	SC3	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
		E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
		D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
4	SC4	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
		E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
		D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
5	SC5	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
		E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
		D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T
6	SC6	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
		E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E	E
		D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
		T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T

Fonte: Dados da Pesquisa.

O processo de execução do experimento adotou todas as recomendações estabelecidas pelo Programa TEACCH, incluindo a mediação do profissional, apoiada por recompensas e reforços como prescreve o referido programa. Esse processo interventivo foi aplicado nas duas fases da avaliação, intervenção e generalização, para as duas categorias, Frutas e Transportes, em ambas as abordagens, convencional (AC) e tecnológica (AT).

Os reforços/dicas adotados dentro do processo interventivo foram padronizados e metrificados em todas as sessões. Foi utilizado o protocolo de hierarquia de dicas da abordagem ABA (Applied Behavior Analysis) dentro das sessões. Nesta hierarquia são aplicadas 6 (seis) tipos de dicas que evoluem deste a ajuda total do profissional a completa independência da criança, descritos na Tabela 9.

Tabela 9 – Hierarquia de Dicas do ABA

ID	Tipo de Dica (TD)	Descrição	Peso
1	AFT: Ajuda Física Total por Atividade	Profissional executa a atividade junto com a criança, fazendo os movimentos com ela.	5
2	AFP: Ajuda Física Parcial por Atividade	Profissional apenas direciona a mão da criança para o local correto, podendo encostar mais com força menos incisiva.	4
3	AG: Ajuda Gestual	Profissional deve apenas indicar o que a criança deve fazer	3
4	DVT: Dica Verbal Total	Profissional fala a palavra que representa a dica de forma completa	2
5	DVP: Dica Verbal Parcial	Profissional fala apenas o começo da palavra que representa a dica da atividade	1
6	I: Independente	A criança consegue executar as ações para realização da atividade de forma independente	0

Fonte: Dados da Pesquisa.

Foram atribuídos pesos as dicas aplicadas, com o intuito de posteriormente mensurar o nível de independência e entendimento da proposta por parte da criança executando a sessões de atividades. Os valores atribuídos seguiram ordem decrescente ao tipo de dica aplicado. Além das dicas aplicadas pelo profissional, foram contabilizados o número de erros e tempo de execução de cada atividade, possibilitando assim posteriores análises comparativas entre as duas abordagens executadas no experimento.

O estudo observacional realizado também teve o intuito de identificar comportamentos que eventualmente tenham sido despertados durante as sessões e contribuíram para a evolução cognitiva ou até mesmo para o baixo desempenho da criança no ato de execução das

atividades. As crianças escolhidas para o estudo executaram em sessões diferentes as atividades das abordagens AC e AT.

A principal meta foi verificar paralelamente se a amostra que participou do estudo apresentou reduções de dicas, tempo e erros, entre sessões e entre abordagens, durante a execução das duas fases da avaliação. Além disso, foi investigada qual abordagem apresentou os menores índices de erros, dicas e tempo de execução entre sessões, ou seja, em qual a criança ou adolescente participante teve melhor desempenho.

Antes da execução da pesquisa empírica foi realizada uma investigação por estudos que apresentassem as melhores formas de trabalhar as pré-habilidades definidas para o experimento. Com base neste *feedback* melhorias ou alterações nos modelos de atividades elaborados foram realizadas. O processo de investigação para levantamento das melhores práticas englobou palestras, formações, minicursos além do estudo bibliográfico. Também foram analisados estudos de pesquisadores renomados da área como Piaget e Vigotsky em busca dessas informações.

Além das fases já mencionadas anteriormente, ao todo o experimento teve quatro etapas distintas: pré-experimento, 1ª fase, 2ª fase e pós-experimento. A seguir são descritas cada uma dessas etapas.

1ª Etapa – Pré-Experimento

Inicialmente foi realizado um levantamento dentro da associação parceira com o intento de identificar os potenciais candidatos à amostra do estudo. Foram analisados, com a devida autorização dos pais e responsáveis pela associação, o currículo funcional de cada criança. Esta etapa foi realizada com o apoio de psicólogo treinado e teve como parâmetros de seleção as crianças com carências cognitivas para as habilidades definidas no experimento.

Essa investigação inicial possibilitou levantar a idade de desenvolvimento de cada indivíduo participante do estudo para as habilidades definidas no experimento, necessárias à alfabetização. Com os resultados deste levantamento inicial foi realizado um estudo de viabilidade com o intuito de identificar o maior grupo representativo de crianças aptas a participarem do experimento.

Com base nestas habilidades escolhidas foi montado um programa interventivo com múltiplas atividades para aplicação com a amostra selecionada. Os modelos de atividades

elaborados foram inéditos, nunca antes executados pela amostra, todos trabalharam habilidades deficitárias nas crianças acompanhadas pela associação.

2ª Etapa – 1ª Fase Experimento

Nesta fase a amostra executou uma sequência de atividades pertencentes a seu nível cognitivo e diretamente relacionadas às habilidades escolhidas para o processo de alfabetização.

Todos os aspectos relacionados à aplicação da abordagem TEACCH em sua versão convencional foram utilizados nesta parte, desde entrega de recompensas, uso de reforço, além da ajuda do profissional. O uso e aplicação de cada um destes componentes foi controlado durante a execução das atividades.

Cada um dos 3 níveis definidos para o experimento apresentou uma complexidade associada. Foi atribuída uma sequência de 10 atividades por nível, desta forma, foram executadas 30 atividades diretamente relacionadas às habilidades escolhidas para o experimento e pertencentes à categoria Frutas. Os fatores que mais impactaram na escolha das categorias deste experimento foram à familiaridade e representatividade que os temas escolhidos exercem sobre o dia a dia da sociedade. Ao todo 06 sessões por nível trabalhado foram realizadas, com duração de 40 a 45 min.

3ª Etapa – 2ª Fase Experimento

Nesta etapa atividades relacionadas a categoria Meios de Transporte foram executadas pela amostra, em níveis e quantidades similares a etapa anterior. O objetivo principal desta fase foi averiguar se houve internalização de algum princípio ensinado durante a primeira fase. Sendo assim, na execução de atividades que trabalham as mesmas habilidades, porém utilizando elementos diferentes, a pretensão foi verificar se ocorreu assimilação de algum conceito abordado, além de investigar se houve memorização dos possíveis caminhos ou formas de responder alguma atividade.

4ª Fase – Organização e refinamento dos dados coletados

O experimento durou em torno de 4 meses, considerando a primeira e segunda fase de aplicação. Uma agenda prévia de aplicação foi definida de acordo com os dias de tratamento dos participantes do estudo na associação parceira. Concluídas a fase de aplicação do

experimento, foi iniciado o processo de registro dos dados em tabelas, mediante análise dos vídeos de cada sessão, contabilizando respectivamente a duração, o número de dicas e de erros. O objetivo foi comparar os resultados obtidos na execução de cada abordagem e atestar se houve evolução no desempenho do participante entre sessões e abordagens. Além disso, através da análise do desempenho, foi levantada a melhor performance dentre os participantes e quais fatores impactaram neste resultado.

5. RESULTADOS E ANÁLISES

Foram gravados aproximadamente 19 horas e 54 minutos de sessões que geraram um total de 85 GB em arquivos de vídeo. Desde total, considerando o tempo de execução das atividades dentro das sessões, os participantes concluíram toda a sequência em aproximadamente 6 horas durante o uso da tecnologia. Esse tempo aumentou para cerca de 8 horas quando a amostra manipulou atividades do modelo convencional.

Os dados coletados, correspondentes as variáveis erros, dicas e tempo, foram tabulados em planilha Excel, mediante análise dos vídeos de cada sessão. Considerando que os integrantes da amostra participaram de 6 sessões em cada abordagem analisada, ao todo foram aplicadas 96 sessões, destas, 2880 atividades foram executadas. Distribuídas igualmente foram executadas 960 atividades em cada nível de habilidades trabalhado, níveis 2, 3 e 4 do TEACCH. Com relação ao desempenho dos participantes contabilizamos 2477 erros cometidos e 2053 intervenções profissionais durante a aplicação das sessões do experimento.

O objetivo primordial deste experimento foi analisar a evolução de desempenho de uma amostra composta com 08 crianças autistas, mediante a aplicação de sequências de atividades adaptadas com as recomendações da abordagem TEACCH e inseridas em uma aplicação mobile chamada ABC Autismo. Foram adotados como parâmetro comparativo a própria abordagem TEACCH convencional, baseada em pastas de atividades manuais, que apresenta efetividade comprovada no meio científico para o ensino e prática de habilidades a autistas, bem como a abordagem tecnológica, o ABC Autismo Frutas e o ABC Autismo Transportes.

O processo de aprendizagem de autistas envolve uma série de variáveis, que em muitos casos precisam ser analisadas em conjunto para que os efeitos possam ser mensurados efetivamente. Neste estudo nos limitamos a analisar os resultados alcançados pela relação entre três variáveis: Número de Erros, Tempo Total e Tipo de Dicas em uma sequência de atividades executadas por uma amostra composta de autistas.

O intuito é verificar a evolução entre sessões e fases da amostra, refletida nos scores e pontuações alcançadas com as variáveis anteriormente citadas. Pretende-se nestes resultados verificar qual abordagem de aprendizagem é mais efetiva para os autistas se a convencional ou aquela representada na tecnologia. Além disso, pretendemos verificar qual das abordagens

potencializa a generalização dos conhecimentos adquiridos visto que estamos analisando duas fases distintas no estudo a fase de uso da tecnologia e a fase de uso das pastas de atividades convencionais em momentos alternados.

Por ser um estudo de curta duração, acredita-se que é possível atestar algum tipo de evolução na amostra mesmo que na competência para a prática de habilidades visto que, a atestação para a aquisição de novas habilidades envolve demais avaliações de profissionais capacitados na área.

É importante salientar que algumas das habilidades trabalhadas entre os níveis neste experimento já são consideradas parte do repertório de domínio das crianças, apesar disso, acreditasse que a prática, pode potencializar o entendimento e propiciar uma maior perícia na aplicação dos conceitos dominados por cada criança, visto que as atividades em questão são consideradas inéditas para toda a amostra inseridas, portanto, num contexto desafiador.

Como o TEACCH é uma abordagem baseada em níveis, e que estes são espécies de categorias de estímulos e habilidades, que gradualmente aumentam em proporção e complexidade, subtende-se que as crianças pertencentes ao nível III já possuam em seu repertório o domínio de todas as habilidades apresentadas no nível II. As do Nível 4 portanto, espera-se estejam em posse de todas as habilidades dos níveis anteriores.

Para fins de análise apresentaremos dentre outros os scores entre sessões das variáveis: Erro, Dicas e Tempo, bem como as médias resultantes das combinações dessas mesmas variáveis. A subseção a seguir apresenta os principais resultados obtidos bem como suas principais consequências no estudo.

5.1 ANÁLISE DE AMEAÇAS À VALIDADE

Todo estudo possui falhas, sejam elas oriundas do processo, configuração ou temática. No estudo em questão identificamos alguns fatores que podem impactar direta ou indiretamente na validade dos achados. É possível que a realização de um experimento considerando apenas uma associação não gere resultados consistentes.

Apesar de haver um padrão na forma de aplicação da abordagem TEACCH não temos o controle sobre como cada habilidade é trabalhada nas diversas associações existentes pelo país. Não abarcar essa diversidade pode ser prejudicial para os propósitos do estudo. Além disso, a quantidade de amostra envolvida no estudo foi reduzida o que inviabiliza a

generalização dos resultados e aplicação de modelos estatísticos que resultem em estimadores mais precisos, como o ANOVA por exemplo.

Dentro do mesmo contexto, se por um lado a definição de apenas um profissional participar do experimento tenha garantido um padrão na aplicação das sessões, por outro pode ter influenciado no nível de desempenho das crianças, visto a possibilidade de haver um maior grau de familiaridade e afinidade de alguma criança com o profissional.

Outro fator a ser considerado é o período de duração do experimento, de apenas dois meses. É possível que o tempo tenha sido insuficiente para obtenção de resultados mais consistentes. O aprendizado autista não é uma ciência exata, é preciso por tanto ponderar alguns fatores, como o ritmo de aprendizado por exemplo.

No mesmo sentido é preciso considerar o viés do qual o pesquisador está sujeito no que cerne ao período de coleta dos dados. Apesar de ter sido definido um protocolo para observação dos vídeos, é possível que mesmo assim tenha ocorrido algum equívoco ou confusão na interpretação de cada ação nos vídeos ou maneira de observar os fatos ocorridos durante as sessões, visto que apenas um avaliador realizou o processo.

Mesmo cientes da existência de todos estes pontos de risco, acredita-se que a aplicação do experimento em questão seja viável, devido ao potencial e impacto que a verificação das hipóteses definidas teriam na qualidade de vida das pessoas com autismo.

5.2 LIMITAÇÕES

Alguns fatores foram identificados como limitantes do estudo, dentre eles podemos citar o tempo limitado para realização do mesmo. Devido a atrasos na aprovação por parte do comitê de ética em pesquisa houve atrasos na agenda de aplicação do experimento o que impossibilitou a realização de um estudo mais longo. Os atrasos também impactaram no prazo final de entrega do estudo sendo necessário mudar a configuração inicial do experimento que estava previsto para avaliar 13 indivíduos.

A agenda de aplicação definida para o experimento precisou de alterações antes e durante a aplicação das sessões, visto que alguns dos integrantes não compareceram as sessões nem aos dias previamente agendados na associação devido a problemas de saúde, indisposição ou de ordem comportamental. A readequação da agenda influenciou também nas sessões de outras crianças que não puderam seguir a linearidade na aplicação.

No que concerne a revisão sistemática, existe uma lacuna de estudos que será devidamente preenchida para publicações futuras desta pesquisa.

5.3 RESULTADOS

C1 é um pré – adolescente com idade de 13 anos, do sexo masculino, diagnosticado com o transtorno do espectro autista, que já vem tendo acompanhamento da associação parceira do estudo há pelo menos 4 anos. Atualmente está aprendendo habilidades pertencentes ao nível 4 da abordagem TEACCH.

Considerando os índices de erros cometidos entre sessões, para as duas abordagens, constatamos que C1 apresentou redução tanto para a fase de uso da abordagem tecnológica como para a fase de uso da abordagem convencional. A redução foi mais acentuada durante o uso da tecnologia, onde o garoto para a sessão final reduziu seus índices mais que a metade do apresentado inicialmente (Gráfico 1 – (A)).

Apesar de não ter sido uma constante, a redução foi evidente, C1 aprimorou seu desempenho entre sessões, os índices melhorados entre sessões, são fortes indícios de que o garoto entendeu melhor a proposta inserida em cada atividade além de apresentar o discernimento mais apurado para seleção das respostas corretas. Para a investigação desta variável dependente constatamos que a hipótese nula H1-0 foi satisfeita.

Nas dicas aplicadas mais uma vez foi registrada redução entre sessões, o garoto registrou evolução em ambas as abordagens, sendo esta mais evidente durante a fase de tratamento com a abordagem tecnológica que apresentou os menores índices além da maior redução entre sessões (Gráfico 1 – (B)). Considerando que a diminuição nos índices de ajuda profissional estejam atreladas ao aumento da incidência de erros, percebemos que C1 apesar de ter cometido mais erros foi mais independente entre sessões.

O fato de ter cometido mais erros não impediu o garoto de concluir satisfatoriamente a sequência de atividades, nem de melhorar seu desempenho entre sessões. A hipótese nula H2-0 foi também confirmada para esta variável dependente.

Com relação ao tempo total, 90% das sessões na tecnologia apresentaram valores menores em comparação a abordagem convencional, porém a maior redução entre sessões foi registrada na fase de tratamento com a abordagem convencional, como pode ser analisado na linha de tendência traçada para cada abordagem (Gráfico 1 – (C)).

Os resultados indicam que o garoto melhorou seu nível de usabilidade e manipulação dos elementos em ambas as abordagens. Considerando que a usabilidade tenha relação, ainda que superficial com a motricidade, é possível que a criança tenha otimizado alguns aspectos de sua motricidade fina. Na investigação da variável dependente tempo a hipótese nula H3-0 definida também foi satisfeita.

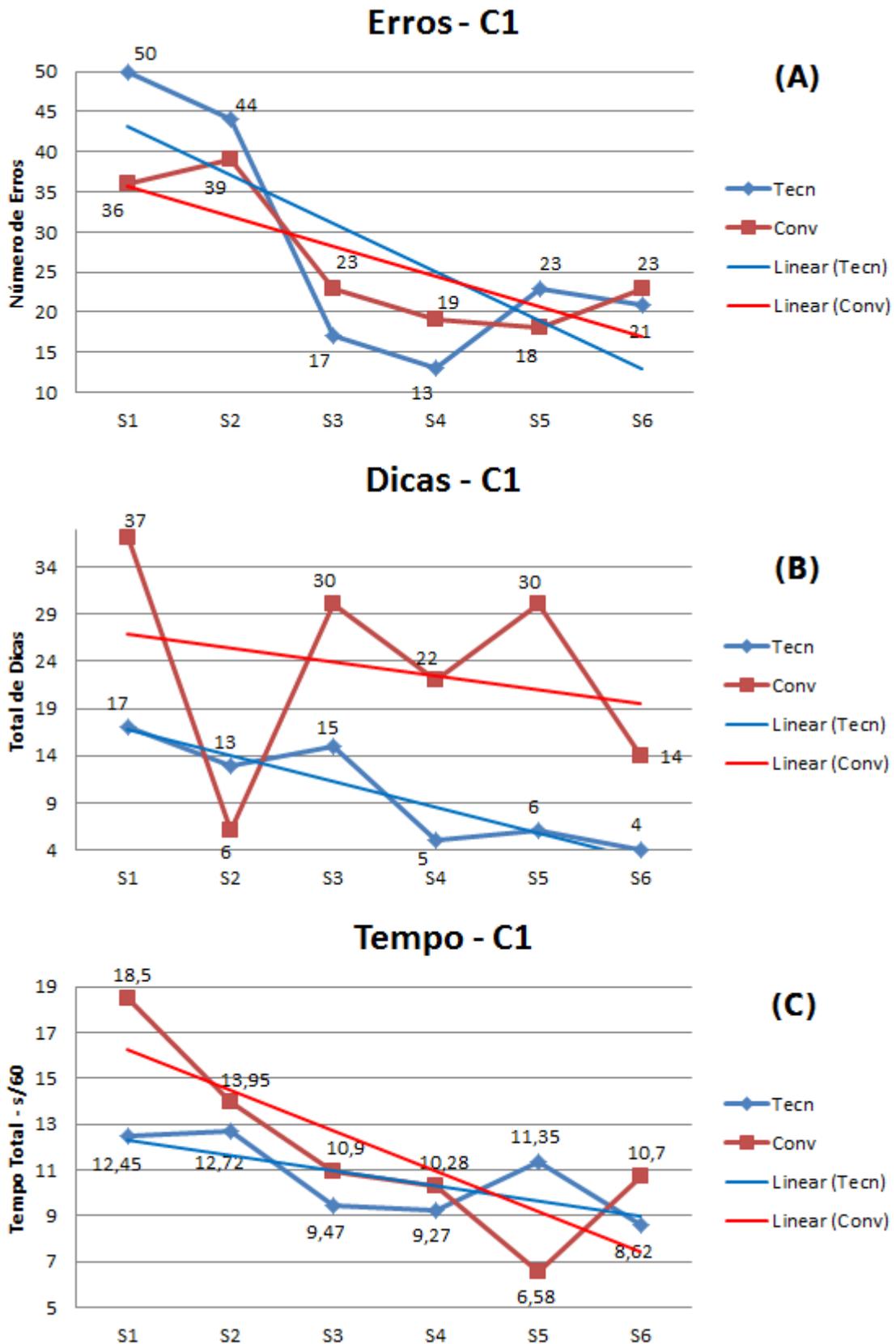
Analisando as médias para cada variável podemos constatar que C1 teve em dicas e tempo melhor desempenho durante o uso da tecnologia. Em comparação ao tratamento com a abordagem convencional C1 teve redução de 39,70% e 5,26% respectivamente em seus índices para estas variáveis. Para erros cometidos as médias ficaram próximas, porém a vantagem foi atribuída ao tratamento convencional cujo índice foi 3,08% menor. No somatório geral das médias em cada abordagem, C1 apresentou o menor score nas sessões da AT, satisfazendo assim a hipótese nula H4-0 que atribui em termos quantitativos melhores resultados para o uso da abordagem tecnológica (Tabela 10).

Tabela 10 – Médias das variáveis erros, dicas e tempo por abordagem C1

Médias – C1		
	AT	AC
ERROS	28,00	26,33
DICAS	10,00	23,17
TEMPO	10,64	11,82
SOMA	48,64	61,32

Fonte: Dados da Pesquisa.

Gráfico 1 – Análise das Variáveis: Erro, Dicas e Tempo entre Sessões C1



Fonte: Dados da Pesquisa.

C2 é um garoto com 14 anos de idade, o mais velho a participar do estudo. É o pré adolescente que mais teve contato com a abordagem TEACCH desde o seu diagnóstico. Ele recebe acompanhamento desde o início das atividades da associação a mais de 6 anos. Atualmente C2 está trabalhando habilidades do Nível 4 da abordagem TEACCH e vem apresentando avanços significativos.

Como pode ser observado no Gráfico 2 (A), na análise da variável dependente erros, C2 teve resultados animadores. Inicialmente os índices de erros cometidos foram altos, porém para ambas as abordagens reduziram significativamente, atingindo inclusive para o uso da tecnologia o valor zero. Uma vez que, para as duas abordagens, C2 apresentou evolução considerável, temos, portanto confirmada a hipótese nula H1-0, que indica a redução nos índices de erros para as duas abordagens.

Os resultados sinalizam para uma otimização na prática das habilidades por parte do garoto, que trabalhou satisfatoriamente as sequências apresentadas melhorando o seu entendimento entre sessões da proposta inserida nas atividades.

A investigação da variável dicas também apresentou resultados animadores. Na AT C2 desde o início das sessões precisou de poucas intervenções profissionais, na última sessão o garoto foi totalmente independente na execução das atividades (Gráfico 2 (B)). Em outras palavras o garoto obteve independência completa na manipulação das atividades, que se associados aos índices de erro na ultima sessão indicam o desempenho ideal para os propósitos do estudo. Além disso, a concentração e foco do garoto foram melhorados, indicando que o uso das duas abordagens foi benéfico para C2. Mais uma vez a hipótese nula foi confirmada H2-0, ou seja, o número de dicas aplicadas entre sessões apresentou redução para as duas abordagens.

Na análise da última variável dependente tempo, assim como anteriormente, tivemos confirmada a hipótese nula H3-0. Novamente C2 obteve índices mais reduzidos para o tempo total das atividades nas duas abordagens (Gráfico 2 (C)). Os resultados sinalizam para melhoria motora na manipulação dos elementos, além disso, melhor entendimento da proposta, maior agilidade na escolha dos elementos, dentre outros.

Considerando a média calculada, constatamos que em todas as variáveis dependentes C2 apresentou resultados mais satisfatórios no uso da tecnologia. Cabe ressaltar, que para a maioria das sessões os índices permaneceram próximos entre as abordagens, o que indicou

um comportamento padrão do garoto para ambas as abordagens. Percebeu-se claramente que C2 reconheceu todas as características e exigências do TEACCH inseridas na tecnologia. Acredita-se que uma análise qualitativa possa indicar se o garoto adotou critérios semelhantes para resolução das atividades entre as abordagens.

Identificamos também que a variável tempo apresentou resultados próximos entre abordagens, com ligeira vantagem para a tecnologia. Em termos percentuais, comparando a fase de tratamento na abordagem tecnológica e a fase de tratamento na abordagem convencional os índices de erros, dicas e tempo apresentaram redução de 11,32%, 48,44% e 3,5% respectivamente, a favor da tecnologia Tabela 11.

O total das médias resultante da associação das três variáveis dependentes sinalizou mais uma vez melhor score para a AT. Para esta análise a hipótese nula, H4-0 foi satisfeita, visto que o resultado geral indicou melhores resultados durante o uso da tecnologia. O percentual de redução foi de 14,98% Tabela 11.

Tabela 11 – Médias das variáveis erros, dicas e tempo por abordagem C2

Médias – C2		
	AT	AC
ERROS	7,83	9,83
DICAS	1,33	3,83
TEMPO	4,54	4,87
SOMA	13,7	18,53

Fonte: Dados da Pesquisa.

Outro indivíduo participante do estudo, um garoto de 6 anos do sexo masculino, foi identificado como C3. A criança já vem sendo acompanhada pela associação há 3 anos, atualmente está em fase de aquisição para habilidades do nível 4 da abordagem TEACCH.

Na análise da variável dependente erros, C3 apresentou evolução para ambas as abordagens, esta redução, considerando apenas os índices da primeira e última sessão, foi mais acentuada durante a fase de uso da AC. No entanto se observarmos as linhas de tendência resultantes de cada abordagem, levantamos um comportamento semelhante entre sessões para a criança (Gráfico 3 (A)).

Os resultados indicam que a hipótese nula H1-0 foi satisfeita na investigação desta variável, ou seja, apesar da diferença encontrada nos índices entre abordagens a criança

melhorou sua performance se considerarmos as 6 sessões executadas para cada abordagem melhorando o seu entendimento e compreensão das exigências de cada atividade.

Para dicas, outra variável dependente, C3 mais uma vez apresentou redução entre sessões para ambas as abordagens. Desta vez os menores índices de ajuda foram registrados para a abordagem tecnológica, porém a maior redução entre sessões foi atribuída a AC. Considerando a existência de associação entre o número de dicas aplicadas aos índices de erros cometidos, temos fortes indícios de que a criança foi mais independente utilizando o aplicativo (Gráfico 3 (B)).

Na investigação das hipóteses atribuídas aos resultados desta variável concluímos mais uma vez que a hipótese nula H2-0 foi satisfeita, visto a redução apresentada durante as fases entre as abordagens.

Para a investigação da última variável dependente, constatamos que o padrão da análise anterior foi mantido. C3 executando a tecnologia registrou os menores índices, indicando que teve uma melhor adesão as atividades desenvolvidas para a aplicação. Os resultados também indicam que C3 apresentou maior agilidade entre sessões com uso da tecnologia, além disso, melhorou sua precisão para arraste dos elementos (Gráfico 3 (C)).

Considerando que as reduções foram evidentes em ambas as abordagens, a hipótese nula H3-0 derivada desta variável foi satisfeita. Nela consideramos que o tempo total entre sessões para as abordagens reduziram entre sessões, isso foi confirmado após a conclusão de todas as sessões.

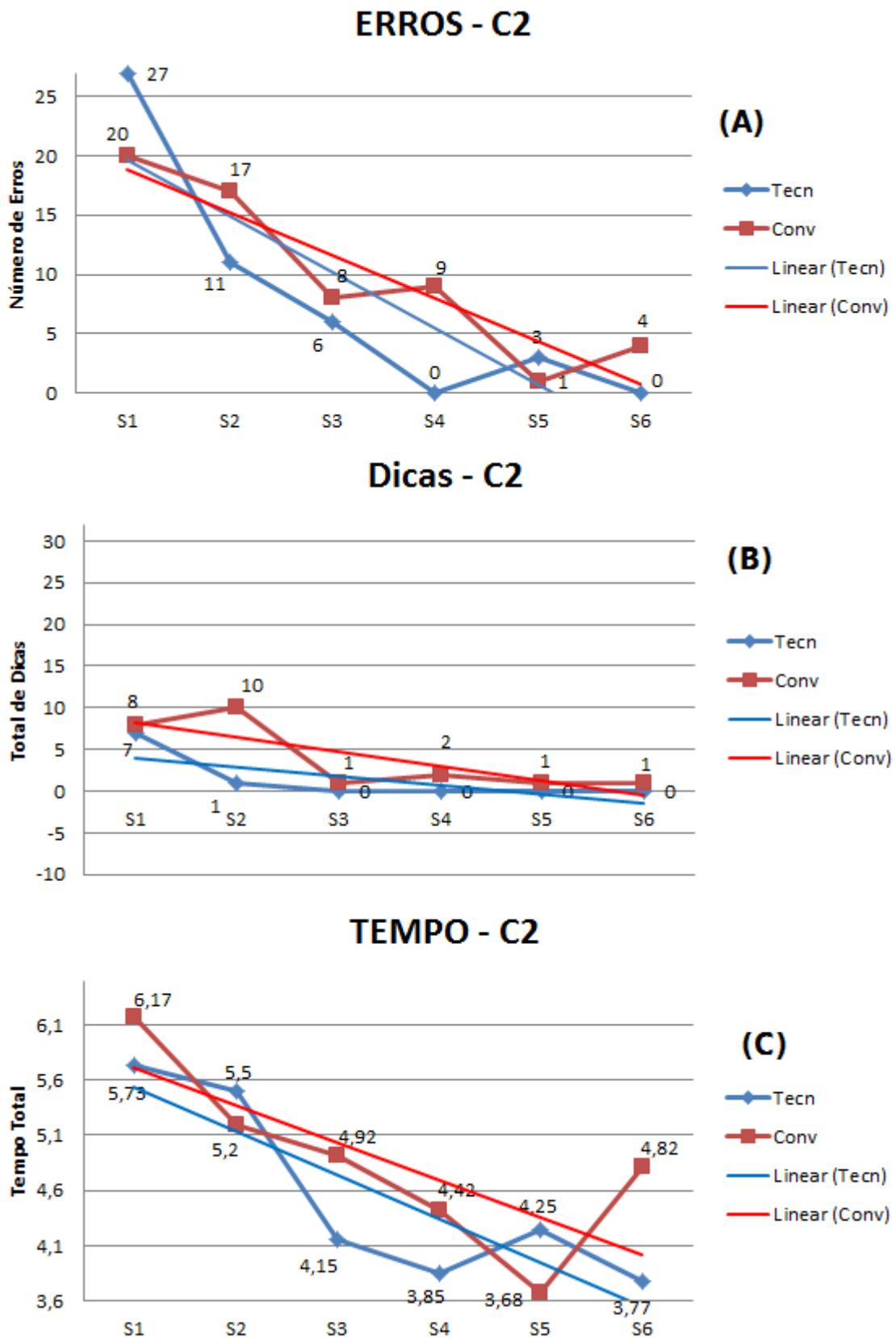
Na comparação das médias entre abordagens verificamos que apenas na análise dos erros cometidos a abordagem convencional leva vantagem sobre a tecnológica. Por tanto as médias apresentadas em dicas e tempo são favoráveis para o uso da tecnologia. Em termos percentuais para erros houve uma redução de 42,70% a favor da AC, já em dicas e tempo as reduções foram de 48,94% e 15,02% favoráveis a tecnologia. No geral a soma das médias das três variáveis apresentou uma pequena vantagem para a tecnologia de apenas 3,74% (Tabela 12). Apesar da pequena diferença entre abordagens os resultados sinalizam para a confirmação da hipótese nula H4-0, indicando que a abordagem tecnológica apresentou melhores resultados gerais em comparação com a abordagem convencional.

Tabela 12 – Médias das variáveis erros, dicas e tempo por abordagem C3

Médias – C3		
	AT	AC
ERROS	19,50	7,83
DICAS	6,00	17,50
TEMPO	7,78	10,53
SOMA	33,28	35,86

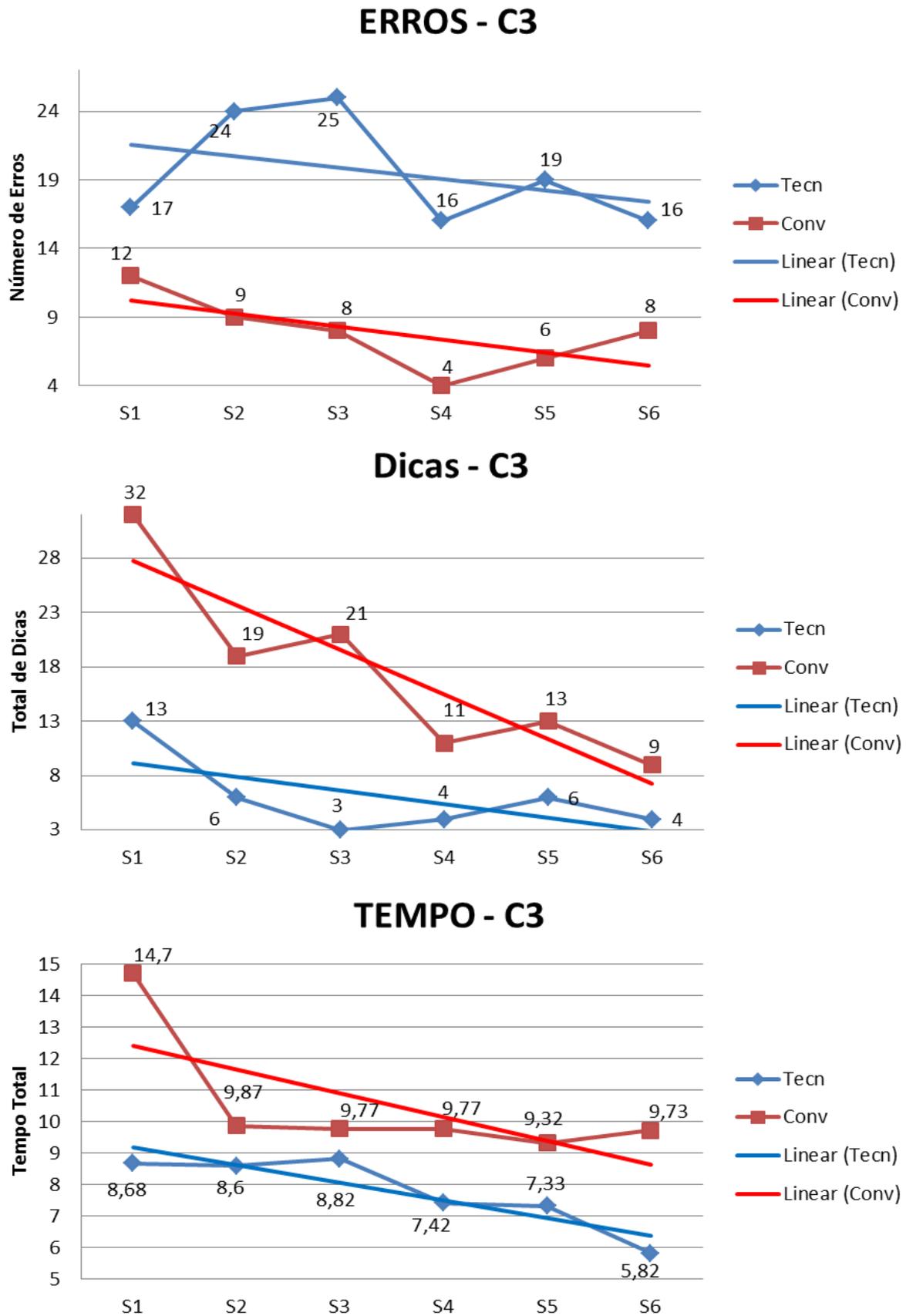
Fonte: Dados da Pesquisa.

Gráfico 2 - Análise das Variáveis: Erro, Dicas e Tempo entre Sessões C2



Fonte: Dados da Pesquisa.

Gráfico 3 - Análise das Variáveis: Erro, Dicas e Tempo entre Sessões C3



Fonte: Dados da Pesquisa.

C4 é uma criança do sexo masculino de 7 anos de idade que vem sendo acompanhada há 4 anos pela associação parceira do estudo, portanto tem muita familiaridade com a manipulação das atividades do modelo convencional.

No desempenho de C4, analisado entre sessões, constatamos para a variável dependente erros, os maiores valores na fase do tratamento com a abordagem tecnológica. Apesar disso, considerando isoladamente a performance da criança em cada abordagem, a evolução foi evidente para ambas as abordagens. C4 apresentou uma redução de 10 erros de S1 para S6 nas duas abordagens (Gráfico 4 (A)).

Os índices registrados pela variável dependente erros indicam o cumprimento da hipótese nula H1-0, que aponta para a redução nos índices de erros entre as abordagens, sinalizando que esta criança melhorou o seu entendimento da proposta colocada em cada atividade, apresentando um padrão de comportamento semelhante entre sessões.

Vale ressaltar, que nesta etapa da análise não consideramos fatores externos ao processo como a aceitação da criança à tecnologia, algum stress apresentado pela criança antes do início das sessões, dentre outros.

Para a variável dependente dicas o padrão encontrado foi inverso. C4 precisou de mais ajuda profissional durante o tratamento com a abordagem convencional (AC). A mesma análise revelou uma discrepância nos índices registrados pela sessão 5, onde a criança precisou de uma quantidade excessiva de intervenções profissionais, havendo um distanciamento mais acentuado, se consideradas as sessões anteriores (Gráfico 4 (B)). A análise qualitativa pode indicar os fatores que ocasionaram nessa mudança de comportamento da criança durante a sessão.

No tratamento com a abordagem tecnológica (AT) a quantidade de intervenções profissionais foi menor para a maior parte das sessões, algumas inclusive foram realizadas apenas pela criança sob a supervisão do profissional. Além disso, as reduções entre sessões apontaram para a evolução da criança durante esta etapa (Gráfico 4 (B)).

Os resultados indicam que para esta variável a hipótese alternativa H2-1 foi satisfeita, visto que C4 apresentou maior independência durante a fase de execução da tecnologia, ou seja, C4 teve maior autonomia executando as atividades do aplicativo. Considerando que os índices de erros também reduziram entre sessões, Temos indícios que sinalizam a melhoria no

desempenho da criança, que apresentou progresso para as habilidades trabalhadas a nível de prática. Além disso, acredita-se que o nível de concentração e foco da criança melhorou entre sessões visto que poucas variações foram registradas nos índices entre as sessões.

Na investigação da variável dependente tempo, mais uma vez a criança apresentou vantagem executando as atividades da abordagem tecnológica. É fato que as reduções foram discretas, além disso, não houve grandes oscilações nos valores registrados para as sessões, isso resultou em linha de tendência evolutiva favorável (Gráfico 4 (C)).

Assim como na análise da variável anterior, C4 apresentou aumento entre sessões durante o uso da AC. Cabe ressaltar, que este aumento foi alavancado pelos índices registrados para as duas últimas sessões, ou seja, a criança apresentou uma mudança de padrão nestas sessões que impactou diretamente nos resultados gerais da análise na AC (Gráfico 4 (C)). Pretende-se mediante uma análise qualitativa levantar os fatores que ocasionaram nesta discrepância.

Desconsiderando os fatores externos citados anteriormente mais uma vez usando a tecnologia C4 apresentou resultados mais satisfatórios, apresentando melhorias a nível de usabilidade na manipulação dos elementos das atividades. Os índices indicam que a criança foi apresentando maior agilidade na execução das atividades entre sessões. Visto que apenas a AT apresentou melhoria nos índices entre sessões podemos afirmar que a hipótese alternativa H3-1 foi satisfeita. Ou seja, o tempo total das sessões não apresentou redução para ambas as abordagens, tecnológica e convencional.

Analisando as médias resultantes de todas as sessões, para cada variável dependente, e comparando-as entre abordagens, constatamos que o tratamento com a abordagem tecnológica obteve média maior apenas nos índices de erros, cerca de 35,40% (Tabela 13). Na análise da variável dependente dicas a média registrada pela AT foi 79,66% menor, já em tempo a redução foi de 46,50% a favor da tecnologia. A soma de todas as médias entre abordagens mais uma vez apresentou melhores resultados na tecnologia, a diminuição foi cerca de 23,16% (Tabela 13).

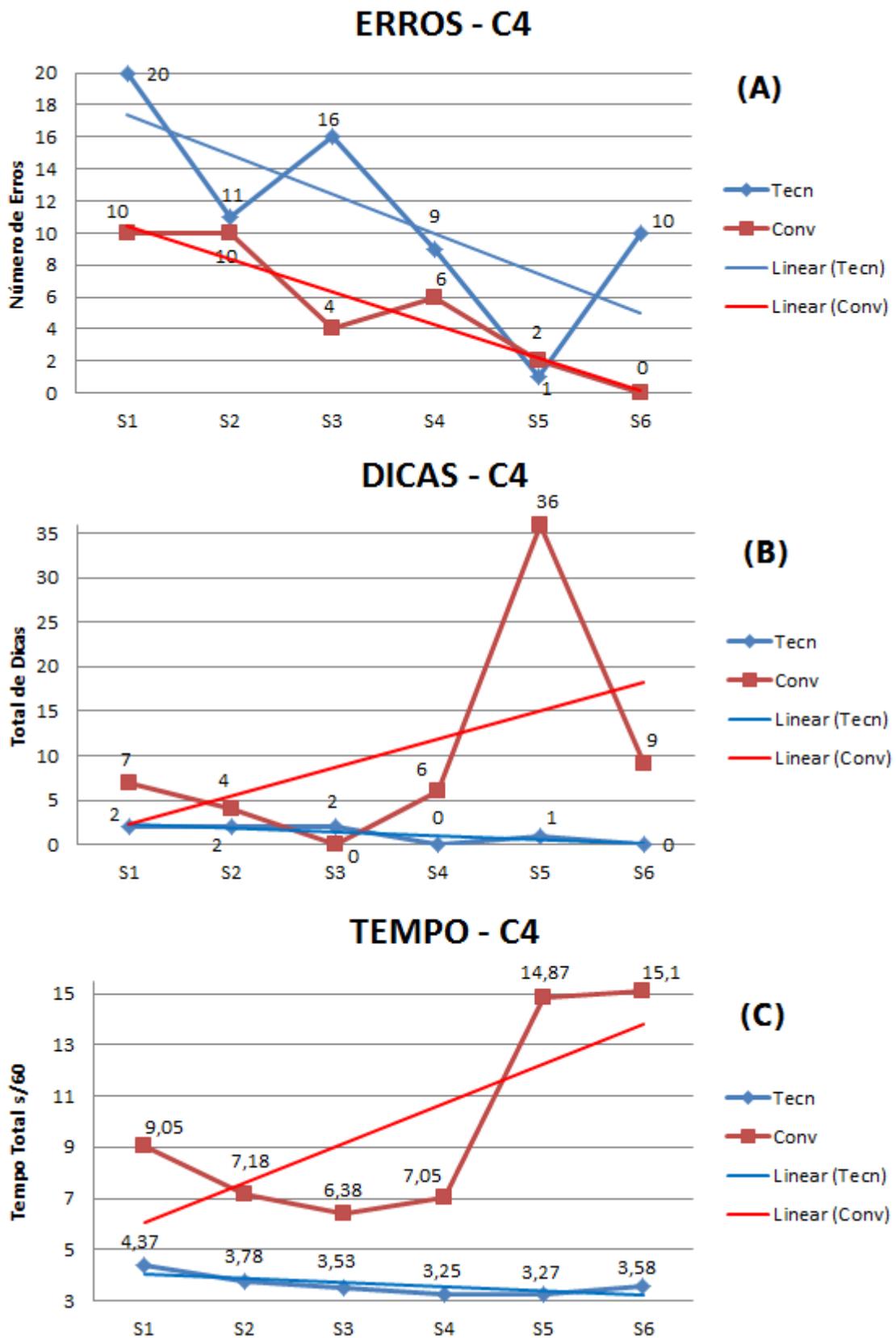
Nesta análise a hipótese nula H4-0 foi satisfeita, ou seja, os resultados indicam que o total das médias registradas na abordagem tecnológica apresenta valor menor em comparação com a abordagem convencional.

Tabela 13 – Médias das variáveis erros, dicas e tempo por abordagem C4

Médias – C4		
	AT	AC
ERROS	11,17	5,33
DICAS	1,17	10,33
TEMPO	3,63	9,94
SOMA	15,97	25,6

Fonte: Dados da Pesquisa.

Gráfico 4 - Análise das Variáveis: Erro, Dicas e Tempo entre Sessões C4



Fonte: Dados da Pesquisa.

C5, é uma criança de 7 anos de idade, do sexo masculino que já vem sendo acompanhada pela associação parceira há 3 anos. Está em fase de aquisição para habilidades de transição do nível III para o IV da abordagem TEACCH.

A Investigação realizada na variável dependente erros em cada sessão revelou que C5 obteve melhores resultados no tratamento com a abordagem convencional (AC). Todas as sessões apresentaram índices menores em comparação com o tratamento na abordagem tecnológica (AT) (Gráfico 5 (A)).

A familiaridade da criança com os moldes convencionais da abordagem TEACCH impactou positivamente nos resultados obtidos, além disso, temos que considerar o nível de perícia da criança utilizando tecnologias como fator para os resultados alcançados. A análise qualitativa será fundamental para obtermos respostas sobre a influência dessas variáveis externas no processo.

É importante frisar que em ambas as abordagens foi registrada evolução entre sessões, porém na AT essa redução foi maior 15 erros. Em AC por sua vez, a redução foi de 13 erros de S1 para S6 (Gráfico 5 (A)). Considerando os valores obtidos na análise podemos confirmar que a hipótese nula H1-0 foi satisfeita, ou seja, ambas as abordagens apresentaram reduções entre sessões que resultou no progresso de C4 nas duas fases do experimento.

Os resultados indicam que a criança melhorou o entendimento da proposta nas atividades a medida que as sessões foram avançando. Esse entendimento foi mais evidente no uso da tecnologia, onde a criança em determinadas atividades esteve mais consciente das exigências e práticas necessárias para uma solução correta. Mais uma vez foi constatado que a repetição das atividades ocasionou em melhoria na prática das habilidades beneficiando o processo interventivo.

Cabe ressaltar que esta repetição foi cuidadosamente pensada, a criança teve um intervalo considerável entre sessões para a mesma abordagem, além disso, por execução a ordem dos elementos nas atividades foi sorteada de modo a evitar a memorização de execução de alguma atividade por parte da criança.

Na análise da variável dependente dicas a vantagem foi atribuída para o tratamento na abordagem convencional. O padrão evolutivo apresentado por C5 foi mais evidente na execução da AC, visto que a criança necessitou de maior intervenção profissional no início

das sessões e teve essa necessidade significativamente diminuída em sessões mais avançadas da fase (Gráfico 5 (B)).

Dentro do mesmo contexto C5 também apresentou redução na fase com a AT. Apesar da redução ter sido menor, podemos considerar que a criança também adquiriu autonomia executando as atividades do aplicativo (Gráfico 5 (B)). Considerando que o escopo da aplicação tecnológica seja maior em condições normais, temos fortes evidências que viabilizam o uso do aplicativo como parte integrante no processo interventivo. Assim como na análise anterior a hipótese nula também foi confirmada H2-0, pois ambas as abordagens apresentaram redução entre sessões.

A última variável dependente observada foi o tempo total das sessões. Tanto entre sessões como entre abordagens o tempo foi melhor aproveitado durante a fase de tratamento com a abordagem tecnológica (Gráfico 5 (C)). Foi nítido que C5 melhorou seu nível de usabilidade nas atividades, otimizando assim sua experiência com as funcionalidades desenvolvidas para a aplicação. Apesar de menor a AC também registrou redução entre sessões, considerando as hipóteses definidas para esta variável podemos afirmar que mais uma vez H3-0 foi satisfeita, visto que houve redução mesmo que em proporções diferentes entre as abordagens para C5 (Gráfico 5 (C)).

Nos resultados obtidos com o cálculo das médias em cada variável dependente, observamos que a tecnologia apresentou índices maiores apenas para o número de erros cometidos. No tratamento com base na abordagem tecnológica C5 teve média de erros ao fim das 6 sessões 61,78% maior em comparação com a AC. As médias para dicas e tempo foram respectivamente 0,46% e 22,16% menores a favor do uso da tecnologia (Tabela 14).

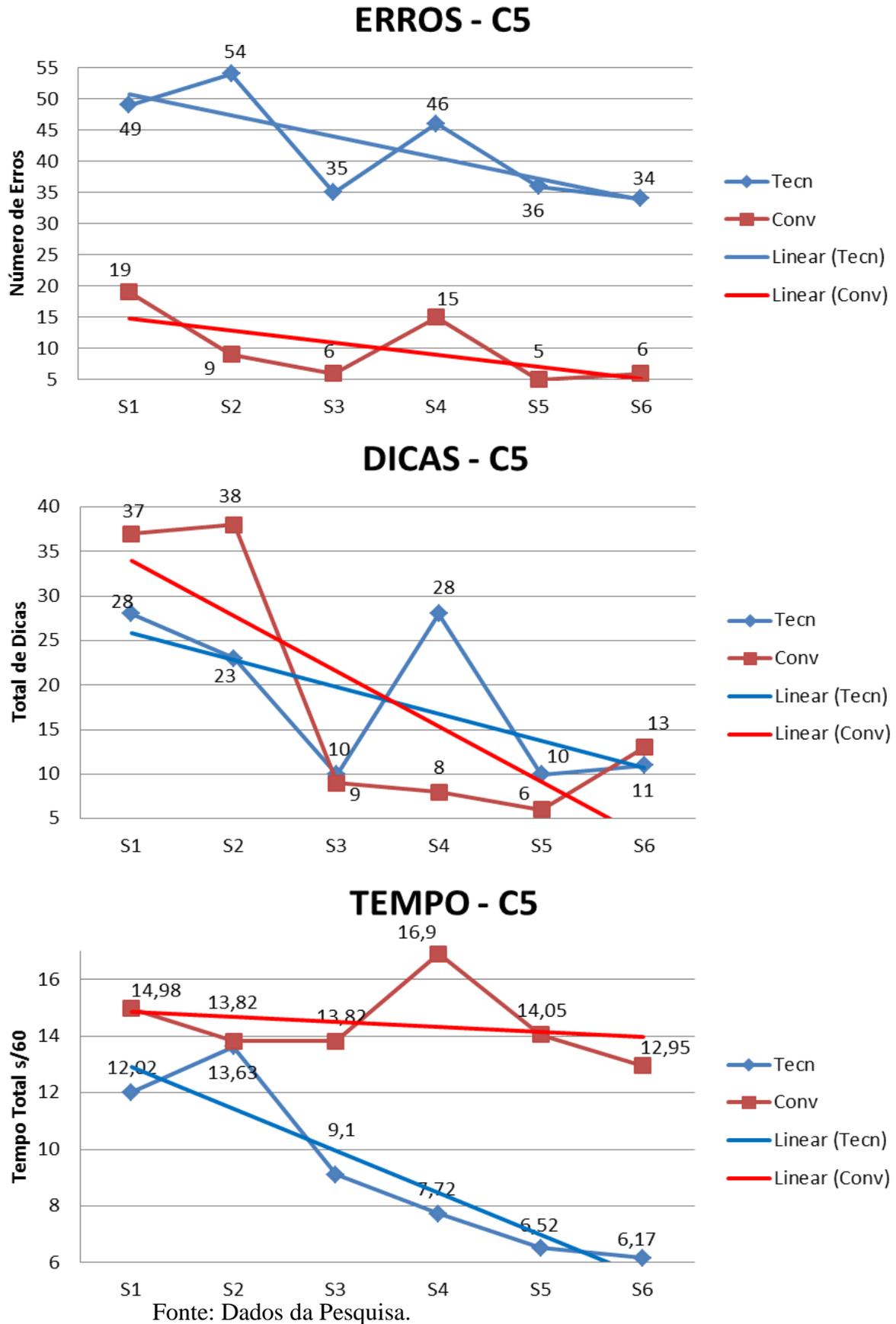
No geral, devido aos altos índices de erro, o somatório das médias em cada abordagem apresentou resultados melhores para a AC. Essa diferença foi cerca de 23,88% entre as abordagens (Tabela 14). Nesta análise a hipótese alternativa H4-1 foi comprovada visto a vantagem numérica obtida em favor do uso da AC entre sessões.

Tabela 14 – Médias das variáveis erros, dicas e tempo por abordagem C5

Médias – C5		
	AT	AC
ERROS	42,33	10,00
DICAS	18,33	18,50
TEMPO	9,19	14,42
SOMA	69,85	42,92

Fonte: Dados da Pesquisa.

Gráfico 5 - Análise das Variáveis: Erro, Dicas e Tempo entre Sessões C5



C6, outra criança analisada neste estudo, atualmente trabalha habilidades do nível III TEACCH. Já vem sendo acompanhada pela associação parceira desde seus 3 anos, com 7 anos já completados de idade.

A análise do desempenho de C6 revelou para as sessões investigadas, que a criança cometeu mais erros executando as atividades da tecnologia, além disso no geral um discreto aumento no número de erros foi registrado para esta abordagem. De 95 erros cometidos na primeira sessão, C6 concluiu a última sessão com 98 erros (Gráfico 6 (A)).

Na execução das atividades da AC, a criança apresentou uma pequena redução em seus índices. A maioria das sessões apresentaram valores menores em comparação com a sessão anterior (Gráfico 6 (A)). Isso indica, ainda que discretamente, que a criança apresentou algum tipo de melhora a nível de prática e entendimento das atividades.

Apesar dessa diferença pequena, as linhas de tendência mantiveram um desenho relativamente similar para as abordagens nas seis sessões, indicando que a criança apresentou comportamento padrão na totalidade das sessões no que cerne a compreensão e interpretação das propostas nas atividades. Os resultados apresentados sinalizam que a hipótese alternativa H1-1 foi satisfeita, visto que a tecnologia apesar de discreto apresentou aumento nos índices de erros entre sessões.

Na análise da autonomia da criança, constatamos que C6 foi mais independente executando as atividades da AC, porém a maior redução entre sessões foi registrada para a AT. Enquanto que na execução da AT a criança apresentou redução de 19 dicas de S1 para S6, na AC os índices mantiveram-se próximos não apresentando oscilação de S1 para S6 (Gráfico 6 (B)). Na investigação desta variável dependente constatamos que a hipótese alternativa H2-1 foi satisfeita, uma vez que a AC não apresentou redução ao fim das seis sessões.

Podemos considerar que as quantidades de intervenções profissionais reduziram consideravelmente entre sessões na execução da AT. Já em AC essa redução não foi constatada. É importante ressaltar que a redução apresentada para o número de dicas aplicadas não foi proporcional ao aumento do número de erros na AT. As evidências sinalizam que a criança possivelmente teve seu nível de concentração aumentado executando o aplicativo ABC Autismo.

O tempo apresentou grandes oscilações na AC, apesar disso, houve registro de evolução. Na AT os índices de tempo apresentaram menor diferença entre sessões o que resultou numa linha de tendência evolutiva mais satisfatória (Gráfico 6 (C)). C6 para ambas as abordagens apresentou redução, indicando que C6 teve melhorada a usabilidade e familiaridade com as funções do aplicativo. Neste contexto a hipótese nula foi satisfeita visto que a redução foi evidente em ambas as abordagens.

Em termos de média, comparando as abordagens, C6 teve melhor desempenho executando as sessões na fase de tratamento com a abordagem convencional. As reduções foram de 35,56% e 29,90% respectivamente, na análise das variáveis erros e dicas. Apenas no tempo as sessões na tecnologia foram mais satisfatórias, porém a diferença foi pequena, de apenas 8,28% (Tabela 15). Os resultados indicam que a criança apresentou algum problema de ordem comportamental durante as sessões na tecnologia, no entanto apenas uma análise qualitativa poderá indicar isso.

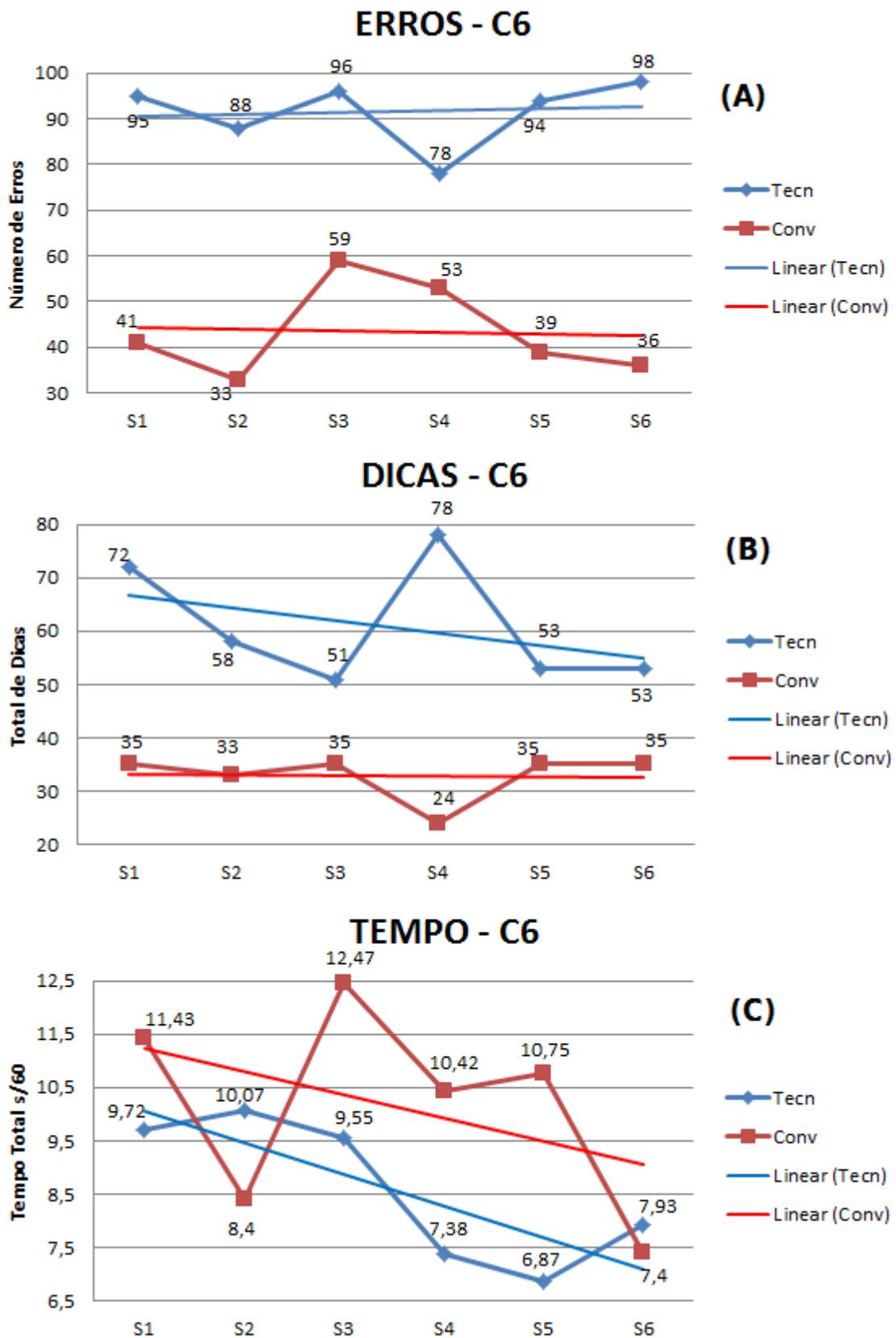
O somatório total das médias em cada abordagem sinaliza melhores resultado de C6 durante a fase de tratamento com a abordagem convencional, indicando que para esta análise a hipótese alternativa H4-1 foi satisfeita (Tabela 15).

Tabela 15 – Médias das variáveis erros, dicas e tempo por abordagem C6

Médias – C6		
	AT	AC
ERROS	91,5	43,5
DICAS	60,83	32,83
TEMPO	8,59	10,14
SOMA	160,92	86,47

Fonte: Dados da Pesquisa.

Gráfico 6 - Análise das Variáveis: Erro, Dicas e Tempo entre Sessões C6



Fonte: Dados da Pesquisa.

C7 é um pré-adolescente com 11 anos de idade que está emergindo habilidades cognitivas equivalentes ao nível III do TEACCH. C7 participa dos processos interventivos e tratamentos oferecidos pela Associação parceira há 03 anos.

Na investigação da variável dependente erro ao longo das seis sessões do tratamento abordagem convencional (AC) em comparação com o tratamento abordagem tecnológico (AT), foi constatada uma maior quantidade de erros durante a execução da AT. No entanto, em ambos tratamentos, foi observada redução nos erros cometidos entre sessões. C7 apresentou uma redução de 20,7% entre a primeira e a última sessão na AT enquanto que para a AC a redução foi de 80% (Gráfico 7 (A)). Os resultados indicam que a hipótese nula H1-0 foi satisfeita na investigação dos índices obtidos para esta variável dependente.

É importante frisar que em ambas as abordagens a criança melhorou seu desempenho na execução das atividades entre as sessões. E obteve maior redução dos erros na abordagem convencional, que já tinha familiaridade. Ademais, através da observação do pesquisador durante a aplicação do experimento, foi possível perceber que o manejo requerido pelo dispositivo móvel ainda não era satisfatório por parte da criança participante, uma vez que problemas com coordenação motora e falta de atenção contribuíram com insucessos para transpor o elemento da área de armazenamento para a área de execução. Diversas vezes a criança não teve paciência para alocar o elemento na sua respectiva área, fazendo com que o processo automático do aplicativo em retornar o elemento para a área de armazenamento incrementasse a contagem de erros. Ademais, os resultados indicam que houve um entendimento gradual e crescente da proposta de cada atividade aplicada.

Ao observar a gráfico 7 (B), que apresenta a variação da variável dependente dicas, verifica-se que o número de dicas necessário à execução das atividades na abordagem tecnológica (AT) foi inferior à AC. No entanto ambas abordagens não sinalizaram para diminuição de dicas entre S1 e S6. Os picos apresentados na sessão 3 da AT e na sessão 4 da AC podem ser explicados através da análise dos vídeos, que registraram episódios de desconcentração e estresse da criança, que demandam mais intervenções dos profissionais no momento da aplicação do experimento. Percebe-se que quando a criança está tranquila, o seu desempenho é similar entre as sessões.

Dentro do mesmo contexto percebeu-se que os índices de dicas apresentados para a AT foram menores em comparação com a AC em todas as sessões, revelando maior

independência da criança durante o uso do aplicativo. No entanto, os resultados não permitiram concluir que C7 teve ganho de autonomia entre as sessões da AT, apesar do ganho percebido, quando comparada com a AC. Os indícios sinalizam para uma perda de foco entre sessões, sendo assim a hipótese alternativa H2-1 foi satisfeita, visto que não houve registro de evolução ao fim das sessões aplicadas.

A variável tempo foi a única a apresentar evolução para ambas as abordagens entre as sessões analisadas. Vale ressaltar que esta evolução apresentou padrão bastante similar, assim como nas outras variáveis investigadas, isso indica que C7 apresentou maior agilidade na manipulação dos elementos, melhorando o seu nível de usabilidade tanto para aplicação tecnológica como para o modelo convencional de atividades (Gráfico 7 (C)). A hipótese nula H3-0 neste caso foi satisfeita, ou seja, foi registrada evolução para ambas as abordagens.

A similaridade observada nas linhas de tendência evolutiva em ambas as abordagens, indica que houve alinhamento, ou seja, C7 apresentou comportamento semelhante executando as atividades nas duas abordagens investigadas. Em outras palavras os resultados indicam que a criança reconheceu os princípios e exigências do TEACCH tanto na AC como na AT. Qualitativamente novos indícios podem confirmar para esta constatação.

Os resultados obtidos com as médias totais sinalizam para um desempenho semelhante de C7 entre abordagens. Essa semelhança é evidente quando observamos os índices de C7 para as variáveis dependentes erros e dicas. Para o aumento no registro de dicas o garoto apresentou diminuição no número de erros cometidos, esse comportamento foi observado para as duas abordagens (Tabela 16).

Comparando as médias de cada variável, para cada abordagem, constatamos que apenas em erros o tratamento com base nas atividades convencionais tem vantagem sobre o tratamento utilizando a tecnologia. Essa diferença é de cerca de 36,08% (Tabela 16). Para as dicas e tempo, no entanto temos melhores índices para a AT, sendo estes respectivamente 32,30% e 19,36% menores se comparados com as médias na AC (Tabela 16). O somatório geral das médias em cada abordagem, apesar da pequena diferença, apresentou um melhor score para AT. Sendo assim, podemos considerar que a hipótese nula H4-0 foi satisfeita para esta análise.

Tabela 16 – Médias das variáveis erros, dicas e tempo por abordagem C7

Médias – C7		
	AT	AC
ERROS	44,00	20,67
DICAS	22,17	43,33
TEMPO	6,60	9,77
SOMA	72,77	73,77

Fonte: Dados da Pesquisa.

C8 é uma criança que tem 7 anos de idade e participa dos programas interventivos da associação há aproximadamente 03 anos. Atualmente está intensificando a prática de habilidades inseridas no Nível III da abordagem TEACCH, onde vem tendo uma resposta satisfatória.

Na análise das variáveis entre sessões, para cada abordagem, C8 na execução das atividades da AT cometeu mais erros na maioria das sessões. Foi registrado um aumento no registro de erros, C8 para S1 não cometeu erros na execução da sequência enquanto que para S6 foram registrados 35 erros (Gráfico 8 (A)). Isso indica que a criança teve dificuldades na execução da sequência de atividades. Além disso, C8 apresentou um aumento acentuado nos índices de erros em S2 e S5, os fatores que impactaram para esta diferença serão evidenciados na análise qualitativa da próxima sessão.

Ainda na análise do desempenho de C8 para AT constatamos que houve um aumento considerável de erros de S1 para S2, o que resultou numa linha de tendência não inclinada a evolução (Gráfico 8 (A)). Este resultado sinaliza possivelmente algum problema comportamental ou relativo ao entendimento da proposta em algumas atividades por parte da criança. Análises mais apuradas do ponto de vista qualitativo podem indicar o que realmente aconteceu.

Durante a execução das atividades da AC a criança apresentou evolução entre sessões. Uma redução de 15 erros foi registrada da primeira para a última sessão (Gráfico 8 (A)). Os resultados indicam melhor entendimento e prática das habilidades para esta abordagem. Considerando que a criança executou na primeira fase do experimento as atividades da pasta e estando esta mais familiarizada com a proposta convencional de atividades, os indícios levantados indicam que a mudança de abordagem e de estímulos prejudicou o desempenho da criança nas sessões iniciais da AT. Devido ao aumento registrado durante o uso da AT, na

análise da variável dependente erros, constatamos que a hipótese alternativa H2-1 foi satisfeita.

Nas dicas C8 precisou de intervenção profissional em mais oportunidades na execução das atividades da AT. A primeira sequência de atividades registrou o maior índice de ajuda profissional entre sessões, no entanto esse número caiu drasticamente na segunda sessão (Gráfico 8 (B)). Essa diminuição indica que a criança teve algum fator externo que atrapalhou a execução de algumas atividades na primeira sessão.

Apesar dos elevados índices iniciais C8 apresentou evolução na execução da AT. Uma redução de 87 dicas foi registrada de S1 para S6. O que resultou em uma linha de tendência favorável, sinalizando que a criança teve cada vez mais independência em sessões mais avançadas (Gráfico 8 (B)).

A AC por sua vez, apresentou leve aumento entre a primeira e última sessões, de 4 dicas, esse aumento porém não foi considerado prejudicial para o desempenho da criança, visto que a mesma apresentou redução discreta nos índices em sessões intermediárias. Os resultados desta variável sinalizam que a criança teve uma maior autonomia em S4 e S5 (Gráfico 8 (B)). Os resultados obtidos para as duas abordagens sinalizam que a hipótese alternativa H2-1 foi satisfeita nesta análise, visto que para a abordagem convencional a linha de tendência geral traçada não indicou evolução.

Os maiores índices de tempo foram registrados na AT. Considerando que a criança apresentou índices de erros altos nesta mesma abordagem, podemos constatar que esses impactaram diretamente no tempo total das sessões (Gráfico 8 (C)). Os resultados sinalizam fortemente para a perda de foco durante algumas sessões ou até mesmo dificuldade para levar algum elemento para a área de resposta. A análise dos vídeos das sessões indicará o real motivo desse aumento.

Na execução da abordagem convencional o tempo total das sessões apresentou reduções entre sessões (Gráfico 8 (C)). A criança melhorou seu nível de usabilidade dos elementos, sendo mais ágil para conclusão das atividades. Esta análise constatou que a hipótese alternativa definida para esta variável dependente foi satisfeita.

As médias obtidas para cada variável indicam que no tratamento com base na abordagem convencional C8 teve melhor desempenho. Comparando as duas abordagens os

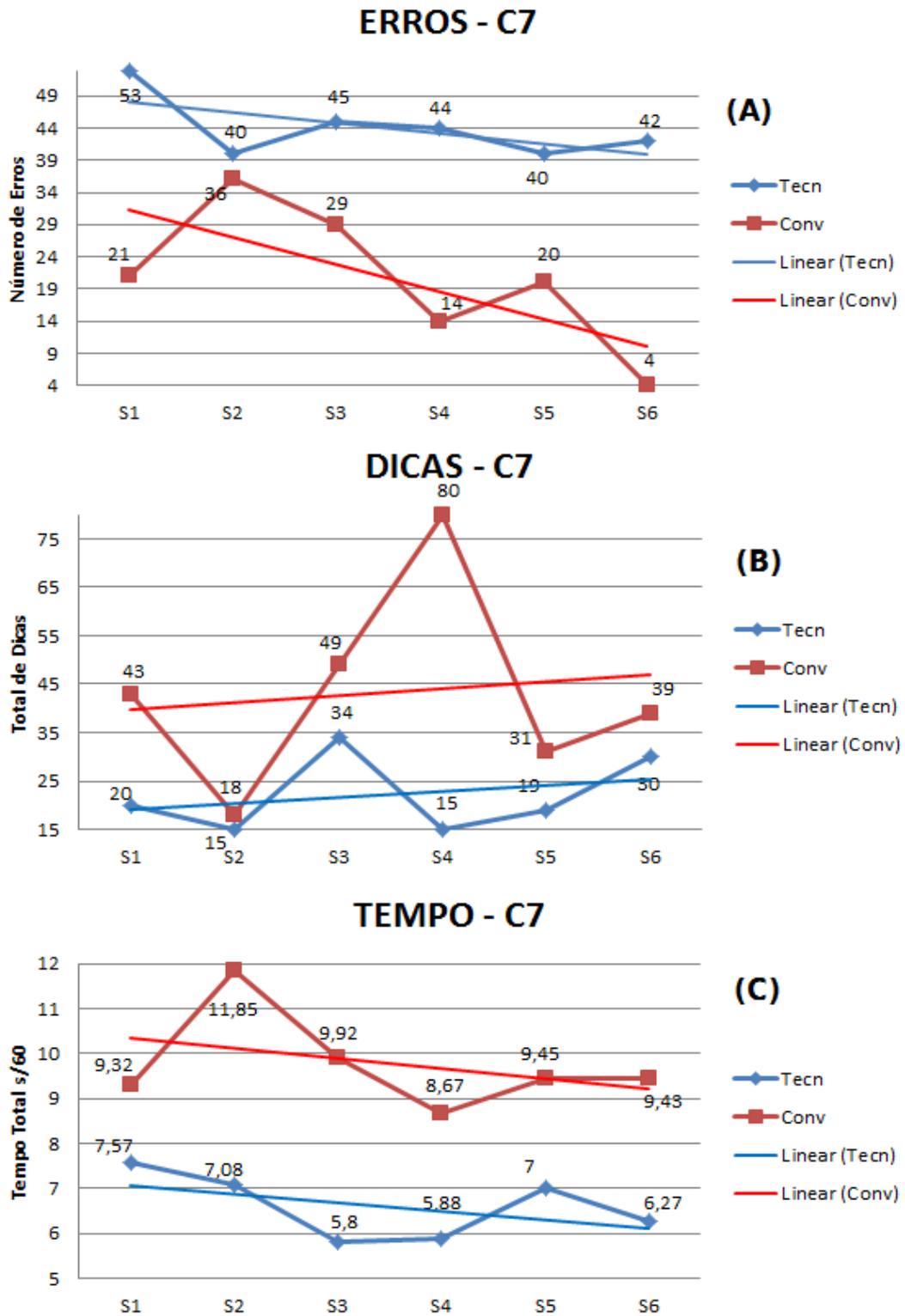
índices apresentaram redução de 31,86%, 64,76% e 12,32% respectivamente para as variáveis erros, dicas e tempo a favor da AC (Tabela 17). O somatório geral também apresentou vantagem considerável para o uso da AC cerca de 47,16%. Dentro deste contexto, a hipótese alternativa H4-1 mais uma vez foi satisfeita, esta indica que não há vantagem nem ganho para o uso da AT em comparação com a AC.

Tabela 17 – Médias das variáveis erros, dicas e tempo por abordagem C8

Médias – C8		
	AT	AC
ERROS	29,67	15,33
DICAS	60,00	12,83
TEMPO	9,58	7,48
SOMA	99,25	35,64

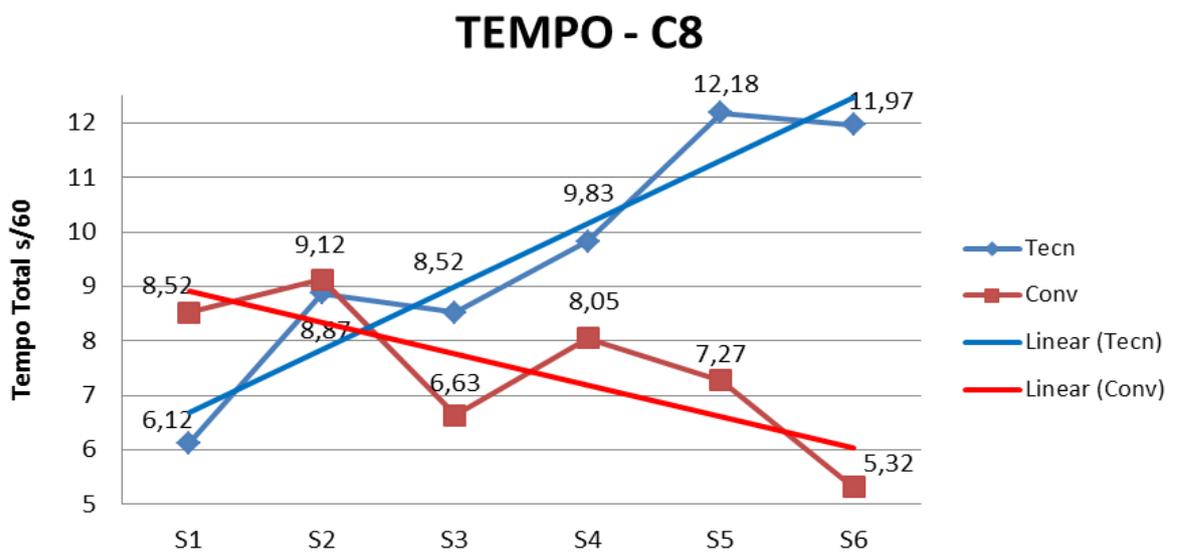
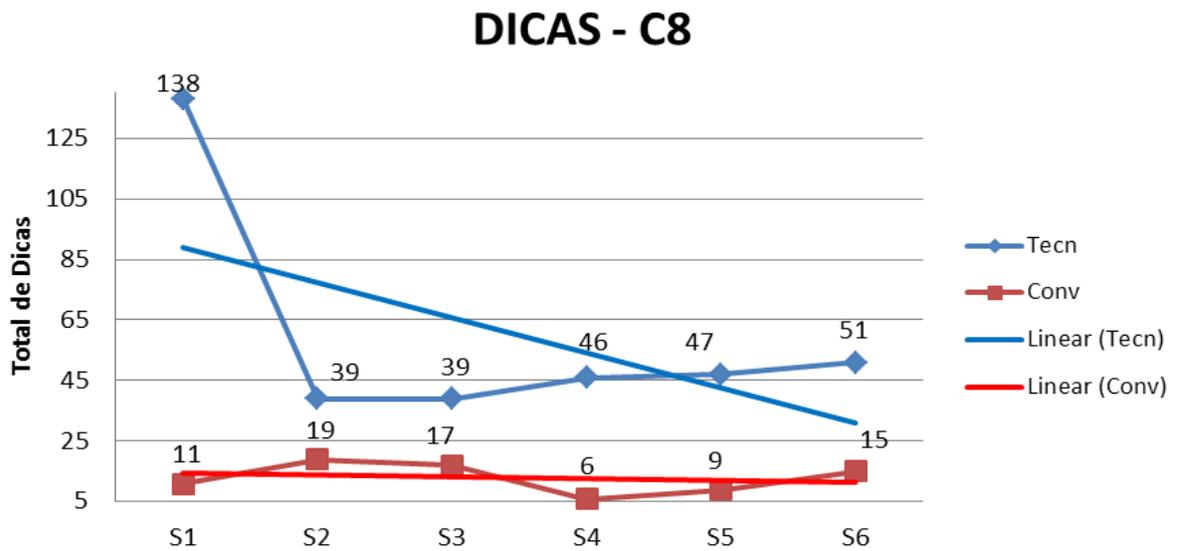
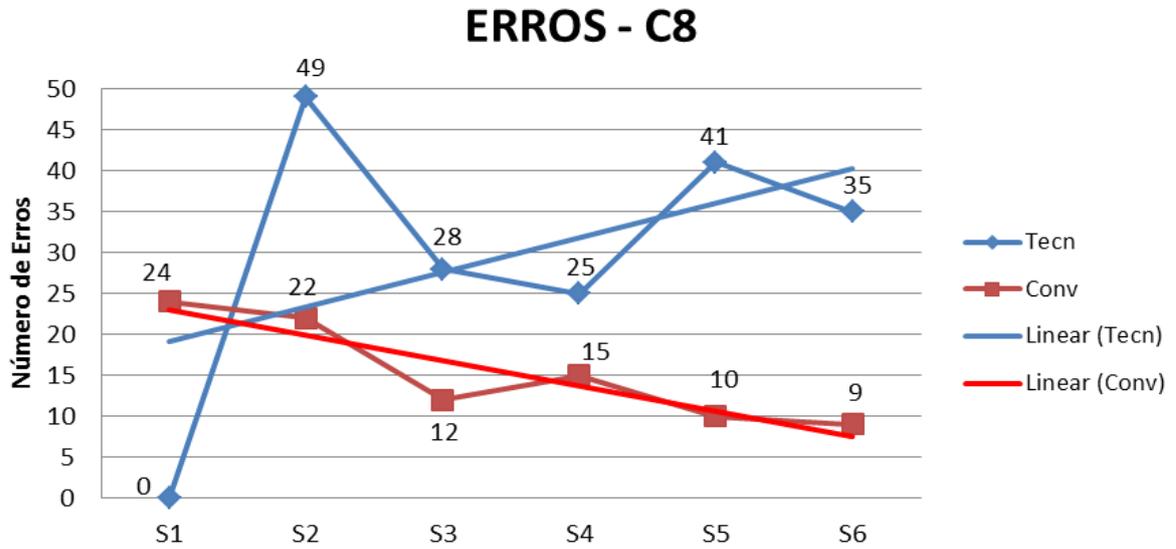
Fonte: Dados da Pesquisa.

Gráfico 7 - Análise das Variáveis: Erro, Dicas e Tempo entre Sessões C7



Fonte: Dados da Pesquisa.

Gráfico 8 - Análise das Variáveis: Erro, Dicas e Tempo entre Sessões C8



Fonte: Dados da Pesquisa.

6. RESULTADOS QUALITATIVOS DO EXPERIMENTO

Apesar da precisão na resposta de algumas atividades, notamos que C1 apresentou leve desarranjo motor na manipulação dos elementos. Repetidas vezes ela não conseguia arrastar o elemento porque simplesmente não tocava uniformemente no tablet. O pré-adolescente não tinha a medida correta da força a ser aplicada para arrastar os elementos, isso influenciou diretamente no tempo total das atividades. Além disso, os problemas motores impactaram na agilidade do garoto para conclusão das atividades, C1 fazia as discriminações corretas, porém sua motricidade retardava o arremate final da resposta. O garoto também se confundiu com os botões da interface responsáveis pela mudança de atividade na sequência. Em alguns momentos ao invés de solicitar a próxima atividade, C1 acabava repetindo a atividade anteriormente executada, o profissional precisou intervir nestes momentos selecionando a opção correta.

Essa dificuldade apresentada para manipular os elementos da interface foi responsável por uma parte dos erros cometidos pelo garoto. Além disso, influenciaram diretamente no tipo de dica aplicada pelo profissional, visto que o mesmo precisou de mais intervenções físicas para conseguir arrastar satisfatoriamente os elementos em algumas atividades.

C1 apresentou dificuldades em praticamente todas as atividades que trabalharam as habilidades de quebra cabeças, quadro de duas entradas e principalmente o encadeamento de letras. Como dito anteriormente, nestas atividades além de serem registrados os maiores índices de erros, foi necessária ajuda do tipo física por parte do profissional.

Terminada as seis sessões, foi nítida a melhoria no desempenho do pré-adolescente. Apesar de ainda haverem registros de erros e dicas a redução foi evidente para todas as atividades da sequência. Essa diminuição foi mais acentuada no Nível 4 onde inicialmente C1 apresentou dificuldades nas atividades de encadeamento de letras. O número maior de erros (26) e intervenções profissionais (7), todas do tipo física, foram efetivamente reduzidos a apenas 7 erros e 1 dica do tipo verbal.

Os comportamentos antes apresentados por C1 ao início das sessões já não eram tão evidentes, percebeu-se um melhor ajuste motor. O garoto passou a manipular os elementos na interface com maior leveza. Ainda observamos lentidão, porém acredita-se que a melhoria na qualidade dos movimentos e entendimento da proposta em cada atividade tenha influenciado significativamente na diminuição do tempo total das atividades.

Além disso, o garoto passou a trabalhar melhor as exigências de cada atividade de forma independente, além de perceber o que era preciso fazer, dar continuidade a sequência de atividades. Os ganhos foram significativos durante a execução da abordagem tecnológica.

Durante a fase de tratamento com a abordagem convencional C1 não parecia animado para iniciar a primeira sessão, não queria abrir a primeira pasta para iniciar a sequência, talvez a pilha de atividades colocadas próximas ao garoto possam ter influenciado negativamente no seu nível de motivação. Percebemos que C1, no entanto já nas sessões iniciais, teve domínio maior do processo de execução das atividades, já estava familiarizado com toda a dinâmica, posicionamento das pastas, ações necessárias. Por se tratar de elementos maiores, houve também um maior controle por parte do garoto no ato de manipulação. Apesar do número menor de erros cometidos, a redução apresentada teve menor proporção do que à registrada na tecnologia.

Considerando apenas a fase de tratamento com a abordagem convencional observamos que C1 teve mais dificuldade executando as atividades do nível III na primeira sessão, ao todo foram 24 erros cometidos. Em compensação, no Nível 4, foi registrada a maior incidência de ajuda profissional que foi do tipo verbal. As atividades que representaram desafio para a criança foram basicamente do nível III, quebra cabeças e quadro de duas entradas.

Terminada a sessão 6 observamos que C1 apresentou melhoria no que cerne a prática das habilidades. Se considerarmos apenas os índices registrados percebemos que C1 teve desempenho bem melhor, visto que apresentou redução de 10 erros no nível III e 23 dicas para o Nível IV.

O padrão de dicas aplicadas também teve mudança, inicialmente C1 precisou mais de ajuda verbal e gestual por parte do profissional. Ou seja, o profissional precisou repetidas vezes indicar gestualmente onde o garoto devia colocar o elemento para responder a atividade satisfatoriamente, além disso, o profissional teve o papel de fornecer feedback verbal relativo a resposta do garoto, sinalizando via oral onde era permitido ou não C1 colocar o elemento. Os resultados e observações realizadas sinalizaram que C1 foi mais independente, se confundiu menos com os elementos apresentados, a solução das atividades foi menos desgastante para o garoto. Além disso, seu tempo total reduziu bastante o que indica maior concentração e agilidade do garoto, mesmo que não tão acentuadas como as de outros que participaram do estudo.

C2 aparentou animação já nas primeiras sessões de uso da tecnologia. Em alguns momentos essa empolgação atrapalhou o movimento para posicionamento dos elementos na área de resposta correspondente. Também percebemos inicialmente, dificuldade do garoto para posicionar os elementos nas áreas de resposta menores, principalmente para as atividades que trabalhavam o tamanho dos elementos. Para estas atividades notamos que C2 tomou a iniciativa de diminuir seu ritmo para poder encaixar os elementos corretamente.

Apesar dos reduzidos índices de erros registrados, identificamos que C2, em algumas atividades, apresentou dificuldade acima do normal. Basicamente o garoto se confundiu no posicionamento dos elementos nas atividades de quebra cabeça com dois elementos e quadro de duas entradas. Além de selecionar respostas erradas o garoto também largou elementos em campos inválidos não correspondentes a respostas nas atividades.

Com o avanço das sessões, percebemos que C2 teve mais segurança, agilidade e destreza na manipulação dos elementos. A capacidade de discernimento também foi melhorada. Percebeu-se que os sons emitidos pela aplicação a cada execução serviram de feedback para o garoto corrigir suas ações, além disso em diversos momentos os sons dos eventos de acerto também estimularam o garoto. As cores e formas dos elementos chamaram a atenção da criança que teve poucos momentos de dispersão.

Na última sessão a evolução de C2 foi nítida. O garoto não apresentou registro de erros para nenhum Nível investigado, além disso, não precisou de intervenção profissional em nenhuma atividade. As dificuldades apresentadas inicialmente não foram mais evidentes, a independência do garoto foi completa, o entendimento da proposta inserida em cada atividade também foi total. O potencial evolutivo foi mais evidente para este tipo de abordagem, visto que a tecnologia teve influências positivas na motivação e empenho do garoto.

Na abordagem convencional C2 também apresentou evolução. Na sessão inicial observamos que o profissional precisou estimular o garoto diversas vezes para ele continuar a executar a sequência. C2 parecia estar desanimado com a pilha de pastas apresentadas, dispersou seu foco repetidas vezes. Além disso, percebeu-se que o garoto teve dificuldades na execução de algumas atividades do Nível 4, basicamente atividades que trabalhavam o encadeamento de palavras.

A maior parte das dicas aplicadas na primeira sessão foi do tipo verbal, sendo todas as ocorrências registradas no Nível 4. Considerando o alto grau de familiaridade do garoto com a

abordagem convencional acredita-se que todos os erros cometidos tenham sido ocasionados apenas por equívocos no discernimento, visto que, o entendimento sobre a dinâmica TEACCH já esta internalizada pelo garoto que também não apresentou comprometimento acentuado em sua coordenação motora. Isso de certa forma inibe erros oriundos da manipulação desordenada dos elementos e confusão sobre as ações que devem ser realizadas em cada atividade.

Ao fim das seis sessões podemos constatar redução relevante nos erros cometidos, nas dicas aplicadas, além do tempo total da sequência de atividades. Em outras palavras, C2 apresentou melhoria significativa na sua capacidade de discernimento, no seu desempenho, além de mostrar-se mais independente durante a sequência. Os comportamentos inicialmente apresentados, relacionados a perda de foco e falta de empenho na execução das atividades ainda estavam presentes, porém em menor proporção. Dentro do mesmo contexto as dificuldades apresentadas nas atividades de encadeamento na sessão 1 foram praticamente sanadas, C2 teve apenas o registro de 2 erros no Nível 4 e apenas uma dica verbal aplicada.

As observações realizadas nas sessões de C3 indicaram que o garoto inicialmente, executando as atividades da tecnologia, não teve dificuldades nas atividades do Níveis 2 e 3 da sequência, poucas intervenções profissionais foram registradas para um número de erros relativamente baixo. Para o Nível 4 porém, o garoto apresentou dificuldades na execução das atividades de encadeamento de letras, o que elevou bastante o índice de erros cometidos e a necessidade de ajuda profissional.

Apesar de não ter sido um comportamento padrão, notamos que em algumas atividades o garoto parecia estar explorando a aplicação, testando novas formas de interação com os elementos e funcionalidades do aplicativo, apresentava uma curiosidade excessiva e mostrava-se atenta aos detalhes de cada tela apresentada. Talvez tenha desenvolvido estas ações como mecanismo de fuga para a execução das atividades, ou realmente estava procurando entender como as atividades que antes era habituado a executar de uma forma manual poderiam estar presentes em um tablete de uma forma lúdica e divertida.

À medida que as sessões foram avançando o garoto foi apresentando maior segurança na execução das atividades, melhorando o seu nível de concentração, e mostrando-se mais focado. Também foi evidente a melhoria no desempenho da criança, refletido na diminuição dos índices de erro, e tempo total para conclusão de cada atividade. O processo de arraste dos

elementos foi melhorado, C3 passou a errar menos por largar o elemento antes de levá-lo a área válida de resposta. Sua precisão aumentou consideravelmente. As evidências indicam que a diversidade de elementos, os múltiplos cortes e traços apresentados em cada atividade, associados aos diversos formatos de respostas possa ter beneficiado a criança a ajustar sua motricidade fina durante o uso do aplicativo.

Na execução das atividades da abordagem convencional notamos um comportamento peculiar já apresentado nas sessões iniciais. A criança repetidas vezes falou a cor do elemento depositado na área de resposta, sempre na mesma ordem. Algumas vezes inclusive destacou o elemento já colocado na área correta de resposta para selecionar outro e manter o mesmo padrão na ordem de escolha da cor. É importante frisar que os elementos sempre foram apresentados para a criança em ordem diferente, além disso, as sessões foram aplicadas em dias diferentes evitando assim que a criança pudesse decorar o caminho para alguma resposta.

Apesar de ser desejável que as atividades estimulem a fala da criança, é evidente que este tipo de comportamento não seja ideal visto que não pareceu algo espontâneo, mas sim mecânico. Cabe ressaltar que esse comportamento não foi apresentado na tecnologia.

Na execução da abordagem convencional a criança apresentou um número menor erros, porém foi nítida a maior dependência dela, da ajuda profissional. Em comparação com a abordagem tecnológica C3 teve mais intervenções profissionais inclusive em atividades que tiveram execução independente na tecnologia. Os tipos de dicas aplicadas também apresentou um padrão diferente entre as abordagens. Na tecnologia foram registradas dicas do tipo gestual e física em pequena escala enquanto que, na execução das atividades convencionais, registramos ajuda verbal em larga escala e ajuda física em menor proporção do profissional. Foi constatada maior independência do garoto durante a fase de uso da tecnologia visto seus reduzidos índices de ajuda registrados em conjunto com uma melhor performance na execução das sequências de atividades.

Cabe ressalva, que assim como na abordagem tecnológica, C3 teve melhora à nível de prática, das habilidades trabalhadas também para o uso do modelo convencional. Um exemplo prático desta evolução pode ser observado nas duas últimas atividades pertencentes ao Nível 4. Eram atividades para encadeamento de letras para a formação das palavras avião e caminhão. Na sessão 1 a criança precisou de 5 intervenções profissionais, todas verbais, para executar satisfatoriamente a atividade que formou a palavra avião. Já na última atividade, para

formar a palavra caminhão, esse número aumentou para 13 dicas verbais. Os registros da última sessão para estas atividades apresentaram respectivamente 0 e 3 intervenções verbais do profissional, uma redução significativa para a criança.

Na análise dos vídeos de C4 percebemos para a fase de uso da tecnologia bastante familiaridade da criança com as atividades da aplicação. A criança praticamente não precisou de intervenções profissionais, já na primeira sessão mostrou bastante compreensão da proposta das atividades. Além disso, mostrou domínio na manipulação dos elementos e coordenação motora apurada.

Em alguns momentos a criança pareceu estar competindo com ela mesma tentando executar as atividades da sequência em tempo cada vez menor, a investigação dá indícios de que este comportamento foi estimulado pelos sons de recompensa emitidos pela aplicação ao término de cada atividade, visto que a criança não apresentou este comportamento executando as atividades das pastas.

Dentro do mesmo contexto percebeu-se que a extrema rapidez na execução das atividades prejudicou o discernimento da criança em alguns momentos, visto que não realizou o processo de discriminação da resposta correta para algumas atividades se preocupando apenas em terminar a atividade rapidamente, isso resultou em um número maior de erros.

C4 apresentou dificuldades na execução de algumas atividades de encadeamento de letras. Na Atividade 6 da sequência no Nível 4 a criança devia encadear as letras correspondentes a palavra abacaxi. Para esta atividade a criança cometeu 5 erros e precisou de uma intervenção física do profissional para executar a atividade satisfatoriamente. Mesmo assim o desempenho da criança foi satisfatório.

Para a última sessão com a abordagem tecnológica o rendimento da criança foi otimizado. A quantidade de erros reduziu pela metade, dando indícios de que a criança apresentou um melhor entendimento da proposta inserida em cada atividade. Além disso, não foi necessária intervenção profissional para nenhuma atividade, ou seja, a criança foi totalmente independente executando as atividades da sequência. A criança conseguiu reduzir ainda mais o tempo total de execução das atividades, apresentando um movimento de arraste dos elementos melhorado e mais seguro.

Durante a fase de tratamento com a abordagem convencional a criança apresentou uma quantidade menor de erros para a sessão inicial em comparação com a fase tecnológica, no entanto precisou de mais intervenções do profissional, que inclusive aumentaram entre sessões. C4 apresentou problemas de ordem comportamental na sessão 5, precisando de uma quantidade excessiva de ajuda, isso impactou diretamente na performance da criança entre sessões no que cerne ao foco e concentração durante a execução das atividades.

C4 pareceu estar tentando irritar o profissional executando as atividades bem lentamente, além disso, deu a impressão de estar incomodado com a quantidade de pastas a executar e não quis colaborar durante boa parte da sessão. Cabe ressalva que a criança já veio apresentando este comportamento de irritabilidade desde sua chegada na associação, o comportamento assinala que algum problema possa ter acontecido em sua residência e impactado diretamente no seu humor para o restante do dia.

Na última sessão apesar de ter sido realizada 5 dias após a sessão anterior, ainda percebemos por parte de criança alguns traços de impaciência e irritabilidade na execução das atividades. No entanto a quantidade de dicas do profissional reduziu consideravelmente se comparada com a sessão anterior. Os problemas comportamentais apresentados pela criança impossibilitaram uma descrição comparativa satisfatória com as sessões iniciais na AC.

As impressões decorrentes da análise dos vídeos de C5 foram esclarecedoras. Durante a execução das atividades convencionais percebeu-se indecisão da criança no ato de escolha do elemento em cada atividade, pareceu estar ponderando todas as possibilidades para só então informar a resposta. Em alguns momentos olhava para o profissional esperando alguma dica ou ajuda do mesmo, visto que a criança não apresenta a fala desenvolvida, não podia solicitar intervenção via oral.

A quantidade de dicas aplicadas na sessão inicial foi relativamente alta, a criança apresentou dificuldades principalmente nas atividades dos Níveis 3 e 4 da abordagem. No Nível 3 foi registrado um maior índice de ajuda física, onde o profissional auxilia a criança com os movimentos de toque para responder as atividades. No Nível 4 a maior parte das dicas aplicadas foi gestual, onde o profissional apenas indica o campo para a criança responder a atividade.

Os maiores picos relacionados aos índices de ajuda foram registrados nas duas sessões iniciais, onde C5 precisou de várias intervenções para concluir as sessões. As principais

dificuldades enfrentadas pela criança foram apresentadas nas atividades de quebra-cabeças de dois elementos, do Nível 3 e nomeação dos elementos para o Nível 4. Foi nítida a confusão da criança no processo de reconhecimento das partes dos elementos, as principais dicas aplicadas nestas atividades foram física e gestual. Com relação as atividades do Nível 4 houve confusão da criança no encadeamento correto das letras para formação de algumas palavras, principalmente nas palavras com um número de sílabas maior. Não foi identificado nenhum ponto de distração da criança nas sessões, apenas uma necessidade excessiva de ajuda profissional.

Na última sessão da fase de tratamento com a abordagem convencional notamos uma redução considerável na quantidade de dicas aplicadas para C5, o comportamento inicial de dependência profissional não esteve mais evidente nas ações da criança. Além disso, houve diminuição drástica nas intervenções físicas totais, onde há a necessidade do profissional executar a atividade pegando na mão da criança. No mesmo sentido notamos a presença de algumas dicas não registradas na sessão inicial e com menor peso para o processo interventivo, como as dicas verbais. Sinalizando que a criança passou a compreender melhor as exigências de cada atividade.

Durante a fase de tratamento baseado na tecnologia percebeu-se um comportamento semelhante ao da fase com a AC. Inicialmente C5 mostrou insegurança para manipular os elementos na interface das atividades, o arraste foi mais cuidadoso. A criança se confundiu em alguns momentos com as cores de alguns elementos nas atividades de pareamento o que refletiu nos índices de erros registrados. Mais uma vez a criança apresentou dificuldades para discriminar os elementos nas atividades de quebra cabeça e também se confundiu nas respostas de algumas atividades do Nível 4.

Para a sessão 1 C5 registrou uma quantidade de erros bem maior em comparação com a AC, a análise indica que esta diferença foi em parte ocasionada pelo alto grau de familiaridade da criança ao processo interventivo convencional.

Outro fator influenciador, esteve relacionado ao mecanismo de auto correção desenvolvido no aplicativo, que reposiciona o elemento em caso de resposta errada na área de armazenamento, permitindo a criança executar uma nova tentativa. As observações indicam que a criança achou agradável o som emitido pela aplicação durante a ativação deste evento o que a fez forçar erros repetidas vezes para escutá-lo novamente.

Isso ficou evidente em algumas das observações onde a criança parecia não estar fazendo nenhum tipo de discriminação para responder as atividades na tecnologia. Apenas testes com uma nova versão da aplicação, que permita desabilitar esta funcionalidade, podem ser conclusivos para definir se houve influência.

Além disso, se considerarmos que o aumento do número de erros esteve diretamente atrelado a diminuição no índice de dicas aplicadas para algumas crianças, podemos deduzir que C5 foi mais independente usando o aplicativo e esta independência foi acompanhada de evolução uma vez que houve redução no número de erros cometidos entre sessões.

Na última sessão de C5 com o tratamento baseado em tecnologia observamos uma redução considerável nos erros cometidos para todos os níveis executados, além disso, as intervenções profissionais reduziram drasticamente, esta diminuição também foi evidente no tempo total das atividades.

Inicialmente foi evidente a dificuldade da criança na execução das atividades do Nível 3, principalmente as relacionadas a quebra cabeças. A criança precisou de muitas intervenções, a maior parte delas física, para concluir as atividades. Nestas atividades em específico C5 conseguiu independência total na última sessão. Foi nítido o maior controle da criança para manipulação dos elementos, aquela incerteza apresentada no início não esteve presente.

A criança passou a olhar pouco para o profissional, indicando mais independência no ato de execução das atividades. Poucas distrações foram observadas nesta sessão. Além disso, percebeu-se que a criança teve mais segurança para discriminar os elementos e realizar a seleção pela resposta correta nas atividades.

A criança sinalizou mais familiaridade com as funcionalidades do aplicativo, divertiu-se a cada acerto, e de certa forma mostrou mais motivação para continuidade da sequência. A investigação indicou que a criança conseguiu diferenciar os sons de acerto e erros das atividades, uma vez que tentava colocar o elemento apenas uma única vez na posição escolhida, caso não encaixasse ela prontamente mudava sua resposta. Com relação as atividades de encadeamento de letras no Nível 4 ainda notamos dificuldade da criança porém o nível de compreensão dela aumentou visto que o tipo de dica aplicada passou a ser verbal e não mais física como registrado na sessão 1.

Na análise qualitativa C6 revelou comportamentos diferenciados na execução das sessões entre abordagens. Na execução das atividades confeccionadas para as pastas a criança, em alguns momentos, apresentou certa vagarosidade tanto para a manipulação dos elementos como para a mudança de atividades da sequência.

Como todas as habilidades trabalhadas pela abordagem TEACCH visam proporcionar a criança portadora de autismo uma vida mais autônoma. Recomenda-se que durante o processo interventivo o profissional deixe a criança tomar a iniciativa de fechar a atividade ao concluir, colocá-la na área de descarte e pegar a próxima da sequência. C6 não apresentou esse comportamento na sessão 1, aparentando estar desmotivada com a pilha de atividades convencionais disponível. Em alguns momentos das sessões o profissional teve que intervir tentando estimular a criança a continuar o processo.

C6 executando as atividades das pastas cometeu um maior número de erros e teve o maior tempo total de execução das atividades na sessão 3. Nesta sessão a criança apresentou comportamento agitado que prejudicou o seu foco em algumas atividades, além disso, respondeu algumas atividades sem realizar discriminação, nem eliminar as inconsistências durante o processo de escolha da resposta.

É importante frisar, que a criança durante esta sessão dividiu a sala com outro autista em tratamento, porém a presença de terceiros não foi o fator determinante para a queda de desempenho da criança, visto que C6 está acostumado a dividir a sala de pedagogia com outras crianças, como colocado pelo profissional. Não foram identificados os fatores que impactaram neste resultado.

Na última sessão convencional foi observada maior agilidade da criança para responder as atividades, o reconhecimento dos elementos e seus respectivos destinos foi mais rápido. A criança apresentou agitação na execução de algumas atividades, porém a agitação foi mais controlada. Apesar da criança ter mantido o mesmo padrão da dependência profissional, percebeu-se uma mudança do papel que o profissional exerceu no processo de ajuda.

Inicialmente a ajuda foi condicionada a aplicação de dicas gestuais, onde o profissional apenas indicava o local para resposta correta em algumas atividades. Na última sessão essa ajuda foi mais ativa, o profissional precisou intervir com dicas físicas parciais, ou

seja, esperou a criança pegar o elemento e indicou com força menos incisiva qual o caminho até a resposta correta. Percebemos principalmente no Nível 3 esse tipo de ação.

Durante a fase de uso da tecnologia percebemos que C6 foi adquirindo uma maior independência ao longo das sessões aplicadas. A dinâmica proposta pela aplicação de proporcionar *feedback* mediante um mecanismo de auto correção, permitiu a criança entender que sua resposta não estava correta e precisaria de ajustes, isso diminuiu o número de dicas aplicadas entre sessões. Esse comportamento não foi constatado pelo uso da abordagem convencional, apesar do profissional também desempenhar esta função durante o processo.

Analisando as dicas aplicadas nas sessões com a tecnologia é evidente o maior número em comparação com a abordagem convencional. No entanto, observamos uma maior diminuição, entre sessões e níveis TEACCH, da necessidade de ajuda profissional para uso do aplicativo. Ou seja, com o avanço das sessões na abordagem tecnológica a criança apresentou maior autonomia se comparado seu desempenho para a mesma sequência dentro da abordagem convencional. É importante frisar, que não estamos nos referindo a quantidade de dicas aplicadas entre as duas abordagens, mas ao nível de autonomia alcançada pelo criança entre as sessões em cada abordagem.

Outro fator investigado, a motivação da criança, foi algo evidente durante as sessões. Em momentos durante o uso da tecnologia, parecia estar competindo para melhorar seu desempenho, manipulando os elementos com mais rapidez e segurança. Os resultados indicaram que o repetido uso da aplicação auxiliou a criança no ajuste motor, visto que o movimento de seleção, arraste foi potencializado durante as sessões. C6 esteve mais focado visto que diminuiu o número de vezes que largou o elemento sem acertar a área de resposta válida nas atividades.

C7 apresentou algumas variações durante a execução das atividades, principalmente para as sessões 2 e 4 da abordagem convencional. Na sessão 2 a maior parte dos erros foram cometidos no Nível 4, o que é perfeitamente compreensível, visto que a criança está em fase de aquisição de habilidades pertencentes ao Nível 3 do TEACCH.

Cabe ressalva, que a maioria das sessões apresentaram desempenho satisfatório do pré-adolescente, salvo algumas exceções. A principal dificuldade encontrada por C7 no que concerne a proposta das atividades, esteve relacionada à construção de palavras no Nível 4.

O pré adolescente apresentou no início dificuldade na compreensão da sequência de algumas palavras, C7 parecia estar respondendo às atividades por tentativa e erro, porém com o passar das sessões verificamos por parte da criança o reconhecimento de letras da sequência em algumas palavras, o que ocasionou em uma redução considerável na necessidade de ajuda na última sessão.

C7 não apresentou problemas de ordem comportamental na execução da abordagem convencional, mostrou-se relativamente calmo durante as sessões, no entanto teve o tempo de reação elevado para algumas atividades.

A fase de execução da tecnologia foi visivelmente mais empolgante para o pré adolescente. Apesar de ter cometido um número maior de erros em comparação com o modelo convencional de atividades, notamos uma maior segurança na manipulação dos elementos, autonomia para responder as atividades, maior concentração, redução no tempo de reação para responder as atividades, além de uma melhor compreensão dos propósitos inseridos em cada atividade. Em parte, percebe-se que o número elevado de erros se deve ao comportamento repetitivo de C7, na intenção de produzir os efeitos audiovisuais decorrentes da resposta errada. Em uma evolução da ferramenta, pode-se permitir habilitar e desabilitar tais efeitos, para evitar distração da criança.

Em suma, C7 também parecia motivado com os sons de acerto emitidos pelo aplicativo, além disso a associação entre as cores, cortes e design dos elementos juntamente com as funções de interação desenvolvidas na aplicação prenderam mais a atenção do participante em comparação a abordagem convencional. Dentro do mesmo contexto o pré adolescente teve sua perícia e movimento de arraste dos elementos potencializados entre as sessões.

C8 durante a execução das atividades na tecnologia apresentou algumas variações fora do padrão apresentado para a maioria das sessões. Na análise dos vídeos dessas sessões constatamos que a criança na sessão 1 apresentou uma leve crise de “birra”, pois queria insistentemente acessar outras aplicações instaladas no tablet utilizado para o experimento.

A negativa do profissional culminou no aborrecimento da criança que acabou perdendo o foco para o restante das atividades da sequência, o profissional teve que intervir em praticamente todas as atividades do nível três oferecendo dicas para uma execução satisfatória das atividades. A maioria das dicas aplicadas foram do tipo 1 (ajuda física total).

Além disso, a criança apresentou dificuldade para manipulação de alguns elementos em determinadas atividades, o que de certa forma a desconcentrou ocasionando em sucessivos erros durante a sequência. A criança apresentou uma quantidade mais elevada de erros no Nível 4, o que já se esperava, devido ao fato da criança ainda estar trabalhando para adquirir as habilidades do Nível 3.

Para a sessão 5 também foi identificado um comportamento atípico da criança. Na última atividade da sequência no Nível 3, a criança em alguns momentos pareceu estar brincando com a manipulação dos elementos e som emitidos pelo aplicativo, precisou em algumas oportunidades ser chamada a sua atenção pelo profissional. A criança pareceu um pouco agitada, a investigação realizada indica que fatores externos tenham influenciado, visto que o comportamento foi apresentado desde o começo das sessões. Isso impactou diretamente no desempenho da criança nesta sessão.

A desconcentração da criança influenciou significativamente nos índices de tempo obtidos para a sessão 5. Em momentos alternados trocava de mão para manipular os elementos, mostrando-se incomodada com algo. O profissional tentou estimular a criança chamando a sua atenção, porém em alguns momentos as solicitações não foram atendidas.

Os problemas comportamentais apresentados por C8 não permitiram uma conclusão favorável para a melhoria no desempenho da criança na execução da AT. Apesar da familiaridade apresentada pela criança na manipulação do tablet, as mudanças comportamentais impactaram significativamente nos resultados obtidos pela criança neste experimento.

O desempenho mais satisfatório apresentado pela criança na execução da AC pode ser justificado pelo maior contato que a criança tem com as atividades convencionais. O excessivo apego às rotinas, característica comum aos portadores de autismo, pode ter deixado a criança mais a vontade durante a fase de execução da AC, visto que a criança recebe tratamento diariamente na associação tendo contato diários com os modelos de atividades convencionais.

Além disso, a criança pode ter associado o tablet a um momento de lazer, uma vez que é frequente o uso do celular pela criança nos momentos de descanso entre sessões. Isso pode ter resultado direto no empenho da criança para executar satisfatoriamente as atividades entre sessões para as abordagens.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Primeiramente, o experimento realizado serviu como base para comprovar a possibilidade de inserção das atividades da abordagem TEACCH, adaptadas para dispositivos móveis, dentro do processo interventivo de pessoas com autismo. As atividades elaboradas para a aplicação no experimento foram protótipos que retrataram toda a dinâmica, recomendações e princípios da abordagem TEACCH e serviram de base para implementação de mais duas versões do aplicativo ABC Autismo: Frutas e Meios de Transporte, apresentadas nos anexos B e C com previsão de lançamento para os próximos meses.

Com a pretensão de contribuir claramente para a área de pesquisa em prol do universo autista, este trabalho teve como objetivos levantar estudos da área de tecnologia destinados ao ensino ou desenvolvimento de habilidades a pessoas com autismo, além de validar do ponto de vista pedagógico uma tecnologia moldada aos princípios do TEACCH, uma abordagem utilizada no processo de alfabetização de pessoas com autismo.

Sabendo que a área em questão apresenta ainda uma carência de estudos relacionados ao tema pesquisado, os resultados obtidos com a revisão sistemática além de referencial teórico para pesquisas futuras, podem servir de indicadores para ações no meio científico que visem preencher as lacunas levantadas.

Acredita-se que todas as respostas deste estudo tenham sido relevantes para o meio científico em questão. Por exemplo, compreender quais estratégias pedagógicas surte mais efeito no tratamento autista pode ser fundamental para efetividade de trabalhos vindouros. Ter essa informação previamente pode reduzir consideravelmente o tempo total de pesquisas, pois trata-se de um conhecimento já adquirido e portanto não é necessário uma nova investigação para obtê-lo.

Além disso, com os dados coletados nesta revisão será possível montar vários cenários, dentre eles um que possibilite listar as tecnologias voltadas para o trato de determinado nível de comprometimento do autismo, em outras palavras, verificar quem é mais assistido, os autistas de grau severo, moderado ou leve, pelos dispositivos tecnológicos. Esse resultado em particular pode estimular iniciativas que trabalhem novas formas de intervir com o autista utilizando tecnologias, aumentando assim o assistencialismo atualmente oferecido.

Também é possível que alguma pesquisa futura, verificando os pontos de falha nos estudos listados, apresente alguma alternativa para melhorar seja um processo, abordagem ou dinâmica, ou

até propor uma mudança na funcionalidade de alguma aplicação que resulte em maior efetividade do estudo antes apresentado. Talvez algum experimento possa ser reestruturado, novamente configurado, para prover ganho significativo ao desenvolvimento cognitivo do autista. Muitas são as possibilidades que são abertas com o agrupamento dos resultados dessa revisão sistemática elaborada.

Outro objetivo nesta pesquisa era realizar um experimento para validar uma tecnologia pedagógica em prol do autista. Partindo do pressuposto de que o uso de tecnologias apoiadas em modelos pedagógicos já consolidados no meio científico, e diretamente alinhados as carências cognitivas de pessoas com autismo é benéfico para o desenvolvimento deste público, realizamos um estudo longitudinal na Associação de Amigos dos Autistas de Alagoas.

Neste estudo tínhamos a pretensão de obter indícios que sinalizassem para a melhoria, do ponto de vista da prática de habilidades necessárias ao processo de alfabetização em crianças com autismo. Mediante a execução de uma aplicação móvel intitulada ABC Autismo, desenvolvida considerando conceitos e recomendações de uma abordagem consolidada e comprovadamente eficaz na conduta autista, o TEACCH (*Treatment and Education of Autistic and related Communication-handicapped Children*), um grupo de crianças autistas participou de sessões que mesclaram entre o uso da tecnologia e o uso de pastas confeccionadas com atividades do modelo convencional.

Após a realização de uma série de sessões, que tiveram como parâmetro comparativo a própria abordagem convencional, e mediram dentre outras variáveis o número de erros cometidos, as dicas aplicadas e o total de cada sessão, os resultados obtidos foram animadores.

No que cerne o entendimento da proposta inserida em cada atividade os resultados gerais indicaram que o Grupo 1, constituído por crianças em fase de aquisição para habilidades correspondentes ao Nível 4 da abordagem TEACCH, apresentou evolução entre sessões tanto na fase de tratamento com a abordagem tecnológica como para a fase de tratamento com as atividades convencionais. A evolução registrada para o uso da tecnologia foi mais evidente neste cenário.

Já no Grupo 2, constituído por crianças em fase de aquisição das habilidades inseridas no Nível 3 da abordagem TEACCH, registramos evolução após a fase de uso da tecnologia, apenas para metade dos integrantes. Considerando que C6 e C8 apresentaram problemas de ordem comportamental e que estes impactaram diretamente no desempenho das sessões, não é possível aferir se a tecnologia teve influencia positiva ou negativa entre sessões para estes indivíduos.

Em termos de autonomia, salvo algumas exceções, os resultados sinalizaram melhoria para maior parte da amostra em ambas as abordagens. O Grupo 1, entre abordagens, só não registrou avanços para C4, que devido à problemas registrados na sessão 5 do tratamento convencional acabou apresentando índices de ajuda fora dos padrões apresentados nas outras sessões. No entanto, sabendo que C4 nesta sessão não teve o foco e o empenho esperado, devido a mudanças repentinas de humor não podemos afirmar que a fase de tratamento convencional foi ineficaz para trabalhar a independência do garoto.

No Grupo 2 a melhoria não foi evidente para C7 que registrou comportamento fora do padrão na sessão 4 do tratamento convencional. A discrepância apresentada dessa vez não foi ocasionada por mudanças de humor ou crises de “birra”, como evidenciados na descrição da variável anterior, pareceu ser déficit no entendimento ou até mesmo perda de foco na execução da atividade, visto que a sessão seguinte registrou uma queda brusca nos índices. Considerando que não houve interferência de fatores externos durante a sessão 4, neste caso os resultados gerais indicam que não houve assimilação da proposta de algumas atividades, nem melhoria na independência de C7 entre atividades do modelo convencional. Apesar de não ter registrado grandes oscilações entre sessões os resultados na tecnologia foram bem parecidos aos resultados da abordagem convencional.

Relativo ao nível de usabilidade nas duas abordagens, os resultados sinalizam em ambos os grupos melhoria para a maioria dos integrantes. A exceção no Grupo 1 foi C4, que devido aos problemas mencionados anteriormente, apresentou uma discrepância nos tempos totais para as duas últimas sessões do tratamento convencional. Cabe ressaltar, que a tecnologia sendo o objeto do estudo apresentou reduções entre sessões para todas as crianças deste mesmo grupo.

No Grupo 2 apenas C8, na fase de tratamento com a tecnologia, apresentou aumento entre sessões, motivado por uma negativa dada pelo profissional, que não deixou a criança executar jogos instalados no mesmo tablet utilizado para o estudo, C8 apresentou traços de irritação, relutando em executar as atividades da sequência. Isso impactou diretamente no desempenho da criança e resultou em índices de tempo elevado para esta abordagem. Do ponto de vista geral, as sessões realizadas apontaram avanços para maioria da amostra participante do estudo. O processo de execução sequencial e repetitivo das atividades possibilitou o desenvolvimento e melhoria de habilidades até então não dominadas pela amostra. Percebeu-se ao fim das sessões que boa parte da amostra foi capaz de responder as atividades de maneira mais consciente e rápida, dando indícios de

que melhoraram seu nível de compreensão para as habilidades trabalhadas, havendo também entendimento das exigências apresentadas em cada atividade e sessão.

Foi nítido o ganho apresentado, atividades que antes foram executadas com total apoio profissional, sem nenhum tipo de discriminação e método seletivo por parte das crianças, ao fim das sessões passaram a serem concluídas, em muitos casos, com total autonomia, independência e segurança.

O nível de usabilidade, e expertise na manipulação dos elementos e interação da criança com as funcionalidades da interface também foram melhorados consideravelmente, principalmente com o uso da tecnologia. Acredita-se que o nível de entendimento aumentado, além dos mecanismos de auto correção desenvolvidos, juntamente com o design das atividades e elementos, que replicaram toda a dinâmica e propostas inseridas na abordagem TEACCH tenham beneficiado positivamente no desempenho das crianças.

Na comparação dos grupos, os resultados sinalizaram para o Grupo 1 as maiores reduções entre abordagens e sessões. Considerando que neste grupo o processo interventivo foi iniciado com o tratamento baseado na tecnologia é possível que as habilidades trabalhadas com maior efetividade na tecnologia tenham influenciado positivamente na prática das mesmas habilidades na abordagem convencional. No entanto, existe a possibilidade do nível cognitivo do autista ter influenciado no seu desempenho entre sessões e fases, visto que a amostra do Grupo 1 foi formada por autistas em fase de aquisição para habilidades do Nível 4 TEACCH. Apenas testes mais específicos podem indicar qual fator teve mais influência no desempenho da amostra do Grupo 1.

Apesar de não podermos afirmar que houve aprendizado ao fim das sessões, podemos considerar que em condições normais, livre de distrações ou outros fatores externos, o uso da tecnologia pode impactar positivamente na cognição de pessoas com autismo. Essa melhora mesmo que não seja a nível intelectual pode ser evidente em termos de motricidade fina, motivação, empenho, ou até mesmo no foco, independência dentre outras características, que são desejáveis para o processo de aprendizado em muitos contextos. É importante frisar que é preciso respeitar o ritmo de cada autista e entender que a rotina quando bem trabalhada pode gerar resultados animadores a médio e longo prazo.

8. TRABALHOS FUTUROS

Pretende-se em breve publicar os resultados da pesquisa, incluindo a revisão sistemática realizada, a fim de preencher a lacuna de estudos existente, possibilitando aos pesquisadores da área um material de consulta atualizado relacionado à temática em questão.

No mesmo sentido pretendemos aumentar o nível de granularidade na análise dos dados coletados, aferindo assim novas hipóteses. O objetivo será de analisar o desempenho do autista considerando o nível de atividade, o tipo de atividade, o intervalo entre sessões, dentre outras possibilidades. Além disso, temos a pretensão de verificar se o desenvolvimento da criança é influenciado pelo tipo de dicas aplicado, ou recompensa fornecida.

Dentro do mesmo contexto, serão incluídos os dados do restante da amostra que não fizeram parte dos resultados deste estudo devido a mudanças no escopo original do experimento. Estender o escopo do estudo também é uma possibilidade, considerando a diversidade do público autista e associações existentes, é possível que resultados mais consistentes sejam obtidos.

REFERÊNCIAS

- ALBERTO, P. A; TROUTMAN, A. C. **Applied behavior analysis for teachers**. 8th ed. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education, Inc., 2009.
- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION. **Diagnostic and statistical manual of mental disorders** (4th ed., text rev.). Washington, DC: Author, 2000.
- ANDRADE, M. P. **Autismo e Integração Sensorial – A Intervenção Psicomotora como um Instrumento Facilitador no Atendimento de Crianças e Adolescentes Autistas**. Pós-Graduação em Educação Física, Viçosa-MG, 2012.
- BARBIN, D. **Planejamento e análise de experimentos agrônômicos**. Arapongas: Midas. 2003.
- BEHAVIOR ANALYST CERTIFICATION BOARD. **Applied Behavior Analysis Treatment of Autism Spectrum Disorder: Practice Guidelines for Healthcare Funders and Managers**. Shaffer Parkway Littleton USA, 2014.
- BRASIL. Ministério da Saúde Casa do Autista. **Autismo Orientação para os Pais**. Brasília, 2000.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Linha de Cuidado para a Atenção às Pessoas com Transtorno do espectro do Autismo e suas Famílias na Rede de Atenção Psicossocial do Sistema Único de Saúde**, Brasília-DF, 2015.
- BRENTANI, H; SILVESTRE, C; BORDINI, D; ROLIM, D; SATO, F; PORTOLESE, J; PACIFICO, M, C; MCCRACKEN, J, T. **Autism spectrum disorders: an overview on diagnosis and treatment**. Rev. Bras. Psiquiatr. [online]. 2013, vol.35, suppl.1, pp. S62-S72. ISSN 1516-4446.
- BOYD, L; MCREYNOLDS, C; CHANIN, K. **The social compass curriculum: a story-based intervention package for social skills**. NOC SELPA, editor 2010, Fullerton, CA, USA, 190.
- BUDIANINGSIH, E. H. **Mobile Applications BIUTIS: Let's Study Vocabulary Learning as a Media for Children with Autism**. The 4th International Conference on Electrical Engineering and Informatics. ICEEI. Selangor, Malaysia. 2013.
- CABIBIHAN, J-J; JAVED, H; JUNIOR, M. A; ALJUNIED, S. M. **Why Robots? A Survey on the Roles and Benefits of Social Robots in the Therapy of Children with Autism**. Int J Soc Robot. Springer Science+Business Media Dordrecht. DOI 10.1007/s12369-013-0202-2, 2013 p. 593–618.
- CAMARGO, S. P. H; RISPOLI, M. **Análise do comportamento aplicada como intervenção para o autismo: definição, características e pressupostos filosóficos**. Revista Educação Especial, Santa Maria, 2013, v. 26, no. 47, p. 639-650.
- CARVALHO, D. P. de; ARAÚJO, M. E. de; BRAND, G. B. **Autismo. Pós-Graduação em Educação Especial e Inclusiva**. Universidade candido Mendes - Instituto a Vez do Mestre. Rio de Janeiro, 2014.

CENTRO DE ESTUDOS EM BIODIREITO. **Mudança na forma de diagnóstico elevou casos de autismo nos EUA.** Disponível em: <<http://cebid.com.br/cebid-informacoes/mudanca-na-forma-de-diagnostico-elevou/>> Acessado em: 07/06/2017.

CENTER OF DISEASES CONTROL AND PREVENTION. **10 Things You Need To Know About CDC's Latest Report from the Autism and Developmental Disabilities Monitoring Network.** Disponível em: <<http://www.cdc.gov/features/dsautismdata/>> Acessado em: 04 jul, 2015.

CHARLOP-CHRISTY, M. H; CARPENTER, M. LE, L; LEBLANC, L. A; KELLET, K. **Using the Picture Exchange Communication System (PECS) with Children with Autism: Assessment of PECS Acquisition, Speech, Social-Communicative Behavior, and Problem Behavior.** Journal of Applied Behavior Analysis. 2002, no 3, pp. 213-231.

CHIEN, MIAO-EN; JHENG, CYUN-MENG; LIN, NI-MIAO; TANG, HSIEN-HUI; TAELE, P; TSENG, WEN-SHENG; CHEN, M. Y. **iCAN: A tablet-based pedagogical system for improving communication skills of children with autism.** Int. J.Human-ComputerStudies73 79–90. 2015.

CLARKE M., OXMAN A.D. The logistics of doing a review. Cochrane Reviewers' Handbook 4.1 [updated March 2001]; Appendix 3a. in: Review Manager (RevMan) [Computer program]. Version 4.1. Oxford, England: The Cochrane Collaboration, 2001. Disponível em: URL: <http://www.cochrane.dk/cochrane/handbook/handbook.htm>.

COLLET-KLINGENBERG, L. **PECS: Steps for implementation.** Madison, WI: The National Professional Development Center on Autism Spectrum Disorders, The Waisman Center, The University of Wisconsin. 2010.

CORREIA, A. M. B. **O Autismo e o Atraso Global de Desenvolvimento – Um Estudo de Caso.** Pós-Graduação em Educação Especial, Domínio Cognitivo e Motor, Porto, 2013.

CORREIA, A. M. **O Autismo e o Atraso Global de Desenvolvimento - Um estudo de Caso.** Pós-Graduação em Educação Especial, Domínio Cognitivo e Motor. Escola Superior de Educação de Paula Franssinetti. Porto, 2012/2013.

DOENYAS, C; ŞIMDI, E; ÖZCAN, E. Ç; ÇATALTEPE, Z; BIRKAN, B. **Autism and tablet computers in Turkey: Teaching picture sequencing skills via a web-based iPad application.** International Journal of Child-Computer Interaction. 2014.

ESCOBEDO, L; NGUYEN, D. H; BOYD, L; HIRANO, S. H; RANGEL, A; GARCÍA-ROSAS, D; TENTORI, M; HAYES, G. R. **MOSOCO: A Mobile Assistive Tool to Support Children with Autism Practicing Social Skills in Real-Life Situations.**

ESPAÇO DO AUTISTA. **Método TEACCH.** Disponível em: <<http://www.espacodoautista.com.br/ometodo.php>> Acessado em: 13 jul. 2015.

FACION, J. R. **Transtornos invasivos do desenvolvimento e transtornos de comportamento disruptivo.** Curitiba: IBPEX, 2005.

FARIAS, E. B; CUNHA, M. X. C; JÚNIOR, M. S; JACINTO, B. **Designing of a TEACCH-based Software Prototype for Assisting in Literacy of Children with Autism Spectrum Disorders.** In: The International Conference on Information Resources Management, 2013, Natal/Brazil.

FARIAS, E. B; SILVA, L. W. C; CUNHA, M. X. C. **ABC AUTISMO: Um aplicativo móvel para auxiliar na alfabetização de crianças com autismo baseado no Programa TEACCH.** In: Simpósio Brasileiro de Sistemas de Informação, 10ª ed, 2014, Londrina. Anais. p. 458 – 469.

FARIAS, E. B; CUNHA, M. X. C; SOUZA, J. W. **ABC Autismo: Uma Aplicação Mobile para Auxiliar no Processo Alfabetizador de Crianças com Autismo.** In: Congresso Brasileiro de Informática na Educação, IV, 2015, Maceió. Anais. p. 232 – 239.

FARIAS, E. B; SILVA, L. W. c da S; CUNHA, M. X. C. **ABC AUTISMO: Um aplicativo móvel para auxiliar na alfabetização de crianças com autismo baseado no Programa TEACCH.** Trabalho de Conclusão de Curso. Instituto Federal de Alagoas. Maceió, 2014.

FARIAS, E. B; BRITO, P. H. da S; CUNHA, M. X. da C. **Uma Revisão Sistemática sobre o uso de tecnologias para educação de crianças com autismo.** 2015. No prelo.

FERNANDES, M. G. M. A. **O Estudo de uma Família com uma Criança AUTISTA.** Dissertação de Mestrado em Ciências da Educação Especialização em Educação Especial, Vila Real, 2010.

FERNANDES, L. **Autismo: Desafios e Possibilidades na Educação Infantil.** Disponível em: <<http://naescola.educa.me/desenvolvimento-infantil/autismo-desafios-e-possibilidades-na-educacao-infantil/>> Acessado em: 15/02/2017.

FERREIRA, F. G. C; DAMO, A. S; MACEDO, J. L. **A Negociação do Diagnóstico de Autismo.** Trabalho de Conclusão de Curso em Ciências Sociais. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2015.

FONSECA, M. E. G; CIOLA, J. C. B. **Vejo e Aprendo – Fundamentos do Programa TEACCH – O Ensino Estruturado para Pessoas com Autismo.** 1. Ed. Book Toy, Ribeirão Preto/SP, 2014 p. 160.

FONSECA, M.E.G.F. **Guia de avaliação Educacional.** Material de uso interno. Apresentação realizada no V TREINA. CEDAP, 2006.

FUMES, N. L. F; BITTENCOURT, I. G. S. **A tecnologia assistiva SCALA na promoção de narrativas de sujeitos com Transtorno do Espectro Autista sobre as suas experiências escolares e o autismo.** In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, XXVII, 2016, Uberlândia. Anais. p. 767 – 776.

GAUDERER, Christian. **Autismo e outros Atrasos do Desenvolvimento.** Guia Prático para Pais e Profissionais. 2 ed. Rio de Janeiro: Revinter, 1997.

GOMES, C. G. S; MENDES, E. G. **Escolarização inclusiva de alunos com autismo na rede municipal de ensino de Belo Horizonte.** Revista Brasileira de Educação Especial, Marília vol. 16 no. 3. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S141365382010000300005&script=sci_arttext> Acessado em: 07 jul, 2015.

GONÇALVES, A. D'A; MATEUS, N. **Os Modelos de Intervenção são Eficazes para Melhorar a Inclusão de Crianças com Autismo.** Escola Superior de Educação Almeida Garret. 2011 Lisboa.

HOURCADE, J. P; WILLIAMS, S. R; MILLER, E. A; HUEBNER, K. E; LIANG, L. J. **Evaluation of Tablet Apps to Encourage Social Interaction in Children with Autism Spectrum Disorders.** Department of Computer Science, University of Iowa. CHI 2013: Changing Perspectives, Paris, France, 2013.

HUMAN SERVICES REGISTER. **NMAC Specialized Behavioral Health Services.** Human Services Department State of New Mexico. 2015 v. 38, r. 8.

KANNER, L. **Autistic disturbances of affective contact.** *Nervous Child*, Baltimore, 1943, v. 2, p. 217-250.

KWEE, C. S; SAMPAIO, T. M. M. **Abordagem Transdisciplinar no Autismo: O Programa TEACCH.** Dissertação de Mestrado Profissionalizante. Universidade Veiga de Almeida, Rio de Janeiro, 2006.

KIM, Y. S; LEVENTHAL, B. L; KOH, Y-L; FOMBONNE, E; LASKA, E; LIM, E-C; CHEON, K-A; KIM, S-J; KIM, Y-K; LEE, H; SONG, D-H; GRINKER, R. R. **Prevalence of Autism Spectrum Disorders in a Total Population Sample.** Article, *AJP in Advance*, American Psychiatric Association, EUA, 2011.

LAMPREIA, C. **Avaliações Quantitativa e Qualitativa de um Menino Autista: Uma Análise Crítica.** *Psicologia em Estudo*. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Maringá, 2003 v. 8, n. 1, p. 57-65.

LEE, J; TAKEHASHI, H; NAGAI, C; OBINATA, G; STEFANOV, D. **Which Robot Features Can Stimulate Better Responses from Children with Autism in Robot-Assisted Therapy?.** *International Journal of Advanced Robotic Systems*. 2012, Vol. 9, 72:2012.

LIMA, R. M. B de; OLIVEIRA T. P. C. A. **Técnicas de Experimentação Estatística: Planos Factoriais e aplicações.** *Mestrado em Estatística, Matemática e omputação.* Universidade Aberta. Lisboa, 2010.

MARCONATO, M. S; ZYCH, A. C. **Alternativas Metodológicas para Trabalhar com Educandos Autistas Inseridos em uma Escola Especial no Município de Prudentópolis.** Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/20538.pdf> Acessado em: 01/02/2017.

MELLO, A. M; HO, H; DIAS, I; ANDRADE, M. **Retratos do Autismo no Brasil.** Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. 1ª Ed, São Paulo/SP, 2013.

MERGL, M; AZONI, C, A, S. **Echolalia's types in children with Autism Spectrum Disorder.** *Rev. CEFAC*. 2015 Nov-Dez; 17(6):2072-2080.

MONTGOMERY, D. C. **Design and Analysis of Experiments.** 5º Ed., John Wiley & Sons, New York. 2001.

MONTEIRO, R. **Startup brasileira reduz gastos com espectro do autismo.** Disponível em: <<http://saudebusiness.com/noticias/startup-brasileira-reduz-gastos-com-espectro-do-autismo/>> Acessado em: 17/06/2017.

MOVIMENTO PRÓ-AUTISTA. **Conhecendo o Autismo.** 2010.

MUNIR, K. M; LAVELLE, T. A; HELM, D. T; THOMPSON, D; PRESTT, J; AZEEM, M. W. **Autism a Global Framework for Action - Report of the WISH Autism Forum 2016**. World Innovation Summit for Health. Doha, Qatar, 2016.

NOGUEIRA, C. R. **A Inclusão do Autista na Educação Infantil**. Pós-Graduação “Lato Sensu”. Universidade Cândido Mendes, Rio de Janeiro, 2009.

OLIVEIRA, L. B; ISHITANI, L; CARDOSO, A. M. **Jogos Computacionais e Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade: Revisão Sistemática de Literatura**. Nuevas Ideas en Informática Educativa, TISE. Porto Alegre / Brasil, 2013.

ORRÚ, S. E. **Autismo, linguagem e educação: interação social no cotidiano escolar**. Rio de Janeiro: Wak Ed., 2009.

PASSERINO, L. M; BEZ, M. R; GLUZ, J. C; GARCIA, E; RAMIREZ, J. M; CASTRO, C. **SCALA e Siesta Cloud: uma integração para aplicações homeschooling visando a inclusão**. In: Congresso Brasileiro de Informática na Educação, II e Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, XXIV, 2013. Anais. p. 961 – 965.

PAULINO, K. V. T; FONTANARI, J. F. **Monografia Autismo**. Psicologia da Educação II. Universidade de São Paulo. São Carlos/SP, 2015.

PEETERS, T. **Autismo: entendimento teórico e intervenção educacional**. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 1998.

PRESTES, M. A; ALMEIDA, S. F C. **Diagnóstico de Autismo na Rede Pública de Ensino do DF: Um estudo exploratório da situação atual**. Mestrado. Pró – Reitoria de Pós – Graduação Stricto Sensu em Psicologia. Brasília/DF, 2009.

RAISING CHILDREN NETWORK. **Treatment and Education of Autistic and related Communications-handicapped Children (TEACCH)**. The Australian Parenting Website, 2015. Disponível em: < http://raisingchildren.net.au/articles/teacch_th.html > Acessado em: 08 jul. 2015.

RAMOS, C. **Comunicação e PECS (Picture Exchange Communication System)**. Revista Autismo informação gerando ação. 2011, No 1, ano 1.

SANTOS, C. R; FUSARI, D. B. P; THOMES, I. B; RIOS, M. C. **As Consequências do Reconhecimento Tardio para o Portador da Síndrome do Autismo**. Revista Eletrônica Unisepe, 2014.

SANTOS, E. O; MACEDO, V. P; ZENGO, L. M; JUNIOR, M. O. S. **Aplicação do Perfil Psicoeducacional Revisado – PEP-R em Crianças com Autismo**. VII Encontro da Associação Brasileira de Pesquisadores em Educação Especial. Londrina, 2013.

SÃO PAULO (Estado). Defensoria Pública. **Cartilha Direitos das Pessoas com Autismo**. São Paulo, 2011. 12 p.

SCHOPLER, E; REICHLER, R. J; BASHFORD, A; LANSING, M.D. & MARCUS, L.M. **Psychoeducational Profile Revised (PEP-R)**. Texas: Pro-ed. 1990.

SHATTOCK, P.; WHITELEY, P; ROGER, J.; TODD, L. **Incidence rates in autism: A brief overview.** Presented in Durham Conference, 2001.

SOUSA, K. R. C; PEREIRA, F. M. M. **Uma Análise da Repercussão do Autismo no Cotidiano das Mães das Crianças e Adolescentes do Projeto Diferente.** Monografia. Centro de Ensino Superior do Ceará. Faculdade Cearense. Fortaleza, 2014.

SOUSA, D. L. S; LUSTOSA, A. V. M. F. **O Diagnóstico e a Escolarização: Os Sentidos Subjetivos Constituídos por Mães de Alunos com Autismo.** Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Educação do Centro de Ciências da Educação. Universidade Federal do Piauí. Teresina – PI, 2016.

TANAKA H; SAKTI, S; NEUBIG, G; TODA, T; NAKAMURA, S. **Modality and Contextual Differences in Computer Based Non-verbal Communication Training.** 4th IEEE International Conference on Cognitive Infocommunications. Budapest, Hungary. 2013.

VARELLA, D. **Autismo.** *Rev. Bras. Enferm.* 2012, vol.56, n.1, pp. 24-31. ISSN 0004-282X. <http://dx.doi.org/10.1590/S0004-282X1998000100004>. Acessado em 12 de novembro de 2013

VARGAS, R. M; SCHMIDT, C. **Autismo e Esquizofrenia: Compreendendo Diferentes Condições.** Depto de Educação Especial. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria/RS, 2012.

VENKATESH, S; GREENHILL, S; PHUNGA, D; ADAMSB, B; DUONGA, T. **Pervasive multimedia for autism intervention.** *Pervasive and Mobile Computing* 8 (2012) 863–882.

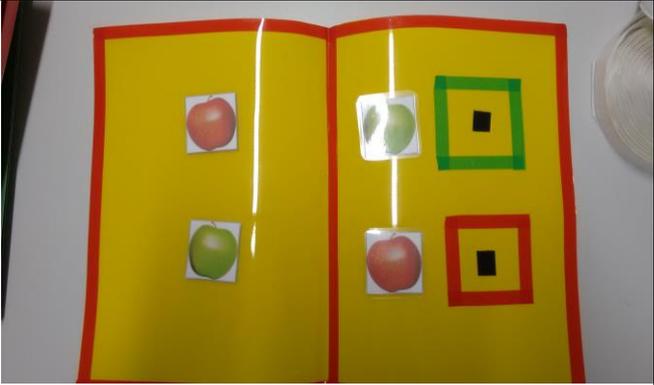
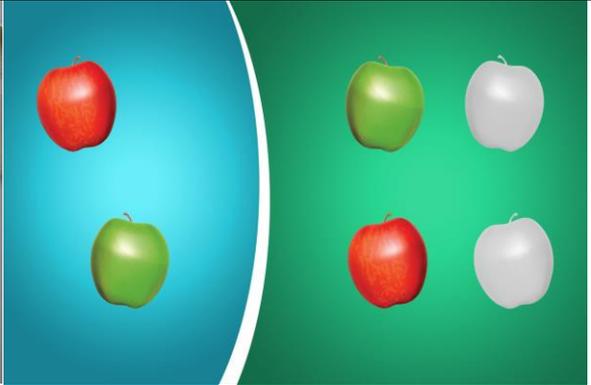
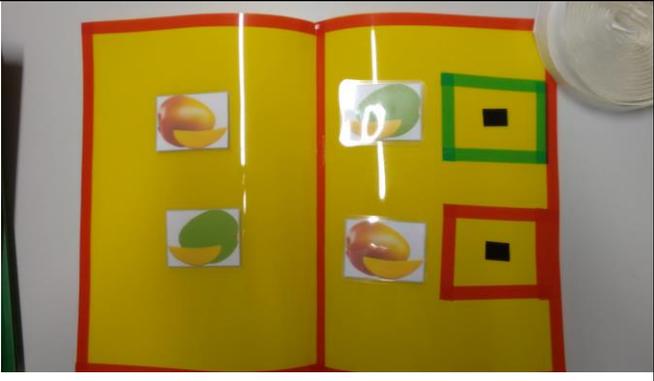
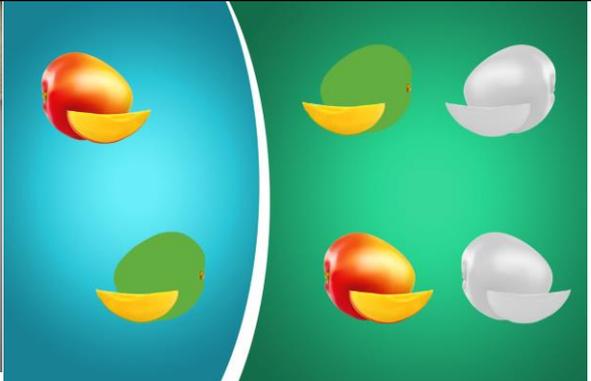
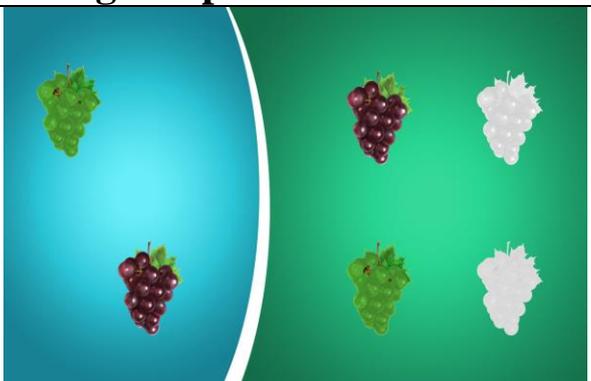
VIEIRA, S. **O que é PECS?** *Revista Autismo informação gerando ação.* 2012, No 2, ano 2.

WILSON-MILLER, K. **Criteria for Autism in the DSM-V.** Disponível em: < <http://autism.lovetoknow.com/diagnosing-autism/criteria-autism-dsm-v> > Acessado em: 27 abr, 2016.

WHITMAN, T. L. **O Desenvolvimento do Autismo Social, Cognitivo, Linguístico, Sensório-motor e Perspectivas Biológicas.** São Paulo: M.Books, 2015. 320 págs.

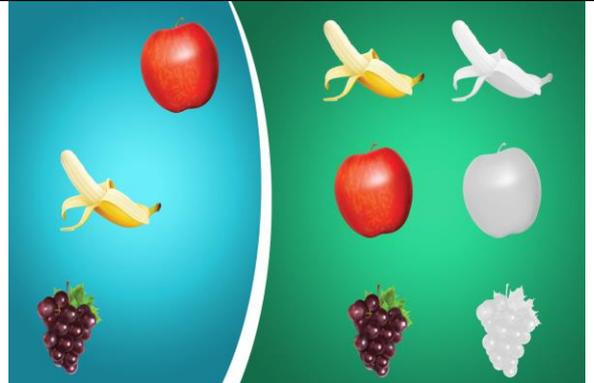
APÊNDICE A

Categoria: Frutas

	Pasta	Aplicativo
Nível TEACCH	Sequência 1 – Pareamento de Iguais para Maças	
II		
	Sequência 2 – Pareamento de Iguais para Mangas	
II		
	Sequência 3 – Pareamento de Iguais para Uvas	
II		

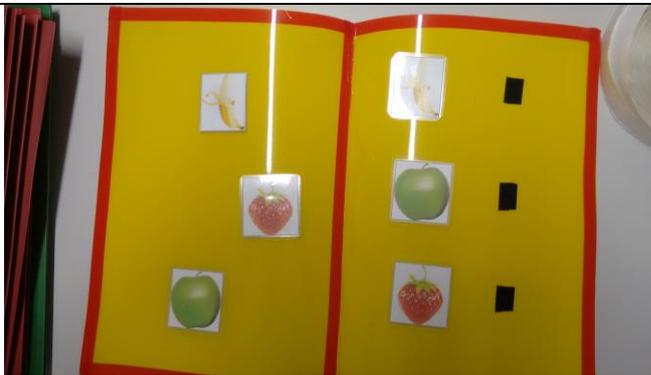
Sequência 4 – Pareamento de Iguais para Frutas

II



Sequência 5 – Pareamento de Iguais para Frutas

II



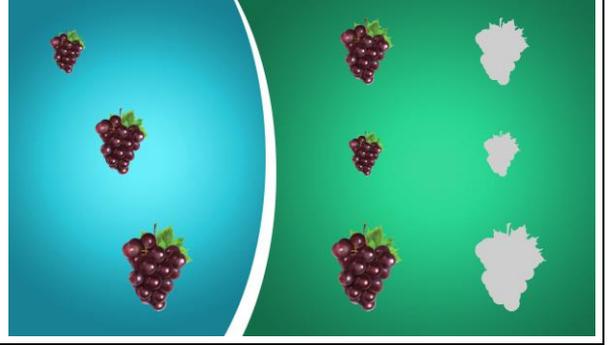
Sequência 6 – Pareamento de Iguais para Frutas

II



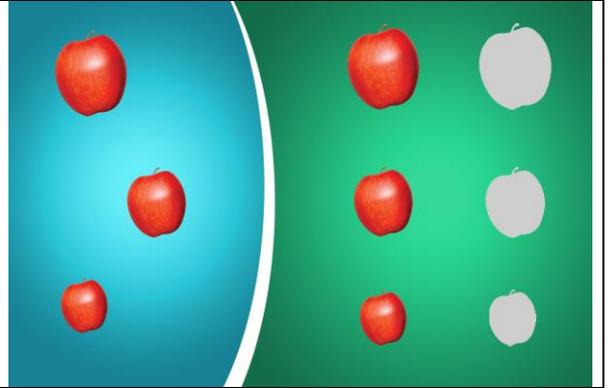
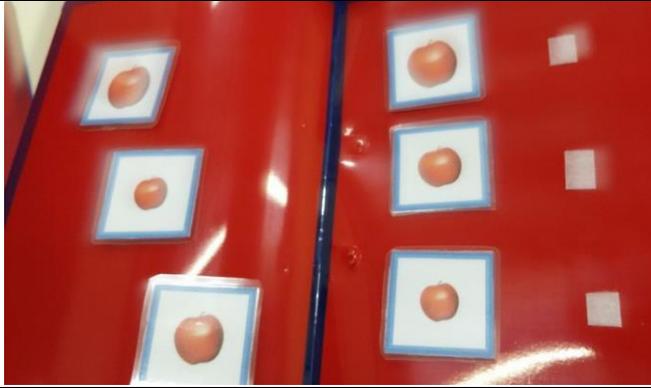
Sequência 7 – Pareamento de Tamanhos para Uva

II



Sequência 8 – Pareamento de Tamanhos para Maçãs

II



Sequência 9 – Pareamento de Tamanhos para Morangos

II

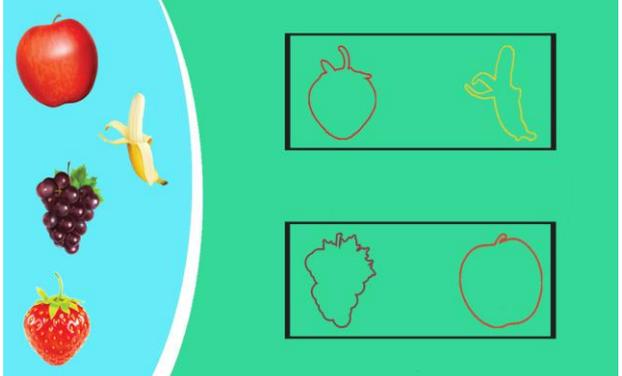
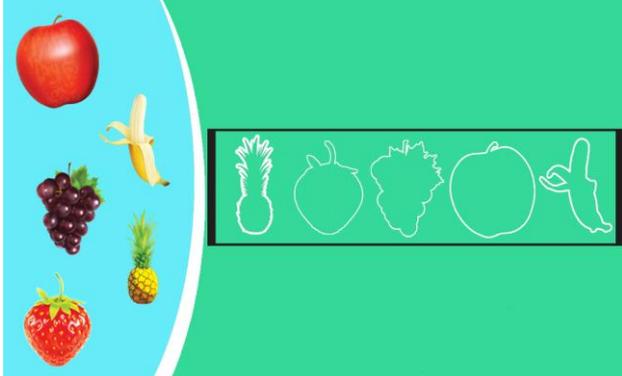
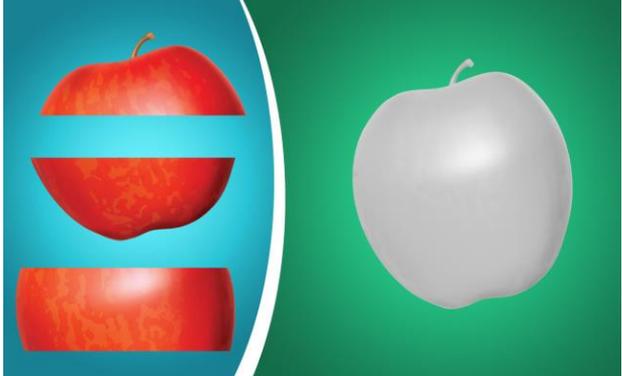


Sequência 10 – Pareamento de Tamanhos para Bananas

II



Categoria: Frutas

	Pastas	Aplicativo
Nível TEACCH	Sequência 1 – Atividade de Sequenciamento para Frutas	
III		
	Sequência 2 – Atividade de Sequenciamento para Frutas	
III		
	Sequência 3 – Atividade de Quebra Cabeça para Maçã	
III		

Sequência 4 – Atividade de Quebra Cabeça Horizontal para Abacaxi

III



Sequência 5 – Atividade de Quebra Cabeça Vertical para Abacaxi

III



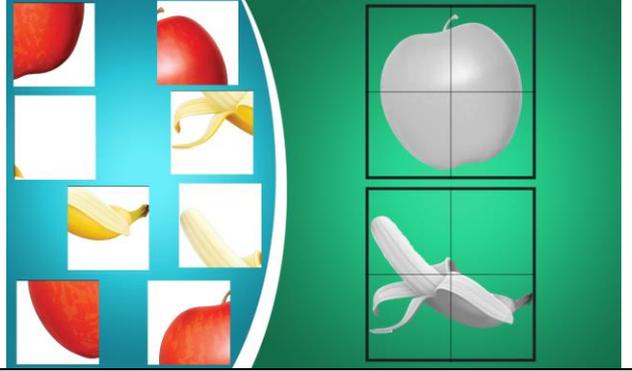
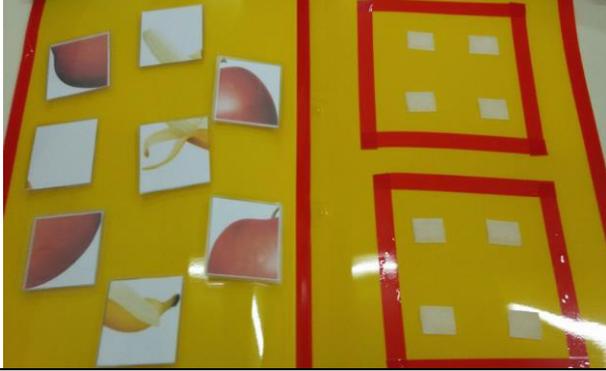
Sequência 6 – Atividade de Quebra Cabeça Vertical para Morango

III



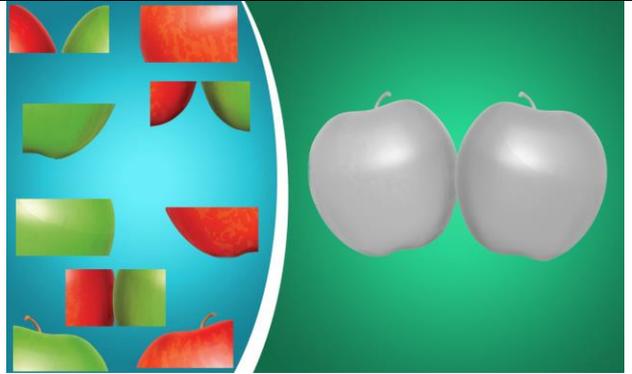
Sequência 7 – Atividade de Quebra Cabeça para Banana/Maçã

III



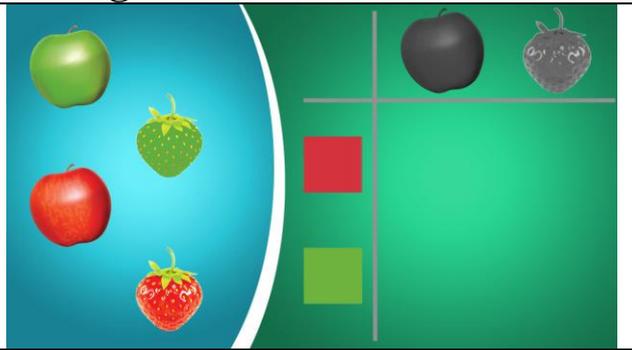
Sequência 8 – Atividade de Quebra Cabeça para Maçãs

III



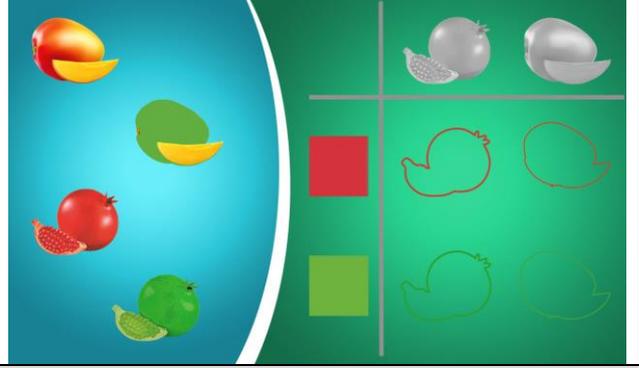
Sequência 9 – Atividade de Quadro Duas Entradas para Maçãs/Morango

III



Sequência 10 – Atividade de Quadro Duas Entradas para Manga/Romã

III



Categoria: Frutas

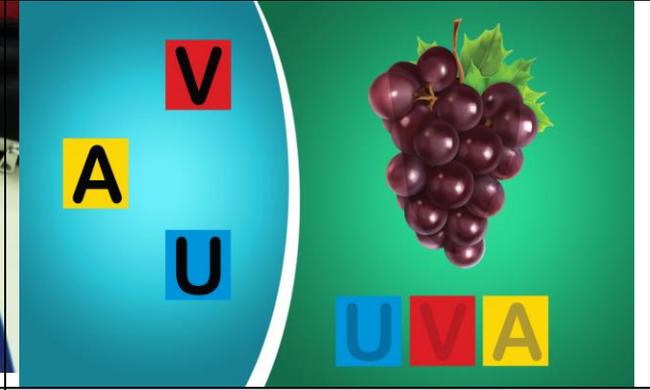
Pasta

Aplicativo

Nível
TEACCH

Sequência 1 – Atividade de Encadeamento Letras para Uva

IV



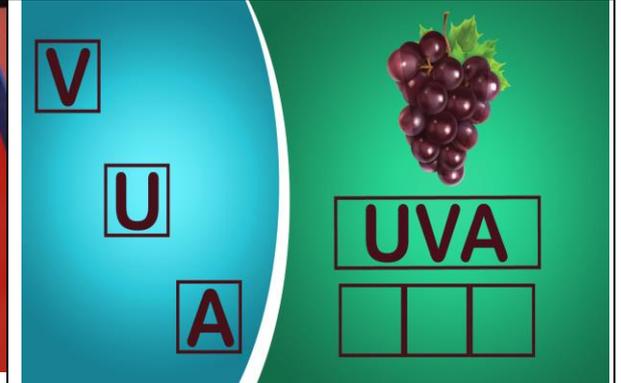
Sequência 2 – Atividade de Encadeamento Letras para Maçã

IV



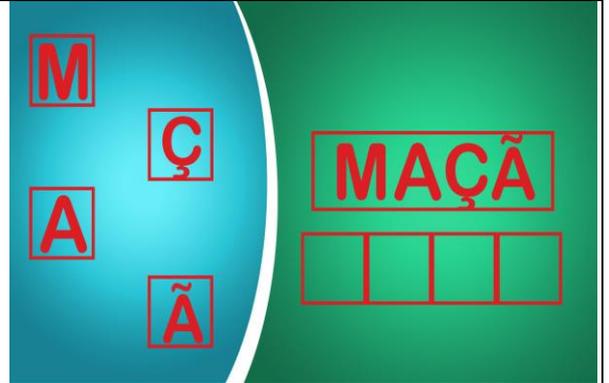
Sequência 3 – Atividade de Encadeamento Letras para Uva

IV



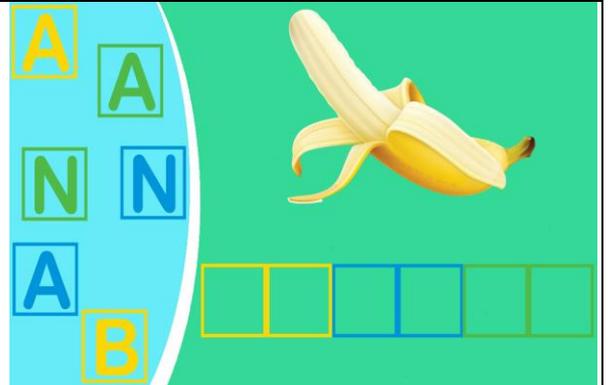
Sequência 4 – Atividade de Encadeamento Letras para Maçã

IV



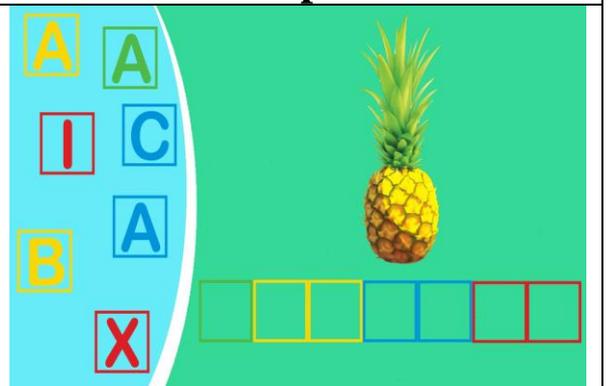
Sequência 5 – Atividade de Encadeamento Letras para Banana

IV



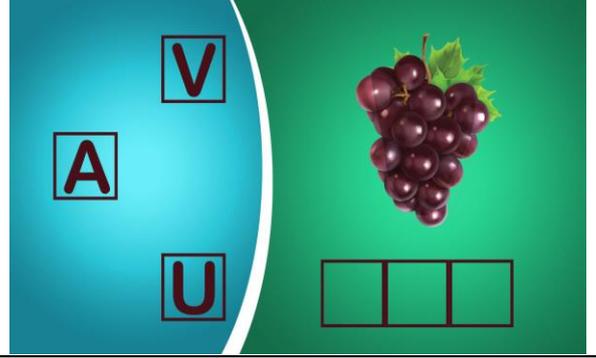
Sequência 6 – Atividade de Encadeamento Letras para Abacaxi

IV



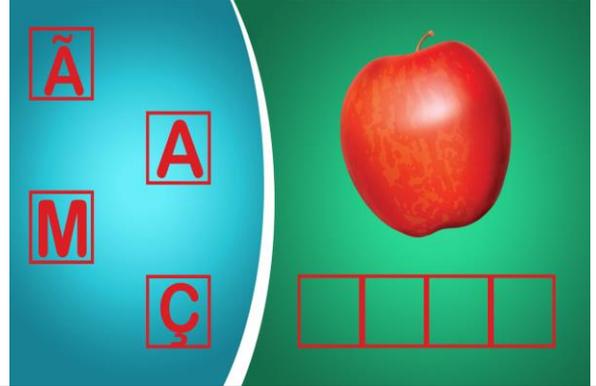
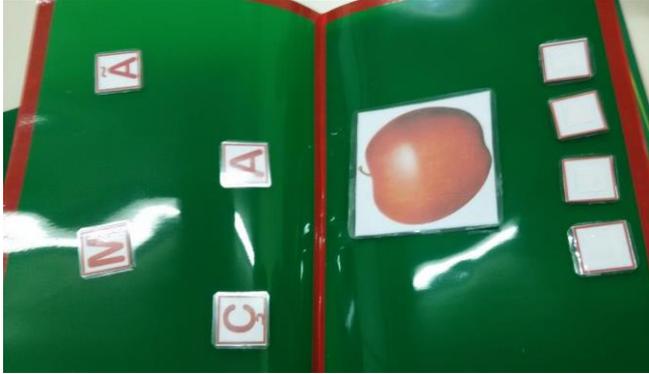
Sequência 7 – Atividade de Encadeamento Letras para Uva

IV



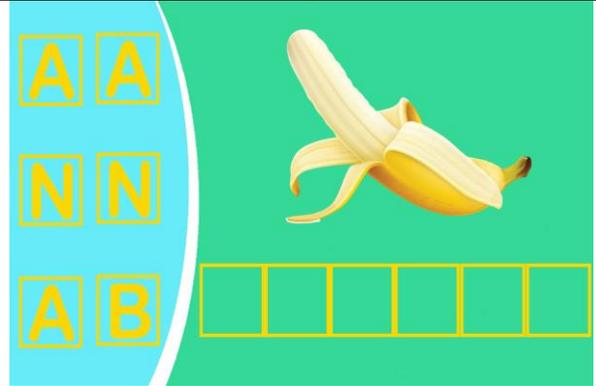
Sequência 8 – Atividade de Encadeamento Letras para Maça

IV



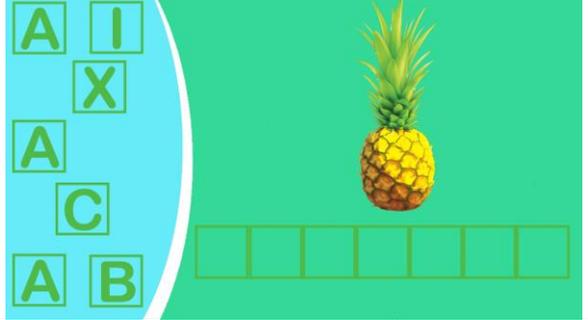
Sequência 9 – Atividade de Encadeamento Letras para Banana

IV



Sequência 10 – Atividade de Encadeamento Letras para Abacaxi

IV



Categoria: Transporte

	Pasta	Aplicativo
Nível TEACCH	Sequência 1 – Pareamento de Iguais para Motos	
II		
	Sequência 2 – Pareamento de Iguais para Carros	
II		
	Sequência 3 – Pareamento de Iguais para Barcos	
II		

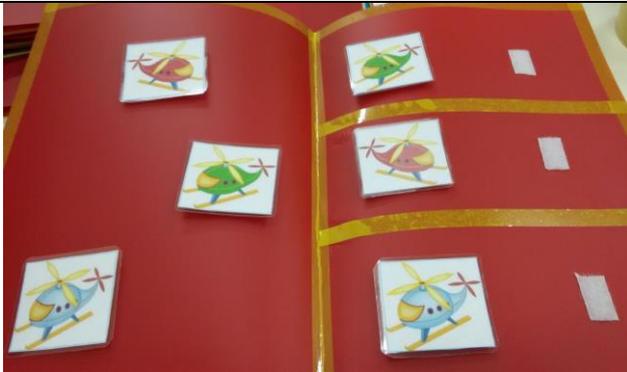
Sequência 4 – Pareamento de Iguais para Aviões

II



Sequência 5 – Pareamento de Iguais para Helicópteros

II



Sequência 6 – Pareamento de Iguais para Caminhão

II



Sequência 7 – Pareamento de Tamanhos para Carro

II



Sequência 8 – Pareamento de Tamanhos para Motos

II



Sequência 9 – Pareamento de Tamanhos para Caminhões

II

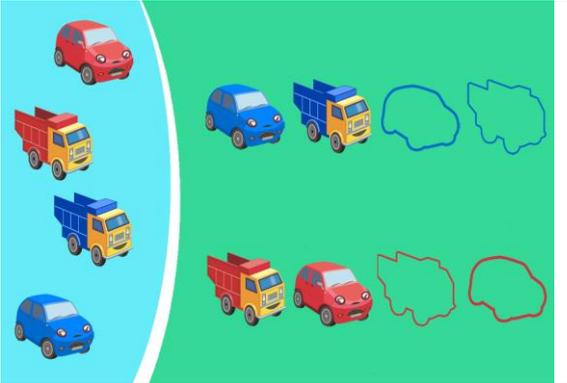
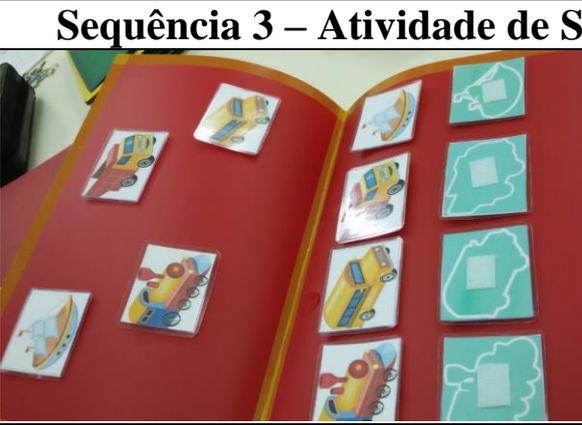


Sequência 10 – Pareamento de Tamanhos para Barcos

II



Categoria: Transporte

	Pasta	Aplicativo
<p>Nível TEACCH</p>	<p>Sequência 1 – Atividade de Sequenciamento para Transportes</p>	
<p>III</p>		
<p style="text-align: center;">Sequência 2 – Atividade de Sequenciamento para Transportes</p>		
<p>III</p>		
<p style="text-align: center;">Sequência 3 – Atividade de Sequenciamento para Transportes</p>		
<p>III</p>		

Sequência 4 – Atividade de Quebra Cabeça para Carro

III



Sequência 5 – Atividade de Quebra Cabeça para Trem

III



Sequência 6 – Atividade de Quebra Cabeça Vertical para Carro

III



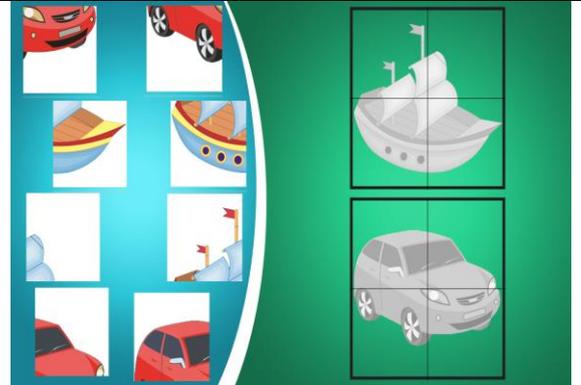
Sequência 7 – Atividade de Quebra Cabeça Vertical para Trem

III



Sequência 8 – Atividade de Quebra Cabeça para Barco/Carro

III



Sequência 9 – Atividade de Quadro Duas Entradas para Transportes

III



Sequência 10 – Atividade de Quadro Duas Entradas para Transportes

III

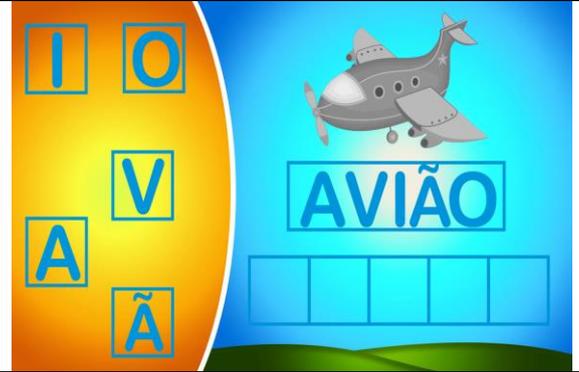


Categoria: Transporte

	Pasta	Aplicativo
Nível TEACCH	Sequência 1 – Atividade de Encadeamento Letras para Moto	
IV	 <p>A green pasta board with a red scooter illustration in the center. Letters M, O, T, O are scattered around. Below the scooter are four colored boxes: blue, red, yellow, and green.</p>	 <p>A digital application interface with a yellow-to-orange gradient background. On the left, the letters T, O, M, O are arranged vertically in colored boxes. On the right, a red scooter is shown above the word 'MOTO' in colorful block letters.</p>
	Sequência 2 – Atividade de Encadeamento Letras para Carro	
IV	 <p>A green pasta board with a green car illustration in the center. Letters R, C, O, A, R are scattered around. Below the car are five colored boxes: blue, red, yellow, green, and pink.</p>	 <p>A digital application interface with a yellow-to-orange gradient background. On the left, the letters A, C, R, O are arranged vertically in colored boxes. On the right, a green car is shown above the word 'CARRO' in colorful block letters.</p>
	Sequência 3 – Atividade de Encadeamento Letras para Carro	
IV	 <p>A yellow pasta board with a green car illustration in the center. Letters O, R, C, A, R are scattered around. Below the car is a white sign with the word 'CARRO' in green letters.</p>	 <p>A digital application interface with a yellow-to-orange gradient background. On the left, the letters O, A, C, R are arranged vertically in green boxes. On the right, a green car is shown above the word 'CARRO' in green block letters, with a row of four empty green boxes below it.</p>

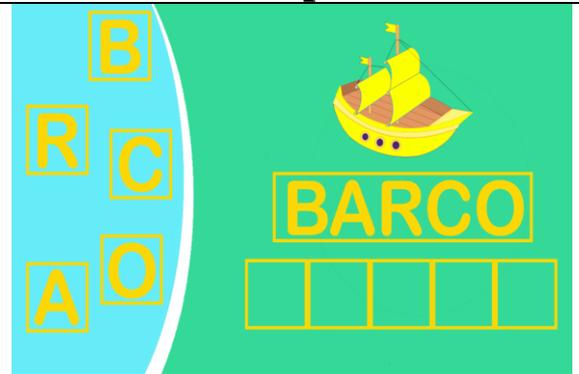
Sequência 4 – Atividade de Encadeamento Letras para Avião

IV



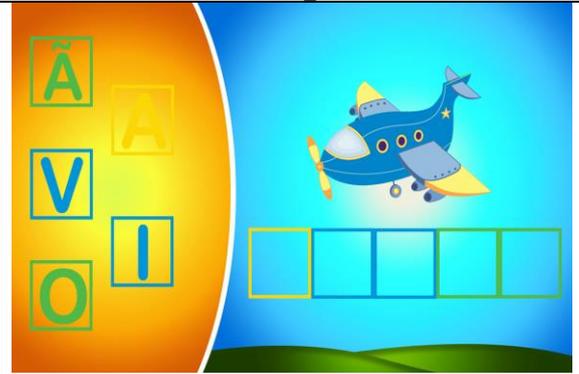
Sequência 5 – Atividade de Encadeamento Letras para Barco

IV

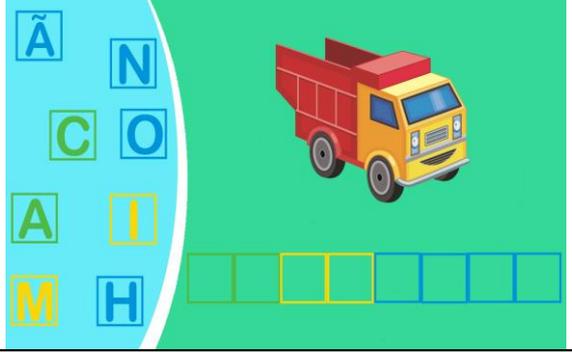


Sequência 6 – Atividade de Encadeamento Letras para Avião

IV



Sequência 7 – Atividade de Encadeamento Letras para Caminhão

IV		
----	---	--

Sequência 8 – Atividade de Encadeamento Letras para Moto

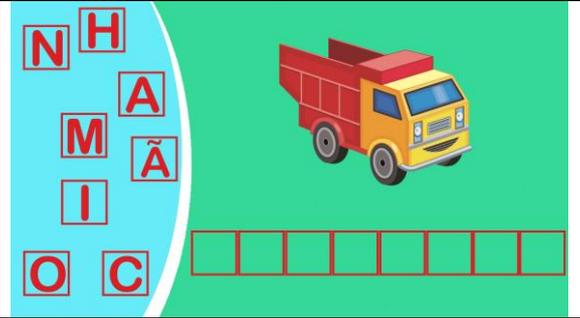
IV		
----	--	---

Sequência 9 – Atividade de Encadeamento Letras para Avião

IV		
----	---	--

Sequência 10 – Atividade de Encadeamento Letras para Caminhão

IV



APÊNDICE B: Documentação Submetida ao Comitê de Ética
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Eu,.....
responsável pelo(a) menor, tendo sido convidado(a); a participar como voluntário(a) do estudo “Validação Empírica de uma Abordagem para Alfabetização de Autistas Utilizando Tecnologias Móveis”, recebi do Aluno de Mestrado em Informática Sr. Ezequiel Batista Farias e do Prof. Dr. Patrick Henrique da Silva Brito da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), responsáveis por sua execução, as seguintes informações que me fizeram entender sem dificuldades e sem dúvidas os seguintes aspectos:

- Que o estudo se destina a validar do ponto de vista pedagógico, se a utilização de tecnologias que adotem os princípios do programa TEACCH, realmente auxilia o processo de aprendizagem de crianças com autismo.
- Que a importância de tal pesquisa seja a atestação da possibilidade de utilização dos princípios, em meios tecnológicos, de um programa que já vem sendo utilizado com sucesso na sua forma convencional (manual). O que abre precedentes para que o escopo interventivo do programa TEACCH seja maximizado, uma vez que, poderia agora ser disponibilizado em aplicativos mobile a serem executados em qualquer ambiente ou horário desejado.
- Que os resultados que se desejam alcançar são os seguintes: aprendizado das habilidades trabalhadas para a amostra selecionada em nível considerável, além da efetivação de alinhamento entre a versão manual e tecnológica dos princípios do programa TEACCH.
- Que esse estudo começará em Junho de 2016 e terminará em Agosto de 2016
- Que o estudo será feito da seguinte maneira: 1) – realização de uma pré-avaliação funcional ou análise de uma pré-avaliação funcional já realizada que sinalize o repertório de habilidades existentes na amostra escolhida, sendo esta análise executada por profissional da área. 2) – divisão da amostra em dois grupos específicos, de acordo com seu Nível no programa TEACCH, o primeiro possuindo crianças inseridas no Nível 3 que irão executar atividades do modelo convencional do programa TEACCH no contexto Frutas, e o segundo possuindo crianças pertencentes ao Nível 4 que irão executar atividades do modelo tecnológico no Aplicativo ABC Autismo também no contexto Frutas. 3) – Em fase posterior, as crianças que antes executaram atividades no molde tradicional do programa TEACCH agora executarão atividades da tecnologia escolhida para o estudo (ABC Autismo) e vice-versa. 4) – realização de nova avaliação funcional para análise do desenvolvimento das habilidades anteriormente levantadas de cada integrante da amostra.

- Que o(a) menor do(a) qual sou responsável participará de todas as etapas delineadas no tópico anterior sem qualquer tipo de interferência externa do qual já esteja habituado a lidar, sendo necessário apenas do mesmo a execução de uma sequência de atividades pré-estabelecida que obedeçam o seu nível dentro do programa TEACCH, em tablet ou na forma convencional.
- Que apesar de não haver qualquer tipo de interferência da equipe envolvida no experimento é possível que a presença de pessoas estranhas ao convívio diário do(a) menor do(a) qual sou responsável possa gerar algum tipo de desconforto ou incômodo que resulte em estresse nele.
- Que os possíveis riscos à saúde física e mental do(a) menor do(a) qual sou responsável podem ser ocasionados pela inibição diante de um observador externo ao processo de tratamento realizado cotidianamente por ele(a), seja pelo constrangimento por estar sendo observado ou medo, receio de ter alguém estranho ao seu convívio no mesmo ambiente.
- Que medidas paliativas serão tomadas para evitar possíveis transtornos ao menor e que estas objetivam intervir sempre que algum comportamento prejudicial fora do padrão apresentado pela criança seja identificado pelos profissionais que acompanham ela na associação. Dentre as ações previstas para aplicação destas medidas estão: a realização de atividades na associação dentro da área de saúde, educação física, música, brincadeiras ou até mesmo uma combinação delas a depender das afinidades e preferências da criança bem como do seu nível de stress.
- Que os benefícios que deverei esperar com a minha participação e do(a) menor do(a) qual sou responsável, mesmo que não diretamente são: contribuir para a certificação da efetividade na utilização do programa TEACCH em meios tecnológicos. O que de certa forma propiciará um aumento da confiabilidade do programa dentro da comunidade autista, além de incentivar novas ações que visem o desenvolvimento de novas tecnologias apoiadas nos princípios do programa TEACCH, abrindo precedentes para ampla disponibilização e utilização.
- Que a participação do(a) menor do(a) qual sou responsável será acompanhada pela equipe envolvida com o projeto através da observação de sessões diárias previstas já na rotina de tratamento dele(a) dentro da associação parceira do estudo. Estas sessões serão realizadas dentro das salas de pedagogia ou psicologia que o(a) menor sobre minha responsabilidade já está habituado a frequentar e receber o tratamento diariamente na Associação.
- Que, durante todo o período da pesquisa, eu tenho o direito de tirar qualquer dúvida ou pedir qualquer outro esclarecimento, bastando para isso entrar em contato com a clínica ou associação onde o(a) menor do(a) qual sou responsável recebe acompanhamento diário e solicitar atendimento.

- Que, a qualquer momento, eu poderei recusar a continuar participando do estudo e, também, que eu poderei retirar este meu consentimento, sem que isso me traga qualquer penalidade ou prejuízo.
- Que caso eu escolha pela não participação do(a) menor do(a) qual sou responsável, em nenhuma hipótese minha decisão será descumprida e a rotina diária de tratamento dele(a) não será modificada em virtude da realização do experimento com o restante da amostra.
- Que durante a realização do experimento vídeos, imagens e áudios serão gravados com o intento de atestar a veracidade do experimento, porém as informações desta pesquisa serão confidenciais, sendo divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, tudo com a devida proteção da identificação do(a) menor do(a) qual sou responsável. Apenas os responsáveis pelo estudo terão acesso a tais informações, sendo assegurado o seu sigilo. Todo processo de gravação dos vídeos será realizado apenas focalizando as pranchetas de atividades ou tablets e que o(a) menor em nenhuma hipótese terá seu rosto gravado. Caso isso aconteça a equipe de pesquisa realizará edições nos vídeos e imagens utilizando técnicas de efeito borrão para proteger a identificação dele (a). Além disso, serão utilizados nomes fictícios em todas as publicações oriundas da pesquisa com o intuito de preservar o anonimato do(a) menor do(a) qual sou responsável.
- Que os gastos, com execução das avaliações funcionais pré e pós experimento, necessários para a participação do(a) menor do(a) qual sou responsável na pesquisa serão assumidos pelos pesquisadores, nenhum custo adicional será produzido com o experimento, ou seja, não haverá nenhuma despesa para o participante da pesquisa.
- Que eu serei indenizado por qualquer dano que o(a) menor do(a) qual sou responsável venha a sofrer com a participação na pesquisa. Sendo esta indenização sob a forma de pagamento de consulta de psicólogo, na própria associação, no limite de 01 consulta por semana, durante 01 mês, observando a disponibilidade de recursos de um bolsista de mestrado, que é o caso deste pesquisador. Além disso, estou ciente de que todos os recursos disponibilizados para indenização terão como fonte, recursos oriundos de conta de pessoa física do responsável direto pelo estudo e por qualquer processo e pagamento que se faça necessário, o Sr. Ezequiel Batista Farias.
- Que eu receberei uma via do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Finalmente, tendo eu compreendido perfeitamente tudo o que me foi informado sobre a participação do(a) menor do(a) qual sou responsável no mencionado estudo e estando consciente dos meus direitos, das minhas responsabilidades, dos riscos e dos benefícios

que a participação do menor(a) implicam, concordo em dele participar e para isso eu DOU O MEU CONSENTIMENTO SEM QUE PARA ISSO EU TENHA SIDO FORÇADO OU OBRIGADO.

Endereço d(o,a) participante-voluntári(o,a)

Domicílio: (rua, praça, conjunto):

Bloco: /Nº: /Complemento:

Bairro: /CEP/Cidade: /Telefone:

Ponto de referência:

Contato de urgência: Sr. Ezequiel Batista Farias.

Domicílio: Av. Dr. Júlio Cesar Mendonça Uchoa

Nº: 35/ Complemento: Conjunto Jose Maria de Melo Quadra: 09

Bairro: Tabuleiro dos Martins/CEP: 57081-395 /Cidade: Maceió-AL /

Telefone: (082) 98861-2854

Ponto de referência: Próximo ao Terminal do Salvador Lyra

Email: ezequielbatista123@gmail.com

ATENÇÃO: Para informar ocorrências irregulares ou danosas durante a sua participação no estudo, dirija-se ao:

Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alagoas

Prédio da Reitoria, 1º Andar , Campus A. C. Simões, Cidade Universitária

Telefone: 3214-1041

Maceió,

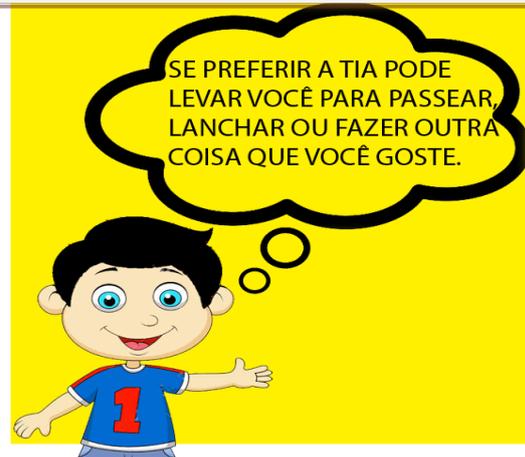
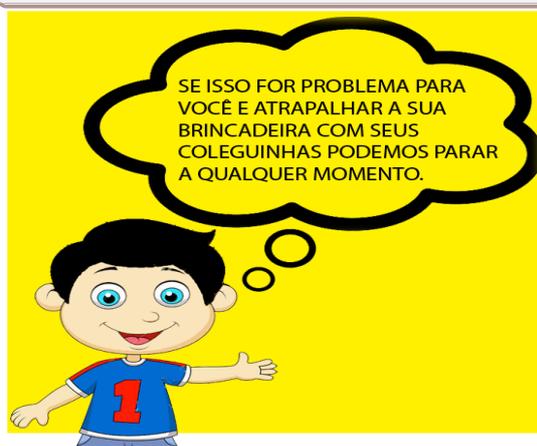
<p>Assinatura ou impressão datiloscópica d(o,a) voluntári(o,a) ou responsável legal e rubricar as demais folhas</p>	<p>Nome e Assinatura do(s) responsável(eis) pelo estudo (Rubricar as demais páginas)</p>

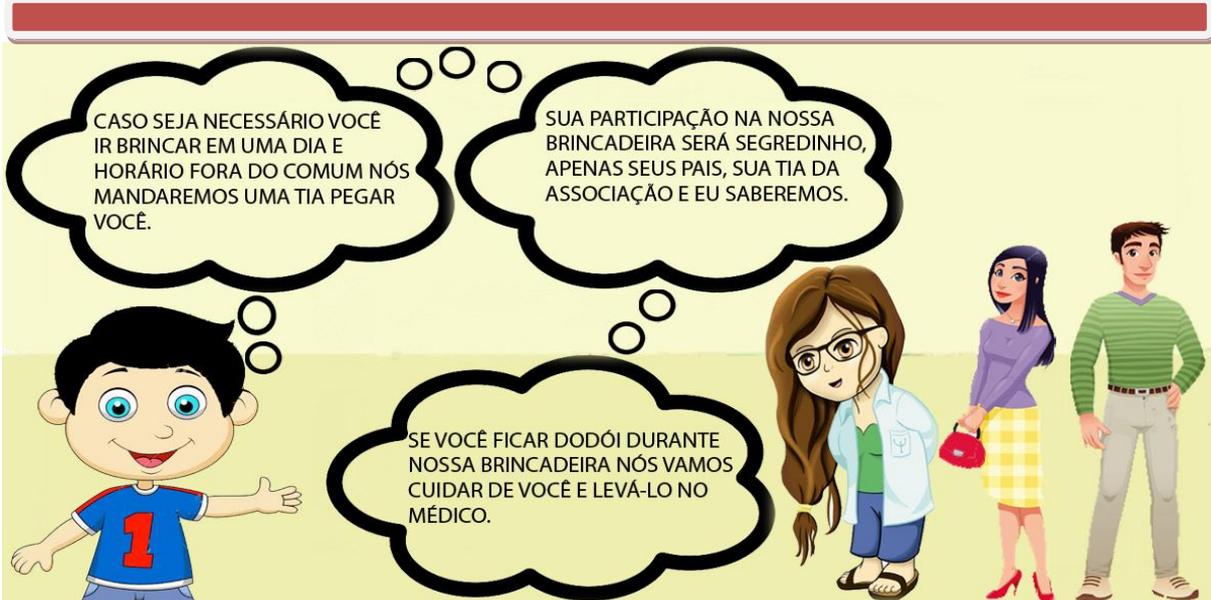
TERMO DE ASSENTIMENTO

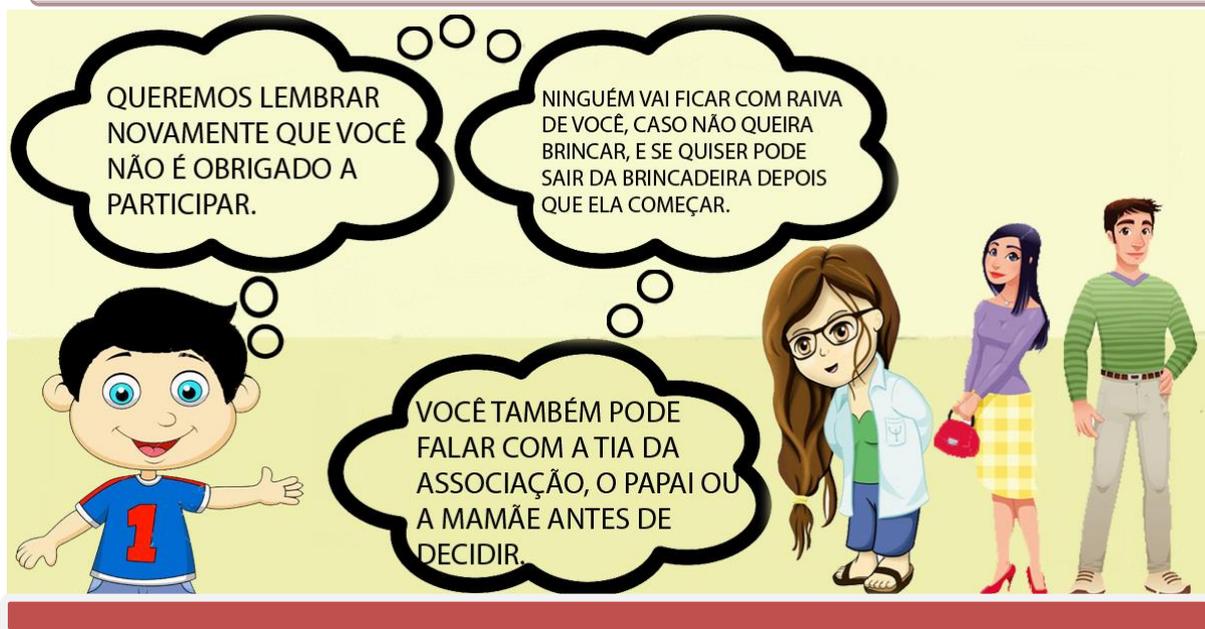












Certificado do Assentimento

Eu entendi que a pesquisa é sobre a validação do ponto de vista pedagógico, da utilização dos princípios do programa TEACCH em meios tecnológicos, mediante utilização no processo de aprendizagem de crianças com autismo. E também entendi que o estudo será feito da seguinte maneira: 1) – realização de uma pré-avaliação funcional ou análise de uma pré-avaliação funcional já realizada que sinalize o nível de desenvolvimento cognitivo da amostra escolhida, sendo esta análise executada por profissional da área. 2) – divisão da amostra em dois grupos específicos, de acordo com seu Nível no programa TEACCH, o primeiro possuindo crianças inseridas no Nível 3 que irão executar atividades do modelo convencional do programa TEACCH no contexto Frutas, e o segundo possuindo crianças pertencentes ao Nível 4 que irão executar atividades do modelo tecnológico no Aplicativo ABC Autismo também no contexto Frutas. 3) – Em fase posterior, as crianças que antes executaram atividades no molde tradicional do programa TEACCH agora executarão atividades da tecnologia escolhida para o estudo (ABC Autismo) e vice-versa. 4) – realização de nova avaliação funcional para análise da evolução cognitiva de cada integrante da amostra.

Assinatura da criança/adolescente:

Assinatura dos pais/responsáveis:

Assinatura do pesquisador:

Data:/...../.....

TERMO DE AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL

Maceió, 25 de Abril de 2016.

Ilustríssima Senhora

Eu, Ezequiel Batista Farias, responsável principal pelo projeto de pesquisa que visa atestar a eficácia na utilização do programa TEACCH em versão tecnologia dentro do processo de aprendizagem de crianças com Autismo, venho pelo presente, solicitar vossa autorização para realizar este projeto de pesquisa na Associação de Amigos dos Autistas de Alagoas (AMA-AL), para o trabalho de pesquisa sob o título “Validação Empírica de uma Abordagem para Alfabetização de Autistas Utilizando Tecnologias Móveis”, Orientado pelo Professor Patrick Henrique da Silva Brito.

Este projeto de pesquisa atendendo o disposto na Resolução CNS 466/12, tem como objetivo realizar um experimento que tem como principal intuito verificar se existe aprendizagem para as crianças com diagnóstico do espectro autista que utilizam tecnologias com foco na aprendizagem. Os procedimentos adotados serão 1) – realização de uma pré-avaliação funcional ou análise de uma pré-avaliação funcional já realizada que sinalize o nível de desenvolvimento cognitivo dos indivíduos que compõem a amostra escolhida, sendo esta análise executada por profissional da área (pedagogo). 2) – A partir do nível de desenvolvimento aferido, serão selecionadas algumas habilidades específicas para aquisição. 3) – separação da amostra em dois grupos, Nível 3 e 4 do programa TEACCH respectivamente, o primeiro possuindo crianças que irão executar atividades apenas utilizando recursos do modelo convencional do Programa TEACCH, a segunda possuindo crianças que irão executar atividades apenas utilizando o aplicativo ABC Autismo, baseado no Programa TEACCH, além do acompanhamento de sessões diárias de tratamento dentro desta associação. 3) – Após conclusão da etapa anterior os papéis serão invertidos e as crianças que antes executaram atividades no molde convencional executarão atividades no aplicativo e vice-versa. 4) – realização de nova avaliação funcional para análise da evolução cognitiva de cada integrante da amostra.

Os riscos oriundos destes processos são mínimos aos sujeitos participantes, é possível, por exemplo, que ocorra algum tipo de desconforto ocasionado pela presença de pessoas estranhas ao convívio das crianças dentro do ambiente de tratamento,

resultando em estresse. Porém a interrupção do experimento é imediata para as crianças que apresentarem tal comportamento. As devidas providências serão tomadas para minimizar ou eliminar este desconforto, dentre as medidas adotadas estão a realização de atividades habituais na associação na área de saúde, educação física, músicas, brincadeiras, ou uma combinação destas a depender da preferência de cada criança. O Período previsto para coleta de dados está marcado para o mês de Junho de 2016.

Espera-se com esta pesquisa, atestar a possibilidade de utilização dos princípios, em meios tecnológicos, de um programa que já vem sendo utilizado com sucesso na sua forma convencional (manual). O que abre precedentes para que o escopo interventivo do programa TEACCH seja maximizado, uma vez que, poderia agora ser disponibilizado em aplicativos mobile a serem executados em qualquer ambiente ou horário desejado.

Qualquer informação adicional poderá ser obtida através do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) e pelos pesquisadores ezequielbatista123@gmail.com, (82) 98861-2854 e patrick@ic.ufal.br, (82) 98112-9876.

A qualquer momento vossa senhoria poderá solicitar esclarecimento sobre o desenvolvimento do projeto de pesquisa que está sendo realizado e, sem qualquer tipo de cobrança, poderá retirar sua autorização. Os pesquisadores aptos a esclarecer estes pontos e, em caso de necessidade, dar indicações para solucionar ou contornar qualquer mal estar que possa surgir em decorrência da pesquisa.

Os dados obtidos nesta pesquisa serão utilizados na publicação de artigos científicos e que, assumimos a total responsabilidade de não publicar qualquer dado que comprometa o sigilo da participação dos integrantes de vossa instituição como nome, endereço e outras informações pessoais não serão em hipótese alguma publicados. A participação será voluntária, não fornecemos por ela qualquer tipo de pagamento, porém serão oferecidos presentes em valores estipulados de no máximo 30 R\$ como forma de recompensa pela participação de cada criança no estudo.

Autorização Institucional

Eu, Mônica Ximenes Carneiro da Cunha presidente e responsável direta pela Associação de Amigos dos Autistas de Alagoas (AMA-AL) declaro que fui informada dos objetivos da pesquisa acima, e concordo em autorizar a execução da mesma nesta

instituição. Caso necessário, a qualquer momento como instituição CO-PARTICIPANTE desta pesquisa poderemos revogar esta autorização, se comprovada atividades que causem algum prejuízo à esta instituição ou ainda, a qualquer dado que comprometa o sigilo da participação dos integrantes desta instituição. Declaro também, que não recebemos qualquer pagamento por esta autorização bem como os participantes também não receberão qualquer tipo de pagamento. Além disso, por ser um experimento extremamente relevante do ponto de vista pedagógico e a depender dos resultados, impactar positivamente no histórico educacional dos indivíduos autistas que são atualmente acompanhados na associação, pretendemos disponibilizar todo o espaço atualmente utilizado para tratamento das crianças além das salas de pedagogia e psicológica caso seja necessário intervir diretamente em alguma criança com danos ocasionados pelos processos do experimento. Dentro do mesmo contexto pretendemos também disponibilizar todo o quadro de profissionais nos períodos em que o experimento estiver rodando uma vez que a aplicação do estudo não implica em mudança brusca na rotina já vivenciada pelas crianças diariamente.

Conforme Resolução CNS 466/12 a pesquisa só terá início nesta instituição após apresentação do **Parecer de Aprovação por um Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos**.

Informamos ainda, que é prerrogativa desta instituição proceder a re-análise ética da pesquisa, solicitando, portanto, o parecer de ratificação do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos desta Instituição (se houver).

Ezequiel Batista Farias Pesquisador	Mônica Ximenes Carneiro da Cunha Responsável pela Instituição
--	--

Patrick Henrique da Silva Brito Orientador

DECLARAÇÃO DE CUMPRIMENTO DAS NORMAS DA RESOLUÇÃO 466/12,
DE PUBLICIZAÇÃO DOS RESULTADOS E
SOBRE O USO E DESTINAÇÃO DO MATERIAL/DADOS COLETADOS

Ezequiel Batista Farias e Patrick Henrique da Silva Brito (Orientador), pesquisadores do projeto intitulado “Validação Empírica de uma Abordagem para Alfabetização de Autistas Utilizando Tecnologias Móveis”, nos comprometemos em seguir fielmente os dispositivos da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde, asseguramos que os resultados da presente pesquisa serão tornados públicos sejam eles favoráveis ou não bem como declaramos que os dados coletados para o desenvolvimento do projeto, filmagens, fotos, e dados das avaliações funcionais e interações das crianças com o programa TEACCH serão utilizados para verificar se existe aprendizagem do ponto de vista pedagógico para as crianças com diagnóstico do espectro autista mediante aplicativos que utilizam os princípios do programa TEACCH. E, após conclusão da pesquisa, os dados serão armazenados em banco de dados que ficarão na posse dos pesquisadores.

Maceió, 09 de Fevereiro de 2016

Ezequiel Batista Farias

Patrick Henrique da Silva Brito

DOCUMENTO DE SUBMISSÃO DO EXPERIMENTO



MINISTÉRIO DA SAÚDE - Conselho Nacional de Saúde - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP

FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

1. Projeto de Pesquisa: Validação Empírica de uma Abordagem para Alfabetização de Autistas Utilizando Tecnologias Móveis			
2. Número de Participantes da Pesquisa: 30			
3. Área Temática:			
4. Área do Conhecimento: Grande Área 1. Ciências Exatas e da Terra			
PESQUISADOR RESPONSÁVEL			
5. Nome: Ezequiel Batista Farias			
6. CPF: 050.759.224-73	7. Endereço (Rua, n.º): AV. DOUTOR JULIO CEZAR MENDONCA UCHOA TABULEIRO DO MARTINS QUADRA: 09 Nº 35 MACEIO ALAGOAS 57081395		
8. Nacionalidade: BRASILEIRO	9. Telefone: 82988612854	10. Outro Telefone:	11. Email: ezequielbatista123@gmail.com
Termo de Compromisso: Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima. Tenho ciência que essa folha será anexada ao projeto devidamente assinada por todos os responsáveis e fará parte integrante da documentação do mesmo.			
Data: <u>10</u> / <u>03</u> / <u>16</u>		<u>Ezequiel Batista Farias</u> Assinatura	
INSTITUIÇÃO PROPONENTE			
12. Nome: Universidade Federal de Alagoas	13. CNPJ: 24.464.109/0001-48	14. Unidade/Orgão:	
15. Telefone: (82) 3214-1051	16. Outro Telefone:		
Termo de Compromisso (do responsável pela instituição): Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas Complementares e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.			
Responsável:	<u>André Luiz Lima de Aquino</u> CPF: <u>032 350 154 00</u>		
Cargo/Função:	<u>PROFESSOR ADJUNTO</u>		
Data: <u>11</u> / <u>03</u> / <u>16</u>	<u>[Assinatura]</u> Assinatura Prof. Dr. Leandro Dias da Silva Coordenador do Mestrado em Informática, Mat. SIAPE 1645130. IC/UFAL.		
PATROCINADOR PRINCIPAL			
Não se aplica.			

APÊNDICE C: ARTIGO DA REVISÃO SISTEMÁTICA

Uma Revisão Sistemática sobre o uso de tecnologias para educação de crianças com autismo

Ezequiel Batista Farias^a, Patrick Henrique da Silva Brito^a, Monica Ximenes Carneiro da Cunha^b

^aComputing Institute, Federal University of Alagoas (UFAL), Campus A.C. Simões, Cidade Universitária, CEP 57072-970 Maceió, AL, Brazil

^bFederal Institute of Alagoas (IFAL), Campus Maceió, Jatiúca CEP 57035-660 Maceió, AL, Brazil

Abstract

O autismo vem ganhando cada vez mais a atenção da sociedade, e se tornou uma condição cada vez mais comum no dia a dia de muitas famílias. Este aumento do número de incidências do espectro no mundo tem estimulado as mais variadas iniciativas para conduta autista. Porém não é fácil intervir em uma condição tão complexa, de características tão particulares. A comunidade científica tem encontrado alternativas para minimizar esta dificuldade, utilizando amplamente as tecnologias como apoio para a conduta autista. No entanto, acredita-se que uma investigação destas pesquisas e organização dos achados relacionados possam melhorar o entendimento da comunidade autista e assim apoiar novas iniciativas que agreguem valor ao que já foi realizado. Com este objetivo conduzimos a presente revisão sistemática com o intuito de identificar estudos relacionados ao público autista que utilizem algum tipo de tecnologia para o desenvolvimento cognitivos destes indivíduos. Pretendemos investigar como estes estudos têm sido desenvolvidos, qual o tipo de amostra envolvida, qual a tecnologia utilizada, que área deficitária do espectro autista é contemplada com o estudo, dentre outras variáveis, a fim de fornecer indícios para a comunidade do real cenário do campo de pesquisa relacionados ao universo autista.

Keywords: Autism Spectrum Disorders, Cognitive Disabilities, Tool, Architecture, Application

1. Introdução

O autismo é uma síndrome ou transtorno de desenvolvimento que geralmente se manifesta antes dos três anos de vida do indivíduo e perdura por toda a vida, afetando três áreas: a comunicativa, a social e a comportamental [1]. Este transtorno pode afetar os indivíduos em uma série de graus, variando do leve até o severo.

Dentro do campo social, autistas podem apresentar uma infinidade de sintomas, [6] apresenta uma pequena parcela delas. Segundo este estudo indivíduos com autismo tendem a ter uma falha em direcionar o olhar ou estabelecer contato com o olho; não seguem o olhar dos outros; não dão importância quando alguém aponta para um objeto; tem dificuldades de entender piadas ou humor; dificuldades em iniciar uma conversa de maneira natural; tendência para repetir frases ou ações; dificuldade de interpretar pistas sociais não verbais, dentre outros.

Na área comunicativa é possível identificar falhas na comunicação verbal, falha ou taxa limitada da expressão facial; perda de palavras previamente adquiridas; problemas com a

compreensão da linguagem; imitação pobre ou inexistente; ecolalia, dentre outras características [7].

No âmbito comportamental, [8] lista uma série de características possíveis de manifestação em autistas, como: Comportamento alimentar atípico, padrões de sono anormais (dificuldades em adormecer, despertar frequentes), comportamentos auto prejudiciais, agressão, “birras”. Dentro do mesmo contexto, movimentos e padrões de comportamento estereotipado também podem ser apresentados por estes indivíduos.

Essa complexidade e variedade de sintomas acabam dificultando o diagnóstico do transtorno, que atualmente é baseado exclusivamente na análise comportamental e histórico de vida do indivíduo, pois não existem exames clínicos para identificar esta condição [9]. Existem alguns instrumentos diagnósticos direcionados ao espectro autista, os mais conhecidos DSM-V e CID-10, baseiam suas escalas de análise em três critérios essenciais: a) déficits qualitativos na interação social; b) atraso e déficit de linguagem e comunicação; e c) comportamentos, atividades ou interesses restritos, repetitivos e estereotipados [10].

Apesar da dificuldade na investigação das características do autismo, nota-se que houve um aumento no número de diagnósticos do autismo no mundo [11]. [12] evidencia que não se sabe se o aumento do autismo ao longo das duas últimas décadas é real ou fruto de mudanças no processo de diagnóstico do transtorno do espectro do autismo.

De acordo com o Centro de Controle e Prevenção de Doenças dos EUA atualmente cerca de 1 em cada 68 crianças tem sido identificadas com a desordem do espectro autista no território americano. Quando observamos o número de incidências nos continentes Asiático, Europeu e Norte Americano, essa estimativa chega a cerca de 1% da população total [2]. Por ser uma síndrome que afeta uma parcela considerável da população, tem-se identificado no meio científico uma maior preocupação com a problemática autista. Muitas abordagens foram desenvolvidas para este público, com foco no tratamento das áreas debilitantes do espectro. Segundo [3] esses estudos incluem intervenções comportamentais, de desenvolvimento, e cognitivo-comportamentais.

A complexidade inerente ao espectro autista exige uma dinamicidade dos processos interventivos, uma vez que os materiais, elementos e ambientes utilizados no tratamento precisam acompanhar o nível cognitivo e características do espectro apresentadas pelo indivíduo. Além disso, indivíduos com autismo possuem uma excessiva aderência a rotinas [4] o que exige dos mecanismos interventivos a adoção de práticas voltadas para a repetição de atividades e procedimentos, visando a internalização das habilidades praticadas. Para [5] repetição e reforço em diferentes contextos ajudam a criança autista a generalizar habilidades e construir competências

mais rápido, resultando em sucesso para os cuidadores ou profissionais, bem como para o indivíduo.

Essa necessidade de adequação e adaptação dos modelos às necessidades do indivíduo autista faz da tecnologia uma poderosa aliada das abordagens atualmente aplicadas. Dentro deste contexto tem-se registrado um interesse cada vez maior da comunidade científica em fornecer tecnologia alinhada aos déficits característicos do público autista melhorando assim a qualidade de vida destes indivíduos. Fator que pode ser justificado também em grande parte pelas iniciativas governamentais de estímulo a pesquisa no universo do autismo.

É dentro deste contexto que a atual pesquisa se insere. Pretendemos realizar uma revisão sistemática de literatura com o intuito de investigar estudos dentro da área tecnológica que estejam diretamente ligados ao ensino ou desenvolvimento de habilidades a pessoas com autismo. Fornecendo assim um feedback para pesquisadores ou profissionais da área sobre a real situação do cenário tecnológico voltado a aquisição cognitiva dos indivíduos com autismo.

Na seção seguinte apresentamos os métodos utilizados para realização desta revisão. Na seção 3 apresentamos e discutimos os resultados encontrados. Na seção seguinte concluímos o estudo, apresentando os fatores limitantes e trabalhos futuros.

2. Método

Uma revisão sistemática é uma abordagem que segundo [13] responde a uma pergunta claramente formulada utilizando métodos sistemáticos e explícitos para identificar, selecionar e avaliar criticamente pesquisas relevantes, além de coletar e analisar dados de estudos incluídos na revisão. Esse processo atualmente é realizado com o apoio de tecnologias. Dentro desta revisão a ferramenta que apoiou nossas ações “Start” foi escolhida após a realização de um estudo de viabilidade em softwares da área. Os fatores que influenciaram na escolha desta ferramenta estão relacionados à facilidade de uso e suporte identificados em literatura. Para [14] a ferramenta Start (State of the Art through Systematic Review) foi desenvolvida, com o objetivo de ajudar pesquisadores, dando suporte para a aplicação de técnicas de revisão sistemática.

A revisão se propôs a analisar os estudos existentes na área de tecnologia voltados para o público autista, com o intento de verificar quais destes são destinados ao ensino ou desenvolvimento de habilidades em pessoas com autismo. Neste processo seria dada uma atenção especial às tecnologias destinadas a intervir dentro do processo alfabetizador destas crianças, pois tal processo representa fator determinante para formação intelectual de qualquer indivíduo, na medida em que fornece base para transmissão dos conceitos científicos necessários à evolução

cognitiva. Uma análise mais geral foi realizada almejando identificar estudos que abordem o uso de tecnologias para compensação de algum déficit característico do espectro autista. Após um levantamento inicial uma nova análise foi realizada com a intenção de identificar estudos focados no desenvolvimento de habilidades necessárias ao processo de alfabetização de crianças com autismo.

2.1 Questões de Pesquisa

As questões de pesquisa elaboradas para o estudo bem como suas motivações são apresentadas na Tabela 1, estas tentaram levantar características inerentes aos estudos, que permitissem identificar o estado atual das pesquisas inseridas no campo tecnológico destinado ao desenvolvimento cognitivo das crianças autistas. É importante ressaltar que todas estas questões tem o intuito de fornecer informações suficientes para possibilitar a resposta da questão principal definida para o estudo: HQL: *Quais os benefícios advindos com a utilização de ferramentas tecnológicas que visem à compensação de déficits cognitivos das pessoas com autismo?*

Tabela 1 – Questões de pesquisa e motivações

Questões de Pesquisa	Descrição e Motivação
RQ1 – Quais são as ferramentas tecnológicas utilizadas para compensação dos déficits autistas?	Os tipos de ferramentas utilizadas com o público autista, ou seja, quais os tipos de tecnologias utilizadas para aprendizagem ou desenvolvimento de potencialidades de crianças com autismo. Dentro deste universo podem ser inseridos os softwares, aplicativos mobile, sites web, robôs, dentre outros.
RQ2 – Quais são as áreas de deficiência da pessoa autista que são compensadas por tais ferramentas?	As áreas de carência cognitiva da criança com autismo que são trabalhadas pela tecnologia. Os indivíduos com autismo possuem déficits basicamente em três áreas: comunicativa, social e comportamental. A análise delineada também procurou investigar se as ferramentas levantadas focam diretamente na compensação de alguma carência inerente a estes campos citados.
RQ3 - Quais variantes do autismo são foco da ferramenta em questão?	As variantes do autismo que são contempladas por tais ferramentas, ou seja, os tipos de autismo identificados até o presente momento na literatura, que são foco interventivo para a tecnologia abordada no estudo. Neste contexto procurou-se detectar dentro dos estudos as seguintes variantes: Autismo Atípico, Autismo de Alto Funcionamento, Síndrome de Asperger, Autismo (verbal), Autismo Ecolalia, Autismo (não verbal), Autismo Clássico. É importante frisar que a classificação apresentada neste estudo não é totalmente aceita pela comunidade científica. Desta forma qualquer outro tipo de autismo que venha a surgir na análise dos estudos selecionados, não pertencente a alguma destas variantes, será considerado para posterior averiguação.

RQ4 - Qual nível de comprometimento cognitivo é abordado no estudo?	O nível dos sintomas manifestados pelo indivíduo com autismo. Cada uma das variantes do autismo possui um grau de comprometimento associado, este pode variar entre os graus leve, moderado e severo. Apesar de ser uma característica difícil de ser identificada acredita-se que os estudos a serem analisados possam conter indícios que levem a identificação desta característica.
RQ5 – Existe alguma metodologia utilizada pela ferramenta analisada?	As bases metodológicas e pedagógicas utilizadas pela ferramenta tecnológica, uma vez que qualquer tecnologia, que tenha como meta ensinar, deve necessariamente se amparar em algum modelo educacional que possa sustentar o processo de aprendizagem. Em se tratando de crianças com autismo, modelos pedagógicos adaptados as suas carências apresentam os melhores resultados. Neste contexto procurou-se considerar qualquer programa educacional ou abordagem de ensino existente na literatura que tenha foco especificamente na conduta ao indivíduo autista.
RQ6 - Como a ferramenta compensa o déficit da pessoa autista?	As estratégias utilizadas pela ferramenta para prover o desenvolvimento cognitivo da criança com autismo. Como se dá a mediação da criança com a tecnologia? Qual o contexto utilizado para a ferramenta tecnológica interagir com a criança com autismo?

O levantamento de tais peculiaridades nos estudos analisados resultará no entendimento de como o uso de tecnologias pode beneficiar o processo de ensino/aprendizagem das crianças com autismo. A certificação da eficácia no uso de tecnologias para apoio à problemática autista também seria evidente neste cenário. O entendimento do patamar alcançado pelas pesquisas da área pode representar um estímulo para futuras ações que possam melhorar cada vez mais a qualidade de vida de pais, cuidadores, e das próprias crianças com autismo, além de potencializar o processo interventivo de professores e profissionais que lidam com estas crianças. Além disso, tais resultados podem estimular iniciativas governamentais em prol da comunidade autista do país no que cerne ao provimento de serviços ou desenvolvimento de políticas que visem amenizar as dificuldades impostas pelas características do próprio espectro autista.

2.2- Critérios de Inclusão e Exclusão

Com o intento de responder as questões delineadas pela revisão sistemática foram elaborados os critérios de inclusão e exclusão dos estudos. (Tabela 2). Cada critério foi estruturado propositadamente de forma a permitir a categorização das informações levantadas, bem como a captação das características intrínsecas a cada estudo, que permitiram a realização de análises posteriores.

Tabela 2: Critério de Inclusão e Exclusão

#	Critérios de Inclusão
1	Estudos dos últimos 5 anos.
2	O artigo aborda o uso de tecnologias para apoio no processo alfabetizador de autistas.
3	O artigo aborda o uso de tecnologias para ensino de habilidades à criança com autismo.
4	O artigo descreve a metodologia avaliativa bem como os critérios utilizados para atestar a eficácia da ferramenta.
5	O artigo descreve algum experimento ou estudo de caso relacionado ao teste do software ou aplicativo com o público autista.
6	O artigo possui uma base teórica abrangente para explicar o problema de pesquisa.
7	O artigo foi publicado nos anais de algum congresso, evento ou simpósio de tecnologia.
8	O Estudo foca no ensino de habilidades sociais a crianças com autismo.
9	O Estudo foca no ensino de habilidades comunicativas a crianças com autismo.
10	O Estudo foca no ensino de habilidades comportamentais a crianças com autismo.
#	Critérios de Exclusão
1	Versão completa do artigo não está disponível.
2	Artigo pertence ao mesmo autor e possui tema similar (excluir o mais antigo).
3	Artigos curtos (≤ 5).
4	Estudos Secundários.
5	Artigos não escritos em inglês.
6	O Artigo não aborda o uso de tecnologia com foco na aprendizagem ou alfabetização de crianças com autismo.
7	O Estudo foca no ensino de habilidades que não estão diretamente relacionadas à alfabetização.
8	O Experimento descrito no estudo não foca exclusivamente em pessoas com autismo.

O processo de revisão sistemática foi dividido em três etapas. Inicialmente procurou-se identificar estudos que estivessem relacionados ao ensino/aprendizagem de qualquer tipo de habilidade relacionada ao universo autista. Uma vez levantados, estes estudos foram categorizados, mediante utilização dos critérios de inclusão I8, I9 e I10, em uma das três áreas de carência das crianças com autismo (comunicação, interação social e comportamental). Para execução desta etapa foram examinados os títulos dos estudos que permitiram identificar a área de concentração das pesquisas. É importante frisar que os estudos onde não foi possível estabelecer a correlação com as áreas analisadas, mediante a leitura dos títulos, também foram considerados para a segunda etapa.

Os estudos resultantes da primeira fase foram submetidos a uma nova etapa que procurou analisar seus abstracts objetivando levantar quais destes, apresentavam evidências correlacionadas ao tipo de tecnologia utilizada, variante do espectro autista bem como o nível de acometimento dos sintomas abordado no estudo, área de comprometimento considerada, estratégia utilizada pela ferramenta para compensar os déficits, metodologia utilizada pela tecnologia, dentre outros.

Após leitura dos abstracts uma análise mais detalhada das seções existentes nos estudos foi realizada com o intento de levantar alguma característica não identificada na etapa anterior, bem como investigar aspectos relacionados ao tipo de experimento realizado no estudo, amostra envolvida na validação, resultados alcançados, logicamente para os estudos que apresentavam tais características.

Uma vez concluída todas as etapas uma filtragem dos artigos foi realizada, visando à realização de uma nova análise. Esta filtragem buscou separar os estudos que estavam direcionados para o uso de qualquer tipo de tecnologia para ensino/aprendizagem ou desenvolvimento de habilidades relacionadas ao processo de alfabetização da criança autista. É sabido que apesar de existir a possibilidade para algumas crianças com autismo aprenderem pelos moldes convencionais de ensino, as abordagens adaptadas as suas carências apresentam os melhores resultados. Por tanto para a pesquisa em questão, é extremamente importante saber quais são as metodologias que atualmente estão sendo utilizadas em conjunto com as tecnologias para apoio do processo de alfabetização das crianças com espectro autista.

Após o término de todas as etapas delineadas para o levantamento dos estudos da revisão, os resultados foram analisados e serão apresentados na seção 3.

1.3 Base de dados utilizados e String de Busca

Para a realização desta etapa foram utilizadas as seguintes base de dados:

- ACM Digital Library;
- IEEE Xplore;
- ScienceDirect;
- SpringerLink;
- Web of Science;
- Scopus;
- EngineeringVillage

A elaboração da String de busca desta revisão sistemática considerou três aspectos, a saber:

- População: universo autista

- Contexto: compensação de algum déficit cognitivo da pessoa autista
- Condição de interesse: relacionadas à tecnologia

A String que considerou basicamente dois termos (tecnologia e autismo), baseou-se em todos os sinônimos relacionados às duas variáveis investigadas.

String: (autism OR autist OR "autist spectrum" OR "Autism Spectrum Disorders" OR "cognitive disabilities") AND (tool OR environment OR framework OR software OR Architecture OR "reference model" OR application)

2.4 Avaliação de Qualidade

Com o intento de aumentar a credibilidade da revisão sistemática realizada, uma avaliação de qualidade foi conduzida. Uma nova análise foi realizada, desta vez sobre os 48 estudos derivados do processo de extração dos dados da revisão sistemática. Um protocolo de avaliação contendo 8 critérios de qualidade foi elaborado (Tabela 3), este teve como base estudos da área de engenharia de software. Os critérios Q1, Q2, Q3, Q4, Q5 e Q6 foram adaptados da revisão sistemática conduzida por [15], os critérios Q7 e Q8 por sua vez foram extraídos do estudo de [16]. A seguir são apresentados os critérios definidos para a avaliação de qualidade associados a uma pequena descrição para um melhor entendimento:

2.4.1 Critérios para Avaliação de Qualidade dos Estudos

Q1 – Existe uma razão plausível para a elaboração do estudo, além disso, os autores apresentam trabalhos relacionados ao tema pesquisado?

- **Esse critério visa verificar se existe uma razão pela qual o estudo foi desenvolvido, além disso, se está claramente definida. Dentro do mesmo contexto foi investigado se existe um motivo plausível para a elaboração do estudo se a pesquisa é pioneira ou já existem estudos com propósito semelhante ao pesquisado.**

Q2 – Existe uma descrição adequada do contexto (indústria, ambiente de laboratório, produtos usados, etc.) em que a pesquisa foi realizada?

- **Este quesito avalia se o ambiente onde o estudo ocorre é devidamente apresentado. Em outras palavras, se o cenário onde as ações são realizadas é claramente descrito. O tempo de duração da pesquisa e o público para o qual o estudo se destina também são investigados por este critério.**

Q3 – Existe uma justificativa e descrição para o projeto da pesquisa?

- **Para este critério objetiva-se investigar se no estudo analisado há motivos claramente definidos para o emprego de esforços. Se na pesquisa são apresentados estudos que justifiquem tais esforços, ou seja, se existem estudos que sustentem a explanação das ideias. Em outras palavras se os autores se apoiam em alguma base ou fundamento para sua elaboração. Procuramos resposta também para a seguinte questão: Os autores explicam o**

porquê da sua execução? Além disso, pretende-se verificar se a pesquisa está claramente descrita, ou seja, se há uma definição para cada passo realizado dentro do processo de pesquisa.

Q4 – O estudo fornece descrição e justificação para as abordagens utilizadas na análise dos dados?

- **Este critério de qualidade visa verificar se os instrumentos utilizados para análise dos dados são claramente determinados, explanados ou escolhidos. Além disso, preocupa-se em averiguar se há a devida justificação, em literatura, para a escolha de possíveis abordagens ou ferramentas utilizadas na análise.**

Q5 – Existe uma clara afirmação dos achados e tem dados suficientes sendo apresentados para suportar eles?

- **Neste critério os objetivos são verificar se nos estudos analisados os resultados são claramente apresentados de forma clara e objetiva, além disso, em quantidade e detalhes suficientes para entendimento dos leitores e comprovação dos achados no estudo.**

Q6 – Os autores discutem a credibilidade e limitações de seus achados explicitamente?

- **Esta questão examina nos estudos se há a apresentação dos fatores limitantes para os achados, ou seja, se os autores deixam claras quais as características que limitaram o estudo. Como tamanho limitado da amostra, impossibilidade de generalização dos resultados, inviabilidade de reprodução do experimento, dentre outros. Aliado a estes requisitos explanados anteriormente pretende-se com este critério investigar se os estudos analisados possuem uma explanação da importância dos achados para a comunidade científica ou público para o qual se destina.**

Q7 - Está claro como os dados foram coletados (ex.: Através de entrevistas, formulários, observação, ferramentas, etc.)?

- **Investigou-se neste critério se os autores delinearão detalhadamente como realizaram a coleta dos dados, quais os métodos de pesquisa utilizados, se houve a devida justificativa para a escolha dos mesmos. Além disso, se houve a apresentação dos instrumentos de coleta dos dados, com respectiva justificativa.**

Q8 – Os pesquisadores examinam criticamente suas próprias regras, influência durante a formulação das questões de pesquisa, recrutamento da amostra e coleta dos dados?

- **Neste item a avaliação visa verificar se os pesquisadores apresentam e justificam em literatura, ou dentro da área ao qual o estudo se destina cada questão de pesquisa escolhida para o estudo. Dentro do mesmo contexto procura investigar aspectos que indiquem a presença dos fatores utilizados para definição das regras para seleção da amostra. Além disso, tal item avalia se o estudo apresenta uma caracterização para a amostra participante da pesquisa. Outro requisito considerado neste critério relaciona-se a identificação de regras para a coleta dos dados.**

O critério de pontuação adotado para cada questão desta avaliação utilizou uma escala de variação de dois valores. Os papers que contemplavam todos os requisitos associados ao critério de

qualidade avaliados recebiam a pontuação 1, obviamente para aqueles que não contemplavam a totalidade dos requisitos recebiam 0. Adotamos uma escala intermediária para avaliar os requisitos atendidos parcialmente (0,5), portando considerando-se esta escala de pontuação a maior nova a ser obtida por um papers é 8,0, que neste caso representa total observância dos critérios adotados para esta avaliação. A Seção 3 apresenta os resultados obtidos com a avaliação de cada papers desta revisão

Tabela 3 Critérios de Avaliação de Qualidade dos Estudos

#	Questões	Pontuação das Respostas
1	Existe uma lógica e motivação empreendida para a elaboração do estudo?	Sim = 1, P = 0,5, Não = 0
2	Existe uma descrição adequada do contexto (indústria, ambiente de laboratório, produtos usados, etc.) em que a pesquisa foi realizada?	Sim = 1, P = 0,5, Não = 0
3	Existe uma justificativa e descrição para o projeto da pesquisa?	Sim = 1, P = 0,5, Não = 0
4	O estudo fornece descrição e justificativa das abordagens de análise dos dados?	Sim = 1, P = 0,5, Não = 0
5	Existe uma clara afirmação dos achados e tem dados suficientes sendo apresentados para suportar eles?	Sim = 1, P = 0,5, Não = 0
6	Os autores discutem a credibilidade e limitações de seus achados explicitamente?	Sim = 1, P = 0,5, Não = 0
7	Está claro como os dados foram coletados (ex.: Através de entrevistas, formulários, observação, ferramentas, etc.)?	Sim = 1, P = 0,5, Não = 0
8	Os pesquisadores examinam criticamente suas próprias regras, influência durante a formulação das questões de pesquisa, recrutamento da amostra e coleta dos dados?	Sim = 1, P = 0,5, Não = 0

3 – Resultados e Análises

3.1 – Resultados Avaliação de Qualidade

A avaliação de qualidade é um instrumento que pode ser utilizado para validação de achados em revisões sistemáticas. Nesta pesquisa ela foi utilizada para verificar aspectos que são considerados importantes para toda e qualquer publicação. Apesar de não ser uma abordagem obrigatória para revisões sistemáticas, sua utilização aumenta a credibilidade da pesquisa, e torna os resultados mais consistentes. A avaliação de qualidade realizada neste estudo objetivou verificar o nível de detalhamento e planejamento/execução das pesquisas dentro área tecnológica voltada para o público autista.

Com este intuito foram elaboradas questões de qualidade adaptadas de estudos da área de engenharia de software, que aplicaram o método em suas pesquisas. Vale ressaltar que tal abordagem pode ser aplicada a qualquer área tecnológica, uma vez que tais questões estão relacionadas principalmente ao nível de explanação da pesquisa analisada.

Como podemos observar na Tabela 4, considerando os estudos e critérios de qualidade em suas totalidades a avaliação revelou uma média de 57,2%. Adotando um patamar de 50% de nível

de qualidade para os estudos, a avaliação identificou um total de 35 estudos com 50% ou mais de qualidade. De um total de 48 estudos analisados esse valor corresponde 72,9% das pesquisas avaliadas, um número considerado bom para os padrões adotados para a revisão sistemática.

Tabela 4: Lista de Estudos da Avaliação de Qualidade

ID	Autor(es)	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Pont. Total	Qual. %
P01	Hulusic, V.a et al	1,0	1,0	1,0	0,0	1,0	0,5	0,5	0,5	5,5	68,8
P03	Venkatesh, S.a et al	1,0	0,0	1,0	0,5	1,0	0,5	0,0	0,0	4,0	50,0
P07	Emir Husni et al	0,5	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	12,5
P08	Ceymi Doenyas el al	1,0	1,0	0,5	0,0	1,0	1,0	0,0	1,0	5,5	68,8
P11	Hourcade, J.P. et al	1,0	0,5	1,0	0,5	1,0	0,5	0,5	0,5	5,5	68,8
P17	Mintz, J.	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	6,5	81,3
P19	Bekele, E.T.a et al	1,0	0,5	1,0	0,0	1,0	0,5	0,0	0,5	4,5	56,3
P26	Cabibihan, J.-J.a et al	1,0	0,0	1,0	0,0	1,0	1,0	0,0	0,0	4,0	50,0
P31	Bugnariu, N.a et al	1,0	0,0	1,0	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	6,0	75,0
P32	Anamaria, P.C.a et al	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	7,5	93,8
P36	Tanaka, H. et al	0,5	0,0	0,5	0,5	1,0	0,0	0,5	0,5	3,5	43,8
P39	Lahiri, U.a et al	1,0	1,0	1,0	0,5	1,0	1,0	1,0	0,5	7,0	87,5
P49	Costa, S.a et al	1,0	1,0	1,0	0,5	1,0	0,0	0,0	0,5	5,0	62,5
P53	Bernardini, S.a et al	1,0	1,0	1,0	0,5	0,0	0,5	1,0	0,5	5,5	68,8
P81	Mazzei, D.a et al	1,0	1,0	1,0	0,0	0,5	0,0	1,0	0,0	4,5	56,3
P86	Fujimoto, I.a et al	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,5	4,5	56,3
P87	Cheng, Y. et al	1,0	1,0	0,5	0,0	1,0	1,0	1,0	0,5	6,0	75,0
P88	Weiss, P.L.a et al	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	0,5	5,5	68,8
P98	Bartoli, L.a et al	1,0	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,5	7,0	87,5
P103	Weilun, L.a et al	1,0	1,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	37,5
P105	Bai, Z. et al	1,0	1,0	0,5	0,0	1,0	1,0	1,0	0,5	6,0	75,0
P108	Wainer, J. et al	0,5	0,0	1,0	1,0	1,0	0,5	1,0	0,5	5,5	68,8
P112	Albo-Canals, J.a et al	1,0	0,5	1,0	0,5	0,5	0,0	1,0	0,5	5,0	62,5
P115	Brok, J.C.J. et al	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	2,0	25,0
P118	Gruarin, A.a et al	0,5	0,5	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,0	25,0
P120	Shamsuddin, S.a b et al	1,0	0,5	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	5,5	68,8
P121	Trepagnier, C.Y.a et al	0,5	0,0	0,5	0,5	1,0	0,5	1,0	0,5	4,5	56,3
P123	Boccanfuso, L et al	1,0	1,0	1,0	0,5	1,0	0,5	1,0	0,0	6,0	75,0
P131	Lehmann, H.a et al	0,5	1,0	0,5	1,0	0,0	0,0	1,0	0,0	4,0	50,0
P135	Zhang, L.	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	12,5
P142	Frutos, M et al	1,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,0	0,5	0,0	2,5	31,3
P149	Lee, J.a et al	0,5	0,0	1,0	0,0	1,0	0,5	0,5	0,0	3,5	43,8
P153	Kandroudi, M. et al	1,0	1,0	1,0	0,0	0,5	0,0	1,0	0,5	5,0	62,5
P164	Dimitrova, M.a et al	1,0	1,0	0,5	0,5	1,0	0,0	0,5	0,0	4,5	56,3
P168	Sula, A. et al	0,5	0,0	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	2,5	31,3
P170	Yiyu Cai et al	1,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,5	0,0	0,5	3,5	43,8
P172	Zhi Zheng et al	1,0	0,0	0,5	0,5	1,0	0,5	0,0	0,5	4,0	50,0

P175	Pradel, G. et al	1,0	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	2,5	31,3
P190	Boujarwah, Fatima et al	1,0	0,0	1,0	0,5	1,0	0,5	1,0	0,0	5,0	62,5
P200	Escobedo, Lizbeth et al	1,0	1,0	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	0,0	6,0	75,0
P202	Finkelstein, Samantha et al	1,0	0,0	0,5	0,0	0,5	0,0	0,5	0,0	2,5	31,3
P244	Sampath, Harin et al	0,5	0,5	1,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,5	3,0	37,5
P262	Villafuerte, Lilia et al	1,0	0,0	1,0	0,5	1,0	1,0	0,5	0,5	5,5	68,8
P266	Yee, Alvin Wong Hong et al	1,0	0,5	1,0	0,0	1,0	1,0	0,5	0,5	5,5	68,8
P287	Dimitra Tsiopela et al	1,0	1,0	0,5	0,5	1,0	0,0	1,0	0,5	5,5	68,8
P289	Greis F. Mireya Silva et al	1,0	0,0	0,5	0,5	1,0	0,0	1,0	0,5	4,5	56,3
P290	Miao-En Chien et al	1,0	0,5	1,0	0,5	1,0	0,5	1,0	0,5	6,0	75,0
P292	Boris Galitsky et al	1,0	1,0	1,0	0,0	1,0	0,5	0,0	0,5	5,0	62,5
Média		0,9	0,6	0,8	0,4	0,7	0,4	0,6	0,3	4,6	57,2

Analisando-se quantidade total de critérios atendidos parcialmente ou em sua totalidade pelos estudos avaliados constatamos que os critérios de obtiveram uma média igual ou superior a 0.5 foram respectivamente Q1 (0,9); Q2 (0,6); Q3 (0,8); Q5 (0,7); Q7 (0,6). Já as questões Q4; Q6 e Q8 a média de pontuação ficou abaixo ou igual a 0,4.

Realizamos a seguir uma análise em cada uma das questões de qualidade elaboradas para esta pesquisa.

- *Q1: Existe uma razão plausível para a elaboração do estudo, além disso, os autores apresentam trabalhos relacionados ao tema pesquisado?*

Um total de 38 estudos contemplou este critério em sua totalidade, isso representa 79,17% dos papers avaliados. Levando-se em consideração que os restantes 10 papers continham algum indício dos parâmetros observados por este critério, podemos concluir que todos os estudos possuem algum tipo de racionalidade para serem empreendidos e de certa forma tentam alguma área dentro do universo autista. Podemos concluir também que as pesquisas analisadas são em sua grande maioria orientadas ou motivadas por pesquisas pré-existentes da área pesquisada, o que significa dizer que as contribuições vêm para agregar as muitas já existentes.

- *Q2: Existe uma descrição adequada do contexto (indústria, ambiente de laboratório, produtos usados, etc.) em que a pesquisa foi realizada?*

Apenas 43,75% dos estudos (21), menos da metade, está preocupada em detalhar satisfatoriamente o contexto no qual a pesquisa é realizada. Um fator preocupante visto que, uma

definição clara de contexto permite que a pesquisa possa ser reproduzida devidamente, além de ser uma característica imprescindível para se estabelecer a validade do estudo. A explanação incompleta do estudo dificulta o trabalho de outros pesquisadores que desejam contribuir para a melhoria das abordagens já definidas.

- Q3: *Existe uma justificação e descrição para o projeto da pesquisa?*

Mais da metade dos papers analisados 58,33%, exatos 28, contém uma descrição clara das ações a serem realizadas dentro do projeto de pesquisa. Além de uma preocupação em justificar os esforços empreendidos no estudo. Quando somamos este valor ao número de papers que atendem parcialmente a este critério de qualidade (18) esse percentual sobe para aproximados 96%. A descrição de um processo é fundamental para o entendimento do leitor e dá um maior rigor científico ao estudo realizado. Além disso, evidenciar as limitações e dificuldades da área pesquisada, sejam estas relacionadas às tecnologias já desenvolvidas ou ao público para o qual ela se destina, podem servir de estímulo para novas iniciativas que possam vim a agregar valor aos achados do presente estudo.

- Q4: *O estudo fornece descrição e justificção das abordagens de análise dos dados?*

Um processo de análise bem definido e devidamente justificado, pode ser crucial para o sucesso de um estudo. Neste processo, uma característica bem vista pela comunidade científica é a utilização de abordagens já existentes, consolidadas e atestadas na literatura existente. Esse tipo de ação proporciona uma maior credibilidade à pesquisa realizada, tornando a mesma bem vista aos olhos dos pesquisadores. Para este critério obtivemos um total de apenas 6 estudos (12,50%) dos papers analisados que atendem esta questão de qualidade em sua totalidade. Esse resultado pode ser preocupante dependendo do ponto de vista utilizado. Pois pode indicar que as pesquisas não estão valorizando os métodos de análise já estabelecidos dentro da comunidade científica ou que estas abordagens não são efetivas para analisar dados provenientes do público autista. Maiores investigações precisam ser realizadas para comprovar esta hipótese. Quando aliamos estes resultados aos dos estudos que atendem parcialmente a este critério aumentamos o total para 28 (58,3%), que representa uma melhoria significativa para a avaliação deste critério, porém não anula os efeitos dos achados anteriores. No entanto, se considerarmos o oposto aproximadamente 42%

dos estudos não contemplam quaisquer parâmetros definidos para este critério, algo que deve ser levado em consideração.

- Q5: *Existe uma clara afirmação dos achados e tem dados suficientes sendo apresentados para suportar eles?*

Uma quantidade considerável de estudos descreve e apresenta satisfatoriamente seus achados. Um total de 62,50% dos estudos (30 ao todo) atende a este critério por completo. Esse resultado revela uma preocupação dos autores em explicar objetivamente os achados da pesquisa sejam eles relevantes ou não para as metas estabelecidas por cada pesquisa. Os resultados alcançados são etapa fundamental dentro do processo de pesquisa, pois apresentam além das contribuições e confirmações, as possíveis falhas ocorridas dentro do processo de pesquisa, fornecendo feedback para os pesquisadores, adaptar suas abordagens ou até mesmo justificá-las em determinados casos. Não se pode também ignorar que 10 estudos (aproximadamente 21%) não apresentaram uma explicação satisfatória dos resultados alcançados, o que pode de certa forma invalidar boa parte de seus achados.

- Q6: *Os autores discutem a credibilidade e limitações de seus achados explicitamente?*

Apenas 11 estudos contêm uma discussão satisfatória dos benefícios oriundos da pesquisa e fatores limitantes. Isso representa 22,92% dos papers analisados, que revela que a maioria dos estudos não estão preocupados em descrever claramente a relevância de seus achados para a comunidade científica nem qual a aplicabilidade dos achados para o dia-a-dia da criança com autismo. Ou seja, no que implicam os achados para a melhoria da qualidade de vida das crianças com autismo. Ainda dentro do escopo deste critério pode ser constatado também que uma considerável parte dos estudos não apresentam as limitações existentes dentro do processo da pesquisa e conseqüentemente dos experimentos realizados dentro dos estudos, o que pode enviesar os seus achados. Cabe ressaltar que se somarmos este total ao de estudos que atendem à pelos menos um dos parâmetros investigados (ou limitação ou credibilidade) alcançamos um total de 29 estudos que representa aproximadamente 60% da totalidade de pesquisas analisadas.

- Q7: *Está claro como os dados foram coletados (ex.: Através de entrevistas, formulários, observação, ferramentas, etc.)?*

Para este critério se associarmos os estudos que apresentam apenas umas das variáveis investigadas ao número dos estudos que atendem aos critérios por completo obtemos um total de aproximadamente 67% das pesquisas analisadas. Esse resultado revela que mais da metade dos estudos contém indícios de processo de coleta de dados. Mas dentro deste mesmo contexto merece destaque que menos da metade dos estudos investigados (21, 43,75%) explanam o processo de coleta de dados em sua completude, ou seja, frisando quais instrumentos, abordagens e ferramentas utilizaram. O processo de coleta dos dados é tão importante quanto o de análise, pois se for bem definido a probabilidade de colher dados significantes para os objetivos do estudo é maior, diminuindo o retrabalho na eliminação de dados inconsistentes.

- Q8: *Os pesquisadores examinam criticamente suas próprias regras, influência durante a formulação das questões de pesquisa, recrutamento da amostra e coleta dos dados?*

Dentro do escopo deste último critério, estávamos preocupados em investigar três parâmetros importantes dentro de estudos: as questões de pesquisa, amostra envolvida no estudo e definição de regras para a coleta dos dados. Nossa análise revelou que apenas 1 paper atendeu esse critério em sua totalidade, a grande maioria dos estudos investigados omitiram as questões de pesquisa ou as discussões sobre as abordagens de coleta de dados utilizadas. Também merece destaque que boa parte dos estudos apesar de apresentarem a amostra participante, não a caracterizou devidamente nem estabeleceram critérios para seleção da mesma. Algumas hipóteses podem ser atribuídas a este último fator:

1) **O número limitado de amostra** - Apesar de ser uma condição bastante difundida no mundo, a quase totalidade de métodos interventivos apoiados em tecnologia levam em consideração que a criança já esteja recebendo algum tipo de acompanhamento especializado, isto se dá pelo fato de que autistas não reagem bem a novidade e precisam da previsibilidade para se sentirem a vontade em ambientes. Os pesquisadores se beneficiam desta característica para firmarem parceria com associações, centros de tratamento ou escolas para realizarem seus experimentos eliminando assim alguns fatores prejudiciais ao estudo. Como nem todos os indivíduos autistas recebem algum tipo de acompanhamento seja pelo fato de ser um tratamento caro ou pela falta de aceitação da condição autista pelos pais dos indivíduos. O número de crianças acompanhada nas associações acaba por diminuir significativamente.

2) **A falta de acompanhamento especializado** – que pode ser ocasionado pelo contexto anterior e de certa forma prejudica a ação dos pesquisadores, pois para uma compreensão efetiva do indivíduo autista é necessário um estudo observacional detalhado dos hábitos e ações deste indivíduo, que só pode ser realizado efetivamente por profissionais capacitados da área. Essa possibilidade é inviável para muitos pais devido ao alto valor financeiro como ressaltando em passagens anteriores. Não se sabendo o nível cognitivo exato da amostra fica difícil de estabelecer critérios para formação de grupos.

Se associarmos a este resultado (1 paper) a quantidade de estudos que atendem parcialmente a este critério aumentamos o nosso percentual para 62% dos estudos, um número significativo levando-se em consideração a quantidade total analisada. No entanto, os 18 papers restantes que não contemplam este critério representam 37%, um número que merece destaque dentro da análise deste critério. Cabe ressalva que algumas destas pesquisas não apresentaram questões de pesquisa, um fator a ser discutido, pois acreditamos que as questões de pesquisa são fundamentais para o processo, pois é em busca da resposta destas que a pesquisa se desenvolve. Além disso, a definição de critérios para a coleta dos dados também tem a sua importância dentro do processo de pesquisa, pois além de melhorar o entendimento do leitor, podem servir de parâmetros para uma posterior validação deste processo.

3.2 Resultados Extração dos dados

A seleção dos estudos que se encaixavam no padrão adotado para a revisão, gerou um total de 3653 papers distribuídos pelas mais variadas áreas tecnológicas. É importante frisar que durante o processo de coleta, foram utilizados filtros para diminuir o escopo a ser analisado. Os estudos foram limitados pela área de pesquisa, tempo e tipo de documento.

Priorizou-se pelas pesquisas da área de tecnologia, pertencentes aos últimos 5 anos, que foram publicadas em papers, journals e capítulos de livros. Após a eliminação dos estudos duplicados e demais inconsistências obtidas com a coleta, um total de 50 papers foi levantado, estes compuseram a base da análise. (Fig. 1)

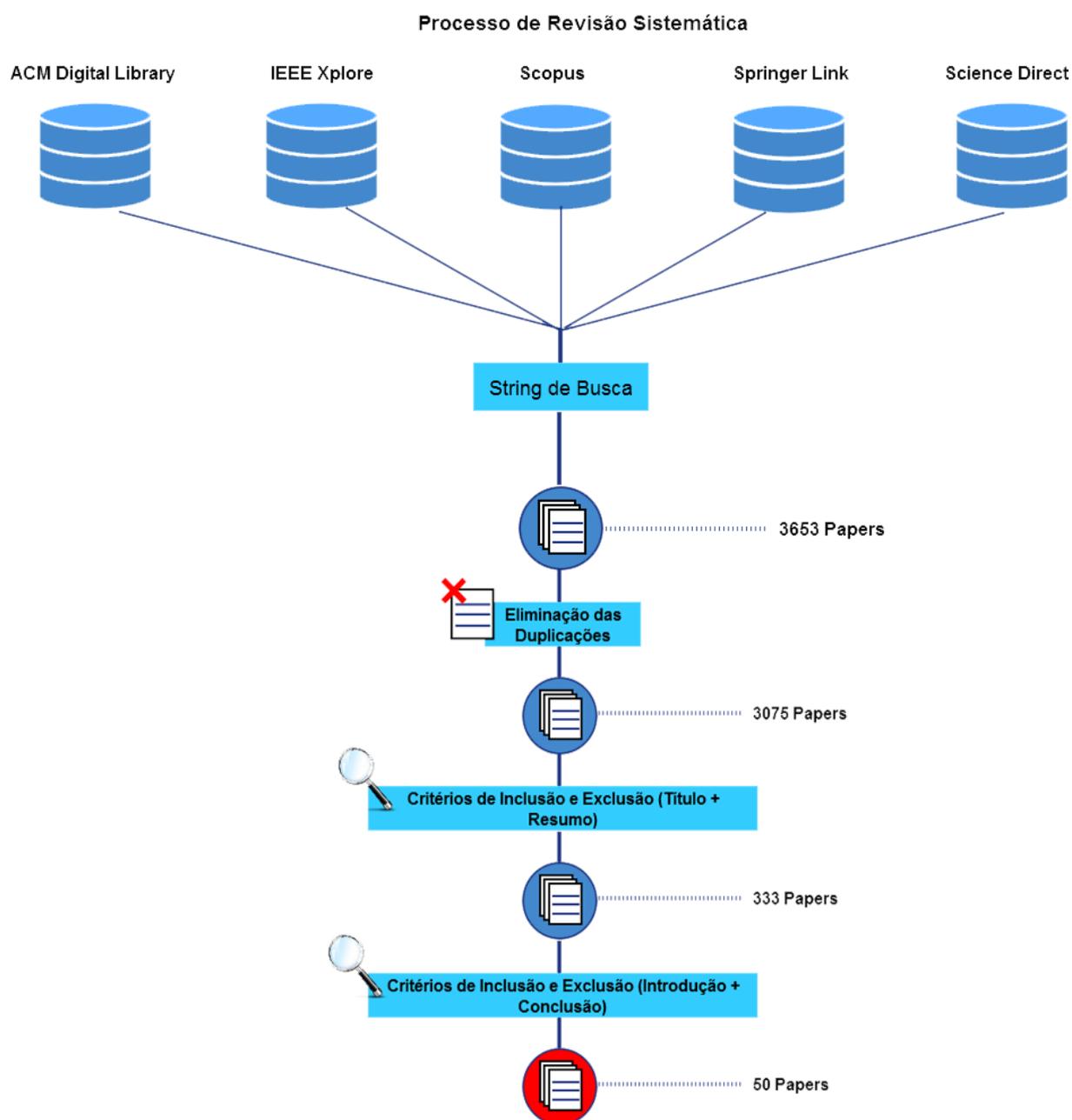


Fig. 1 – Processo de Revisão

Com a finalidade de facilitar e agilizar a análise dos resultados, para cada um dos estudos foi associado um número identificador que o representou durante todo o processo. Das pesquisas seleccionadas nesta etapa 48 estavam associadas ao ensino ou desenvolvimento de habilidades em crianças com autismo, e continham algum tipo de experimento que validavam a proposta. (Ver Gráfico 1) Um número bastante reduzido, diante da importância que a autenticação da efetividade

exerce em tais tecnologias. A necessidade de legitimar tais abordagens é crucial em se tratando de ferramentas que lidam com a compensação de carências diretamente relacionadas ao processo de tratamento de crianças com autismo. Tecnologias com este propósito, pelo fato de fornecerem uma melhor qualidade de vida a seus utilizadores, devem ser testadas. É importante frisar que dos estudos selecionados nesta etapa 6 tinham foco diferente do definido para análise.

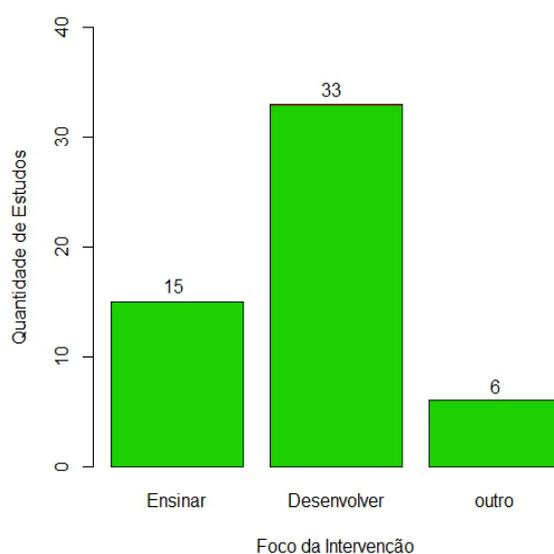


Gráfico 1 – Divisão de estudos por propósito

Dos 48 artigos apenas 15 estavam focados no ensino de habilidades, 2 deles estavam diretamente relacionados ao ensino/aprendizagem de habilidades necessárias para a alfabetização de crianças com autismo, dentro do mesmo contexto outros 6 estudos não esclareciam explicitamente em seus títulos ou abstracts qual o tipo de habilidade estava sendo trabalhada com as crianças, desta forma também foram considerados para análise posterior. Para os artigos coletados na segunda etapa da revisão, que estavam relacionados ao desenvolvimento de habilidades (33), apenas um estudo estava focado no processo alfabetizador de autistas.

A quantidade de estudos obtidos nas bases de dados (3653), relacionados ao tema autismo, foi considerada satisfatória o que demonstra uma maior preocupação da comunidade científica com a problemática. Porém quando a este número é comprado à quantidade de pesquisas voltadas para o ensino/desenvolvimento, pode-se constatar que ainda é preciso dar uma maior atenção à estudos nestas áreas, que são necessárias para possibilitar uma vida mais autônoma para as crianças autistas. Dentro desse mesmo contexto a quase inexistência de pesquisas que verifiquem os efeitos do uso de tecnologias para apoio no processo de alfabetização de crianças com autismo pode ser um

indicativo de que há um campo inexplorado dentro do universo autista, representando um campo fértil para futuras intervenções.

3.2.1 RQ1 – *Quais são as ferramentas tecnológicas utilizadas para compensação dos déficits autistas?*

Quando a análise incide sobre o tipo de tecnologia envolvida no processo de ensino/aprendizagem pode-se constatar que há uma distribuição na preferência pelos meios utilizados. Os tipos Mobile, Desktop e Robótica apresentam a maior quantidade de registros com uma leve predominância do tipo Robótica, que pode ter relação direta com a área de carência da pessoa autista que tem maior atenção da comunidade científica, a social (Gráfico 2). O desenvolvimento de habilidades sociais sem dúvida é potencializado quando abordado de forma prática. É evidente nos estudos a preocupação em simular situações onde a criança com autismo estabeleça relações de contato com pares. Dessa forma as pesquisas procuram explorar o fascínio que a tecnologia provoca nas crianças através do uso de robôs que trabalham situações sociais em contextos específicos.

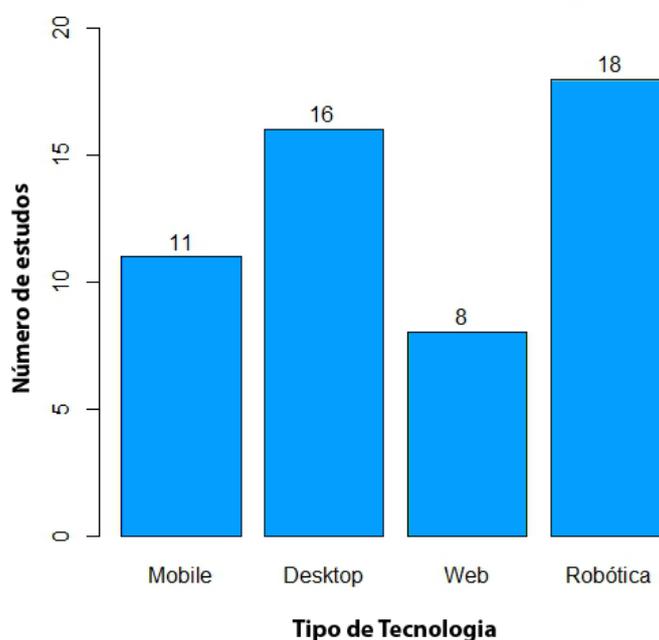


Gráfico 2 – Tipo de Tecnologia por estudo

3.2.2 RQ2 – *Quais são as áreas de deficiência da pessoa autista que são compensadas por tais ferramentas?*

Com relação às áreas deficitárias características as pessoas com autismo a análise forneceu números significativos para a análise. A revisão revelou que, 31 estavam relacionados ao desenvolvimento de habilidades sociais, 6 focados no desenvolvimento de habilidades comunicativas, e apenas 3 voltados para o desenvolvimento de habilidades comportamentais. Além disso, 9 estudos desenvolviam mais de uma habilidade simultaneamente e 1 estudo não evidenciou qual área era trabalhada pela tecnologia (Gráfico 3) Percebe-se neste ponto uma tendência importante para análise. Há uma maior concentração de estudos na área social do espectro autista, ou seja, a maioria das pesquisas levantadas está diretamente preocupada com o desenvolvimento de habilidades sociais na criança. O campo social é fundamental para o progresso do indivíduo, aptidões nesta área possibilitam a criança estabelecer relações com outros indivíduos importantíssimas para o desenvolvimento cognitivo, uma vez que o contato com outras ideias, culturas e personalidades ajudam o indivíduo consolidar a sua. Além disso, dentro do ambiente de sala de aula é evidente que o melhor desempenho está associado com a capacidade que a criança tem em interagir com seus colegas de turma e professores. Por tanto prover a autonomia do indivíduo é uma estratégia importante dentro do processo de aprendizagem, no entanto o desenvolvimento de tais características não isenta a importância da aquisição de habilidades em outras áreas.

Áreas Compensadas por Estudo

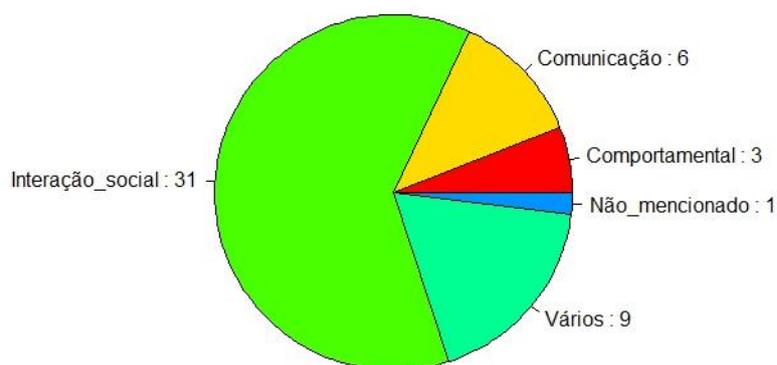


Gráfico 3 – Habilidades sem relação com a alfabetização

3.2.3 - RQ3 - *Quais variantes do autismo são foco da ferramenta em questão?*

Quando é verificada a quantidade de amostra envolvida em cada estudo é constatado um fator um tanto preocupante. Menos de 5% dos estudos apresentam um número de participantes ideal para validação das ferramentas tecnológicas que é de 30 ou mais. A maior prevalência é registrada para estudos que contém amostra inferior a 10 participantes, com um total de 61,70%. (Gráfico 4) Estudiosos no campo da estatística ressaltam que resultados estatisticamente significativos dentro do campo científico devem conter amostras iguais ou superiores a 30 indivíduos, o que permite, dependendo do estudo realizado, a generalização dos resultados.

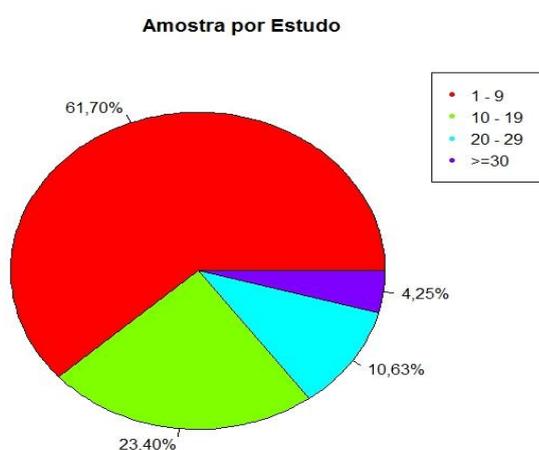


Gráfico 4 – Número de Amostra por Estudo

Quando é realizado o cruzamento dessas informações relativo ao número de amostra por estudo com a variante do espectro autista abordado no estudo. Podemos observar que não há uma preocupação em orientar a tecnologia desenvolvida ao tipo de autismo identificados na literatura. Esse desinteresse talvez possa ser justificado pelo fato de não haver uma nomenclatura unânime na definição de cada tipo de variante do autismo, o que pode gerar um desinteresse neste tipo de direcionamento. Contudo acredita-se que orientar a tecnologia a um tipo específico de autismo pode potencializar seus efeitos benéficos, uma vez que, cada variante possui um nível e característica deficitária específica que pode ser melhor explorada caso seja atacada exclusivamente. (Gráfico 5)

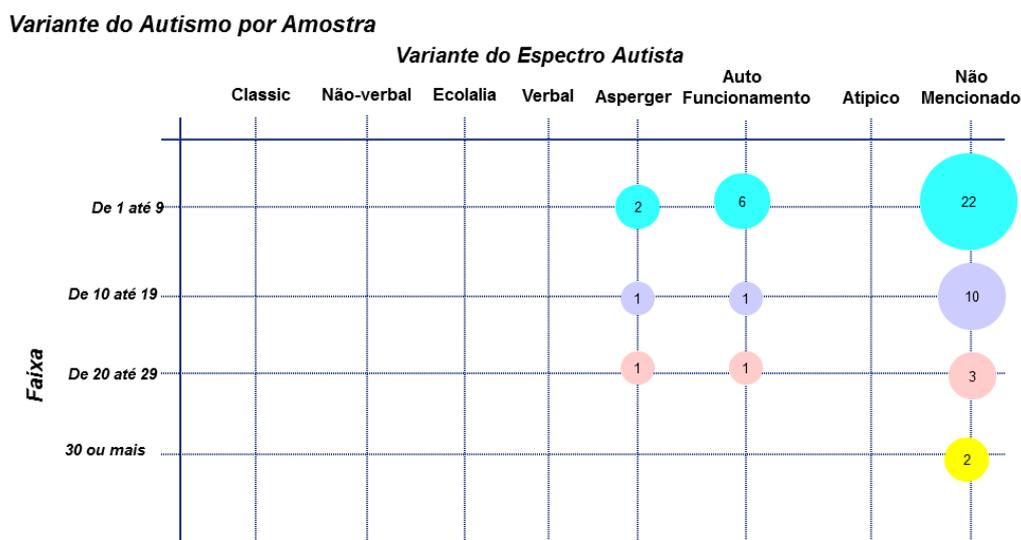


Gráfico 5 – Cruzamento entre Quant. da Amostra e Variante do espectro Autista

3.2.4 - RQ4 - Qual nível de comprometimento cognitivo é abordado no estudo?

Os estudos analisados, em sua grande maioria, não abordam aspectos relacionados ao nível de severidade dos sintomas no autismo. Todo e qualquer tratamento voltado para a realidade autista deve considerar as especificidades inerentes a cada indivíduo, dentre estas o grau de deficiência cognitiva. A inobservância de tal aspecto pode prejudicar a evolução do indivíduo e em alguns casos até anular o processo evolutivo. Desta forma é necessário que um esforço maior seja empreendido para ajustar o desenvolvimento de tecnologias ao nível de severidade apresentado por cada indivíduo. Como podemos observar em nossa análise (Gráfico 6), 90% dos estudos não apresentam ou deixam claro qual o nível de comprometimento abordado pela tecnologia envolvida. Apenas 18% dos estudos analisados direcionam a tecnologia para algum nível específico: leve – 2%, moderado 8% e severo 8%. É importante frisar que identificamos estudos que tratavam mais de um nível de comprometimento em nossa análise.

Nível de Comprometimento por Estudo

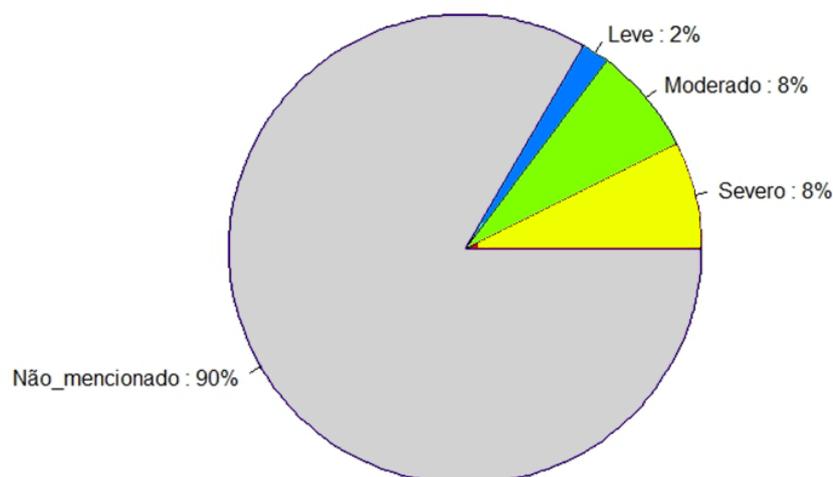


Gráfico 6 – Nível de Comprometimento abordado por estudo

3.2.5 - RQ5 – Existe alguma metodologia utilizada pela ferramenta analisada?

Outro aspecto considerado na análise evidenciou a metodologia utilizada em cada tecnologia. É importante destacar que existem algumas abordagens focadas no tratamento de crianças com autismo. Estas abordagens são comprovadamente eficazes na conduta autista e são validadas em literatura (Procurar referências). Tecnologias que se amparem em princípios prescritos por estas abordagens podem ser eficientes no processo de ensino, porém tal constatação precisa ainda ser comprovada através de estudos.

Para nossa análise consideramos as três abordagens mais difundidas na literatura, ABA, PECS, TEACCH. Os números levantados indicam a não observância dos princípios inerentes as abordagens, pelo menos para a maioria dos estudos, como apresentado no campo Outra. Quando analisamos em específico a metodologia TEACCH, que é voltada para auxiliar no processo alfabetizador de crianças com autismo, verificamos que não existem nenhuma ocorrência entre os estudos analisados, o que indica um campo ainda inexplorado na literatura (Gráfico 7).

Metodologia por Tipo de Tecnologia

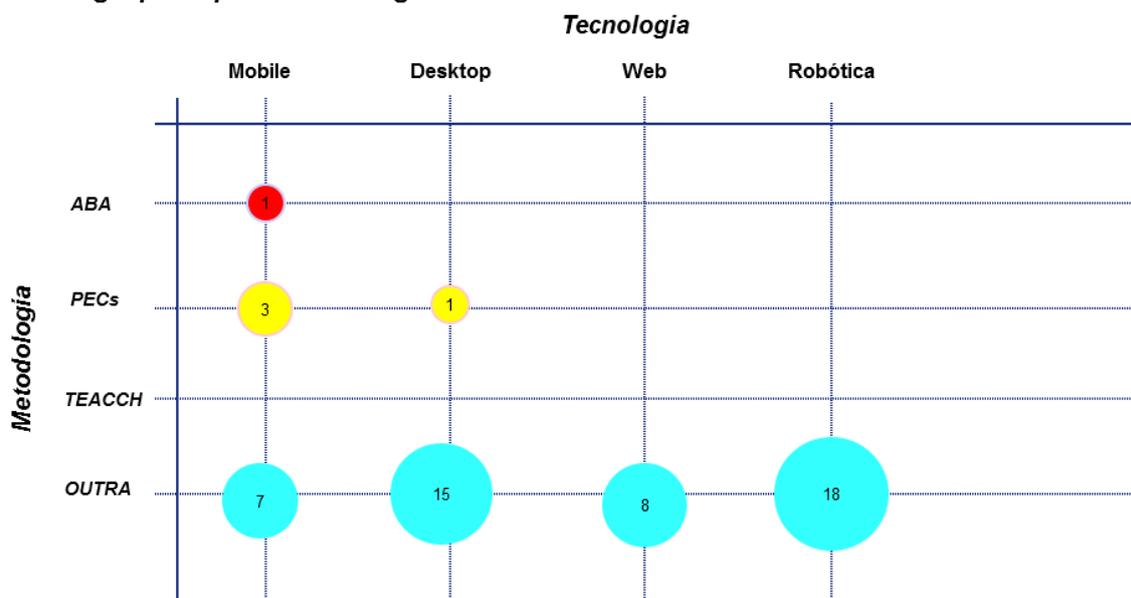


Gráfico 07 – Cruzamento entre Metodologia e Tecnologia Utilizada

3.2.6 - RQ6: Como a ferramenta compensa o déficit da pessoa autista

O intuito desta questão era levantar as formas e procedimentos utilizados pela ferramenta tecnológica para propiciar o desenvolvimento ou ensino de habilidades ao público autista. Categorizamos a apresentação destes resultados baseado na nova estrutura de sintomas proposta pelo DSM-V, que substituiu o modelo antigo pelo composto por dois domínios relativos à: 1) as debilidades de comunicação e interação social; 2) comportamentos/interesses restritos, repetitivos e estereotipados. A lista de estudos direcionados por domínio pode ser analisada na Tabela 5.

Como pode ser observado na tabela metade dos estudos (50,0%; 24 estudos) desta revisão concentram esforços em melhorar as habilidades relacionadas ao domínio da comunicação e interação social dos indivíduos com autismo. Essas habilidades englobam dentre outras a partilha de interesses e afetos, capacidade de iniciação de interações sociais, habilidade de estabelecer contato com o olho, dentre outras que são fundamentais para as relações sociais e consequente desenvolvimento cognitivo do indivíduo, pois a interação tem parcela significativa dentro do processo de aquisição do conhecimento. Já o domínio Comportamentos e interesses, possui um total de 33,3% dos estudos analisados. Esse domínio engloba os chamados comportamentos estereotipados, o discurso repetitivo, o desajuste dos movimentos motores, dentre outros comportamentos. A diferença entre os dois domínios não é significativa o que indica que a

comunidade científica tem destinado esforços para abarcar ambos os domínios deficitários do público autista.

Identificado uma pequena quantidade de estudos 7, representando 14,6% das pesquisas analisadas que abarcaram os dois domínios investigados. A pequena quantidade de estudos pode ser justificada talvez pela complexidade que envolve o espectro autista, desenvolver tecnologias que possam contemplar a maioria das características debilitantes do autismo, é uma tarefa árdua que merece muita investigação, uma vez que existe uma subjetividade inerente à manifestação dos sintomas em cada indivíduo. Um dos estudos não deixou claro como trabalha para ensinar ou desenvolver a habilidade no público autista.

Tabela 5 – Contribuições por domínio avaliado pelo DSV-V

#	Domínio avaliado DSM-V	Estudos	Quant.	%
D1	Déficits em comunicação social e/ou interação social	P01, P07, P11, P17, P19, P26, P39, P53, P88, P103, P112, P118, P121, P142, P153, P168, P170, P190, P200, P262, P287, P289, P290, P292	24	50,0%
D2	Comportamentos e interesses repetitivos/restritivos	P08, P31, P32, P81, P86, P87, P98, P105, P120, P123, P131, P135, P164, P172, P175, P202	16	33,3%
D1/D2	Atendem aos dois domínios	P03, P36, P49, P108, P115, P244, P266	7	14,6%
N/A		P149	1	2,1%

A seguir fornecemos uma descrição resumida do propósito e aplicabilidade de cada pesquisa investigada nesta revisão. Pretendemos com esta ação deixar claro quais são as estratégias seguidas pelas tecnologias para fornecer a possibilidade de desenvolvimento cognitivo para os indivíduos com autismo.

D1: Déficits em comunicação social e/ou interação social

P01 propõe um framework para ensinar habilidades relacionadas à alfabetização a crianças com autismo. Esse framework possui um conjunto de 4 jogos que trabalham um subconjunto de formas básicas como: quadrados, círculos, triângulos, retângulos, losango, estrela, coração, hexágono, e semicírculo. O conjunto de quatro jogos é demonstrado resumidamente a seguir:

1) **Encontre o mesmo:** nesse jogo O aluno tem que clicar em (se estiver usando mouse) ou touch (se estiver usando o ecrã táctil) em uma das três formas de teste que é idêntica à forma de destino. O jogo termina quando todos os nove formas tinha sido apresentada como um estímulo alvo. A aparência de ambas as alvo e os estímulos de teste é aleatória , onde os estímulos de teste não pode

ser idêntico ao outro durante todo o ensaio. a posição do estímulo correto teste é aleatório (esquerda, direita ou meio).

2) **Que forma não pertence:** Todas as três formas aparecem ao mesmo tempo. O usuário tem que clicar em uma forma fora do padrão das apresentadas. Se clicou corretamente, a animação responde positivamente ao jogador, a pontuação é incrementada e um novo conjunto de estímulos é exibido. Caso contrário, a animação responde negativamente, seguido pela correção exibição da animação.

3) **Selecione a forma ouvida:** Este jogo é semelhante ao encontre o mesmo jogo. A diferença na forma de destino que não é exibida, mas o seu nome é pronunciado. Portanto, a direção utilizada é a vocal, em oposição à direção visual.

4) **Qual é a forma chamada:** O utilizador tem de produzir vocalmente o nome da forma apresentada. Neste cenário, um professor ou outro aluno é necessário para a validação de resposta. Além da forma, existem dois botões na tela: uma cruz para incorretas, para verificar se há respostas corretas. Se o estudante pronuncia o nome correto, o professor clica no botão de verificação, provocando o som "BRAVO!" e a resposta é gravada corretamente. A nova forma é exibida. Se uma resposta errada for dada, o professor clica no botão cruz. O som negativo é jogado, e o professor ou um tutor deve fornecer uma correção vocal para o aluno.

P07 propõe um aplicativo de aprendizagem de vocabulário para crianças com autismo em dispositivos móveis baseados no sistema operacional Android. Esta é uma aplicação cliente-servidor no lado cliente, existem materiais de aprendizagem para as crianças. O servidor tem a função de armazenar o conteúdo que pode ser baixado a qualquer momento, como material de aprendizagem adicional.

P11 apresenta uma suíte de aplicações tablet que tem como objetivo ajudar as crianças a melhorar suas habilidades sociais. As aplicações são de código abertos, e implementados em Python, o que lhes permite executar em uma variedade de plataformas. A primeira aplicação, de desenho, permite que as crianças expressem suas ideias criativas, interesses e emoções através da arte. A segunda aplicação é chamada Music. Este aplicativo apresenta ao usuário uma tela cheia de blocos em tons de cinza. A ação de tocar um bloco o faz mudar para a cor laranja e conseqüente reprodução de uma nota musical. Tocar novamente remove a nota musical. Essa aplicação é utilizada para atividades de composição colaborativa.

P17 realiza um estudo com o intuito de avaliar uma segunda versão de uma ferramenta de tecnologia mobile que estimula o desenvolvimento de habilidades sociais e de vida em crianças com ASD. Essa avaliação é realizada através da análise de 4 fatores chaves de mediação.

P19 propõe por meio de uma arquitetura mediada por robô que permite a prática de habilidades de orientação social, tais como atenção conjunta (JA) competência prejudicada em crianças com ASD. A tecnologia desenvolvida no estudo é individualizada e adaptativa capaz de gerar alertas e reforços com o potencial de promover a habilidade alvo.

P26 faz um apanhado de estudos com o intento de apresentar características e contribuições do uso de robôs sociais no tratamento de crianças com autismo. Os autores misturam técnicas de interação utilizando vários robôs.

P39 apresenta um sistema interativo baseado em realidade virtual com o objetivo de facilitar o engajamento em tarefas relevantes para avanço das habilidades de comunicação social.

P53 apresenta o jogo serio ECHOES, que ajuda jovens e crianças com autismo a praticar habilidades de comunicação social. Neste jogo as crianças interagem com um personagem virtual inteligente no contexto de situações sociais através de um display LCD multi-toque de 42 polegadas com rastreamento do olhar.

P88 avalia o uso de tecnologias colaborativas projetadas para facilitar o aprendizado de habilidades sociais em pessoas que possuem autismo. Duas aplicações são utilizadas: JOIN-In Suite e TalkAbout. Em JOIN-In Suite são exploradas três dimensões de colaboração, incluindo atuação conjunta onde a colaboração é a realização de ações conjuntas, compartilhamento onde a colaboração é o compartilhamento de recursos pessoais para alcançar um objetivo comum e Planejamento mútuo em que a colaboração exige que os usuários de formular e executar um plano conjunto. Em TalkAbout as crianças são encorajadas a aprender e praticar as etapas da conversa social. O programa suporta atualmente três jogadores: um facilitador e duas crianças. Cada usuário tem acessos ao ambiente virtual de seu laptop e tem o seu próprio avatar. Os usuários podem falar uns com os outros usando fones de ouvido com microfones. O papel do facilitador é explicar o conceito de uma conversa social às crianças e ajudá-los a aprender e ter conversas sociais bem-sucedidas com o outro, com o auxílio do programa de computador.

P103 apresenta games virtuais como alternativa para ajudar estudantes autistas no engajamento por meio do treinamento acadêmico. Os jogos servem como ajuda suplementar em cima de lições acadêmicas normais. Considerando-se que as crianças autistas são fracas em apreender conceitos através de palavras, o ambiente do jogo é apresentado ao visual do que ao texto.

P112 analisa duas pesquisas que utilizam atividades baseadas em Robôs LEGO como programa para treinamento de habilidades sociais em pessoas com autismo. Não ficou claro no estudo como as técnicas foram utilizadas para prover as habilidades.

P118 descreve uma plataforma chamada “StepByStep” utilizada para programação de atividades pictóricas objetivando treinar habilidades de generalização em crianças com autismo. A plataforma possui em duas partes: um tapete tangível utilizado como um controlador, que interage com o software de jogo instalado num computador. O tapete tangível é composto por 6 almofadas coloridas com botões embutidos, em que a criança pode pressionar. As atividades pictóricas apresentadas tem que ser reordenadas pela criança. Cada vez que um nível começa, as imagens da sequência são apresentadas na uma ordem aleatória e atribuídas a uma caixa colorida na parte superior da tela.

P121 explana aspectos relacionados ao desenvolvimento de um protótipo de simulação de conversações para ensinar habilidades conversacionais a adolescentes e adultos com autismo em duas sessões.

P142 explana aspectos de uma tecnologia que fornece uma solução para o ensino e aprimoramento de linguagem habitual em crianças e jovens com desordens do espectro autista. Todos os modos de jogo são focados nas habilidades de linguagem e à motivação dos usuários, tentando fazê-los repetir palavras comuns do cotidiano. Esses objetos podem ser objetos escolares, objetos de casa etc.

P153 analisar os benefícios sociais da aplicação de discurso assíncrono em uma classe de 3ª série com um aluno com Síndrome de Asperger. Durante o projeto de pesquisa, 28 mais temas mais amplos de notícias foram discutidos; cada tema foi atribuído a um aluno, e um tema geral para toda a sala de aula. Todos os alunos poderiam comentar artigos temáticos de seus colegas de classe, implementando assim um "jornal interativo".

P168 implementa e avalia um novo sistema baseado na Internet das Coisas e tecnologia P2P para suportar o aprendizado e melhoria da qualidade de vida de crianças com autismo. O sistema pode gerar apresentação aleatória e apresentação em flash (o intervalo de apresentação em flash pode ser ajustado manualmente). A informação é adicionada em slides de cartões. Os cartões podem ser embaralhados como cartas de baralho e visam ensinar:

- Linguagem Receptiva;
- Linguagem Expressiva;
- Correspondência de objetos idênticos;
- Correspondência de objetos similares;

Além de habilidades matemáticas:

- Números;
- Habilidades básicas, contagem.

P170 desenvolve um golfinho virtual que permite às crianças com autismo agir como treinadores potenciais à beira de uma piscina e assim desenvolver habilidades de comunicação não verbal através de gestos de mão com esses golfinhos tudo suportado por tecnologia Kinect.

P190 descreve o projeto, desenvolvimento, e avaliação preliminar das abordagens do uso de computação humana com o intuito de possibilitar a criação de modelos complexos e cenários de interação social para auxílio de autistas. A tecnologia pode ajudar os indivíduos com autismo a aprenderem uma grande variedade de roteiros sociais flexíveis. Este software interativo apresenta ao indivíduo uma situação social em que um obstáculo inesperado surge, orientando-os através do problema para solução em busca de superar o obstáculo.

P200 utiliza uma aplicação mobile assistiva chamada MOSOCO para a prática de habilidades sociais em situações de vida real. A tecnologia de realidade aumentada móvel é baseada no currículo Compass Social e orientada os alunos através das seis habilidades sociais fundamentais do currículo Compass Social. MOSOCO oferece às crianças com autismo recursos interativos para incentivá-los a fazer contato com os olhos, manter as fronteiras espaciais adequadas, responder iniciadores de conversa, compartilhar interesses com os parceiros dentre outros.

P262 explana aspectos de uma avaliação realizada em uma interface de usuário tangível musical, chamada Reactable, que tem como objetivo ajudar criança com autismo no processo de aquisição de habilidades de interação social. Nesta interface que se assemelha a uma mesa circular, os usuários podem interagir, através do contato direto com a mesa, e também com objetos chamados discos que são agrupados em quatro categorias: geradores, efeito de som (filtros de áudio), controladores e objetos globais.

P287 apresenta o design de um laboratório Pré-Vocacional configurado em um ambiente de aprendizado baseado na Web objetivando suportar estudantes com autismo no desenvolvimento de habilidades pré-vocacionais. A ferramenta Web inclui atividades específicas simulando tarefas comuns que são de valor na vida real e ambientes de trabalho. As atividades podem ser divididas em cinco categorias principais: a) triagem objetos (por letra ou número); b) agrupar objetos (por tamanho, cor e forma); c) a criação de padrões; d) colocar objetos em posições relativas; e e) a montagem de objetos.

P289 projeta e avalia um game colaborativo, chamado PAR para mesas multitoque, desenvolvido para contribuir nas habilidades de interação social de jovens com Autismo. Existem no jogo três padrões de colaboração, cada um dos padrões foi desenhado em cada uma das três fases do jogo. As três fases do PAR são baseadas em um único objetivo que é fazer com que as peças de uniformes

sejam vestidas nos jogadores de futebol de uma equipe. As peças esportivas: camisa, bermuda e tênis, são aleatoriamente distribuídos em três prateleiras mais altas de um armazém.

P290 explana o projeto e avaliação de um sistema baseado em tablet que adota com sucesso aspectos da abordagem tradicional PECS para auxílio no desenvolvimento de habilidades comunicativas em indivíduos com autismo. O sistema oferece três modos de interação: (1) Cartões de Figura e Sentença de Interação, 2) Criação e Edição de Cartões, e (3) Sentenças comumente usadas na prática.

P292 apresenta uma estratégia de reabilitação de raciocínio por meio do uso de um simulador mental baseado em computador que é capaz de modelar estados mentais e emocionais do mundo real em crianças com autismo. O NL_MAMS é capaz de entender as mensagens do usuário ou de outros agentes em linguagem natural, extraindo as expressões, que mencionam explicitamente ou implicitamente e assumem estados mentais e ações.

D2: Comportamentos e interesses repetitivos/restritivos

P08 O Aplicativo desenvolvido no estudo ensina crianças com autismo a habilidade de sequenciamento de ações. Na aplicação em questão existe um jogo de cartas de sequenciamento, após a verificação do usuário e seleção do aluno, a página "Preferências" aparece na tela. Há duas sessões: "Teste" e "Ensinar". Depois de escolher a sessão, a criança começa a jogar. No aplicativo existem 5 tipos de histórias de sequenciamento: escovar os dentes, fazendo um sanduíche, como chegar e andar de bicicleta, pegar um casaco do armário e vesti-lo, e derramar suco de laranja em um copo para beber. A criança brinca cada atividade duas vezes em uma ordem aleatória em cada sessão. A criança é estimulada a colocar as cartas relacionadas a cada história na ordem correta, puxando-as para área correspondente.

P31 apresenta, um robô ágil de aparência realista chamado Zeno, programado para criar gestos e movimentos como "Acenar/ Olá / Adeus", "esfregar a barriga", "bom trabalho", dentre outros. As crianças foram incentivadas a imitar os movimentos de robôs.

P32 Atesta a possibilidade de uso de um robô chamado Probo para aumentar o desempenho de crianças com autismo na identificação de emoções baseadas em situações. O estudo teve duas fases, uma fase consistiu assistir a um vídeo que foi jogado na barriga do Robô representando uma situação que gera uma emoção seguida por uma expressão facial neutra do robô (Fase A: exposição à face neutra do Probo), e a outra fase era idêntica à primeira, com a diferença que o vídeo foi seguido por expressão facial do robô com a emoção certa (Fase B: exposição a face ativa do Probo).

P81 explana uma plataforma terapêutica capaz de expressar, transportar emoções e empatia para possibilitar a crianças e adultos com autismo melhorar a combinação entre informação emocional e expressiva. O processo é realizado por meio da utilização de um Robô em um ambiente terapêutico estruturado em que o comportamento e as respostas do sujeito são monitorados através de uma multiplicidade de sensores e, em seguida, processados e enviados ao Androide para modular e modificar suas expressões.

P86 apresenta técnicas para imitar e avaliar movimentos humanos em tempo real por meio de um robô com o objetivo fim de melhorar habilidades de imitação em crianças com autismo. São preparadas três tarefas específicas: levantando e deixando cair a mão direita, em seguida, a mão esquerda, e por fim ambas as mãos. As tarefas são simples e básicas.

P87 foca no uso de ambientes virtuais de aprendizagem pra auxiliar deficientes em competências sociais a se desenvolver. A interface do sistema contém janelas de animação 3D, situações sociais com animação, comunicação de texto e quatro botões para controlar os “avatar’s” 3D animados expressivos. Duas cenas sociais e oito perguntas provocando emoções foram projetadas, as quais foram desenvolvidas a partir de uma série de histórias. O contexto dos cenários sociais envolve a compreensão da comunicação verbal e não verbal (por exemplo, a linguagem corporal em personagens virtuais) e compreensão social e de expressão. Cada participante opera o sistema de interação social e se comunica com os professores virtuais individualmente. O participante também pode usar o avatar expressivo, para falar ou se comunicar através de textos para expressar seus sentimentos e interagir com os outros.

P98 descreve um estudo de campo para atestar os benefícios do touchless em jogos baseados em movimento para crianças com autismo por meio de um jogo Kinect. 4 jogos são utilizados. 1) Bump Bash - O objetivo é evitar uma bola em movimento atirada contra o avatar do jogador a partir do lado oposto do campo. 2) Body Ball - o jogador deve acertar uma bola de vôlei jogado do lado oposto do campo para ganhar pontos e vidas. 3) Pin Rush - o jogador deve jogar uma bola em direção a um conjunto de pinos distantes com o objetivo de maximizar o número de elementos derrubados em um minuto. 4) Target Kick - O jogador deve chutar a bola para a área alvo defendido por um goleiro virtual.

P105 realiza um estudo empírico para verificar se jogos de realidade virtual aumentada proporcionam melhoria no jogo de fingimento e maior engajamento em crianças com autismo. O sistema incentiva três tipos de comportamentos. Primeiro visa encorajar ações básicas com o objeto substituído (por exemplo, conduzir o bloco sobre a mesa). O segundo tipo de comportamento é o

desenvolvimento da ideia de jogo situacional que envolve vários brinquedos aumentados (por exemplo, conduzir o bloco para a estação de trem, ou preencher o bloco com gasolina).

O terceiro tipo de comportamento é desenvolvido por meio da mistura de brinquedos não aumentados para o cenário do jogo, estendendo-se, assim, as ideias de reprodução aumentada.

P120 destaca os achados de um experimento onde uma criança com autismo foi exposta a um robô humanoide, com o intuito de explorar a associação de respostas iniciais da criança através da intervenção baseada em robôs. Um total de cinco módulos de interação foram executados pelo robô humanoide para seduzir a reação da criança. Módulo 1: o robô chamado NAO fica em modo estático por 45 segundos, em seguida, faz um movimento na cabeça seguida de um piscar de olhos aleatório. Módulo 2: NAO Conversa; envolve a comunicação de NAO com a criança. Módulo 3: NAO movimenta o braço; é onde NAO estende seu braço direito e em seguida realiza a mesma ação pelo seu braço esquerdo. Módulo 4: NAO canta músicas e pica os olhos; através de seus alto-falantes de áudio NAO joga a canção de ninar "Twinkle Twinkle Little Star" seguido de "Humpty Dumpty". Módulo 5: NAO canta a música e movimenta o braço; o componente final onde NAO repete o Módulo 3, mas desta vez acompanhado pela canção crianças; "ABC".

P123 descreve um robô que tem como característica jogar games de imitação interativa, usando a mão e o rastreamento do rosto. Nesta pesquisa foi desenvolvido um jogo single-player que envolve uma criança em um jogo chamado "Imitar Me, imitá-lo". Neste jogo, a criança pode ou iniciar uma pose para o robô imitar ("Imite Me") ou a criança pode imitar pose do robô ("imitá-lo").

P131 descreve um teste para avaliar a eficácia de dois tipos de robôs quando utilizados para apoiar o desenvolvimento de crianças com diferentes níveis de desenvolvimento cognitivo e deficiências sociais. Os cenários do jogo foram categorizados como:

- Causa e efeito - jogo que exige uma tomada de consciência do próprio corpo;
- Jogo da imitação - que exige a capacidade de reconhecer e imitar parcial ou completamente sequências de movimentos.
- Vire - jogo baseado em interações diádicas ou triádicas definidas como colaboração e troca.

P135 descreve os aspectos de um framework virtual, social e emocional que ensina expressões emocionais verbais e não verbais a pessoas com autismo. O agente inteligente detecta 25 estados afetivos em usuários por meio de entrada de texto e informa aos avatares dos usuários para executar simples animação facial e gesto emocional para alguns estados afetivos detectados particularmente.

P164 explana os aspectos do desenvolvimento de um framework robótico, iterativo para treinamento de habilidades colaborativas em crianças com autismo. Foram desenvolvidos cenários que apoiaram o desenvolvimento de diferentes comportamentos de interação do robô como a

imitação com o incentivo fundamental para a interação. Comportamento de imitação do robô foi implementado como um sistema de recompensa para a interação entre as crianças.

P172 descreve o desenvolvimento e aplicação de uma tecnologia robótica adaptativa que auxilia autistas na aquisição de habilidades de atenção conjunta. O Robô possui um rastreador de olho para detectar se a criança está entediada com a interação, isso é medido pelo tempo que ela observa o robô. Caracteres pequenos e desenhos animados são exibidos de forma a atrair o olhar dos participantes. Há dois monitores de computador, um na esquerda e outro à direita da criança, onde os estímulos de atenção conjunta são apresentados.

P175 analisa as interações criança-robô no contexto de jogos previsíveis com o intuito de propor um modelo baseado na teoria da catástrofe de Thom para representar a mudança de comportamento destas crianças. O Robô utilizado no estudo é chamado "GIPY-1", As interações com a criança se basearam em três movimentos (avançar, retroceder, 360 ° de giro), a fim de chamar a atenção da criança. Se a criança se aproximou, o robô se move para trás e vice-versa. Se a criança permanece inconsciente de sua presença, o robô chama sua atenção e a segue em seus deslocamentos.

P202 aborda aspectos do Astrojumper, um game de realidade virtual projetado para motivar crianças com autismo a fazer exercícios físicos sendo totalmente aliado as suas necessidades. O objetivo do Astrojumper é estimular a criança a saltar e desviar de objetos virtuais que voam em todas as direções. Ao mesmo tempo, a criança pode tocar estes objetos como bônus que são oferecidos no jogo. Reforços tais como: pontuação, feedback, efeitos especiais, e cor são usados para incentivar o participante a ter sucesso dentro do jogo.

D1/D2:

P03 O presente estudo apresenta aspectos do PlayPad, um aplicativo baseado em iPad que implementa um "programa de lista de espera" para as crianças diagnosticadas com autismo, que enfrentam uma espera de até um ano para iniciarem um programa de intervenção. Na ausência de um terapeuta treinado, o programa fornece multimídia automatizada e intervenção precoce neste período crucial, ensinando habilidades básicas. O conjunto de habilidades trabalhadas são:

1) - Imitando habilidades motoras: inclui uma lista de tarefas de imitação projetados para ensinar e reforçar as habilidades motoras básicas. Estes são classificados em ordem crescente de dificuldade como: Imitação de habilidades motoras; Imitação de ações com objetos; Imitação de habilidades motoras finas; e imitação de movimentos orais.

2) - Correspondente - Tarefas de correspondência sensoriais que treinam a criança para discriminar atributos visuais (como cor, forma, textura, ou objetos) e atributos auditivos (sons ambientais, sons vocais, sons de palavras ou sílabas).

3) Linguagem Receptiva - a habilidade é organizada em níveis crescentes de dificuldade como: Segue um passo as instruções (por exemplo, sentar-se, levantar-se); e identifica (por exemplo, partes do corpo, objetos, verbos em imagens, pessoas familiarizadas).

4) Linguagem Expressiva - a habilidade é organizada em níveis crescentes de dificuldade como: Imita sons e palavras; Etiquetas de partes do corpo, utensílios domésticos, objetos familiares; Fazer uma escolha; cumprimentar; e responder a perguntas sociais.

5) Ensinando Ambientes Naturais - Tarefas ambiente natural são organizadas para cada conceito ou habilidade que está sendo ensinada, é estruturada em três categorias: pessoal; jogo; e rotinas adaptativas.

P36 possibilita as pessoas com dificuldades sociais e comunicativas, dentro deste escopo as pessoas com autismo, melhoria destas habilidades. Neste estudo os autores utilizam um dispositivo mobile onde os usuários ouvem uma palavra e tem que adivinhar a categoria para ambos (intenção e informações). A aplicação, chamada NOCOA, tem dois modos: treino e teste. No modo de treinamento foi projetado para melhorar a socialização e habilidades de comunicação dos usuários. No modo de teste, 10 questões são fornecidas, sendo as habilidades de comunicação não verbal do usuário medidas de acordo com o número de questões respondidas corretamente.

P49 descreve uma serie de experimentos, projetados para propiciar o compartilhamento de objetos e execução de ordens simples. Estes experimentos envolvem um robô chamado LEGO MindStorm e visam promover comportamento sociais e comunicativos em crianças com ASD. O programa de teste desenvolvido no experimento foi dividido em cinco fases: familiarização, pré-teste, Prática, contraprova e generalização. A primeira fase, Familiarização, era de se familiarizar com a criança e para a integração do pesquisador em seu ambiente escolar. Na fase de pré-teste o objetivo foi verificar as primeiras reações realizadas pela criança em relação ao robô; A terceira fase, prática, tinha o objetivo de testar se a criança realmente adquiriu a competência trabalhada. A fase de Re-teste tinha as mesmas condições da fase prática, com o objetivo de avaliar a consistência de aprendizagem que é, se a criança, após a interrupção das sessões, é capaz de realizar a tarefa com êxito. Finalmente, a fase de Generalização tinha o objetivo de realizar as alterações de contexto / modelos do experimento, para avaliar o desempenho da criança e comparar com os resultados do pré-teste.

P108 envolve um robô humanoide e crianças com autismo em um jogo colaborativo de vídeo game com o intuito de melhorar as habilidades sociais e comunicativas deste público. Cada uma das crianças participou de quatro sessões separadas de videogame. O experimento foi dividido em duas fases: a fase de jogar com um jogador humano que foi considerada a fase de linha de base, e a fase de brincar com KASPAR que foi considerada a fase de intervenção. Neste jogo, os dois jogadores estavam em lados opostos de uma tela orientada horizontalmente. Na tela havia um número de formas 3D coloridas, como esferas, rosquinhas e sólidos platônicos.

P115 apresenta vários estudos dentro da área de games que tratam do treinamento de habilidades socialmente relevantes, como imitação e troca de turno. Cenários que continham comportamentos de imitação relativamente complexos foram preparados, neles as crianças tinham de entender, verbalizar, e imitar esses comportamentos. Foram desenvolvidos cenários cooperativos jogos que envolviam imitação entre as crianças com autismo e um cuidador. Sistemas multi-agentes de i-blocos foram utilizados, estes interagem quando posicionados próximos um dos outros emitindo luz.

P244 apresenta duas aplicações voltadas para autistas: o AutVisComm e o Autinect, que trabalham habilidades comunicativas e sociais respectivamente em crianças com autismo. Os autores realizam um experimento onde utilizam as duas aplicações. AutVisComm foi utilizado em uma sessão que visou ensinar o autista a pedir o seu objeto desejado usando a aplicação. O Autinect envolveu a adequação dos dispositivos Kinect™ e escolha de três tipos de atividades com o intuito de trabalhar a noção de controle dos gestos.

P266 investiga o uso de robôs como parceiros educacionais para crianças com autismo em um ambiente escolar com o intuito de encorajar habilidades de interação social nestes indivíduos. O Robô desenvolvido procura abarcar algumas características que são de preferência das crianças em geral. Ele produz som, luzes, ele também fornece feedback durante o jogo. Dois tipos de jogo são considerados: imitação e jogos gratificantes. Jogos de imitação, não só promove a inteligência sensório-motora e consciência do corpo, mas também melhora a coordenação olho-mão da criança. Jogos gratificantes adotam um conexão de causa e efeito e podem permitir que as crianças brinquem com o robô por um longo período de tempo.

Não Identificado

P149 explora as características de design de robôs que influenciam fortemente o processo terapêutico de crianças com autismo. Não é tratado no estudo o modo de funcionamento dos robôs avaliados.

Conclusões

Esta pesquisa teve a intenção de analisar dentro da área tecnológica estudos relacionados ao desenvolvimento ou ensino de habilidades às pessoas com autismo. O propósito principal da pesquisa foi fornecer um feedback sobre a atual situação das pesquisas na área, bem como levantar indícios que evidenciem as carências e limitações em cada domínio analisado, possibilitando assim melhorias em futuras pesquisas.

Após a aplicação de todos os critérios necessários para a condução da revisão, foram extraídos quarenta e oito estudos, relacionados ao tema investigado. Destes estudos trinta e um estavam focados no desenvolvimento de habilidades sociais, seis no desenvolvimento de habilidades comunicativas, três voltados para o desenvolvimento de habilidades comportamentais.

É importante frisar que nove dos estudos extraídos trabalhavam mais de uma habilidade simultânea. A quantidade reduzida de pesquisas extraídas evidencia a necessidade de uma maior atenção a estudos com o foco pesquisado, além disso, a quase inexistência de pesquisas relacionadas ao processo de alfabetização (apenas dois) destes indivíduos pode indicar um campo que merece atenção especial, pois a alfabetização representa a base necessária para a aquisição de outras habilidades acadêmicas que propiciaram ao indivíduo ser competitivo no mundo atual.

Nossa análise também revelou que o tipo de tecnologia mais difundido na comunidade científica é a robótica, resultado que corrobora com a área de domínio mais trabalhada a social. A junção destes achados indica uma tendência à utilização de robôs no processo de ensino/desenvolvimento de habilidades sociais em autistas.

Dentro de nossos achados vale ressaltar que a grande maioria dos estudos possui amostra inferior a dez participantes, fator que pode diminuir a credibilidade dos achados. Além disso, a avaliação de qualidade realizada nos estudos revelou que quase 40% dos estudos sequer mencionam este fato como fator limitante dos estudos.

Dentro do mesmo contexto não há uma preocupação da comunidade científica em desenvolver tecnologia focada nas variantes do autismo, apenas doze estudos classificaram o tipo de variante envolvida na pesquisa. Esta tendência talvez seja justificada pela falta de consenso sobre a

definição exata dos tipos de variantes existentes. Por fim outra questão preocupante dos achados se relaciona a mínima quantidade de estudos levantados que se baseiam em alguma metodologia. Investigamos três metodologias amplamente difundidas dentro da comunidade autista ABA, PECS e TEACCH, apenas cinco estudos citavam claramente que se basearam em um destas abordagens para desenvolvimento da tecnologia.

É importante ressaltar, que estas abordagens, são fruto de anos de estudo e validação dentro do meio científico, sendo, portanto eficientes para a conduta autista. Qualquer tecnologia que se apoie fielmente nos fundamentos destas abordagens, conseqüentemente poderá ser benéfica para o público autista.

Alguns fatores podem limitar os achados deste estudo, inicialmente delimitamos um período de tempo, para nossa busca. Cinco anos foi o tempo estabelecido para nossa investigação, consideramos estudos do início de 2000 até o ano de 2014. No entanto, nossa revisão teve início no mês de maio de 2014 e término em meados de novembro de 2014, é possível que algumas publicações não tenham sido inseridas nesta revisão pelo fato de não terem sido disponibilizadas. Além disso, a string de busca desse trabalho que considerou boa parte dos sinônimos relacionados à “tecnologia” e “autismo”, pode não ter sido suficiente para a coleta da totalidade dos estudos desta revisão.

Acredita-se que os achados deste estudo possam servir de material de consulta, que norteará futuras ações dentro do campo tecnológico no que tange o desenvolvimento de tecnologias como suporte aos contextos social, escolar, afetivo e familiar das pessoas com autismo. Nesta revisão tornou-se evidente as potencialidades, limitações e tendências da área investigada que sem dúvida contribuirão para os próximos estudos a serem realizados. Como trabalhos futuros pretendemos além de aumentar o escopo de atuação desta revisão, para investigar mais de perto estudos não apenas relacionados ao contexto de aprendizagem mais também de suporte a vida do público autista.

Referências

1. Strock, M.: Autism Spectrum Disorders – Pervasive Developmental Disorders. In: Department of Health and Human Services – National Institutes of Health. USA, pp. 1-43 (2007)
2. Autism Spectrum Disorder (ASD): Data & Statistics. Available in <http://www.cdc.gov/ncbddd/autism/data.html>. Accessed in April, 2015

3. Corsello, C.M.: Early Intervention in Autism. In: *Infants e Young Children*, Vol.18, No. 2 Lippincott Williams & Wilkins, Inc, pp. 74-85 (2005)
4. Carpenter, L.: DSM – 5 Autism Spectrum Disorder – Guidelines & Criteria Exemplars. In: University of Washington. EUA, (2013)
5. Feld, L.: General Strategies for Intervention – Why a Team Approach? Available in: https://www.autismspeaks.org/docs/family_services_docs/sk/. Accessed in April, 2015
6. Christopher, S.: Social Skills in Children With Autism. In: *Indian Journal Of Applied Research*. Thanjavor - India. Volume: 5, Issue:1, pp. 139-141. ISSN – 2249-555X
7. Brereton, A.: Early Features of Autism. In: *Autism Consultation & Training Now*. Monash University – Medicine, Nursing and Health Sciences. Austrália, (2011)
8. Dominick, K.C., Davis, N.O., Lainhart, J., Tager-Flusberg, H., Folstein, S.: Atypical behaviors in children with autism and children with a history of language impairment. In: *Research in Developmental Disabilities* 28 145-162, (2007)
9. Lord C., Risi S., DiLavore PS., Shulman C., Thurm A., Pickles A. Autism from 2 to 9 years of age. In: *Arch Gen Psychiatry*. (2006) Jun;63(6):694-701.
10. SANTOS, R.P.R.: The Language in Children with Autism Spectrum Disorders: Morphosyntactic Analysis. In: University of Aveiro. Dissertation, (2009)
11. Rice, C.E., Rosanoff, M., Dawson, G., Durkin, M.S., Croen, L.A., Singer, A., Yeargin-Allsopp, M.: Evaluating Changes in the Prevalence of the Autism Spectrum Disorders (ASDs). In: *Public Health Reviews*. USA. Vol. 34, No2. (2012)
12. Nassar, N., Dixon, G., Bourke, J., Bower, C., Glasson, E., Klerk, N., Leonard, H.: Autism spectrum disorders in young children: effect of changes in diagnostic practices. In: *International Journal of Epidemiology*. 2009;38:1245-1254. England
13. Clarke M., Oxman A.D.: The logistics of doing a review. *Cochrane Reviewers' Handbook* 4.1 [updated March 2001]; Appendix 3a. in: *Review Manager (RevMan)* [Computer program]. Version 4.1. Oxford, England: The Cochrane Collaboration, 2001. Disponível em: URL: <http://www.cochrane.dk/cochrane/handbook/handbook.htm>
14. Fabbri, S., Ferrari, F.: Start Available in: http://lapes.dc.ufscar.br/tools/start_tool. Accessed in April, 2015
15. Mahdavi-Hezavehi, S., Galster, M., Avgeriou, P.: Variability in quality attributes of service-based software systems: A systematic literature review. *Information and Software Technology* 55(2), 320 { 343 (2013). Special Section: Component-Based Software Engineering (CBSE), 2011
16. Ali, M.S, Babar, M.A., Chen, L., Stol, K.J.: A systematic review of comparative evidence of aspects-oriented programming. *Information and Software Technology* 52, 871-887 (2010).

ANEXO A: DOCUMENTO DE APROVAÇÃO COMITÊ DE ÉTICA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALAGOAS



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Validação Empírica de uma Abordagem para Alfabetização de Autistas Utilizando Tecnologias Móveis

Pesquisador: Ezequiel Batista Farias

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 54111214.8.0000.5013

Instituição Proponente: Universidade Federal de Alagoas

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 1.626.130

Apresentação do Projeto:

O projeto visa analisar a aprendizagem das crianças com diagnóstico do espectro autista que utilizam os princípios do programa TEACCH na forma tecnológica. A avaliação terá foco no processo alfabetizador destas crianças e pretende verificar por meio de uma avaliação empírica se o uso do programa TEACCH, que é utilizado atualmente dentro do processo interventivo das crianças com autismo e visa ensinar habilidades relacionadas à alfabetização, é efetivo quando adaptado a meios tecnológicos.

Objetivo da Pesquisa:

0) Realizar avaliações funcionais pré-experimento que permitam estabelecer o patamar cognitivo da amostra permitindo inferir o nível TEACCH de cada integrante do estudo bem como sua idade de desenvolvimento. Além disso, identificar preferências e inclinações que possam ser exploradas durante o processo interventivo das crianças para em cima destas montar a sequência de atividades que compõem as versões convencional e tecnológica do programa TEACCH.

1) Definir as habilidades que serão trabalhadas dentro do contexto alfabetizador das crianças autistas;

Endereço: Av. Lourival Melo Mota, s/n - Campus A - C. Simões,
Bairro: Cidade Universitária CEP: 57.072-900
UF: AL Município: MACEIO
Telefone: (82)3214-1041 Fax: (82)3214-1700 E-mail: comitedeeticaufal@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALAGOAS



Continuação do Parecer: 1.628.130

- 2) Realizar avaliações funcionais pós-experimento que permitam estabelecer o patamar cognitivo alcançado pela amostra e inferir se houve aprendizagem por partes dos indivíduos que participaram do estudo;
- 3) Firmar uma parceria com a Associação de Amigos dos Autistas de Alagoas (AMAAL), que utiliza o programa TEACCH como base integrante de seus acompanhamentos diários, para rodar um experimento piloto;
- 4) Caso a amostra não seja significativa, elaborar um modelo de experimento que permita estender a pesquisa a associações do estado de Alagoas ou circunvizinhos que utilizem o programa TEACCH em suas práticas diárias;
- 5) Verificar se existe alinhamento da proposta TEACCH em ambas as versões (convencional e tecnológica).

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos:

Os possíveis riscos à saúde física e mental do indivíduo podem ser ocasionados pela inibição diante de um observador externo ao processo de tratamento realizado cotidianamente por ele(a), seja pelo constrangimento por estar sendo observado ou medo, receio de ter alguém estranho ao seu convívio no mesmo ambiente, gerando algum tipo de estresse no indivíduo.

Benefícios:

Certificação da efetividade na utilização do programa TEACCH em meios tecnológicos. O que de certa forma propiciará um aumento da confiabilidade do programa dentro da comunidade autista, além de incentivar novas ações que visem o desenvolvimento de novos aplicativos apoiados nos princípios do programa TEACCH, abrindo precedentes para ampla disponibilização e utilização o que sem dúvida representará um avanço dentro do processo interventivo de indivíduos com autismo.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa tem grande relevância pedagógica para o desenvolvimento de tecnologias para o aprendizado de crianças autistas.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O projeto, o termo de assentimento e o TCLE foram examinados.

Endereço: Av. Lourival Melo Mota, s/n - Campus A . C. Simões,
 Bairro: Cidade Universitária CEP: 57.072-900
 UF: AL Município: MACEIO
 Telefone: (82)3214-1041 Fax: (82)3214-1700 E-mail: comitedeeticaufa@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALAGOAS



Continuação do Parecer: 1.628.130

Recomendações:

Recomenda-se fortemente a presença de algum profissional de saúde ao longo de todas as atividades com as crianças autistas.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não há pendências.

As modificações solicitadas no TCLE forma feitas.

Um documento de consentimento para a pesquisa foi devidamente providenciado e assinado pela responsável pela instituição que abrigará a pesquisa.

O Protocolo de Pesquisa adequa-se as exigências da Resolução 466/12.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_427140.pdf	21/05/2016 11:33:09		Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Termo_Institucionalizacao_Versao_Final.pdf	21/05/2016 11:31:30	Ezequiel Batista Farias	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_Versao_Final.pdf	21/05/2016 11:29:36	Ezequiel Batista Farias	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_de_Pesquisa_ValidacaoABCAutismo_Comite_Etica_Versao_Final.pdf	21/05/2016 11:27:52	Ezequiel Batista Farias	Aceito
Folha de Rosto	Folha_de_Rosto_VersaoFinal.pdf	13/03/2016 23:51:40	Ezequiel Batista Farias	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_Assentimento_VersaoFinal.pdf	10/03/2016 16:25:02	Ezequiel Batista Farias	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_Publicizacao.jpg	10/03/2016 16:20:29	Ezequiel Batista Farias	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

Endereço: Av. Lourival Melo Mota, s/n - Campus A. C. Simões,
Bairro: Cidade Universitária CEP: 57.072-900
UF: AL Município: MACEIO
Telefone: (82)3214-1041 Fax: (82)3214-1700 E-mail: comitedeeticaufal@gmail.com

UNIVERSIDADE FEDERAL DE
ALAGOAS



Continuação do Parecer: 1.628.130

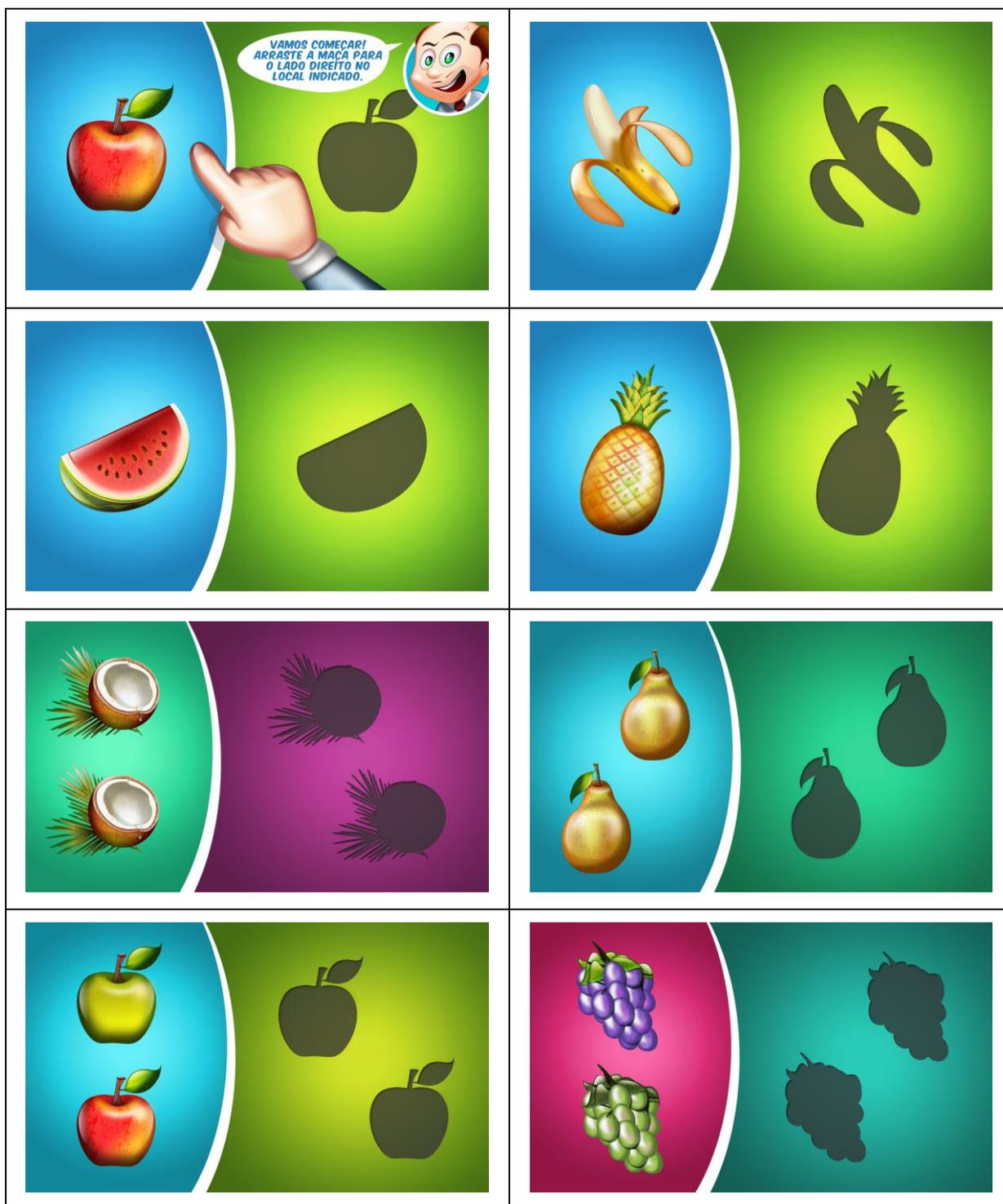
MACEIO, 07 de Julho de 2016

Assinado por:
Deise Juliana Francisco
(Coordenador)

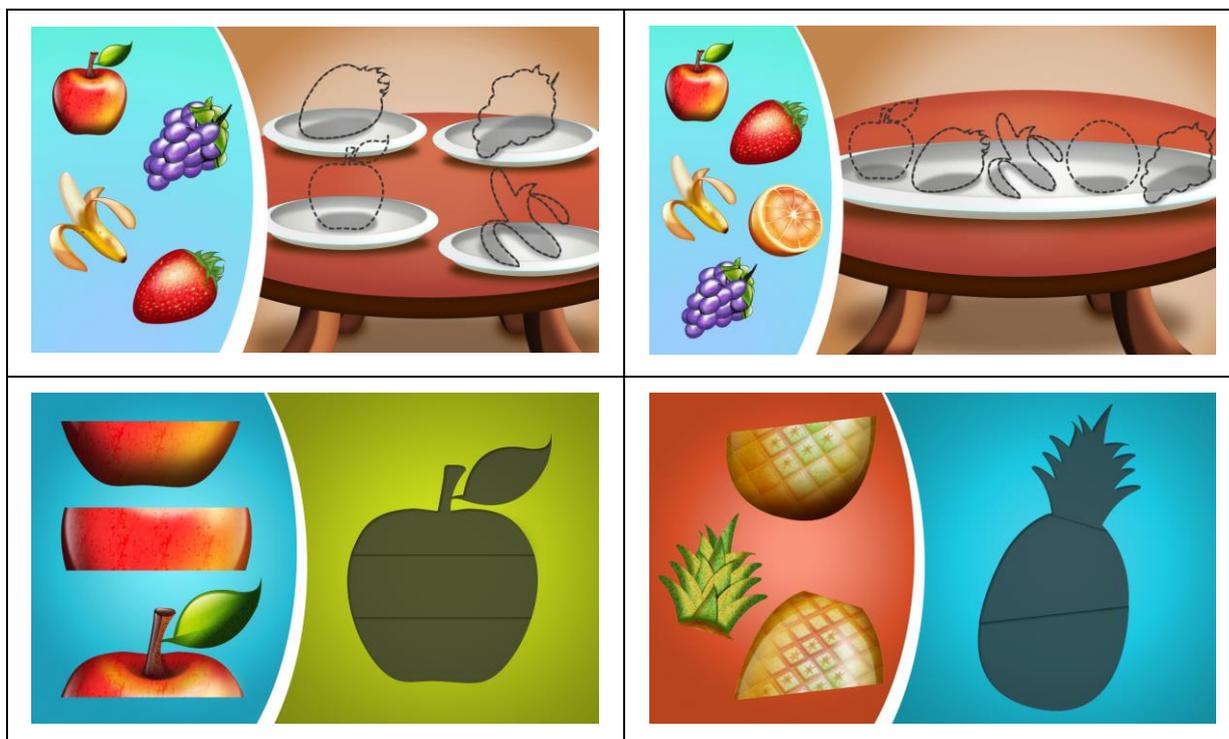
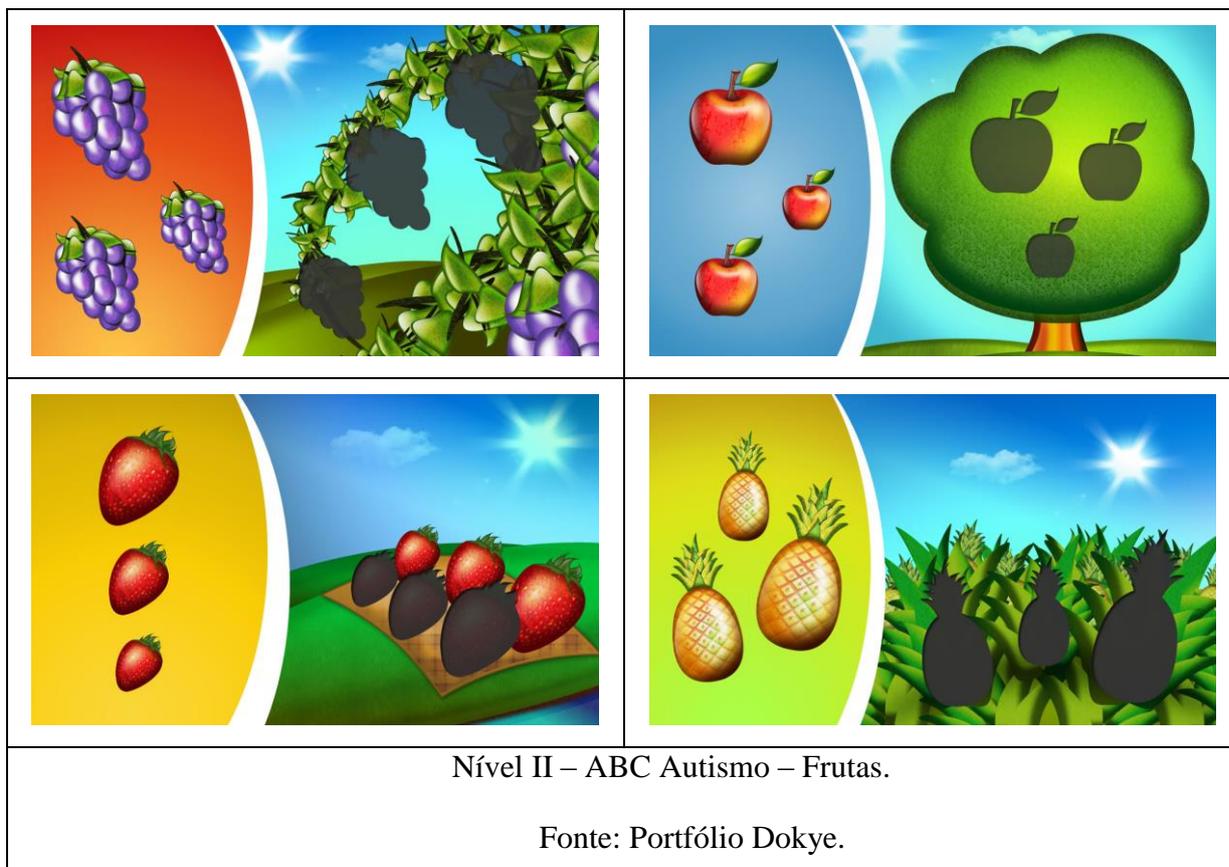
Endereço: Av. Lourival Melo Mota, s/n - Campus A. C. Simões,
Bairro: Cidade Universitária CEP: 57.072-900
UF: AL Município: MACEIO
Telefone: (82)3214-1041 Fax: (82)3214-1700 E-mail: comitedeeticaufal@gmail.com

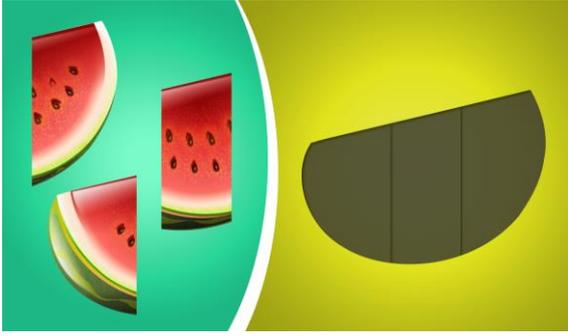
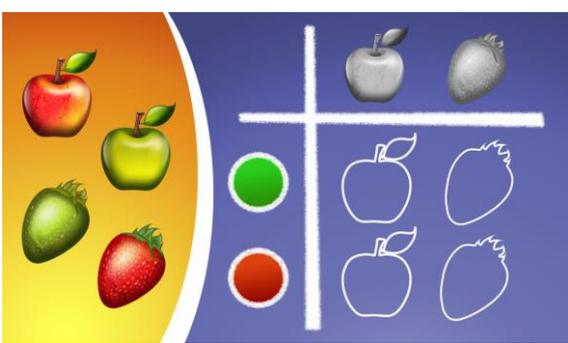
Anexo B

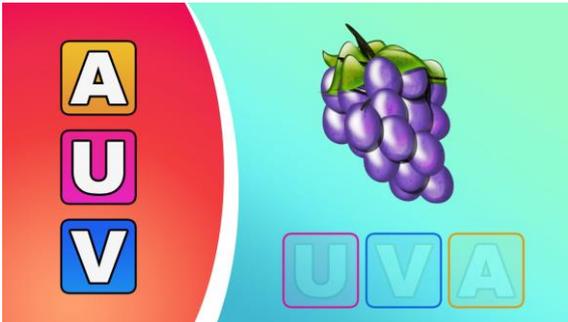
ABC AUTISMO Versão Frutas

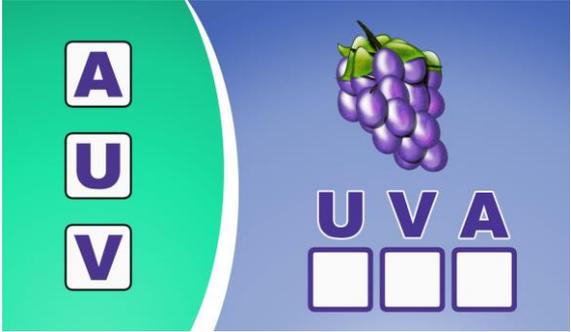
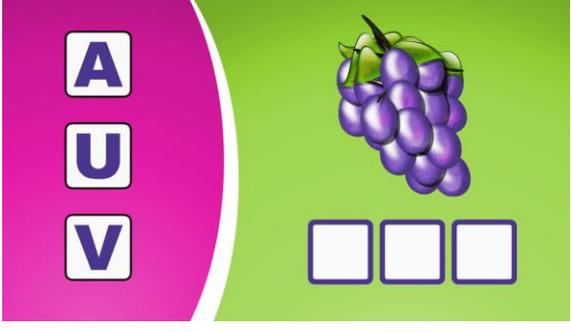
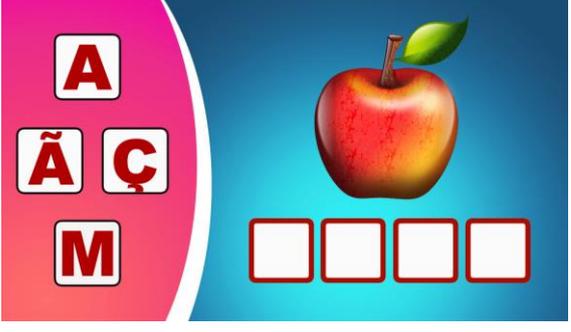
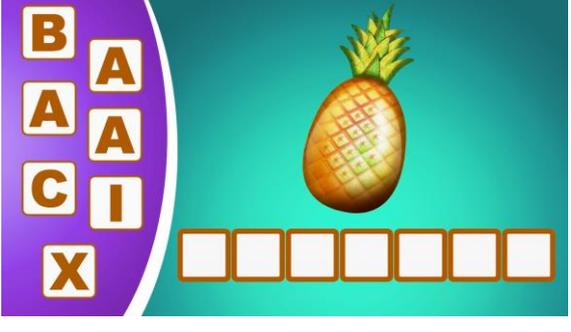


<p>Nível I – ABC Autismo – Frutas.</p> <p>Fonte: Portfólio Dokye.</p>	



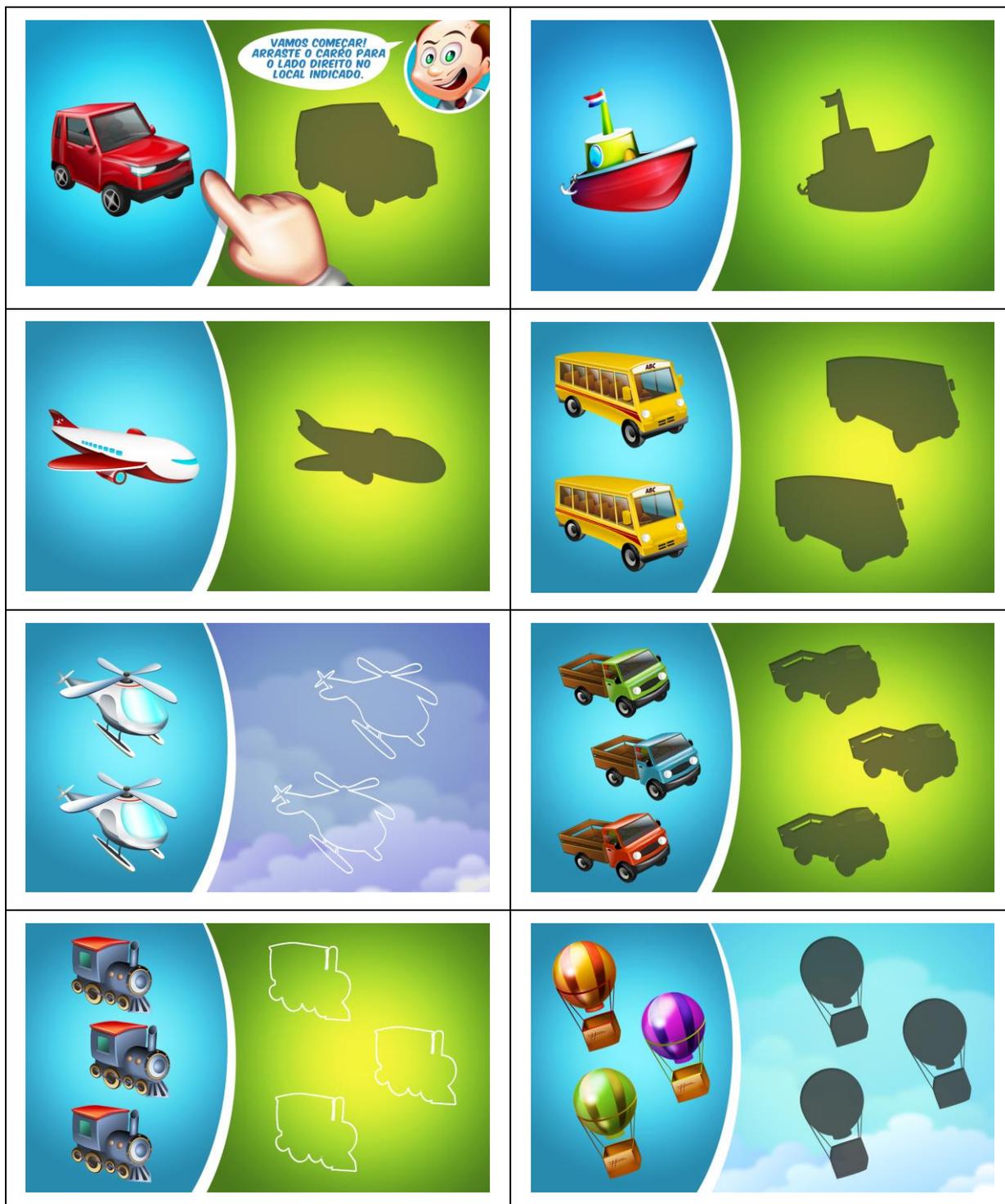
	
	
	
<p>Nível 3 – ABC Autismo – Frutas.</p> <p>Fonte: Portfólio Dokye.</p>	

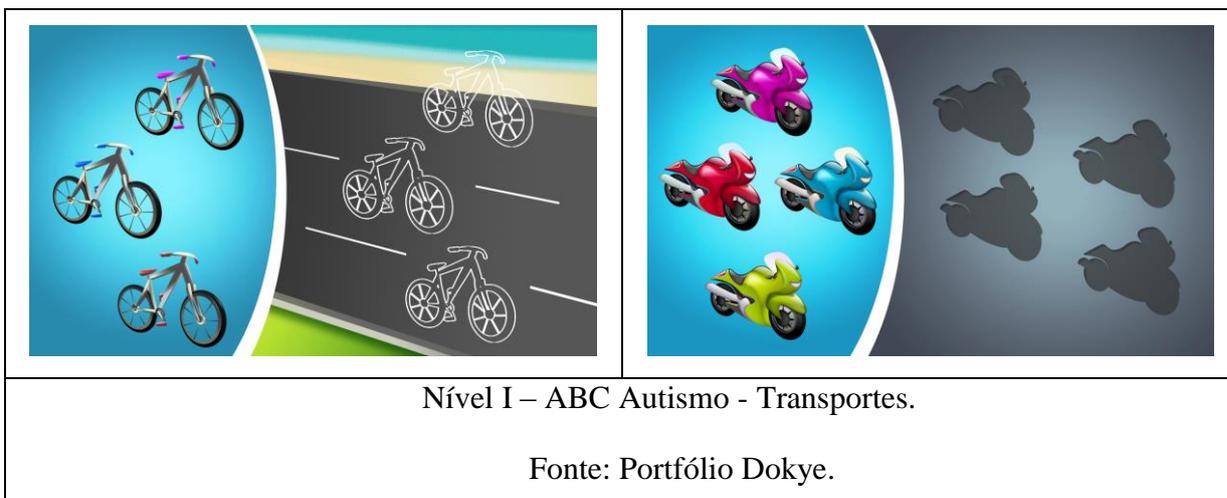
	
---	--

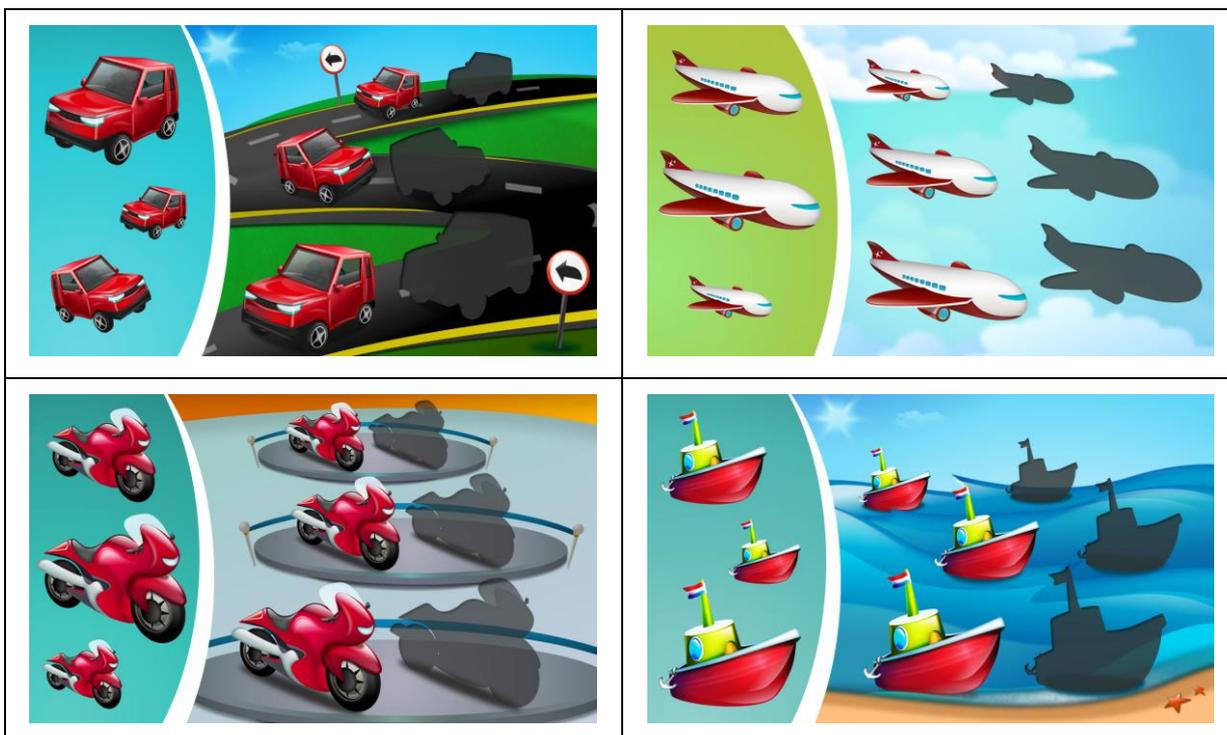
	
	
	
	
<p>Nível 4 – ABC Autismo – Frutas.</p> <p>Fonte: Portfólio Dokye.</p>	

Anexo C

ABC AUTISMO Versão Transporte

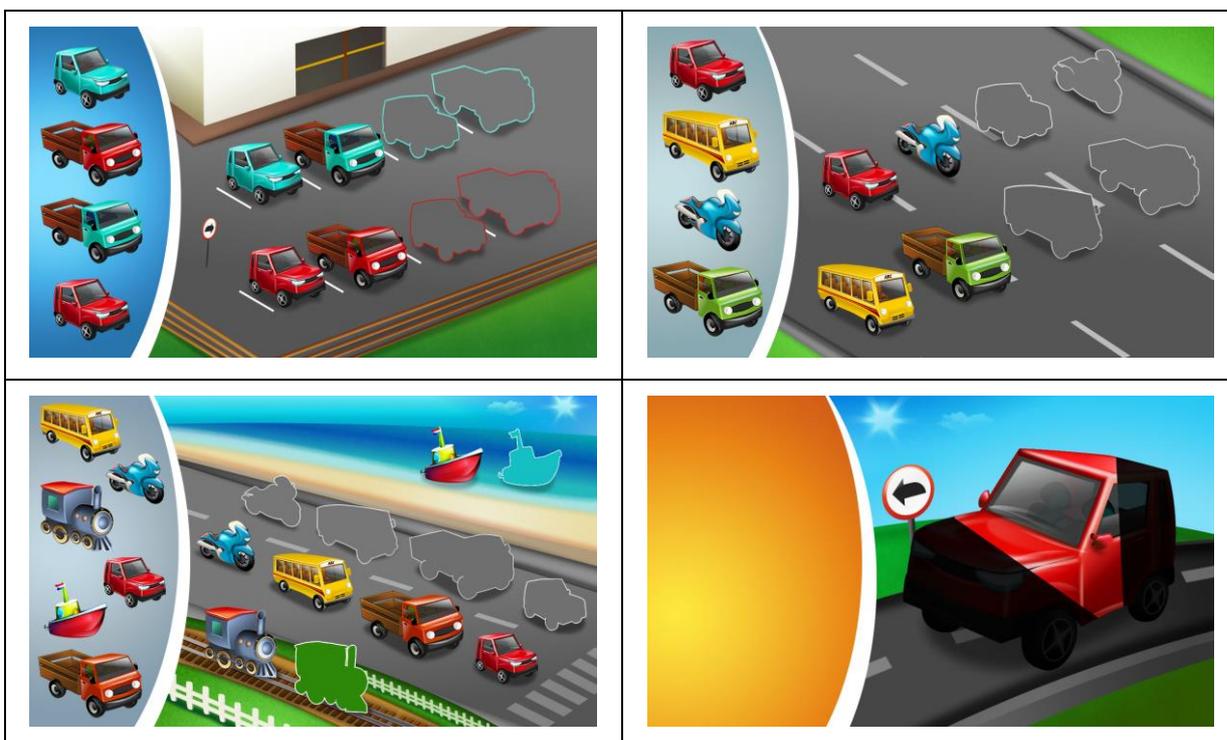






Nível II – ABC Autismo – Transportes.

Fonte: Portfólio Dokye.



	
	
	
<p>Nível III – ABC Autismo – Transportes.</p> <p>Fonte: Portfólio Dokye.</p>	

	
---	--

 <p>R O A C R C</p> <p>CARRO</p> <p>□ □ □ □ □</p>	 <p>I O Ã V A V</p> <p>AVIÃO</p> <p>□ □ □ □ □</p>
 <p>R O A C B C</p> <p>BARCO</p> <p>□ □ □ □ □</p>	 <p>I O Ã V A V</p> <p>AVIÃO</p> <p>□ □ □ □ □</p>
 <p>C I M O N Ã H A</p> <p>□ □ □ □ □ □ □ □</p>	 <p>T O M O</p> <p>MOTO</p> <p>□ □ □ □ □</p>
 <p>I O Ã V A V</p> <p>□ □ □ □ □</p>	 <p>C I M O N Ã H A</p> <p>□ □ □ □ □ □ □ □</p>

Nível 4 – ABC Autismo – Transportes.

Fonte: Portfólio Dokye.