

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CENTRO INTERDISCIPLINAR DE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

MELY PAULA RABADAN CIMADEVILA

**CENAS DE ATENÇÃO CONJUNTA NA ANÁLISE DE PROCESSO DE
FORMAÇÃO DE CONCEITO CIENTÍFICO COM MESA TANGÍVEL EM CONTEXTO
INCLUSIVO: um estudo no ensino de ciências**

PORTO ALEGRE

2021

MELY PAULA RABADAN CIMADEVILA

**CENAS DE ATENÇÃO CONJUNTA NA ANÁLISE DE PROCESSO DE
FORMAÇÃO DE CONCEITO CIENTÍFICO COM MESA TANGÍVEL EM CONTEXTO**

INCLUSIVO: um estudo no ensino de ciências

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação (PPGIE) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) como requisito final para a obtenção do título de Doutora em Informática na Educação.

Linha de Pesquisa: Ambientes Informatizados e Ensino a Distância.

Orientador: Dr. Renato Ventura Bayan Henriques

Orientadora: Dra. Liliana Maria Passerino (In Memoriam)

Porto Alegre

2021

CIP - Catalogação na Publicação

Cimadevila, Mely Paula Rabadan
CENAS DE ATENÇÃO CONJUNTA NA ANÁLISE DE PROCESSO DE
FORMAÇÃO DE CONCEITO CIENTÍFICO COM MESA TANGÍVEL EM
CONTEXTO INCLUSIVO: um estudo no ensino de ciências /
Mely Paula Rabadan Cimadevila. -- 2021.
235 f.
Orientador: Renato Ventura Bayan Henriques.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal do Rio
Grande do Sul, Centro de Estudos Interdisciplinares em
Novas Tecnologias na Educação, Programa de
Pós-Graduação em Informática na Educação, Porto
Alegre, BR-RS, 2021.

1. Atendimento Educacional Especializado. 2.
Tecnologia de interface tangível. 3. Mediação na
Comunicação. 4. Ensino de Ciências. 5. Atenção
Conjunta. I. Ventura Bayan Henriques, Renato, orient.
II. Título.

Elaborada pelo Sistema de Geração Automática de Ficha Catalográfica da UFRGS com os
dados fornecidos pelo(a) autor(a).



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
CENTRO INTERDISCIPLINAR DE NOVAS TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

**ATA SOBRE A DEFESA DE TESE DE DOUTORADO
MELY PAULA RABADAN CIMADEVILA**

Às oito horas do dia doze de março de dois mil e vinte e um, no endereço eletrônico <https://mconf.ufrgs.br/webconf/00010341>, conforme a portaria 2291 de 17/03/2020 que suspende todas as atividades presenciais possíveis, nesta Universidade, reuni-se a Comissão de Avaliação, composta pelas Professoras Doutoradas: Eliseo Berni Reategui, Cláudia Rodrigues de Freitas, Ana Paula de Souza Colling para a análise da Defesa de Tese de Doutorado intitulada **“Cenas de Atenção Conjunta na Análise de Processo de Formação de Conceito Científico com Mesa Tangível em Contexto Inclusivo: Um Estudo no Ensino de Ciências”**, da dotoranda de Pós – Graduação em Informática na Educação Mely Paula Rabadan Cimadevila sob a orientação do Prof. Renato Ventura Bayan Henriques.

A Banca, reunida, após a apresentação e argüição, emite o parecer abaixo assinalado.

Considera a Tese Aprovada
 sem alterações;
 sem alterações, com voto de louvor;
 e recomenda que sejam efetuadas as reformulações e atendidas as sugestões contidas nos pareceres individuais dos membros da Banca;

Considera a Tese Reprovada.

Considerações adicionais (a critério da Banca):

Tema de grande relevância acadêmica e social, trazendo uma pesquisa que trata do Ensino de Ciências e Inclusão Escolar, pouco frequente nos estudos. Há uma tese, bem fundamentada e de grande importância para a comunidade acadêmica e, principalmente para a sociedade, por trazer reflexões sobre a escola inclusiva.

Prof. Dr. Renato Ventura Bayan Henriques
Orientador

(videoconferência)
Prof. Dr. Eliseo Berni Reategui
PPGIE/ UFRGS

(videoconferência)
Prof.ª Dr.ª Cláudia Rodrigues de Freitas
FACED/UFRGS

(videoconferência)
Prof.ª Dr.ª Ana Paula de Souza Colling
SEDUC

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Paula e Secundino *in memoriam*, e aos meus irmãos, filhos e netos. Agradeço à minha orientadora prof.^a Liliana Maria Passerino, *in memoriam* e ao meu orientador prof. Renato Ventura Bayan Henriques por sua dedicação e sabedoria em compartilhar experiências. Quero agradecer a todos do Grupo TEIAS/UFRGS. O Grupo TEIAS foi e continuará sendo um local de trocas; trocas de vivências pessoais, de sugestões e de conhecimento científico. Um agradecimento especial ao Marlus, à Gabriela, à Kátia Coutinho e ao Evandro Preuss, pelo apoio na aplicação da Mesa Tangível na escola e por suas contribuições. Um agradecimento a todos da EMEF João Palma. Quero igualmente agradecer a todos os servidores e bolsistas do CINTED e PPGIE. Agradeço a CAPES, UFRGS, FAGED/UFRGS e a todos outros órgãos que, direta e indiretamente, apoiaram a realização desta investigação.

RESUMO

Esta tese tem como objetivo analisar se a mediação na comunicação por tecnologia de interface tangível favoreceu a formação do conceito científico de *nativo* como “próprio do lugar onde nasce; oriundo de determinado local/casa” no ensino de Ciências. Seu público consistiu em estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental com déficit na comunicação. Sendo um estudo no âmbito do ensino de Ciências, desenvolveram-se dois protótipos: uma Atividade Educacional Tangível (AET), história/aplicação, cujo nome é “Aventuras em Itapeva” e um Modelo de Práxis Educacional Tangível (MPET) para planejamento de atividades tangíveis. Essa AET foi criada para o projeto Proposta Inovadora de Tecnologia Assistiva para Inclusão e Aprendizagem (Pitaia) em Ciências, desenvolvido na Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS, para estudantes com deficiência na comunicação. A AET criada tem como lócus de suas tarefas, ações e desafios o Parque Estadual de Itapeva no RS. Trata-se de um modelo de atividade tangível construído a partir da práxis pedagógica como professora do Atendimento Educacional Especializado (AEE) atuante em Sala de Recursos. Apresenta como pressupostos teóricos os postulados de Vygotsky (1991, 1998 e 2001), Leontiev (1978, 1985, 1988) e Davydov (1988), que se denominam de Modelo de Práxis Educacional Tangível (MPET). Objetivou-se, portanto, analisar se ocorreria o favorecimento da aptidão para formar o conceito científico (Vygotsky, 2001) pretendido nos estudantes do grupo de pesquisa Grupo Participante (GP), com a utilização de mesa tangível (MT) dos dois protótipos desenvolvidos e estratégias outras, que apoiaram o processo de formação do conceito científico no ensino de Ciências. Foram avaliadas a atenção e a percepção dos estudantes pesquisados em Cenas de Atenção Conjunta (TOMASELLO, 2003). Constatou-se para os sujeitos pesquisados que a mediação com tecnologia tangível favoreceu a formação de conceitos científicos no ensino de Ciências, principalmente nesse grupo de participantes com déficit na comunicação, que estão nos anos finais do ensino fundamental. Constatou-se nesse GP o favorecimento pela melhora da atenção dos sujeitos, da sua percepção e do seu engajamento na tarefa testada. A MT favoreceu a percepção sensorial e melhorou a explicação oral quando estimulou esses sujeitos a dizerem o que veem. Nesse sentido, pode-se apontar que a sua utilização favoreceu o processo de formação do conceito científico pretendido.

Palavras-chave: Atenção Conjunta 1. Ensino de Ciências 2. Mediação na Comunicação 3. Tecnologia de Interface Tangível 4. Atendimento Educacional Especializado 5.

ABSTRACT

This dissertation aims to analyze whether tangible interface, as a technological mediator of communication in science education, favours the formation of the scientific concept of native as “proper to the place where it was born; from a specific place/home”. Study participants are students with a communication deficit, who are in their final years of elementary school. Given that this study is in the scope of Science teaching, two prototypes were developed: A Tangible Educational Activity (AET), history/application, whose name is “Adventure on Itapeva” and a Tangible Educational Praxis Model (MPET) for planning specific practical activities. The AET was created for the Innovative Proposal for an Assistive Technology for Inclusion and Learning (Pitaia) in Sciences, developed at the Federal University of Rio Grande do Sul - UFRGS, for students with communication disabilities. The created AET has as its focus the tasks, actions and challenges within the Itapeva State Park in RS. It is a model of tangible activity built from the pedagogical praxis of a teacher of Specialized Educational Treatment (AEE) who was working in the Resources Room. It presents as theoretical assumptions the postulates of Vygotsky (1991, 1998 and 2001), Leontiev (1978, 1985, 1988) and Davydov (1988), which are called the Tangible Educational Praxis Model (MPET). The objective was to analyze whether the ability to form the scientific concept would occur (Vygotsky, 2001) in the students of the research group. Thus, Participating Group (GP) was studied, with the use of a tangible table (MT) of the two prototypes developed and other strategies, which supported the process of forming the scientific concept in science teaching. The attention and perception of students surveyed in Scenes of Joint Attention were assessed (TOMASELLO, 2003). Findings indicate that mediation with tangible interface technology favored the formation of scientific concepts in science teaching in this group of participants with a deficit in communication, who are in the final years of elementary school. It was found in this GP that the subjects improved their attention, their perception and their engagement in the tested task. The MT favored sensory perception and improved oral explanation when it stimulated these subjects to say what they see. The use of tangible interface favoured the process of forming the intended scientific concept.

Keywords: Joint Attention 1. Science Teaching 2. Mediation in Communication 3. Tangible Interface Technology 4. Specialized Educational Treatment 5.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Slides da apresentação da AET “Aventuras em Itapeva”	38
Figura 2 - Parque de Itapeva	40
Figura 3 - Personagens humanos da AET, prof. ^a Marli, Beto, Bia, Dna Pitaia	41
Figura 4 - Personagens animais da AET, Choquito, Mística e o Ligeirinho	41
Figura 5 - Cenas e personagens da tarefa	43
Figura 6 - Fluxo do Processo de Formação de Conceito Científico	56
Figura 7 - Organização da atividade: problematizar/contextualizar.....	61
Figura 8 - Tipos de cenas de atenção conjunta.....	64
Figura 9 – ReactIVision 'amebas'	72
Figura 10 - Estrutura da MT e interface da tarefa das frutas.....	77
Figura 11 - Guarda do Parque, Dona Pitaia	84
Figura 12 - Interfaces AET “Aventuras em Itapeva”, abertura e menu das tarefas ...	86
Figura 13 - Esquema Organizacional da AET	87
Figura 14 - Esquema da Ação Mediadora.....	98
Figura 15 - Esquema do caminho do conceito científico pesquisado.....	100
Figura 16 - Objetos que compuseram a cena de atenção conjunta	101
Figura 17 - Esquema do estudo de caso.....	108
Figura 18 - Trabalho do sujeito sobre a água.....	111
Figura 19 - Primeira sessão com o sujeito A, sem a utilização da mesa tangível ...	112
Figura 20 - 2ª sessão com a tarefa nº 2 com o sujeito A, na mesa tangível.....	113
Figura 21 - 2ª sessão com a tarefa nº 2 com o Sujeito A, na mesa tangível	114
Figura 22 - 2ª sessão com a tarefa nº 2 com o sujeito A, na mesa tangível.....	114
Figura 23 - 2ª sessão com a tarefa nº 2 com o Sujeito A, na mesa tangível	115
Figura 24 - 3ª sessão com a tarefa nº 2 e o Sujeito A, na mesa tangível	117
Figura 25 - 3ª sessão com a tarefa nº 2 e o Sujeito A, na mesa tangível.....	117
Figura 26 - 3ª sessão com a tarefa nº 2 e o Sujeito A, na mesa tangível	118
Figura 27 - 3ª sessão com a tarefa nº 2 e o Sujeito A, na mesa tangível	118
Figura 28 - Tarefa do sujeito B sobre animais.....	121

Figura 29 - 4ª sessão com o Sujeito B, sem a mesa tangível	122
Figura 30 - 5ª sessão com a tarefa nº 2 e o Sujeito B, na mesa tangível	123
Figura 31 - 5ª sessão com a tarefa nº 2 e o Sujeito B, na mesa tangível	123
Figura 32 - 5ª sessão com a tarefa nº 2 e o Sujeito B, na mesa tangível	124
Figura 33 - 5ª sessão com a tarefa nº 2 e o Sujeito B, na mesa tangível	124
Figura 34 - 6ª sessão com a tarefa nº 2 e o Sujeito B, na mesa tangível	126
Figura 35 - 6ª sessão com a tarefa nº 2 e o Sujeito B, na mesa tangível	127
Figura 36 - 6ª sessão com a tarefa nº 2 e o Sujeito B, na mesa tangível	128
Figura 37 - 6ª sessão com a tarefa nº 2 e o Sujeito B, na mesa tangível	128
Figura 38 - 7ª sessão com a tarefa “Animais de Itapeva” e o Sujeito A, na mesa tangível	133
Figura 39 - 7ª sessão com a tarefa “Animais de Itapeva” e o Sujeito A, na mesa tangível	133
Figura 40 - 7ª sessão com a tarefa “Animais de Itapeva” e o Sujeito A, na mesa tangível	134
Figura 41 - 7ª sessão com a tarefa “Animais de Itapeva” e o Sujeito A, na mesa tangível	135
Figura 42 - 8ª sessão - tarefa “Animais de Itapeva” e Sujeito B, na mesa tangível	137
Figura 43 - 8ª sessão - tarefa “Animais de Itapeva” e Sujeito B, na mesa tangível	137
Figura 44 - 8ª sessão - tarefa “Animais de Itapeva” e Sujeito B, na mesa tangível	138
Figura 45 - 8ª sessão - tarefa “Animais de Itapeva” e Sujeito B, na mesa tangível	138

LISTA DOS QUADROS

Quadro 1 – Dados do INEP.....	28
Quadro 2 – MPET Planejamento.....	57
Quadro 3 - Relação Metodológica - objetivos, público, técnicas de coleta.....	89
Quadro 4 - Oficinas de Exploração - Experimentação, análise e reestruturação de materiais e métodos com o GP	90
Quadro 5 - Recursos de acessibilidade comunicativa da tarefa.....	91
Quadro 6 - Questões de Estudo.....	97
Quadro 7 – Protocolo de coleta de dados	97
Quadro 8 – Tarefa nº 2 “Quem é a estranha no cesto de frutas?”	102
Quadro 9 –Tarefa “Animais em Itapeva”.	105
Quadro 10 - Modelo de relatório.....	106
Quadro 11 - Questões de estudo	115
Quadro 12 – UAU protocolo de coleta de dados	116
Quadro 13 – Questões de estudo	119
Quadro 14 – Protocolo de coleta de dados	120
Quadro 15 – Quadro das questões de estudo.....	125
Quadro 16 – Quadro de coleta de dados	126
Quadro 17 – Quadro de coleta de dados das questões de estudo	129
Quadro 18 – Quadro de coleta de dados	130
Quadro 19 – Quadro geral das questões de estudo.....	131
Quadro 20 – Quadro sobre as questões de estudo.....	135
Quadro 21 – Quadro de coleta de dados	136
Quadro 22 – Quadro das questões de estudo.....	139
Quadro 23 – Protocolo de coleta de dados	140
Quadro 24 - Quadro geral das questões de estudo	140
Quadro 25 - Quadro geral das questões de estudo das duas tarefas	143

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
1.1	OBJETIVO GERAL.....	26
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	26
1.3	CONTEXTO DO PROBLEMA DE PESQUISA.....	26
2	ENSINO DE CIÊNCIAS E A FORMAÇÃO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS EM CENAS DE ATENÇÃO CONJUNTA	32
2.1	O ENSINO DE CIÊNCIAS.....	32
2.2	TEMÁTICA DA AET.....	38
2.3	FORMAÇÃO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS	45
2.4	CENAS DE ATENÇÃO CONJUNTA.....	62
3	TECNOLOGIAS DE INTERAÇÃO TANGÍVEL PARA A FORMAÇÃO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS	65
3.1	NATURAL USER INTERFACE (NUI)	67
3.2	TANGIBLE USER INTERFACE (TUI).....	68
3.3	DÉFICIT DE COMUNICAÇÃO E A TECNOLOGIA TANGÍVEL.....	72
3.4	INSTRUMENTO TECNOLÓGICO - MESA TANGÍVEL (MT).....	76
4	METODOLOGIA.....	78
4.1	DADOS DE PESQUISA.....	79
4.1.1	Público-alvo	79
4.1.2	Espaço da pesquisa	80
4.1.3	Sobre os dados, sua divulgação e cuidados éticos	80
4.2	FASES DA PESQUISA.....	82
5	COLETA DE DADOS	97
5.1	RELATÓRIO DE ESTUDO DE CASO Nº 1 DATA: 18/10/2020	112
5.2	RELATÓRIO DE ESTUDO DE CASO Nº 2 DATA: 25/10/2019	115
5.3	RELATÓRIO DE ESTUDO DE CASO Nº 3 DATA: 08/11/2019	119

5.4	RELATÓRIO DE ESTUDO DE CASO Nº 4 DATA: 18/10/2019	122
5.5	RELATÓRIO DE ESTUDO DE CASO Nº 5 DATA: 25/10/2019	125
5.6	RELATÓRIO DE ESTUDO DE CASO Nº 6 DATA: 08/11/2019	129
5.6.1	Sessão 7 - teste – “Animais de Itapeva”	132
5.7	RELATÓRIO DE ESTUDO DE CASO Nº 7 DATA: 08/11/2019	135
5.8	RELATÓRIO DE ESTUDO DE CASO Nº 8 DATA: 22/11/2019	139
6	ANÁLISE DOS DADOS	142
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	151
7.1	CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA.....	156
7.2	INTERCORRÊNCIAS DA PESQUISA.....	157
7.3	TRABALHOS FUTUROS.....	157
	REFERÊNCIAS.....	159
	APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO ALUNOS	
	170	
	APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO DA INSTITUIÇÃO.....	172
	APÊNDICE C - TERMO LIVRE ESCLARECIDO PROFESSORES	174
	APÊNDICE D – Questionário MPET	177
	APÊNDICE E - Questionário – PERFIL INICIAL DOS ALUNOS.....	180
	APÊNDICE F - QUESTIONÁRIO - PROFESSORES	181
	ANEXO A – MATRIZ DE COMUNICAÇÃO	182
	ANEXO B – CARTA DE APROVAÇÃO CEP	228

1 INTRODUÇÃO

Historicamente as pessoas com deficiências foram afastadas de espaços sociais, dentre eles a escola regular. Nesse sentido, aponta Mantoan (2002), a construção histórica do fato se inicia no Brasil, no século XIX, inspirado por experiências norte-americanas e europeias, iniciativas que não estavam integradas às políticas públicas de educação. Um século depois a educação especial passa a ser uma das componentes de nosso sistema educacional (MANTOAN, 2002). No início dos anos 1960 passa à modalidade de ensino, instituída oficialmente, com a denominação de "educação dos excepcionais" (MANTOAN, 2002). O período entre 1854 e 1956 foi marcado por iniciativas de caráter privado (MANTOAN, 2002). Prevalece, segundo Mantoan (2002), o atendimento clínico especializado com a educação escolar. São fundadas as instituições de assistência às pessoas com deficiências mentais, físicas e sensoriais como, por exemplo, o Instituto dos Meninos Cegos, fundado na cidade do Rio de Janeiro em fins de 1854. De 1957 a 1993 surgem as ações oficiais de âmbito nacional e, de 1993 até os dias atuais, iniciam os movimentos em favor da inclusão escolar (MANTOAN, 2002). O poder público assumiu, conforme Mantoan (2002), a Educação Especial em 1957 quando iniciaram as campanhas destinadas a atender cada uma das deficiências.

Percebe-se nessa trajetória que a legislação estabelece uma relação direta entre estudantes com deficiência e educação especial (MANTOAN, 2002). A mudança da nomenclatura de "alunos excepcionais" para "alunos com necessidades educacionais especiais", segundo Mantoan (2002), aparece em 1986, na Portaria CENESP/MEC nº 69.

A primeira proposta de estruturação da educação especial brasileira foi apresentada em 1972, com a criação de um órgão específico sediado no próprio MEC e denominado Centro Nacional de Educação Especial – CENESP (MANTOAN, 2002).

O então Conselho Federal de Educação, de acordo com Mantoan (2002), aponta no parecer de 10/08/72 a "educação de excepcionais" como escolarização, como educação escolar. Houve também portarias ministeriais envolvendo assistência e previdência social que definiram a clientela da educação especial, evidenciando uma visão terapêutica às pessoas com deficiência e escolhendo

trabalhar com os aspectos corretivos e preventivos, sem uma preocupação aparente de se promover a educação escolar (MANTOAN, 2002).

A evolução da educação especial, conforme Mantoan (2002), caminhou de uma fase inicial assistencial, visando apenas ao bem estar da pessoa com deficiência, com prioridade dos aspectos médico e psicológico, para posteriormente chegar à educação escolar e, logo, à integração da educação especial no sistema geral de ensino. Hoje temos a proposta de inclusão total desses estudantes nas salas de aula do ensino regular (MANTOAN, 2002).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei nº 4.024/61, segundo Mantoan (2002), trouxe a garantia ao direito dos "alunos excepcionais" à educação. Isso está claramente apontado no Artigo 88: para integrá-los na comunidade, esses estudantes deveriam estar, preferencialmente, no sistema geral de educação, podendo ser tanto nos serviços educacionais comuns como nos especiais.

Há na LDB/96, Lei nº 9.394 de 20/12/96, Capítulo V, Art. 58º, a definição da Educação Especial como uma "modalidade de educação escolar, oferecida preferencialmente na rede regular de ensino, para educandos que apresentam necessidades especiais". No Artigo 59 estão as garantias didáticas diferenciadas e apontamentos sobre a terminalidade específica para os estudantes que não possam atingir o nível exigido para a conclusão do ensino fundamental, em virtude da deficiência. No mesmo artigo, pontua-se sobre a especialização de professores em nível médio e superior e sobre a educação para o trabalho, além do acesso igualitário aos benefícios sociais (MANTOAN, 2002).

Já na Constituição Brasileira de 1988, Capítulo III, da Educação, da Cultura e do Desporto, Art. 205, diz Mantoan (2002), temos: "A educação é direito de todos e dever do Estado e da família". Em seu Art. 208, prevê: "[...] que se dá mediante a garantia de: atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino".

Da mesma forma, aponta a autora, dispositivos legais que dizem respeito a assistência social, saúde da criança, do jovem e do idoso trazem questões importantes para a educação especial brasileira como com relação à acessibilidade arquitetônica, salário-mínimo obrigatório como benefício mensal às pessoas com deficiência que não possuem meios de prover sua subsistência e outros.

Em abril de 2001 entra em discussão, na Câmara do Ensino Básico do Conselho Nacional de Educação, o documento que trata das Diretrizes Curriculares da Educação Especial (MANTOAN, 2002).

Nesse documento, aponta Mantoan (2002, p. 21), salienta-se que "Operacionalizar a 'inclusão escolar' de todos os estudantes, independentemente de classe, raça, gênero, sexo ou características individuais, é o grande desafio a ser enfrentado, numa clara demonstração do respeito à diferença".

Para Mantoan (2002) o que garante a inclusão não é a compartimentação dos sistemas escolares em modalidades diferentes, mas a capacidade da escola atender às diferenças nas salas de aula. A Educação Especial inserida nas escolas regulares, para Mantoan (2002), não é apenas para a inserção de estudantes com deficiência, mas para a qualificação das escolas que são capazes de incluir todos os estudantes. É importante destacar, segundo Mantoan (2002), que há meios de efetivar as transformações exigidas pela inclusão escolar. Essas mudanças já estão sendo implementadas em alguns sistemas públicos de ensino e em escolas particulares no Brasil e no exterior, que aceitaram o desafio de se tornar inclusivos e estão fundamentados em novos paradigmas.

Nesse sentido, diz Mantoan (2002), a LDB traz possibilidades quando se refere, por exemplo, a novos critérios para a formação de turmas escolares, quando aponta a possibilidade dos planos de desenvolvimento individualizados das escolas, respeitando a identidade social e cultural dos estudantes, quando aponta a participação ativa dos pais nas decisões das escolas buscando, com isso, uma educação verdadeiramente inclusiva, com alternativas pedagógicas necessárias à sua efetivação.

Cabe ainda salientar que no Brasil a participação dos estudantes com deficiência em escolas comuns de ensino se deu a partir de tratados internacionais, como a Declaração Mundial de Educação para Todos (UNESCO, 1990), a Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994), a Declaração de Madri (2002), por normativas e publicações do Governo Federal brasileiro (BRASIL, 1994; 2001), assim como por determinações de Governos Estaduais e Municipais.

Criam-se serviços de apoio escolar às pessoas com deficiência (UNESCO, 1994). A política pública educacional brasileira, no âmbito da inclusão de estudantes com deficiência, está direcionada para ações diversas, especialmente após a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva –

PNEEPEI (BRASIL, 2008), que garante o acesso de todos à escola. Nesse sentido, salienta Batista (2005), que legalmente as pessoas com deficiência devem ser escolarizadas no ensino comum.

Hoje no Brasil estão estabelecidas a Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva, Brasil (2008), a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (1996) e a Lei de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), Lei nº. 13.146, de 6 de julho de 2015.

Atualmente existe um número crescente de estudantes com deficiência matriculados nos anos finais do Ensino Fundamental, resultado dessas ações governamentais, apesar de se perceber um decréscimo desse número no primeiro ano do Ensino Médio (EM). Quanto aos fatores possíveis dessa diminuição, Piassi (2011), ao falar sobre o ensino de ciências para a formação da cidadania, salienta existirem poucos trabalhos que abordam a questão da exclusão social de diversas categorias por não se levar em conta as necessidades educacionais dos estudantes. Entre essas categorias encontra-se a dos estudantes com deficiências.

Esta tese afina com esse olhar inclusivo, ao propor uma pesquisa com sujeitos com déficit de comunicação em escola regular, utilizando de instrumento tecnológico de baixo custo e propondo soluções pedagógicas possíveis. Nesse sentido, traz-se autores como Vygotsky (1999), que concebe o desenvolvimento a partir da inserção social e do aprender com o outro apontando a potência desse processo na evolução das funções superiores no contexto escolar.

Observa-se essa potência na práxis de Sala de Recursos. Trabalhando com estudantes com deficiência, entre eles os com déficit na comunicação, buscou-se desenvolver atividades em pequenos grupos de forma a favorecer o aprender com o outro. Mediando a comunicação com vistas a desenvolver o processo de formação de conceitos científicos, utilizou-se da tecnologia na Sala de Recursos.

Além de jogos abertos, utilizaram-se aplicativos como Publisher do Office, que permite a criação de jornais, entre outras publicações. Com esse aplicativo, desenvolveu-se o jornal da turma regular com a participação de todos os estudantes na Sala de Recursos. Criaram-se pastas na Área de Trabalho do computador com o nome de cada estudante com imagens diversas de acordo com a temática de cada coluna do jornal. Os estudantes que tinham o domínio da escrita escreviam artigos, os demais escreviam seus artigos com imagens e pequenas palavras, por exemplo. Todos trabalhavam em pequenos grupos e a produção do jornal durava um trimestre

com encontros semanais. A construção inicial do jornal era concreta, em papel pardo, na Sala de Recursos e posteriormente utilizando o aplicativo no laboratório de informática. A finalização da atividade previa a impressão do jornal em papel jornal e a apresentação para outras turmas da escola.

Nos atendimentos da Sala de Recursos utilizou-se principalmente o Sistema de Comunicação Alternativa para Letramento de Crianças com Autismo (SCALA). Construindo pranchas de comunicação e posteriormente trabalhando com seu módulo de Narrativas Visuais. Encontrou-se, na criação de histórias, o melhor processo de desenvolvimento cognitivo para os estudantes.

Trabalhou-se com os estudantes considerando três etapas. Primeiramente com a narrativa destes sobre suas rotinas ou fatos que a eles eram significativos, posteriormente com a construção concreta da narrativa utilizando Lego, blocos de madeira e bonecos de pano da Sala de Recursos e, por último, com a transposição da cena construída para o SCALA no módulo de Narrativas Visuais. A cena tinha um nome ou título, conforme o desenvolvimento cognitivo do estudante e tinha uma narrativa gravada já que o módulo do SCALA permite. Esses estudantes percebiam a sua realidade, ressignificavam-na e a apresentavam. Seu processo de aprendizagem se estabelecia de forma mais ampla e significativa.

Com essas atividades no SCALA promoviam-se interações sociais nas quais os estudantes e a doutoranda prestavam conjuntamente atenção a uma terceira coisa e à atenção um do outro à terceira coisa, por um período razoável. Essas interações criavam espaço de negociação necessários à construção intersubjetiva de significados (TOMASELLO, 2003).

Conseguia-se formar uma tríade nas cenas trabalhando no SCALA com as narrativas, acontecia um processo de intersubjetividade. Essa intersubjetividade tinha diversos níveis de acordo com o nível de compartilhamento entre os sujeitos (TOMASELLO, 2003). Essa mediação favorecia o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes facilitando a execução das atividades e dando significado ao que era proposto.

Cabe salientar-se que todos os estudantes trabalharam no SCALA e não apenas aqueles com déficit na comunicação. Utilizaram-se temáticas interdisciplinares e se conseguiu envolver todas as disciplinas na atividade desenvolvida na Sala de Recursos. Trabalhar com as Narrativas Visuais aproximou a pesquisadora do Núcleo de Pesquisa de Tecnologias em Educação para Inclusão

e Aprendizagem em Sociedade (TEIAS), para o qual passou a colaborar nas pesquisas. Nesse grupo de pesquisas tomou contato com a mesa tangível (MT) e suas possibilidades para contação de histórias e execução de atividades com uma programação simples e acessível.

As experimentações com os colegas do Grupo Teias e as Oficinas com os licenciandos da UFRGS trouxeram dados significativos para o desenvolvimento do MPET e da AET. Constatou-se que as atividades na MT deveriam ser diretas, que se podia explorar a possibilidade de gravar-se pequenas narrativas e feedbacks para as ações programadas e que a interação utilizando os objetos táteis na mesa auxiliava no processo de aprendizagem. Observar como os futuros professores construíam suas atividades pensando nos estudantes com déficit na comunicação, como planejavam, como adaptavam os materiais e o que concluíam com as experimentações enriqueceu esta pesquisa.

Constatou-se, nessas experimentações, que MT favorece a imaginação e desenvolve o jogo simbólico ao utilizar imagens projetadas na superfície associadas a interação com os objetos táteis. Isso poderia facilitar a aprendizagem dos estudantes. A característica multimodal e a facilidade de utilização da MT propiciam liberdade de manipulação de objetos táteis de uso simbólico relevante, o que pode ser fundamental nas atividades da Sala de Recursos. Poder reorganizar, adaptar ou regular a atividade a partir da necessidade de cada estudante desafiava a profissional. Desenvolver atividades na MT poderia enfatizar tanto os contextos físico e social, como estimular a organização do pensamento e da reflexão, favorecendo todos os estudantes, entre eles os com déficit na comunicação que tinham dificuldades no processo de formação dos conceitos, no ato de representá-los ou expressá-los.

Dessa forma, iniciou-se esta pesquisa com acompanhamento e análise de cenas da Atenção Conjunta no processo de formação do conceito de *nativo* com mediação da comunicação por tecnologia de interação tangível em atividade pedagógica desenvolvida para o ensino de Ciências, com um Grupo de Participantes (GP) nos anos finais do Ensino Fundamental.

Utilizou-se de tarefa de uma história/aplicação, intitulada “Aventuras em Itapeva”, cuja proposta caracterizou-se como Atividade Educacional Tangível (AET), criada principalmente com objetivo de promover o desenvolvimento da aptidão para produzir generalizações, um processo psicológico superior produzido a partir das

capacidades de abstração e síntese, entendidas como habilidades constituintes do sistema conceitual do sujeito (VYGOTSKY, 2001). Para isso, desenvolveu-se primeiramente um modelo de atividade tangível construído a partir de práxis pedagógica de professora da Educação Especial que atua em Sala de Recursos e de pressupostos teóricos formulados por Vygotsky (1982; 1997; 1999), Leontiev (1981; 1984; 1991; 1998) e principalmente Davydov (1982; 1988). A esse modelo denominou-se de Modelo de Práxis Educacional Tangível (MPET). A análise do processo de formação do conceito científico proposto teve como instrumento de mediação a AET desenvolvida para o Projeto Pitaia¹ e como lócus de suas tarefas, ações e desafios o Parque Estadual de Itapeva, no RS (<https://www.sema.rs.gov.br/itapeva>). Razão pela qual se denominou de “Aventuras em Itapeva”.

O estudo teve como foco, portanto, a área de Ciências e, mais especificamente, da Ecologia, o que se justifica por abordar transversalmente áreas como História, Geografia e Artes, além das áreas que a compõem, Química, Física e Biologia.

É importante ainda ressaltar que, nos anos finais desse ensino, existe um contexto diferenciado que carece de estratégias diversas, já que não há mais a unidocência dos anos iniciais, passando a existir a multidocência, na qual cada classe comum conta com, no mínimo, oito professores (Língua Portuguesa, Língua Inglesa, Matemática Ciências, Geografia, História, Artes e Educação Física). Esse quadro aumenta o desafio, em se tratando de metodologias, recursos e estratégias de intervenção na promoção da aprendizagem, considerando-se também a diversidade do alunado na Educação Básica.

Nesse sentido evidencia-se a importância da ressignificação das estratégias e tecnologias associadas na mediação do processo de formação de conceitos científicos, de forma que deem conta da ampliação do espectro de profissionais envolvidos nessa etapa de ensino e da multiplicidade metodológica necessária para promover a aprendizagem, entre outros, de estudantes com déficit na comunicação.

Da mesma forma, olhando-se o processo de formação de conceitos científicos, Pedrancini, Corazza e Galuch (2011) apresentam estudos que dizem das dificuldades dos estudantes na aprendizagem de conceitos, apontando a

¹ Registro no CNPq/MCTIC/SECIS nº 20/2016 – Tecnologia Assistiva, Área Macro 2: CAA – Comunicação Aumentativa e/ou Alternativa, CAAE: 66927417.6.00005347, 04/06/2016.

fragmentação e a falta de contextualização social dos conteúdos, como os principais motivos para essas dificuldades. Salienta-se esse fator como uma das barreiras impostas ao aprendizado das Ciências em todos os níveis da Educação a todos os estudantes.

As mesmas autoras ainda relatam a existência de interesse de pesquisadores e educadores para as teorias sociointeracionistas como possibilidade para minimizar essas dificuldades, entre as quais destacam a Teoria Histórico-Cultural, sistematizada por psicólogos russos no início do século XX e divulgada no Brasil a partir da década de 1980. A presente tese traz esse mesmo aporte teórico tanto no que se refere ao processo de formação do conceito científico, como no processo de desenvolvimento da AET com vistas, sobretudo, à mediação na comunicação para estudantes com déficit na comunicação.

Complementa essa abordagem o desenvolvimento de atividades para o ensino de ciências, buscando referência nessas teorias como forma de dar conta das lacunas e dificuldades dos estudantes em elaborar, por exemplo, o conceito de nativo. Salienta-se que a organização da atividade para os estudantes é fundamental, conforme Leontiev (1984). O autor busca ampliar e desenvolver a Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky, centrando seus estudos na atividade humana e na sua relação com o mundo.

Cabe ressaltar que se consideraram também as barreiras tanto procedimentais do ensino de Ciências como metodológicas e didáticas, desencadeadas a partir de um estudo compartimentado e descontextualizado na disciplina dos anos finais do Ensino Fundamental.

Quanto à utilização de tecnologias como ferramenta de planejamento e apoio à mediação de processos de ensino e aprendizagem na escola, escolha desta pesquisa, Dias (2015) em sua tese “Educa: Uma Ferramenta para Elaboração de Aulas Acessíveis”, já destacava a importância do desenvolvimento de ferramentas para auxiliar o professor no planejamento das aulas, bem como em sua acessibilidade. Para a autora existem fortes razões sociais nesse sentido, destacando também a importância econômica e as exigências legais para o desenvolvimento dessas ferramentas, principalmente considerando as questões expostas até aqui.

Destaca-se que, dentro das possibilidades tecnológicas existentes para utilização na mediação da comunicação, optou-se pela tecnologia de interação

tangível a partir das possibilidades que esta oferece no apoio à comunicação de sujeitos. Passerino e Baldassarri (2017) salientam que essa opção tecnológica favorece a proposição de atividades programadas, associadas a objetos físicos táteis, o que amplia a interação na atividade por parte dos usuários. Desse modo, esta pesquisa buscou aprimorar métodos e processos com a utilização de recursos tecnológicos e outros com vistas a compensar ou suplementar a comunicação nos processos de ensino e aprendizagem na escola, principalmente no que diz respeito ao ensino de Ciências.

Desse modo, trabalharam-se o conceito de *nativo* e a percepção da linguagem associada e produzida nas práticas e experimentações com os estudantes, tendo ainda por desafio uma educação científica na educação formal que, do ponto de vista aqui discutido, ainda se mostra proposta de modo fragmentado e especializado, o que não contribui para a efetiva compreensão desse conhecimento por todos os sujeitos, entre eles, os com deficiência na comunicação.

Analizou-se o processo de formação de conceito científico na experimentação de uma tarefa da AET, desenvolvida a partir do MPET com a finalidade de avaliar o favorecimento do processo de formação do conceito de *nativo* mediando a comunicação através de ações e interações planejadas, utilizando como ferramenta uma Mesa Tangível (MT) que integra recursos e estratégias de Comunicação Alternativa (CA) e outros recursos tecnológicos em uma perspectiva multiformato. Avaliaram-se os resultados a partir de cenas de atenção conjunta que, segundo Tomasello (2003), ocorrem quando a criança e o adulto prestam atenção conjuntamente a uma terceira coisa, por um período razoável. Utilizaram-se para formulação das questões de estudo: envolvimento conjunto, acompanhamento do olhar, acompanhamento do ato de apontar e uso de atos declarativos como mostrar e apontar. Trabalharam-se nas questões, basicamente, portanto: atenção de verificação, envolvimento conjunto para mostrar o objeto; atenção de acompanhamento, acompanhamento do olhar de indicação com o dedo, aprendizagem por imitação; atenção direta, gesto imperativo e declarativo de apontar. Utilizaram-se as cenas de atenção conjunta para avaliar o envolvimento dos sujeitos com a atividade e a mediação tecnológica da comunicação.

A trajetória para escolha deste tema de investigação em que cenas de atenção conjunta são utilizadas na análise do processo de formação de conceito científico com a utilização de uma mesa tangível (MT), em contexto inclusivo no

ensino de Ciências, tem o entrelaçamento entre educação, tecnologia e inclusão e se insere, dessa forma, no Grupo de Pesquisas Teias (Núcleo de Pesquisa de Tecnologias em Educação para Inclusão e Aprendizagem em Sociedade – http://www.ufrgs.br/teias/?page_id=87), do qual destaca-se o projeto Sistema de Comunicação Alternativa para Letramento de Crianças com Autismo (SCALA).

O SCALA, cujos pictogramas foram utilizados na pesquisa, foi iniciado em 2009 e encontra-se nas versões Web e Tablet. Entre os módulos desse sistema ressalta-se o de Narrativas Visuais, que teve a experiência de uma pesquisa abordando o processo de mediação para analisar, principalmente, a apropriação das narrativas visuais no processo de inclusão de crianças TEA na primeira infância. Outra pesquisa desenvolvida no Grupo Teias teve a utilização de Interface de Interação Tangível para contação de histórias e aplicação de atividades educativas com a finalidade de complementar a comunicação de sujeitos com déficit de comunicação com a utilização do SCALA e outros recursos de Comunicação Alternativa (CA). É nesse contexto que se insere esta pesquisa aprovada como proposta de tese.

Passerino (2017), em sua pesquisa de pós-doutorado, destacou evidências de que a mediação da comunicação por interface tangível horizontal poderia favorecer a formação de conceitos científicos por sujeitos com TEA. Para explorar esse domínio esse programa de Pós-Graduação conta com o Grupo de Pesquisa Teias para seu desenvolvimento. Como se observa, o contexto desta pesquisa tem como base de conhecimento o entrelaçamento da Educação (uso de tecnologia na educação inclusiva) e a Computação (a partir do sistema SCALA e da mesa de interação tangível), sem esgotar a influência de outras áreas de conhecimento.

O eixo teórico na Educação foi baseado na perspectiva da Teoria Sócio-histórica, com desdobramento para aspectos cognitivos envolvidos na atenção conjunta e na prática pedagógica, mais especificamente na práxis educacional inclusiva. Já na Computação, com a utilização de uma nova interface tangível horizontal, mesa tangível para realização de atividades interativas.

A associação da tecnologia com os estudos teóricos de Tomasello (2003), Teorias Sócio-histórica e Cultural, favoreceu novas possibilidades de desenvolvimento tecnológico para dar conta dos desafios na educação de estudantes com déficit na comunicação. As características dos comportamentos dos sujeitos com essa deficiência também contribuem com a justificativa deste trabalho.

Entre os comportamentos, está o déficit de atenção conjunta e de interesse (LÚCIA *et al.* 2016). O objetivo desta investigação é ampliar o conhecimento sobre o processo de formação de conceitos científicos em estudantes com déficit de comunicação durante uma atividade pedagógica que envolve atenção conjunta, indo assim na direção de uma nova proposta de ações pedagógicas para o ensino curricular.

A motivação para o desenvolvimento desta pesquisa é saber que no Brasil não se tem conhecimento da utilização de Mesa Tangível para mediação da comunicação em atividades programadas no ensino de Ciências em contexto inclusivo para estudantes com déficit na comunicação. Dessa forma, observa-se que esta investigação atuará diretamente para a promoção de uma possível melhoria no processo de formação de conceitos científicos de sujeitos com déficit de comunicação e, em trabalhos futuros, para a análise do desenvolvimento das estratégias como essa para a autonomia e/ou melhorias no desenvolvimento comportamental, comunicativo e/ou cognitivo.

Concluindo a introdução, sucedem essa apresentação da pesquisa os trabalhos relacionados, o objetivo geral, os específicos, seguindo-se os capítulos 2 com o ensino de ciências e a formação de conceitos científicos, 3 com a mediação na comunicação: tecnologias de interação tangível para a formação de conceitos científicos, o capítulo 4 com a metodologia, o capítulo 5 com a coleta dos dados, o capítulo 6 com a análise dos dados e o capítulo 7 com as considerações finais e, posteriormente, a bibliografia.

a. TRABALHOS RELACIONADOS

Este item é dedicado a ilustrar alguns trabalhos que abordam cenários de atenção conjunta, interação comunicativa e tecnologia tangível, seus recursos tecnológicos, formas de interação e resultados de avaliação, com o objetivo de delinear o contexto desta pesquisa.

Costa Filho (2016), em sua pesquisa, aponta que o processo de atenção conjunta se constitui na interação da criança com o ambiente virtual, onde a criança é referência frente a esse contexto diferenciado de interação virtual. Em seu trabalho, o autor destaca que a atenção conjunta virtual se sustenta por meio do formato tradicional do processo de utilização do jogo. Os resultados iniciais da

pesquisa confirmam a sobreposição da atenção conjunta e da referência linguística. É nas cenas de atenção conjunta que as noções de pessoa, espaço e tempo se constituem na linguagem da criança.

Para Foscarini (2013), a comunicação humana é essencial para que ocorra um processo de interação social. Assim os sujeitos podem manifestar suas vontades, necessidades, estabelecendo trocas que resultam em processos de ensino e aprendizagem, participando ativamente da sociedade. A autora buscou investigar de que forma o uso de um sistema de CA em uma perspectiva metodológica sócio-histórica pode promover o desenvolvimento de gestos que propiciam intencionalidade comunicativa em crianças de 3 a 5 anos com autismo. A pesquisa, um estudo de caso múltiplo com três sujeitos com autismo, não oralizados, com idades entre 3 e 5 anos de idade, demonstrou que o sistema SCALA contribuiu na mediação integrada ao todo do sujeito. A autora utilizou em sua pesquisa associados ao SCALA, materiais concretos que favoreceram a ligação entre o representacional e o simbólico. Desenvolveram-se assim, cenas de atenção conjunta, nas quais os sujeitos participavam de interações triádicas e se incluíam.

Bez e Barbosa (2017) apontam que a comunicação ocorre na interação social, a partir da utilização de instrumentos e signos. Essa comunicação se estrutura em um processo complexo de aquisição da linguagem. Para as pesquisadoras, quando há déficit da comunicação, o processo de intersubjetividade fica comprometido na construção ou na compreensão de sentidos e significados. O trabalho das autoras mostra os primeiros resultados de um estudo de caso envolvendo duas crianças com deficiência, déficits de comunicação e em tratamento oncológico. Os dados sugerem que, através das ações mediadoras com a utilização de tablets no apoio à comunicação, ocorreu ampliação da comunicação intencional e das formas representacionais.

Moreira e Baranauskas (2016) apontam a Comunicação Alternativa e Aumentativa (CAA) como um sistema lúdico que promove habilidades de comunicação, interação social e associação de ideias. No seu trabalho com tecnologia tangível obtiveram resultados iniciais que evidenciaram que professores e estudantes conseguiram se comunicar sem a necessidade do uso da fala, utilizando-se de elementos do ambiente proposto, mostrando-se motivados e satisfeitos com o uso da interface tangível e interação em equipe.

Moreira *et al.* (2018) criaram um ambiente computacional de interação tangível, com tecnologia de Comunicação Alternativa e Aumentativa na forma de jogo de adivinhações que foi analisado e testado por profissionais de educação especial, em oficinas participativas. O ambiente para mediação da comunicação tem tecnologia tangível e utiliza etiquetas RFID, acessíveis às diferentes possibilidades de comunicação e exploradas em benefício da comunicação e interação social de forma criativa e lúdica para a maior extensão possível de usuários. Os resultados iniciais mostram as sugestões dos professores para alterações no design do ambiente para melhor adequá-lo às atividades realizadas nas salas de aulas inclusivas e de atendimento especial. Um novo modo baseado nessas sugestões foi implementado para trabalhar narrativas e foi utilizado pelas participantes sob três formas distintas de atividades.

Carbajal (2016) destaca estudos que demonstram que o contato com programação tem um impacto positivo no desenvolvimento de habilidades cognitivas e socioemocionais das crianças. Uma forma acessível seria introduzir as crianças à programação pelas Interfaces Tangíveis. Para o autor, as Interfaces Tangíveis incluem os componentes computacionais em materiais concretos, tornando-se um recurso didático que une as vantagens da manipulação física à interação e multimídia providas pela tecnologia. Complementando os materiais concretos, os recursos computacionais podem ajudar a trabalhar diversos sentidos (visão, audição, tato). O autor utilizou o ambiente TaPrEC (Tangible Programming Environment for Children), um ambiente de programação tangível de baixo custo, criado com material resistente e de fácil customização para ensinar conceitos básicos de programação. Com esse ambiente as crianças puderam criar programas tangíveis organizando blocos coloridos de madeira semelhantes a peças de quebra-cabeças.

Como os autores citados, acredita-se na potência da utilização de interfaces tangíveis com inserção de CA e programação para complementar a comunicação a sujeitos com deficiência. Esta pesquisa trabalha com interface tangível de superfície horizontal, com CA, com objetos táteis, com programação e outros recursos tendo como objetivo geral e específicos os que seguem.

1.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo geral desta tese é analisar se a mediação com tecnologia tangível favorece a formação de conceitos científicos no ensino de Ciências, principalmente em um grupo de participantes com déficit na comunicação, que estão nos anos finais do Ensino Fundamental.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar as necessidades de comunicação e as lacunas na formação de conceitos científicos no ensino de ciências, com relação ao conceito pesquisado no grupo de participantes, integrando recursos de Comunicação Alternativa (CA) e de tecnologia tangível;
- Organizar e estruturar atividades com mediação tecnológica tangível visando atender necessidades de comunicação do Grupo Participante (GP);
- Propor um modelo de sequenciação de atividade tangível a partir da práxis educacional na Sala de Recursos que atenda a formação de conceitos científicos para o GP;
- Acompanhar e avaliar os processos de formação do conceito científico pretendido no Grupo Participante com a mediação de tecnologia tangível proposta, a partir das necessidades do próprio GP.

1.3 CONTEXTO DO PROBLEMA DE PESQUISA

A presente pesquisa tem por problemática: **A mediação da comunicação com a Mesa Tangível favorece a formação de conceito científico, em estudantes com déficit na comunicação, no ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental?** Tem-se, para isso, duas premissas norteadoras:

- a) um aspecto tecnológico voltado a integrar e analisar Recursos e Estratégias de Comunicação Alternativa (CA), por meio do uso de tecnologias de interfaces tangíveis e outros, em multiformato, combinados para aplicar ao ensino de Ciências com o público-alvo;

- b) um aspecto educacional, voltado a acompanhar e analisar os processos de formação de conceitos científicos no ensino de ciências nos anos finais do Ensino Fundamental com o mesmo público.

A pesquisa propõe também, como já sinalizado, um modelo de atividade denominado de Modelo de Práxis Educacional Tangível (MPET), apontado no terceiro objetivo específico, com uso integrado de Comunicação Alternativa (CA) para utilização, principalmente em Interfaces Interativas Tangíveis (IIT) e estratégias outras que favoreçam a contextualização da temática como processo desencadeador da atividade pensada para formação de conceitos científicos, nesse ensino para o público-alvo.

Cabe salientar que os estudantes com deficiência na comunicação têm necessidades específicas para compreender conceitos e a compartimentação desses conceitos nas disciplinas pode gerar barreiras de comunicação, uma “quase exclusão” desses estudantes. Considera-se, para essa análise, que a comunicação é uma variável importante no processo de ensino e aprendizagem e, portanto, deve-se buscar soluções que minimizem essas barreiras.

Importante ressaltar que se percebe, considerando-se os dados do INEP, Censo Escolar, do período de 2017 a 2019, a existência ainda de muitos estudantes com deficiência que evadem nos anos finais do Ensino Fundamental, não prosseguindo seus estudos no Ensino Médio. No Quadro 1 apresenta-se um comparativo da realidade nacional, regional e municipal que aponta essa diminuição o que sinaliza para a existência de barreiras ao prosseguimento dos estudos por esses sujeitos. Barreiras estas que podem ter relação com a organização disciplinar dos anos finais do Ensino Fundamental. Olhando o campo de pesquisa proposto, uma escola da cidade de Canoas, aponta-se a partir dos dados do quadro referido que a evasão é igualmente acentuada nessa cidade o que corrobora com a importância da pesquisa que se destina a avaliar ferramenta tecnológica para diminuição de barreiras no processo de aprendizagem de sujeitos com Déficit de Comunicação.

Quadro 1 – Dados do INEP

LOCAL/ANO	ENSINO FUNDAMENTAL		ENSINO MÉDIO	
	PARCIAL	INTEGRAL	PARCIAL	INTEGRAL
BRASIL/2017	235.444	28.395	81.499	4.623
BRASIL/2018	281.762	23.465	98.733	7.629
BRASIL/2019	298.624	27.993	105.125	9.441
RS/2017	20.716	2.261	5.222	98
RS/2018	24.824	963	6.467	103
RS/2019	27.023	1.085	7.580	145
CANOAS/2017	635	35	105	0
CANOAS/2018	912	24	125	1
CANOAS/2019	1.052	17	190	0

Fonte: Organizado pela Autora a partir de Micro dados do INEP(2020).

Considerando-se os dados expostos, percebe-se com clareza que há um “afunilamento” nos anos finais do Ensino Fundamental, que o número de estudantes ingressantes no Ensino Médio é bem menor do que o número de ingressantes nos anos finais do Ensino Fundamental.

Acredita-se que uma das variáveis que contribuem para essa diferença pode encontrar-se na estrutura organizacional do ensino por disciplinas específicas, que levam a uma multiplicidade de professores e, conseqüentemente, de ações pedagógicas diferenciadas. Ainda foi considerado que os conteúdos escolares dos anos finais, especialmente os relacionados com o ensino de Ciências, requerem um esforço adicional de aprendizagem, sobretudo na utilização do pensamento verbal (VYGOTSKY, 2001), que pode apresentar atrasos no caso dos estudantes com deficiência.

Somado a isso, tem-se a situação bastante comum de existir uma defasagem na idade/ano pelo atraso na apropriação da escrita e leitura da língua, o que agrava mais o fenômeno da evasão e da não aprendizagem, especialmente quando há problemas de comunicação presentes na oralidade e/ou na escrita. Sendo a

comunicação humana uma das práticas culturais mais importantes dos seres humanos, que impacta diretamente no seu desenvolvimento, é de vital importância seu desenvolvimento para qualificar o processo de inclusão de qualquer pessoa.

Aspectos genéticos, psicossociais e condições ambientais podem alterar quantitativa e qualitativamente o processo de comunicação, levando a atrasos no desenvolvimento que pode ser evidenciado tanto na linguagem oral quanto na escrita. No caso de crianças em idade escolar, os problemas de comunicação presentes nos primeiros anos da Educação Básica resultam em impactos diretos em seu aproveitamento, progressão escolar e processo inclusivo, e podem também ser uma das causas da evasão escolar apontada no quadro 1. Existe justificativa social e educativa para a tese que se apresenta. Trata-se da aplicação e desenvolvimento de inovações que aliem tecnologias, estratégias e recursos com metodologias de ensino. Embora não se tenham encontrado dados oficiais sobre os estudantes com deficiência na comunicação nessa faixa e os problemas específicos para o ensino de Ciências, percebe-se que há um gargalo no processo educativo. Estudos como o de Camargo *et al.* (2008) mostram a necessidade de investimento de pesquisas que visem a superar as barreiras de comunicação para que o processo possa ser plenamente inclusivo.

É importante salientar ainda que o processo de comunicação não é restrito à produção de linguagem oral ou escrita, já que a comunicação envolve também aspectos relativos à construção de significados, o que é fundamental para a formação do conceito científico. Dessa maneira, é preciso lembrar que, para a teoria sócio-histórica, o aprender é uma ação que se estabelece a partir de um processo social e, o conceito, um ato real e complexo de pensamento que não pode ser aprendido por meio de simples memorização ou associação (VYGOTSKY, 2001). Para o autor, a formação do conceito é um processo produtivo e não reprodutivo (de imitação):

[...] o conceito surge e se configura no processo de uma operação complexa voltada para a solução de um problema, e que só a presença de condições externas e o estabelecimento mecânico de uma ligação entre a palavra e o objeto não são suficientes para a criação de um conceito (VYGOTSKY, 2001, p. 156).

Segundo Vygotsky (2001), no processo de formação do conceito, a percepção e a linguagem são elementos fundantes, o que embasa epistemologicamente a

presente tese, uma vez havendo a utilização de um instrumento tecnológico, ambiente tangível, combinado com recursos de comunicação alternativa. A formação do conceito científico na educação inclusiva tem sido bastante discutida na literatura (BATISTA, 2005; SILVEIRA, NEVES, 2006; RAZUCK; GUIMARÃES, 2014 e CAZEIRO; LOMÔNACO, 2011, entre outros), mas não o suficiente se considerando os estudantes com deficiência na comunicação.

Sabe-se que os dados da Tabela 1 não trazem informações diretas sobre a deficiência na comunicação, nem apontam os problemas específicos do ensino de Ciências, mas percebe-se, no afunilamento referido, a existência de barreiras no prosseguimento dos estudos por esses estudantes. Nesse sentido, salienta-se que tanto a deficiência na comunicação como as especificidades do ensino de Ciências são fatores a serem considerados. Para a teoria sócio-histórica, o aprender é uma ação que se estabelece a partir de um processo social na busca de solução a um problema.

No entendimento de Vygotsky (2001), assim se dá o processo de construção da linguagem o que favorece uma busca por novas estratégias nesse sentido e embasa a pesquisa pensando-se em estudantes com deficiência na comunicação. Assim como ocorre com qualquer experiência educativa, a proposta de criação da Atividade Educacional Tangível (AET) com o Modelo de Práxis Educacional Tangível (MPET) para utilização em um Ambiente de Ensino Tridimensional e Tangível (AETT), para formação de conceitos científicos no ensino de Ciências, é singular, ainda que nem por isso possa-se dizer que seja única. Considera-se que sua particularidade resida em voltar-se, principalmente, aos estudantes com deficiência na comunicação, sem perder de vista o processo inclusivo e, portanto, a participação de todos. Além disso, constitui-se como um princípio educativo baseado em Vygotsky (1998), em sua explicação “sócio genética”, na qual o indivíduo aprende em interação com a cultura.

Assim, o foco de investigação se centrou, por um lado, nos processos de formação do conceito científico em Vygotsky e seguidores, alicerçados sobre uma perspectiva sócio-histórica voltada ao público-alvo proposto e, por outro lado, na ação em processos educacionais colaborativos e inclusivos mediados por uma solução tecnológica integrada de interfaces tangíveis em uma perspectiva multiformato.

Possibilitaram-se, desse modo, tanto a percepção como a manipulação de objetos em ações mediadoras para o referido ensino. Propôs-se uma relação pedagógica mediada na qual as tecnologias participaram como recurso e estratégia para a formação do conceito científico, propiciando assim, compensação e superação da deficiência (VYGOTSKY, 2001).

2 ENSINO DE CIÊNCIAS E A FORMAÇÃO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS EM CENAS DE ATENÇÃO CONJUNTA

2.1 O ENSINO DE CIÊNCIAS

A escolha da área de Ciências e da Ecologia como temática desta tese se justifica por abarcar transversalmente áreas como História, Geografia e Arte, além de Química, Biologia e Física que a compõem. A tese apresenta o processo de formação do conceito e a percepção da linguagem associadas e produzidas por meio de práticas e experimentações realizadas em uma Mesa Tangível (MT), utilizando objetos táteis por estudantes com déficit na comunicação dos anos finais do Ensino Fundamental como forma de letramento científico (SOARES, 2004; SANTOS, 2007). Segundo Pereira e Teixeira (2015), não há um consenso do que seja a Alfabetização Científica e o Letramento Científico, mas consideram que a Alfabetização Científica está relacionada ao domínio da nomenclatura científica e da compreensão de termos e conceitos; enquanto o Letramento Científico considera as habilidades e competências necessárias para o uso dessas informações, mesmo que nem sempre considere a questão social.

Nesse sentido, aponta Santos (2007, p. 478), “pela natureza do conhecimento científico, não se pode pensar o ensino de seus conteúdos de forma neutra, sem que se contextualize o seu caráter social, nem há como discutir a função social do conhecimento sem uma compreensão do seu conteúdo”. No ensino formal, contudo, depara-se até hoje, ainda com uma forma fragmentada e especializada de apresentar o ensino de Ciências, acabando por priorizar o domínio da alfabetização em detrimento ao letramento científico, não contribuindo, dessa forma, para a efetiva compreensão de seus conteúdos por todos os sujeitos, entre eles os com déficit na comunicação.

Sabe-se que o currículo escolar separado em disciplinas estanques se desenvolveu também pela política de fragmentação do processo de produção industrial, ocorrida no final do século XIX. Santomé (1998, p. 13) afirma que o “processo de desqualificação e atomização de tarefas ocorrido no âmbito da produção e da distribuição também foi reproduzido no interior dos sistemas educacionais.” Ainda assinala que essa tendência de separação do conhecimento em disciplinas autônomas, construída historicamente, está vinculada ao processo de

transformação cultural ocorrido nos países europeus mais desenvolvidos. A industrialização gerou a necessidade de especializações para contemplar o processo de produção. A disciplinaridade que caracteriza o currículo escolar traz prejuízos à formação integral e ao conhecimento científico dos estudantes, podendo prejudicar o pensar globalmente certo problema. Com os impactos que fatos locais podem provocar em termos globais, precisa-se analisar o conhecimento especializado e os impactos de sua divulgação. É necessário pensar nos benefícios e prejuízos da realização de projetos relacionados a esse conhecimento. Cabe pensar em uma educação que contemple prioritariamente a interdisciplinaridade favorecendo uma visão global do conhecimento.

Quanto a isso, assegura Santomé (1998, p. 25) que “em geral, poucos estudantes são capazes de vislumbrar algo que permita unir ou integrar os conteúdos ou o trabalho das diferentes disciplinas.” O modo como se trabalha o conhecimento científico na escola influencia diretamente a percepção que os estudantes têm da Ciência. A estrutura da escola, em séries/anos e disciplinas/componentes, cada qual com sua relação de conteúdos mínimos a serem trabalhados, aumenta o desinteresse dos educandos. Para Santomé (1998), os estudantes têm dificuldades de aprendizagem geradas pelo currículo por disciplinas, já que precisam dirigir sua atenção sucessivamente para várias matérias apresentadas muitas vezes de forma isolada.

Essas dificuldades geradas pelo currículo fragmentado não favorecem o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes, entre eles os com deficiência, já que “o fundamental do conhecimento não é a sua condição de produto, mas seu processo.” (SEVERINO, 2003, p. 40). Assim, acredita-se que a fragmentação dos saberes no âmbito escolar pode prejudicar a aprendizagem dos estudantes. Nesse sentido a própria BNCC, segundo Megid (2017), “embora traga vários aspectos positivos, por outro lado, apresenta deficiências que, em algumas situações, fazem retroceder o currículo de ciências proposto às décadas de 1960 e 1970” (p.10).

O mesmo autor aponta que, embora a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) traga uma visão atual do ensino de ciências da natureza para o nível fundamental, “há uma centração exclusiva na perspectiva de “letramento científico”, não dando o devido destaque às abordagens das múltiplas interrelações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, prevalecendo um caráter mais de ênfase

à aquisição da linguagem, conceitos e processos das ciências” (MEGID, 2017, p. 10).

Por isso, esta pesquisa buscou desenvolver tanto o MPET como a própria AET pensando na interdisciplinaridade dos conteúdos, aproximando a temática da realidade dos estudantes e inter-relacionando-a com outros conteúdos desenvolvidos por eles na escola.

Nessa linha, o que se propôs nesta tese foi a utilização da mediação tecnológica da comunicação pela MT, a criação da AET e do MPET desenvolvido para organizar e planejar atividades para MT de forma a favorecer o processo de formação do conceito de *nativo*.

O lócus da AET apresenta cenários e personagens ligados narrativamente na construção dos conceitos de Ciências, a partir de uma proposta de estudo de ecossistema local, o Parque Estadual de Itapeva/RS, em risco de extinção. É importante destacar que a AET está alinhada com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Buscou-se, nesta tese, salientar processos de ensino e aprendizagem que oportunizem a participação dos estudantes, que tenham fundamental preocupação com suas aprendizagens, que utilizem da tecnologia como ferramenta, que tenham uma postura aberta para aprender Ciências.

A pesquisa é proposta considerando uma educação científica integradora, diferente da realidade escolar, já que as características que permeiam o ensino das disciplinas científicas continuam demonstrando que, na maioria das vezes, o ensino nessa área fica demarcado pelas abordagens disciplinares, que privilegiam os conteúdos específicos de cada disciplina, desconsiderando os acontecimentos presentes na sociedade. Para Santos (1999), pesquisadora que investigou manuais didáticos de Ciências em Portugal, é como se a ciência fosse desconectada da realidade, como se o saber científico não tivesse raízes sociais e ideológicas ou respondesse a motivações sócio-políticas, instrumentais. Enfim, como se não tivesse utilidade social ou estivesse vinculado a estudos posteriores.

Dessa forma, considerou-se relevante desenvolver a atividade de Ciências, AET, para além do conhecimento que se desenrola, considerando procedimentos científicos que trabalham com habilidades, mas também com a reflexão necessária sobre a temática proposta.

Atentando-se a isso, foram considerados na pesquisa os estudos de Davydov (1988), no que se refere ao processo de formação do conceito científico para o

desenvolvimento da AET. “Aventuras em Itapeva”, elaborada para o Projeto Pitaia com vistas a favorecer a formação de conceitos científicos, no que se refere ao ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental, um recorte dentro da temática da Ecologia e suas relações com o meio ambiente. Importante destacar que o termo Ecologia é uma junção dos termos gregos *oikos* = casa e *logos* = estudo (HAECKEL, 1866), o que já aponta a abrangência do estudo proposto.

A escolha da temática ecológica tem o objetivo de preparar os estudantes para a vida em sociedade para compreender a dimensão do meio ambiente, entendendo a relação entre o homem e a natureza. Saliencia a importância da educação ambiental no ensino fundamental. Traz uma atividade aplicada a seu contexto local e apresenta questionamento sobre os recursos naturais e a sua exploração.

Conforme apresentado por Ferreira (2011), a Educação Ambiental e a Ecologia dentro dessa educação buscam desenvolver no ser humano conhecimentos, habilidades e atitudes voltadas para a preservação do meio ambiente. Portanto, é importante formar uma consciência inovadora, compreendendo a importância de se educar para a cooperação do uso dos recursos naturais. Considera-se que a escola seja um dos contextos em que isso deva ocorrer.

Para Souza (2003), a Educação Ambiental é uma ferramenta utilizada como suporte para o auxílio da compreensão social. Segundo Fonseca (2009), devem-se utilizar os recursos existentes na natureza como uma ferramenta para trabalhar e despertar aquilo que é desconhecido para os estudantes, fazendo com que possam desenvolver um aprendizado do uso consciente dos recursos naturais e criando uma educação transformadora que valorize o meio ambiente e pregue a sustentabilidade.

Nesse sentido a relevância da temática da pesquisa é facilmente constatada não só nas áreas de estudo de ciências como nas demais áreas do conhecimento, já que essa é uma temática transversal no ensino na Educação Básica, estabelecendo relações não só científicas, como sociológicas e culturais fundamentais para o desenvolvimento dos estudantes.

É importante destacar que a AET desenvolvida para o Projeto Pitaia busca trabalhar o conceito de habitat onde cada tarefa desenvolve um conceito ligado ao conceito maior. Nesta pesquisa utilizou-se uma de suas tarefas, a que trabalha com o conceito de *nativo* e que se denomina “Quem é a estranha no cesto de frutas?”.

Estabelecido esse recorte com relação ao ensino de ciências, se estabelece o olhar para o conceito de nativo como sendo “Próprio do lugar onde nasce; oriundo de determinado local” o “estudo de quem é do local/casa”, numa perspectiva de construção das relações de pertencimento e não pertencimento com o local/casa.

Opta-se pelo conceito por também dar sentido ao termo ecologia e mesmo a habitat, sendo importante enquanto conceito que implica uma relação fundamental com a casa, o ser de algum lugar, de algum ecossistema: Tendo em vista o fato de que humanos são seres sociais em essência e pelo tanto vinculados à casa, entendida como os contextos culturais e espaciais que abrigam a sociedade, propõe-se que o termo *nativo* seja lido em toda a amplitude de sua constituição e das relações que ele implica com outros aspectos da existência. O conceito de *nativo* permite também, reflexões sobre as relações sociais com a diversidade e as inúmeras possibilidades do local/casa, respeitadas as características individuais.

Por sintetizar a ideia de alguém da casa, o conceito de *nativo* da tarefa da AET escolhida para pesquisa complementa o conceito de *habitat* e se torna nuclear na AET, bem como os personagens/animais, em cenas/habitat; da mesma forma criadas para a AET em um ir e vir constante mediando a comunicação na Mesa Tangível com os objetos reais disponibilizados em diversos formatos (imagens reais 2D e 3D, desenhos, pictogramas e outros), em ações programadas no editor NIDABA, Preuss *et al.* (2019), em atividade pensada para as especificidades dos estudantes com déficit de comunicação, público alvo da tese. A AET, portanto, é integrada por personagens animais e humanos, que interagem a partir da manipulação do estudante participante da atividade e que, além das figuras virtuais do programa, existe a possibilidade do estudante manipular objetos, dispondo-os sobre o monitor em um jogo interativo com as imagens animadas que surgem na mesa/monitor.

Importante apontar que esse imaginário tangencia o real e muitas vezes se confunde com ele de forma a favorecer a transposição do imaginário/real, dando com isso suporte aos sujeitos da pesquisa e da proposta pedagógica com vistas a que os mesmos possam formar o conceito científico proposto de *nativo* a partir de uma das seis tarefas da AET que vão complementando o conceito maior de *habitat*. Considera-se o fato de que o déficit na comunicação interfere significativamente no processo de formação do conceito científico, já que tal processo requer dos sujeitos capacidade de abstração, componente importante do percurso de generalização.

"A generalização - para Vygotsky - é um ato do pensamento totalmente conceitual (semântico) que reflete a realidade de modo bastante diferente de como esta é refletida nas sensações e nas percepções imediatas" (VYGOTSKY, 1982, p. 19). Pode-se "considerar o significado da palavra como unidade do pensamento e da linguagem, mas também como unidade de generalização, de comunalidade, de comunicação e de pensamento" (VYGOTSKY, 1982, p. 19).

A generalização se estabelece quando a criança separa o que é geral em um grupo de objetos, por exemplo, desconsiderando outras qualidades, tomando apenas o que não varia nestes, tornando-os signos. Essa generalização, resultante do ato de comparar é algo abstrato, produto de operações mentais. A generalização ocorre na tomada de consciência da existência de características comuns entre os objetos, designados por uma palavra que representa o objeto ou fenômeno (DAVYDOV, 1982).

Nesse processo de ensino o sucesso do estudante depende das comparações que ele efetivou, seja de objetos, de descrições orais ou de representações na forma de desenhos, por exemplo. É importante, portanto, ofertar variedade de objetos ou de um conjunto de impressões concretas para comparação. Isso visa desenvolver a capacidade de abstrair com base nos traços particulares e variáveis do objeto.

Forma-se aí o "abstrato-genérico" que permite identificar um objeto ou fenômeno singular, a partir de atributos comuns. O conjunto de traços de abstratos genéricos se torna no conteúdo do conceito. Isso se dá em um processo de síntese e abstração que são fundamentais para formação dos conceitos científicos (DAVYDOV, 1982).

Dessa forma a aprendizagem passa pelo processo de percepção (percepção da diversidade sensorial, concreta dos objetos e fenômenos), representação (uso da palavra) quando então ocorre a generalização e a abstração e por fim o conceito.

Para Davydov (1982, p. 23), "a representação é uma forma de conhecimento que permite encontrar no grupo de objetos os traços afins, coincidentes, 'importantes', e separá-los dos atributos individuais e 'secundários'". Esse processo se estabelece com mais dificuldade nas crianças com déficit na comunicação. Portanto, para os estudantes, mas principalmente para os com déficit na comunicação é essencial a seleção do material a ser trabalhado para a aprendizagem do conceito, de forma que favoreça diferenciar os elementos essenciais para a caracterização do objeto de estudo. Considerando isso

desenvolveu-se na AET ações e desafios que estimulam a comparação com vistas a generalização dos objetos de estudo.

Segue, figura 1, parte da sequenciação das tarefas propostas para a AET, bem como de possíveis desafios e ações já previstas para as mesmas como exemplo do encadeamento pedagógico proposto.

Figura 1 - Slides da apresentação da AET “Aventuras em Itapeva”



Fonte: Pitaia.

Na tarefa “Quem é a estranha no cesto de frutas?”, utilizada nesta pesquisa, os estudantes comparam as frutas apresentadas buscando as frutas que são nativas do Brasil. Primeiramente são convidados a conhecer todas as frutas e posteriormente são apresentados às nativas. Na sequência são desafiados a separar as frutas em nativas e não nativas do Brasil. A tarefa trabalha com a comparação a partir das informações dadas no início da atividade. O estudante é convocado a ter atenção às informações pela Agente Virtual, a Dona Pitaia que vai dando os feedbacks das ações realizadas pelos estudantes.

2.2 TEMÁTICA DA AET

O ensino de ecologia foi apresentado como alvo desta tese por ser uma área ampla que envolve diferentes conteúdos disciplinares e é parte de uma área transversal da Base Nacional Comum Curricular (BNCC - Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC>, EI EF 110518). Nesse sentido propõe-se o Letramento Científico que a BNCC apresenta como a capacidade de

compreender e interpretar o mundo, transformando-o com base nos aportes teóricos e processuais da Ciência (BRASIL, 2017).

Considerando que a pesquisa está fortemente alicerçada aos contextos sociais e culturais, foi definido a priori que esta irá se focar na fauna e flora local do estado do Rio Grande do Sul, local onde se desenvolveu a investigação. A escolha da tarefa da AET a ser aplicada tem a ver com a metáfora implícita na escolha do apelido “Pitaia”, conferido à personagem Guarda-Florestal que terá associação direta com o ser nativo. A Pitaia é uma fruta exótica que também foi introduzida no estado do Rio Grande do Sul e cuja produção vinculada à agricultura familiar traz impactos diretos e indiretos ao ecossistema local. Os ambientes naturais existentes no Rio Grande do Sul utilizados na AET correspondem desde o Planalto (Campos-de-Cima-da Serra), passando pela Mata de Encosta até a Planície Costeira. Estes ecossistemas formam parte do Domínio da Mata Atlântica, floresta que apresenta fauna e flora ricas e diversas. A tarefa da AET que trabalha com as frutas nativas ou não do Brasil vai trazer a noção do ser da casa o que conceitualmente é fundamental para compreensão de *habitat*.

Os cenários da AET envolvem o **Planalto das Araucárias** com os campos-de-cima-da-serra, **as Matas de Encosta** onde se encontra uma diversa fauna adaptada a essa vegetação arbórea e a **Planície Costeira**, que chega até o mar. Cabe ainda salientar que alguns dos conteúdos possíveis de serem abordados com a AET são: Nicho Ecológico, Relações Ecológicas, Agricultura Sustentável e Poluição. A AET utiliza de subsídios, recursos e estratégias de Comunicação Alternativa e pedagógicos que integrados com personagens e cenários, contribuíram para o desenvolvimento do software utilizado na MT.

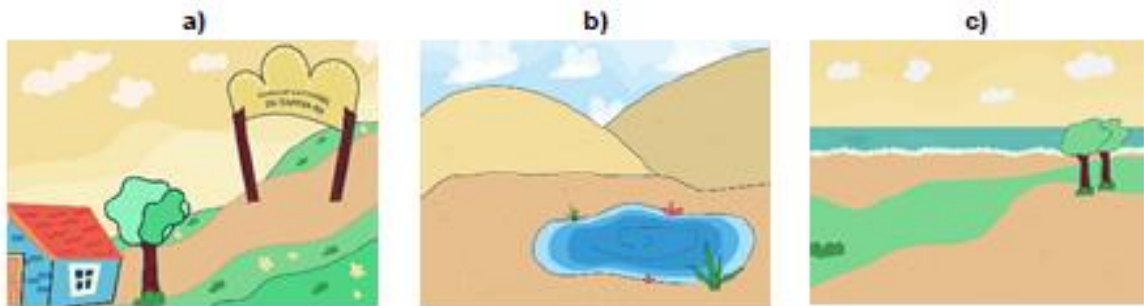
Propôs-se com uma das tarefas da AET acompanhar e analisar se esta utilizada na MT favorece a formação de conceito científico no ensino de ciências, com um Grupo de Participantes (GP) de 2 estudantes, com idades entre 12 e 18 anos, dos anos finais do Ensino Fundamental, com déficit na comunicação. Utilizou-se de uma das tarefas da história/aplicação, cujo nome é “Aventuras em Itapeva” e que nesta tese caracteriza-se como uma Atividade Educacional Tangível (AET), criada principalmente com objetivo de promover o desenvolvimento da aptidão para produzir generalizações. Um processo psicológico superior produzido a partir das

capacidades de abstração e síntese, entendidas como habilidades constituintes do sistema conceitual do sujeito (VYGOTSKY, 2001), para o Projeto Pitaia².

Para isto, desenvolveu-se primeiramente um modelo de atividade tangível construído a partir de práxis pedagógica da pesquisadora como professora da Educação Especial que atua em Sala de Recursos; a formulação da atividade foi baseada em pressupostos teóricos formulados por Vygotsky (2001), Leontiev (1978, 1983) e principalmente Davydov (1988). E, o MPET para propor ações para a AET que favorecem a formação do conceito científico proposto. A AET tem como instrumento de aplicação e interação a MT.

Seguem algumas cenas dessa AET:

Figura 2 - Parque de Itapeva



Fonte: Projeto Pitaia.

A narrativa da AET contempla nas cenas criadas várias características do ambiente do Parque, como dunas, vegetação de restinga, campos secos e alagados, banhados e turfeiras, entre outras. Um dos propósitos é destacar o importante papel deste parque para a conservação dos últimos remanescentes da paisagem característica da planície litorânea deste Estado.

Dando vida e movimento às relações ecológicas ali presentes, principalmente com o objetivo de desenvolver conceitos científicos vinculados ao ensino de ciências nos anos finais do Ensino Fundamental. A pesquisadora envolveu no enredo da história/aplicação personagens como a professora de ciências (Marli), dois estudantes do 6º ano do Ensino Fundamental (Beto e Bia), uma guarda-florestal (Ana, cujo codinome é Dona Pitaia), que interagem nas ações e desafios das tarefas

² Proposta Inovadora de Tecnologia Assistiva para Inclusão e Aprendizagem (Pitaia) em Ciências para alunos com deficiência na comunicação. Disponível em: https://www.ufrgs.br/teias/?page_id=149 Acesso em 30 nov. 2020.

de forma a favorecer a formação dos conceitos de ciências pretendidos que, nesta tese, é o de nativo, entendido sob a ótica do “ser de algum lugar” (figura. 3).

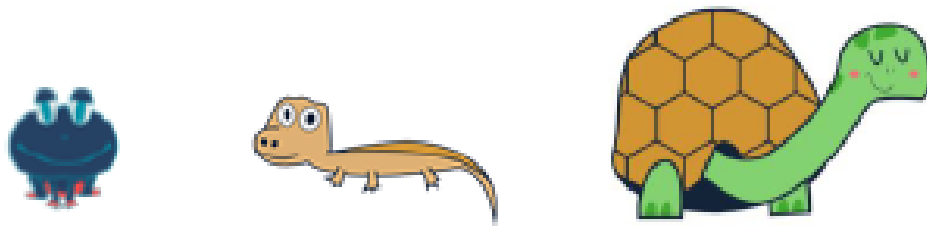
Figura 3 - Personagens humanos da AET, prof.^a Marli, Beto, Bia, Dna Pitaia



Fonte: Projeto Pitaia.

Somam-se a esses personagens outros três, que são animais representantes de espécimes desse ambiente (figura. 4), como o sapinho-de-barriga-vermelha (denominado de Choquito pelo aspecto parecido com um dos lanches que o Beto leva na mochila), uma espécie endêmica que se encontra em vias de extinção e é símbolo do Parque; a lagartixa da praia, espécime igualmente em risco (denominada Mística, por camuflar-se na natureza com a mesma agilidade do personagem de um filme bastante popular entre os adolescentes) e o cágado (Ligeirinho, paródia com a agilidade deste espécime).

Figura 4 - Personagens animais da AET, Choquito, Mística e o Ligeirinho



Fonte: Projeto Pitaia.

Os personagens humanos, animais e vegetais mediam, apresentam, informam e questionam sobre interrelações ecológicas importantes existentes no parque e que se buscaram apresentar através dessa história/aplicação.

A história/aplicação, com seus personagens e cenas diversas, transformou-se em uma AET a partir da estruturação didático metodológica conduzida pela pesquisadora e o aporte dos demais pesquisadores e bolsistas do Projeto Pitaia e do

Projeto NIDABA³. Todos esses colaboradores trabalharam sob a orientação da pesquisadora responsável pelos projetos e pelo Núcleo de Pesquisa Teias⁴, prof.^a Dra. Liliana Maria Passerino.

Nesse contexto desenvolveu-se a AET utilizando-se de conteúdo curricular de ciências do Ensino Fundamental que diz respeito à Ecologia, tema transversal proposto nessa etapa de ensino e de mediação na comunicação por tecnologia de interface tangível.

Na tarefa “Quem é a estranha no Cesto de Frutas?”, utilizada nesta pesquisa para trabalhar o conceito de nativo (figura. 5), tem-se a Guarda-Florestal, Dona Pitaia, que conduz a “Aventura em Itapeva” e é apresentada como uma pessoa que adora frutas, principalmente a fruta pitaia.

A escolha dessa tarefa da AET como primeira a ser aplicada no campo de pesquisa se deu porque, além de apresentar o personagem virtual Dona Pitaia que acompanhará o Beto e a Bia (objetos reais e virtuais da AET) nas “Aventura em Itapeva” em um passeio pelo Parque, a personagem virtual tem como apelido uma fruta “estrangeira” no Brasil. Esse foi um ótimo “gancho” para desenvolver características do ser nativo de algum lugar, enquanto lugar de onde se provém, além de propiciar a possibilidade de representar sujeitos atípicos, aparentemente fechados no seu mundo, com cascas que algumas vezes parecem hostis, como a pitaia parece representar.

Esta fruta, que detém valor nutritivo importante e cujo interior é macio e suculento, é também conhecida como “fruta-dragão” pela aparente “couraça” de sua casca, oferece características que remetem a múltiplas possibilidades de representação simbólica no contexto desta pesquisa.

³ O projeto NIDABA visa criar um sistema integrado tridimensional e tangível (NIDABA). Disponível em: http://www.ufrgs.br/teias/?page_id=625 Acesso em: 30 nov. 2020.

⁴ Núcleo de Pesquisa de Tecnologias em Educação para Inclusão e Aprendizagem em Sociedade - Disponível em: http://www.ufrgs.br/teias/?page_id=87 Acesso em: 30 nov. 2020.

Figura 5 - Cenas e personagens da tarefa



Fonte: Pitaia.

A fim de favorecer a formação do conceito de nativo planejou-se, nessa tarefa, uma sequência própria de ações que envolvem as frutas e a Dona Pitaia. Neste sentido utilizou-se uma das tarefas da AET que tem como temática as “Frutas Nativas do Brasil”. Trata-se de frutas que já faziam parte da dieta das populações indígenas muito antes da chegada dos portugueses ao Brasil.

Sabe-se da variedade enorme de frutos brasileiros ainda pouco conhecidos como nativos do Brasil, dentre eles, a goiaba e a jabuticaba, representantes da família das Mirtáceas, por exemplo. Dessa família também fazem parte a pitanga, o araçá e a uvaia, que também são bastante populares no país.

No entanto, das vinte frutas mais consumidas no país, apenas três são nativas: abacaxi, goiaba e maracujá. Das vinte frutas mais consumidas no Brasil⁵ as que não pertencem ao país são: abacate, banana, caqui, coco, figo, laranja, limão, mamão, manga, marmelo, maçã, melancia, melão, pera, pêssigo, tangerina e uva. Salienta-se que a escolha da temática da tarefa que se propõe utilizar, favorece que se trabalhe com a ideia do “ser nativo” ou não do lugar de forma lúdica e acessível, além de possibilitar a compreensão da questão do pertencimento à casa/meio (CARDIN, 2011).

Pode-se também desdobrar outras atividades a partir dessa tarefa, criando outras possibilidades, relações e conceitos próprios do ensino de ciências. Entre outros, é também possível trabalhar, por exemplo, o conceito de adaptação já que

⁵ CARDIN, Ricardo. 2011. Das 20 frutas mais consumidas no Brasil, somente 3 são nativas. Disponível em: <https://arvoresdesaopaulo.wordpress.com/2011/05/15/das-20-frutas-mais-consumidas-no-brasil-somente-3-sao-nativas/> Acesso em: 26 abr. 2020

existem possibilidades adaptativas com relação às frutas da “casa/Brasil” e das que chegam a esta “casa”, que podem igualmente ser consideradas.

No entanto, cabe ressaltar que esta tese não abarca conceituar “adaptação”, nem mesmo as relações de causa e efeito do ponto de vista do ensino de ciências, mas se volta a abrir possibilidades que poderão ser exploradas posteriormente já que a pesquisa não se esgota nela mesma. A tarefa “Quem é a Estranha no Cesto de Frutas?”, visa principalmente possibilitar ao sujeito um processo de construção e reconstrução mental do objeto a ser estudado, neste caso, o conceito científico de nativo.

Considerando-se os aspectos que dizem respeito à estrutura lógica do pensamento científico, mais especificamente com relação ao aspecto psicológico (VYGOTSKY, 2001), oportuniza-se na tarefa a proposição de ações com o objetivo de desenvolver a formação do conceito científico. Neste sentido, salienta-se que o processo psicológico superior desenvolvido a partir da capacidade de realizar abstração e síntese - constituintes do sistema conceitual complexo - são fundamentais para realização de generalizações como a formação do conceito de “nativo”.

Trabalha-se a partir das dificuldades comumente apontadas por estudantes e professores com relação ao ensino de ciências como, principalmente, a compreensão de conceitos e a organização curricular desse ensino. Essas dificuldades podem estar ligadas à pouca diversidade de recursos e estratégias para o desenvolvimento dos conceitos, assim como em relação a acessibilidade e custo destes.

Percebe-se que este ensino tem uma construção histórica de práticas escolares que tendem a centrar-se mais nas tarefas com rotinas fechadas. Por esta razão, no desenvolvimento da AET, considerou-se a aprendizagem como um processo psicológico e dinâmico onde as formas de comunicação são ferramentas, ou seja, instrumentais significativos. Salienta-se com isso a relevância em trazer a análise da pesquisa que propõe a experiência com a tarefa “Quem é a Estranha no Cesto de Frutas?”, em atividade escolar que objetiva compensar ou suplementar processos comunicativos apoiados pela tecnologia.

Busca-se com isso contribuir para proporcionar condições de inclusão e aprendizagem para todos os estudantes. A ideia de escola inclusiva, implicada nesta proposta, considera todos os estudantes importantes no processo de ensino e

aprendizagem, justamente pela diversidade que representam. Considera-se a realidade da sala de aula, onde não existe homogeneidade, pois se percebe que cada estudante tem características, interesses, habilidades e necessidades de aprendizagem próprias.

Destaca-se aí, a carência de desenvolvimento de atividades voltadas ao ensino de ciências em contexto inclusivo na Educação Básica. Lembra-se que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), aprovada em 15 de dezembro de 2017, já na introdução o documento aponta em grifo a necessidade de desenvolvimento de múltiplas linguagens, assim como do desenvolvimento da capacidade dos estudantes de utilização de diversos recursos de informação e comunicação (BRASIL, 2017), respectivamente, mediação e apoios necessários à formação dos conceitos. Os dados destacados ressaltam a relevância de atividades pedagógicas dirigidas a este público, especialmente aquelas que priorizem os processos de comunicação, fundamentais para formação da linguagem, com um aporte tecnológico acessível e de baixo custo.

2.3 FORMAÇÃO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS

Toma-se nesta tese como escopo investigativo a mediação da comunicação por instrumento tecnológico em processos de formação de conceito científico com estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental que tem déficit⁶ na comunicação. Para isto é fundamental recorrer aos pressupostos teóricos que, nesta tese, se baseiam na Psicologia Histórico-Cultural. Neste sentido traz-se principalmente Vygotsky (1991, 1998 e 2001), Luria (1987, 1991, 1992), Davydov (1982, 1988) e Leontiev (1984, 1991, 1994) para explicar, entre outras coisas, o desenvolvimento das funções psicológicas superiores no indivíduo e a sua relação com a aprendizagem, apresentando esse sujeito como um ser em construção que se apropria de instrumentos culturais em relações mediadas com os outros.

Vygotsky, como principal pesquisador da psicologia dialética aponta a ocorrência de uma acumulação dos processos psíquicos e fisiológicos do ser

⁶ Um déficit de comunicação: deficiência na capacidade de receber, enviar, processar e compreender conceitos ou sistemas de símbolos verbais, não verbais e gráficos. Tais distúrbios podem ser evidenciados nos processos de audição, linguagem e/ou fala e pode variar de leve a profunda sua gravidade (ASHA, 2018).

humano, de forma mediada com o outro durante seu desenvolvimento compreendendo a natureza do comportamento humano como parte deste desenvolvimento.

Para Luria (1992, p. 60),

[...] as funções psicológicas superiores do ser humano surgem da interação dos fatores biológicos, que são parte da constituição física do Homo Sapiens, com os fatores culturais, que evoluíram através das dezenas de milhares de anos de história humana.

Neste sentido, Costas (2012), com base nos estudos de Vygotsky (1995), aponta que os instrumentos na conexão entre os processos superiores naturais e os superiores culturais, são componentes de modificação externa que podem ser materiais como ocorrer na relação com o outro, mas não ocorrem por simples estimulação necessitando de mediação.

Para Sforzi (2004), Vygotsky ao explicar esse movimento afirma que o desenvolvimento cognitivo do indivíduo ocorre entre o organismo com o meio físico e social em processos mediados. Ao fazer uso de instrumentos auxiliares, diz Costas (2012), o indivíduo experimenta e essa experimentação é instintiva e reflexiva. Nesse processo os instrumentos compõem-se de ferramentas e signos culturais e são eles que conduzem a ação do homem sobre o objeto, sobre a natureza e sobre si. Já o signo atua no sentido inverso (SFORZI, 2004, p. 34).

Pode-se dizer, a partir disso, que da mesma forma que o instrumento regula as ações sobre os objetos, o signo regula as ações sobre o psiquismo. Vygotsky (1987) diz que os signos são “instrumentos psicológicos” que fazem a mediação para o desenvolvimento das funções psicológicas superiores. Para Costas (2012) é através de vivências mediadas com o outro, em grupos, pares e consigo mesmo que o indivíduo internaliza os signos. Já as ferramentas seriam uma ação externa em relação a algum objeto da atividade. Essa atividade se daria para manter o controle da natureza e os signos, embora internalizados, atuariam como mediadores culturais e sociais na infância. Ainda para a autora, as funções psicológicas superiores na atividade psicológica “congregam ferramentas e signos” (COSTAS, 2012, p. 24).

Pode-se dizer que embora haja dependência da criança dos signos e ferramentas externas para o seu desenvolvimento, a medida em que aumentam as suas vivências essa dependência vai diminuindo já que a ação da criança vai se

qualificando, principalmente com seu ingresso no espaço escolar. Costas (2012) afirma “que se observa nesse momento o processo de interiorização de uma atividade, ou ainda, ‘a reconstrução interna de uma operação externa’” (COSTAS, 2012, p.24-25 *apud* VYGOTSKY, 1991, p. 63).

Esse movimento de interiorização, segundo a autora, simula o movimento espiralado teorizado por Vygotsky, onde uma atividade externa se restaura, é internalizada e, posteriormente, ela impulsiona uma nova atividade a partir dos contatos interpessoais que se tornam intrapessoais. Esse processo influenciaria a atenção voluntária da criança, sua memória lógica e seu processo de formação de conceitos.

Já Leontiev (1991, p. 72) destaca que a experiência humana ocorre em processos de generalização que se refletem na linguagem e não somente nas coisas materiais, sendo processos histórico-culturais humanos. Nessas experiências se estruturariam noções e conceitos.

Para Vygotsky, segundo Sforni (2004), a linguagem é um sistema fundamental de organização de signos em estruturas mais complexas de forma a organizar e comunicar o pensamento. Luria (1991) completaria com relação à linguagem, que ela é a base do pensamento, tendo como principal função a generalização. Essa generalização ampliaria as possibilidades do pensamento, reorganizando a percepção e a memória de um objeto a partir da reflexão.

A linguagem, para Sforni (2004), é mais do que vocabulário é o meio de desenvolvimento das funções psicológicas superiores onde a palavra, como *conceito*, traz as abstrações e generalizações que são realizadas pelo raciocínio lógico. Embora externa, a linguagem propicia a forma e o conteúdo do pensamento de cada sujeito na medida em que ocorre a internalização do conceito. Para Vygotsky, diz a autora, todas as funções psicológicas aparecem duas vezes no processo de desenvolvimento humano.

Todas as funções no desenvolvimento da criança aparecem duas vezes: primeiro, no nível social, e, depois, no nível individual; primeiro entre pessoas (interpsicológicas), e, depois no interior da criança (intrapsicológicas). Isso se aplica para memória lógica e para formação de conceitos (VYGOTSKY, 1999, p. 75).

Primeiramente a criança aprende do meio externo no contato com o outro, após internaliza o que aprendeu. Essa aprendizagem se dá através de um processo

de comparação de situações e objetos a partir da ação do outro para, posteriormente, a criança generalizar e internalizar o que aprendeu. Assim, progressivamente a criança vai associando os objetos e ações às palavras.

A palavra como uma ação verbal do pensamento, segundo Costas (2012), “amarra” o signo à generalização e como signo e generalização constituem a linguagem, pode-se inferir que a linguagem é “a atividade mediadora no processo de construção e transmissão do pensamento” (COSTAS, 2012, p. 37).

Tomando esses pressupostos pode-se dizer que o desenvolvimento cognitivo ocorre na interação social, em processos mediados para além dos conteúdos, com elementos que desenvolvam a memória, a atenção e a generalização de forma a favorecer o processo de abstração e formação do conceito. A aprendizagem

Não é, em si mesma, desenvolvimento, mas uma correta organização da aprendizagem da criança conduz ao desenvolvimento mental, ativa todo um grupo de processos de desenvolvimento, e esta ativação não poderia produzir-se sem a aprendizagem. (VYGOTSKY, 1998, p. 115).

O centro da pesquisa de Vygotsky é a formação do conceito durante a infância, embora considere que a criança, mesmo utilizando vocabulário do adulto e dando a ele algum significado, ainda não forma o conceito científico. A criança, para Vygotsky segundo Costas (2012), compreende o significado dado pelo adulto para um objeto, mas ainda não o assimila como conceito. Ela formaria pseudoconceitos a partir de generalizações iniciais. Para a autora esses conceitos cotidianos se transformariam em científicos durante sua escolarização em ações intencionais do adulto. Nesse sentido, o sucesso dos estudantes em assimilar os conceitos ocorre na medida em que se oportuniza várias formas de comparar o objeto de estudo para que através de uma ou mais características comuns estes possam abstrair o conceito pretendido.

Estes conceitos, para Sforni (2004), compõem sistemas simbólicos mediando a ação do homem com as coisas e fenômenos. Nesta lógica, Davydov (1982,1988) apontava o “conhecimento científico no plano da assimilação” (DAVYDOV, 1982, p. 06) salientando a necessidade de trabalhar a “generalização” que diz ter múltiplos aspectos da assimilação do conceito científico. Para Davydov, separa-se os objetos de estudo pela característica geral desconsiderando outras qualidades e o designa-

se como um signo (vocábulo, um gráfico etc.). Quando isso resulta da comparação esse signo é internalizado como abstração.

De acordo com Sforni (2004) e Davydov (1982), denomina-se esse abstrato como “abstrato genérico” que somado a outros “abstratos genéricos” do mesmo objeto formaria o conceito. Pode-se inferir a partir disso que, para formação do conceito, primeiro generaliza-se e, após, realiza-se uma síntese dessa generalização para então formar-se o conceito. No entanto pode haver “erro na aquisição do conceito que pode ocorrer quando o estudante fixa sua atenção nos traços secundários e não nos substanciais, situação muito comum no ensino de ciências.” (SFORNI, 2004, p. 53).

Davydov (1982) propõe, para que isso não ocorra, primeiramente que: a aprendizagem do conceito envolva um processo de percepção com a observação da diversidade sensorial do objeto de estudo e a explicação oral do que é observado; na sequência a representação do observado com o uso da palavra designando o objeto de estudo a partir do processo de generalização experimentado; para finalmente chegar ao conceito científico do objeto, resultado da sua abstração. Ter-se-ia:

PERCEPÇÃO – REPRESENTAÇÃO – CONCEITO

Para Davydov a representação é uma forma de conhecimento que permite encontrar no grupo de objetos os traços principais separando-os dos secundários. Todavia, segundo o autor, para que a aprendizagem do conceito ocorra, o estudante deve conseguir sair da generalização sobre o objeto para sua abstração de forma que consiga:

[...] resolver o problema de inserir nos fatos singulares ou revelar [...] os princípios gerais com base em dados concretos. O autêntico domínio do conhecimento abstrato opera-se à medida que este se enriquece de conteúdo-concreto (DAVYDOV, 1982, p. 30).

Para o autor, quanto mais oportunidades e diversidade de estímulos sensoriais concretos, melhor indicativo se terá do nível de domínio do conceito pelos estudantes. Pode-se inferir, a partir disso, que para formação do conceito científico primeiro se generaliza a partir das características comuns do objeto com outros

objetos, após realiza-se a síntese dessas generalizações e, finalmente, abstrai-se essa síntese e forma-se o conceito.

Pode-se então dizer que a generalização é fundamental à formação do conceito científico, sendo obtida a partir da observação sensorial do objeto de estudo e da comparação dessas observações com colegas e com o professor, de forma a favorecer a formação de imagens claras e mais exatas da percepção inicial do objeto.

A separação dos atributos comuns e a formação de uma classe de objetos implicam que o homem tem que abstrair com respeito à pluralidade de outras propriedades reais dos objetos e transportar esses atributos comuns (agora já isolados e abstraídos dos demais) um objeto singular do pensamento. Esta separação mental de uns atributos dos objetos e o fenômeno de atribuí-los em relação a qualquer outro, chama-se processo abstrativo e seu resultado, abstração (DAVYDOV, 1982, p. 47).

As diferenças de capacidades para generalizar já eram reconhecidas por Davydov (1982), se tomar-se como referência a faixa etária e deficiência dos estudantes, mas isso não fica muito claro.

Pensando na formação de conceito científico por adolescentes com déficit na comunicação, ou seja, com dificuldades de representar ou expressar o que estão percebendo, Costas (2012) aponta que os estudos de Vygotsky (1995, 1997) trazem a necessidade imprescindível da mediação do outro que se propicia através da inserção social e da escolarização, que se acredita seja em um contexto inclusivo, de forma a favorecer o melhor desenvolvimento das funções superiores desses jovens.

Diz a autora,

O uso de signos ou ferramentas por parte da criança com necessidades especiais, mediado através do ensino, permite o domínio de formas culturais gerais, tornando possível a construção dos valores sociais e dos conceitos existentes em determinado tempo histórico (COSTAS, 2012, p. 58).

Para Vygotsky (1991) a função psicológica não existe de forma isolada, pois “a relação entre o uso de instrumentos e a fala afeta várias funções psicológicas, em particular a percepção, as operações sensório-motoras e a atenção, cada uma das quais é parte de um sistema dinâmico de comportamento.” (1991, p. 24). Neste sentido, Passerino (2005) aponta que para crianças com deficiência na comunicação

o uso de meios artificiais, a tecnologia principalmente, favorecem a mediação da comunicação nos processos de aprendizagem.

Com o objetivo de refletir sobre os pressupostos teóricos escolhidos e a especificidade do grupo pesquisado, considerou-se necessário refletir com mais propriedade sobre a atividade a ser utilizada com os estudantes com déficit na comunicação.

Para Sforni (2004) é necessário analisar além da organização lógica dos conteúdos, uma correspondência entre conteúdo e interesse dos estudantes de forma a transformar a “atividade de ensino” em atividade de aprendizagem. Segundo a autora:

O desenvolvimento do homem está presente nos objetivos, materiais e ideais da atividade humana. [...]. Em contato com esses produtos, o homem reproduz capacidades e procedimentos humanos de conduta formados historicamente, assim, apropria-se não só dos produtos, mas do desenvolvimento material e intelectual neles potencializado (SFORNI, 2004, p. 87).

Esta apropriação ocorreria a partir da atividade humana de forma diferente para cada sujeito, “como um problema a resolver” (LEONTIEV, 1983, p. 178). Cada indivíduo tem sua forma de resolver os problemas confirma Sforni (2004), apropriando-se dos instrumentos e signos de forma particular, mas sempre em contato com o outro. “A apropriação inicial está vinculada à participação do indivíduo na coletividade onde aquele instrumento ou signo é socialmente significativo”. (SFORNI, 2004, p. 88).

Leontiev (1983), considerava tanto a reprodução como a apropriação pela criança das capacidades sociais. Sendo que primeiramente esse é um processo reprodutivo para posteriormente ser de capacidades concretas.

As aquisições do desenvolvimento histórico das aptidões humanas não são simplesmente *dadas* aos homens nos fenômenos objetivos da cultura material e espiritual que os encarnam, mas são aí apenas *postas*. Para se apropriar destes resultados, para fazer deles as suas aptidões, “os órgãos da sua individualidade”, a criança, o ser humano, deve entrar em relação com os fenômenos do mundo circundante através de outros homens, isto é, num processo de comunicação com eles. Assim a criança *aprende* a atividade adequada. Pela sua função este processo é, portanto, um processo de educação (LEONTIEV, s.d., p. 90, (grifos do autor) *apud* SFORNI, 2004, p. 89).

Neste sentido, Sforni (2004) aponta que a atividade dominante de 0 a 6 anos seria uma “atividade lúdica”, do tipo que desenvolve a cognição e amplia a imaginação, fazendo com que a criança elabore as primeiras abstrações. Já de 6 a 10 anos início da fase escolar, aponta ainda a autora, iniciam-se “atividades de estudo” onde são postos os primeiros elementos que desenvolvam a consciência do pensamento teórico nos estudantes, desenvolvendo nessas atividades a reflexão, a análise e o planejamento. Cabe salientar que para Sforni (2004) essa divisão não é rígida podendo haver “atividades de estudo” antes dos 6 anos e “atividades lúdicas” após a mesma idade.

Destaca-se que, conforme Sforni (2004) e Leontiev (1983), a idade não determina o estágio de desenvolvimento da criança, mas sim o conteúdo desse estágio que muda de acordo com as condições sócio-históricas (SFORNI, 2004).

Pode-se inferir a partir do exposto que a criança tem um maior desenvolvimento com atividades que a estimulem a isso, sempre de forma mediada, não somente pelo adulto, mas também por seus pares. Os desafios presentes nas atividades é que provocam na criança a busca por novas estratégias de resolução fazendo com que esta avance no seu processo de desenvolvimento. Neste sentido, Sforni aponta que tanto a mudança do tipo de atividade que ela domina como a sua passagem de estágio de desenvolvimento “respondem a uma necessidade interior nova” estando ligadas a proposição de novos desafios e tarefas, correspondendo a sua “nova consciência”, (SFORNI, 2004, p. 95).

Essas mudanças internas tornam-se desenvolvimento a partir do momento em que as ações da criança se transformam em operações e funções com a formação do conceito científico (LEONTIEV, 1983). Para Sforni o fluxo desse desenvolvimento se daria em “uma certa sequência envolvendo necessidade, motivo e finalidade que estariam contempladas nas atividades de ensino como suas ações e operações” (2004, p. 97).

O motivo teria relação direta com a atividade, a ação sistematizaria as operações a serem realizadas e a operação proporcionaria a internalização automatizada propiciando a formação do conceito do objeto de estudo.

Para que as operações conscientes se desenvolvam é típico [...] que elas se formem primeiramente como ações, e não podem surgir de outra forma. As operações conscientes são formadas inicialmente como um processo dirigido para o alvo, que só mais tarde adquire forma, em alguns casos de hábito automático (LEONTIEV, 1998, p. 74-75).

Ainda, para o autor, percebe-se o desenvolvimento psíquico da criança pela sua capacidade de transformar ações em operações. Quanto mais complexas as operações que a criança vai tendo condição de executar, mais operações teria capacidade de executar e assim sucessivamente, sempre levando a novas ações. (LEONTIEV, 1983).

Portanto, inicialmente as ações que formam a criança são externas, propiciadas pelos adultos com quem convivem. Essas ações posteriormente se transformam em ações mentais internas, mas é necessário que se apresentem novos desafios para que se desenvolvam novas ações que se tornarão em novos “hábitos/habilidade”. (LEONTIEV, 1991, p. 74). E, nesta perspectiva, são importantes o planejamento e a organização das atividades de estudo de forma a favorecer a formação de conceitos. Admirável salientar que em seus estudos Leontiev (1983) aponta para essa importância. Para Leontiev (1981) a atividade é um processo no qual o estudante age ativamente sobre a realidade e sobre os conceitos a assimilar, tendo como características: as operações, como seus fatores condicionantes externos; o conjunto de coordenadas de operações chamadas de ação, com seus fins; e o conjunto de coordenadas de ações que são a atividade, como seu motivo.

As atividades são fundamentais no processo de aprendizagem e formação de conceitos científicos, a atividade é resultado de influências sociais e um processo fundamental no desenvolvimento da personalidade (LEONTIEV, 1985). O autor considera a atividade humana mediadora na relação do sujeito com a realidade transformando o objeto da atividade e o sujeito. Para o autor o sujeito age na realidade por meio das atividades tendo como objetivo a aprendizagem. Pode-se dizer que essa atividade se estrutura da seguinte forma: o sujeito da atividade (quem realiza as ações), o objeto da atividade (conteúdos, habilidades e o próprio sujeito da atividade), os motivos (as necessidades para desenvolver as ações) e o objeto da atividade. (LEONTIEV, 1985).

Na atividade também se tem objetivo (finalidade que norteia as ações), as ações (elementos essenciais para se concretizar a atividade), o sistema de operações (conjunto de procedimentos para realizar as ações), os meios (instrumentos para desenvolver a atividade), as condições (situações em que o sujeito realiza a atividade) e os resultados (produto da atividade).

Cabe ainda destacar que, planejar não é o motivo da atividade, seu motivo principal é fazer com que o estudante se aproprie do ensino, portanto planejar não se relaciona com o estudante, mas é fundamental para que haja aprendizagem significativa.

Nesse sentido a atividade de estudo que se desenvolveu é “Aventuras em Itapeva” (Projeto Pitaia) essa AET prioriza, em suas tarefas e ações, favorecer a formação de conceitos pertinentes ao ensino de ciências nos anos finais do Ensino Fundamental. Já nesta pesquisa, utiliza-se de uma de suas tarefas objetivando verificar o favorecimento do processo de formação do conceito de *nativo* desenvolvido nas tarefas “Quem é a estranha no Cesto de Frutas?” da AET e “Animais de Itapeva”, tarefa/teste. Na AET, são priorizadas as tarefas que favoreçam a formação de conceitos com temática ecológica tendo em vista ser este conteúdo transversal na Educação Básica.

A AET foi criada a partir de um modelo para planejamento de atividades para o Projeto Pitaia, o Modelo de Práxis Educacional Tangível (MPET), desenvolvido em parceria com o pesquisador Evandro Preuss (TEIAS), baseado nos preceitos teóricos desta pesquisa e nas práxis de Sala de Recursos da pesquisadora. Para mediação da comunicação foi escolhida uma Mesa Tangível (MT), superfície tangível horizontal que utiliza elementos táteis que acionam as ações através de fiduciais lidos pelo editor NIDABA desenvolvido pelo pesquisador Evandro Preuss para o projeto de mesmo nome. As tarefas da AET preveem interações entre os objetos táteis e as ações da MT envolvendo três níveis de generalização: o perceptivo, o representacional e o conceitual, apontados por Davydov (1988).

Para o autor, o perceptivo é o nível inicial e fundamental para o processo de formação do conceito, uma vez que é a partir da capacidade de “observar” objetos e fenômenos que se produz as representações visuais, auditivas e táteis-motoras que levam ao nível representacional.

Da mesma forma, é pelo uso do símbolo em ações de mediação das tarefas da AET que os participantes negociam e constroem o significado do percebido de forma intersubjetiva. Portanto, é fundamental que no processo de ensino o objeto a ser ensinado seja compreendido pelos estudantes como um objeto de estudo. Para isso optou-se pelo desenvolvimento do MPET, que deve contribuir para tornar possível que a AET desenvolvida a partir dele se constitua como uma necessidade

para os estudantes. Ainda sobre necessidade, motivo e atividade, Davydov (1988, p. 178 *apud* MOURA *et al.*, 2010) destaca:

A necessidade da atividade de estudo estimula os escolares a assimilar os conhecimentos teóricos; os motivos, [estimula os escolares] a assimilar os procedimentos de reprodução desses conhecimentos por meio das ações de estudo, dirigidas a resolver as tarefas de estudos (recordamos que a tarefa é unidade do objetivo da ação e as condições para alcançá-lo).

Cabe salientar que as operações do pensamento (abstração, generalização e formação de conceitos) foram favorecidas nas tarefas da AET desenvolvidas objetivando o que se entende por conceito científico na perspectiva de Vygotsky (1998). O sentido das tarefas utilizadas vem da apropriação da realidade pelos estudantes, a partir dos conteúdos trabalhados no Ensino de Ciências nos anos e nas escolas onde se realizou a pesquisa.

O Modelo de Práxis Educacional Tangível (MPET) foi organizado para favorecer o planejamento das AET, principalmente com vistas a melhorar a percepção e a representação do objeto de estudo pelos estudantes. Com isto, se favorece que o estudante possa sair da generalização, consiga abstrair e formar o conceito pretendido.

Sabe-se, como já dito, que as crianças fazem suas escolhas, não somente através de um processo direto de percepção visual, mas também através do movimento, da fala e da interação com o outro. O MPET proposto foi pensado nessa lógica, com tarefas e ações que atendam à diversidade escolar e com o apoio tecnológico mediando e complementando o processo de ensino-aprendizagem.

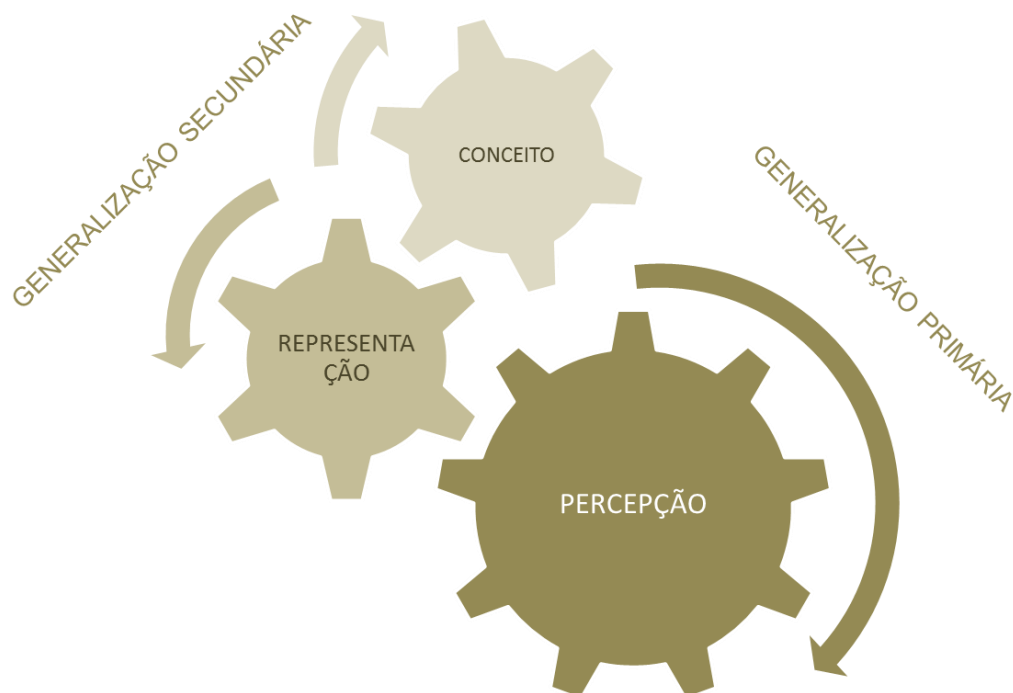
O Modelo tem como reguladores das ações: a atenção, a memória, a percepção e a linguagem; por serem estes determinantes para a produção de sentido. Na elaboração do Modelo se estabeleceu um objetivo (uma meta), onde a ação reguladora é o fio condutor das ações e desafios. Além disso, em sua participação, os estudantes, o professor e as tecnologias, entre outros instrumentos de mediação, atuam nessa função como também, participantes dela.

Para o desenvolvimento dos parâmetros que estão apontados no Modelo de forma a favorecer a formação de conceitos científicos, utilizou-se um processo organizacional multidimensional. Considerou-se a escolha tecnológica que viabiliza intervenções e mediações pedagógicas possíveis para práticas em contextos culturais e sociais significativos aos usuários em tarefas sintonizadas com as metas

estabelecidas a priori. Assim, a proposta de modelo é multidisciplinar, de caráter híbrido na qual o desenvolvimento tecnológico e métodos qualitativos foram articulados de forma coerente com os objetivos propostos.

A ênfase do modelo se dá pela abordagem qualitativa e justifica-se na processualidade e contextualização da sua organização, tendo em vista o processo de ensino e aprendizagem dos sujeitos. Buscam-se nexos unificadores dos diferentes pontos de referência onde se destacam parâmetros desenvolvidos com base epistemológica sócio-histórica já apresentadas. É esperado que se proporcionem experiências pedagógicas que estimulem os estudantes a formar conceitos científicos com base na sua descrição dos objetos, tomando por referência suas experiências anteriores apoiadas nas representações visuais, auditivas e táteis-motoras oportunizadas nesse processo. Esse encadeamento tem movimento determinado pelas experiências do estudante e é mediado pela narrativa do professor que desenha representações dos objetos com os quais os estudantes se relacionam diretamente (DAVYDOV, 1988). A representação visual na figura 6 ilustra como se dá o processo de formação do conceito científico a partir do MPET.

Figura 6 - Fluxo do Processo de Formação de Conceito Científico



Fonte: Desenvolvido pela autora (2020).

Sistematizando esse fluxo (figura. 6), se estabelece uma sequência com os parâmetros mínimos pensados para organização de um modelo para uma atividade com interação tangível baseado nas práxis pedagógicas da pesquisadora (quadro 2) em parceria com o pesquisador Evandro Preuss (TEIAS).

Quadro 2 – MPET Planejamento

Etapas	O que proporciona	Na atividade
a) Definir a meta	Delimitação do estudo	Conceituar o objeto de estudo. Descreve o conceito científico a ser desenvolvido
b) Contextualizar o objeto ou conceito socioculturalmente	Abstrações iniciais dos estudantes sobre a temática	Abstrair seu conceito a partir das referências materiais do seu uso cotidiano, sempre mediados pela professora
c) Vivenciar o objeto ou conceito	A percepção inicial com variedade de materiais	Ler visual e tatilmente cada material e relacioná-lo com as referências construídas de forma mediada com a professora
d) Dar noções Concretas	Abstração do objeto a partir da vivência	Comparação visual-tátil das diversas representações do objeto apresentadas pela professora
e) Problematizar	Generalização do objeto	Apresentar uma nova representação a partir do objeto estudado
f) Experimentar (percepção, comparação)	Formação do pseudoconceito	Comparar com as representações anteriores do objeto
g) Particularização (nova experimentação com um objeto particular diferenciado para verificar a aprendizagem)	Formação do conceito pelo processo de análise e síntese	Representar – conceituar o objeto
h) Feedback	Nova visão do objeto	Alcançado o objetivo da atividade independente do material oferecido aos estudantes relaciona o objeto ao conceito estudado.

Fonte: TEIAS.

Considerando os referenciais teóricos que nortearam a pesquisa, buscou-se um cuidado na organização da atividade que, para os estudantes é fundamental, tomando como princípio os trabalhos principalmente de Leontiev (1983). O autor

buscou ampliar e desenvolver a Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky (1991), centrando seus estudos na atividade humana e na sua relação com o mundo.

Cabe ressaltar que se considera também na organização da AET as barreiras tanto procedimentais do ensino de ciências, como metodológicas e didáticas, desencadeadas a partir de um estudo compartimentado e descontextualizado na disciplinaridade dos anos finais do Ensino Fundamental.

Quanto à necessidade de planejamento para utilização de tecnologias como ferramenta de apoio à mediação de processos de ensino e aprendizagem na escola, também escopo desta tese, destaca-se a importância do desenvolvimento de ferramentas para auxiliar o professor no planejamento de suas aulas, bem como a importância da acessibilidade na construção delas. Existem fortes razões sociais neste sentido destacando, também, a importância econômica e as exigências legais para o desenvolvimento dessas ferramentas acessíveis e abertas, principalmente considerando as questões expostas até aqui.

Destaca-se que, dentro dos recursos tecnológicos existentes para utilização na mediação da comunicação, opta-se pela tecnologia de interação tangível a partir das possibilidades que esta oferece no apoio à comunicação de sujeitos. Neste sentido, argumenta-se com o referenciado por Passerino e Baldassarri (2017), sobre a relevância da utilização de interfaces tangíveis de superfícies horizontais aumentadas, como ferramenta tecnológica importante na mediação de processos de aprendizagem. Já que estas privilegiam situações de ensino que contemplam a interação colaborativa, de nível intersubjetivo com vistas a potencializar desenvolvimento cognitivo e motor aos estudantes.

As autoras, ainda salientam que essa opção tecnológica favorece a proposição de atividades programadas, associadas a objetos físicos táteis o que amplia a interação na atividade por parte dos usuários. Deste modo, considera-se que a pesquisa busca aprimorar métodos e processos com a utilização de recursos tecnológicos e outros com vistas a compensar ou suplementar a comunicação nos processos de ensino e aprendizagem na escola, principalmente no que diz respeito ao ensino de ciências.

Neste sentido, considerou-se no desenvolvimento da pesquisa os conceitos e a percepção da linguagem associada e produzida nas práticas e experimentações com os estudantes, tendo ainda por desafio uma educação científica na educação formal que, do ponto de vista aqui discutido, ainda se mostra de modo fragmentado

e especializado, o que não contribui para a efetiva compreensão desse conhecimento por todos os sujeitos, entre eles, aqueles com deficiência na comunicação.

Objetiva-se, portanto, analisar o processo de formação de conceito científico na experimentação de uma tarefa da AET, desenvolvida a partir do MPET com a finalidade de favorecer a formação do conceito de *nativo*. Este, com mediação na comunicação através de ações e interações planejadas, utilizando como ferramenta uma MT que integra recursos e estratégias de Comunicação Alternativa (CA) e outros recursos tecnológicos em uma perspectiva multiformato.

Priorizou-se na tarefa a composição de procedimentos e a organização das ações e dos instrumentos de forma a potencializar a sensorialidade do sujeito no que se refere ao aspecto visual concreto comum ao público-alvo da tese. Neste sentido, a utilização da MT como recurso teve como intuito favorecer, nas ações e desafios, o tato e a visualização de forma a potencializar o processo de aprendizagem dos estudantes da pesquisa.

Importante salientar que o MPET e a tarefa da AET escolhida foram inicialmente experienciados por pós-graduandos pesquisadores do Teias (Núcleo de Pesquisa de Tecnologias em Educação para Inclusão e Aprendizagem em Sociedade) e por graduandos dos cursos de licenciaturas desta Instituição (CIMADEVILA *et al.*, 2019) de forma voluntária em oficinas realizadas nas disciplinas de docência da Professora Doutora Liliana Maria Passerino, tanto no PPGIE, como na FACED. Essas oficinas relatadas na Metodologia (Capítulo. 4) ocorreram no primeiro e segundo semestres de 2018, na disciplina EDU 3085, com vistas a desenvolver os dois protótipos. A disciplina trata sobre tecnologias para apoio pedagógico em contextos inclusivos da Educação Básica na graduação, nos cursos de Licenciaturas de uma Instituição de Ensino Superior (IES) pública, sendo de caráter eletivo.

Na disciplina foram viabilizadas experiências com recursos tecnológicos de baixo custo nos dois semestres letivos de 2018, neste caso com a MT. Os estudantes deveriam desenvolver projetos com o objetivo de mediar atividades educacionais para estudantes déficit de comunicação. O MPET foi introduzido no segundo semestre de 2018 por perceber-se a necessidade do planejamento da atividade de interação tangível de forma sequenciada.

Utilizando o MPET os estudantes trabalharam em grupos, com no mínimo dois graduandos, mais um pós-graduando que atuou como tutor do grupo. Tanto os graduandos como os pós-graduandos são de áreas diversas de conhecimento. Os pós-graduandos são pesquisadores e colaboradores do grupo de pesquisa TEIAS.

O MPET em fase de pré-teste foi viabilizado no segundo semestre de 2018 aos estudantes da Disciplina, em Formulário do Google. Disponibilizar o modelo em formulário Google contribuiu para comunicar e favorecer a criação colaborativa da atividade tangível no grupo, valorizando a ação do coletivo no planejamento da AET. A sequência proposta no MPET solicitou ao estudante apresentar primeiramente a meta da atividade e, posteriormente, optar pela forma de organização dela: a) contextualizar ou b) problematizar. Para cada opção de organização escolhida, o formulário abre uma sequência de tarefas e ações para a atividade tangível planejada.

- Contextualizar – apresenta uma proposta com seis etapas;
- Problematizar – apresenta uma proposta com quatro etapas.

Nos dois caminhos é necessário descrever o feedback da atividade tangível planejada e uma nova visão da meta estabelecida no início para que o estudante que utilizar a atividade na mesa tangível consiga demonstrar o conceito aprendido.

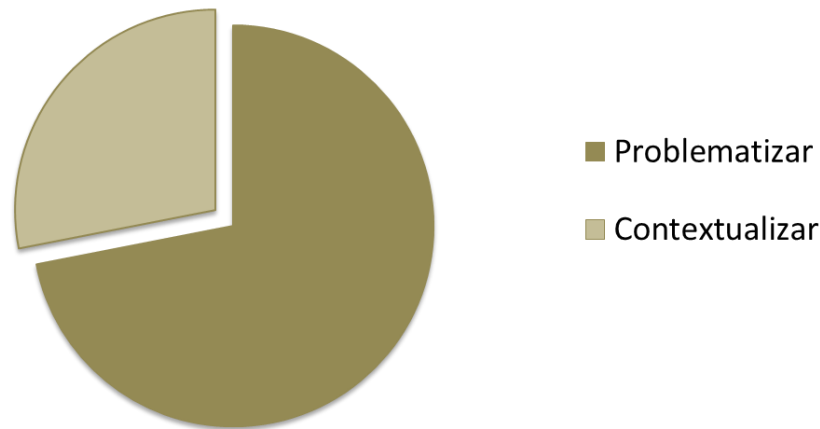
Na turma foram coletadas 11 propostas de atividades tangíveis, envolvendo 17 graduandos e seis pós-graduandos que foram organizados em 6 grupos. Os seis grupos planejaram a AET no MPET e posteriormente construíram os objetos táteis e os fiduciais, assim como os demais recursos necessários.

Nas cenas das AETs foram utilizados figuras e pictogramas (retirados principalmente do portal ARASAAC e Sistema SCALA) e gravações de instruções, diálogos e sons para feedbacks, escolhidos em bancos abertos ou criados pelos estudantes.

Quanto ao planejamento no MPET, 63,6% dos futuros professores optaram pela trilha do planejamento que inicia a atividade tangível por uma “contextualização da meta” escolhida e 36,4% pela “problematização da meta”.

Figura 7 - Organização da atividade: problematizar/contextualizar

Qual o modo de organização da atividade?



Fonte: Desenvolvido pela autora (2020).

As temáticas das AETs foram ecológicas e alimentares. Prevaleram as ecológicas, com foco na preservação ambiental: quatro das 11 atividades planejadas.

Das 11 atividades planejadas, duas foram criadas pelo próprio grupo, as demais foram adaptadas de livros ou jogos já existentes. Dois grupos dos que escolheram o caminho “contextualizar o tema” utilizaram contextualização externa à mesa tangível (contação de histórias pelo mediador da atividade, por exemplo), os demais gravaram a contextualização (dicas, frases, textos), introduzindo as tarefas e ações da atividade planejada utilizando a programação do editor da mesa e seus recursos.

Todos que optaram por “problematizar o tema” realizaram toda a atividade na própria mesa tangível, utilizando os recursos de programação do editor.

Considerando os dois caminhos possíveis para realização da AET, 81,8% dos grupos criaram colaborativamente as AETs inteiramente na mesa tangível, favorecendo sua autonomia e podendo, futuramente, propiciar melhores feedbacks da aprendizagem dos estudantes.

As oficinas apontaram que os futuros professores conseguiram maior autonomia tecnológica, capacitação para ampliar o uso de recursos para estudantes com déficit de comunicação e organização colaborativa o que pode favorecer a

inclusão escolar; os participantes da oficina consideraram que o modelo facilitava a organização da atividade e a sua sequência lógica.

Embora esses estudantes não tivessem o perfil do GP da pesquisa, observá-los na execução das próprias atividades desenvolvidas trouxe subsídios importantes para o desenvolvimento das “Aventuras em Itapeva”. Se constatou que uma atividade longa com vários desafios contribuía para dispersão dos estudantes; que os problemas propostos deveriam ser simples, de resolução direta e que a temática deveria contemplar assuntos cotidianos dos estudantes. Da mesma forma verificou-se a importância dos objetos táteis para facilitar a interação e a comunicação na MT.

2.4 CENAS DE ATENÇÃO CONJUNTA

Destaca-se que nesta pesquisa analisaram-se a atenção e a percepção de sujeitos a partir de cenas de atenção conjunta que segundo Tomasello (2003) ocorrem quando a criança e o adulto prestam atenção conjuntamente a uma terceira coisa, por um período razoável e se estabelece na criança a partir dos nove meses de idade.

Tomasello (2003) destaca, com relação ao trabalho de Piaget (1952,1954), que as crianças, por volta dos quatro meses de idade, desenvolvem a capacidade de estender os braços em direção a objetos e pegar esses objetos. Aos oito meses de idade, busca os objetos que saem do seu campo de visão. E, entre doze e dezoito meses, acompanham objetos que se deslocam com o olhar. Esse processo, para o autor, marca a transição do “achar um objeto” para o “manter a atenção em um objeto” é o caminho que a criança percorre entre identificar um objeto e estabelecer com o adulto a atenção conjunta a cerca deste dado objeto.

Aos nove meses a criança passa a enxergar o outro como agente intencional. o que é chamado por Tomasello (2003, p. 84) de “revolução dos nove meses”. A criança compreende o outro com quem interage como alguém com intenções. Regular e manter a atenção entre o adulto e o objeto ao qual presta atenção juntamente com o adulto requer a compreensão da intencionalidade e do adulto como agente intencional.

Para Tomasello (2003) no estabelecimento da atenção conjunta as crianças compreendem o outro como agente intencional igual a elas próprias, percebendo

que tanto elas como os outros engajam-se na interação conjunta para cumprir as suas intenções.

Para o autor a atenção conjunta é um processo que se constrói pela conexão entre processos de engajamento da criança e não ocorre aleatoriamente. Se dá a partir da percepção dos objetos, do outro e de si, terminando com a compreensão da intencionalidade comunicativa.

O autor fez uma experiência com um chimpanzé e uma criança de 2 a 3 anos. Nessa experiência o chimpanzé e a criança tinham que localizar uma bolinha, o chimpanzé teve êxito somente quando muito estimulado, já a criança obteve ótimos resultados. A experiência tinha como objetivo explicar as intenções comunicativas e a capacidade cognitiva.

Tomasello (2003) utilizou outros experimentos para verificar as intenções comunicativas, como numa atividade que envolvia observar o direcionar do olhar nas interações. Nesse experimento a criança olha para o adulto e depois o adulto conduz a criança a olhar para o objeto. Verifica-se a ação comunicativa quando a criança repete o processo e, na ação mediadora, mostra ao adulto pelo olhar o objeto que ela quer.

Já no processo de imitação e intersubjetividade existe a imitação do adulto pela criança. O adulto não olharia para o objeto, olharia para a criança, após faria uma pergunta sobre o objeto; e se a criança olha para o objeto, ela estaria conduzindo o olhar do adulto para o objeto.

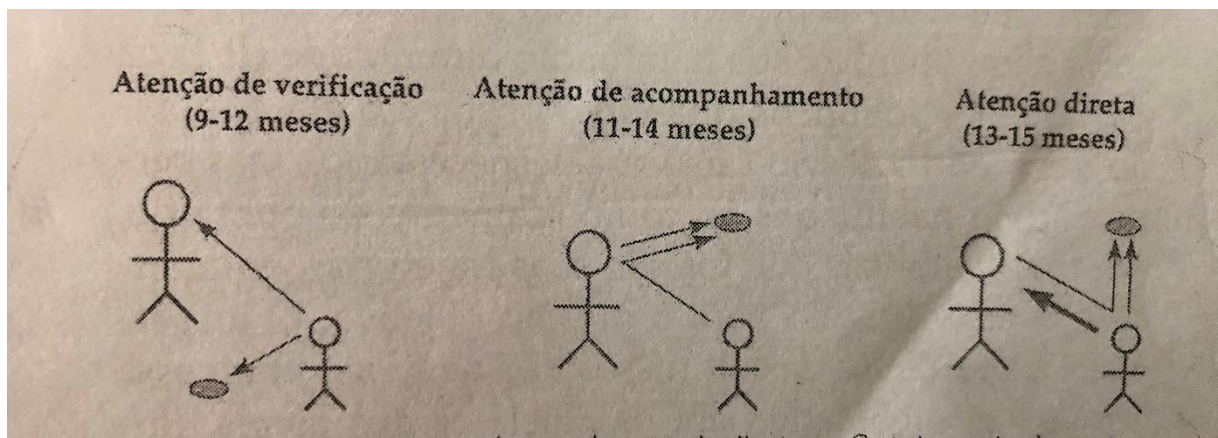
Na inversão de papéis um adulto apresenta à criança um novo símbolo que tem por objetivo direcionar sua atenção para um objeto, a criança associa o símbolo ao objeto aprendendo por inversão de papéis. Nesse processo o símbolo é um mecanismo comunicativo entendido intersubjetivamente por ambos.

Cabe salientar que na capacidade de atenção conjunta existe “uma sincronia desenvolvimental bastante semelhante, de modo moderadamente correlacionado, com um padrão de ordem altamente coerente em todas as crianças, que reflete os diferentes níveis de especificidade na atenção conjunta exigida.” (TOMASELLO, 2003, p. 89).

Para o autor existem 9 formas diferentes de atenção conjunta: envolvimento conjunto, acompanhamento do olhar, acompanhamento do apontar, imitação de atos instrumentais, imitação de atos arbitrários, resposta a obstáculos sociais, uso de gestos imperativos, uso de gestos declarativos e uso de gestos distais. Destes se

utilizaram para formulação das questões de estudo: envolvimento conjunto, acompanhamento do olhar, acompanhamento do ato de apontar e uso de atos declarativos como mostrar e apontar. Trabalhou-se nas questões basicamente, portanto, com a atenção de verificação, envolvimento conjunto para mostrar o objeto; atenção de acompanhamento, acompanhamento do olhar de indicação com o dedo, aprendizagem por imitação; atenção direta, gesto imperativo e declarativo de apontar. Segue esquema dos tipos de Atenções propostos por Tomasello (2003).

Figura 8 - Tipos de cenas de atenção conjunta



Fonte: Tomasello (2003, p. 89).

Na atenção de verificação ocorre alternância do olhar da criança entre o adulto e o objeto de interesse dos dois, por alguns segundos. A criança utiliza essa atenção para mostrar determinado objeto ao adulto. Aqui Tomasello chama o objeto de “obstáculo social”. Na atenção de acompanhamento, chamado por Tomasello (2003, p. 89) de “referência social”, a criança segue o olhar e/ou o apontar do adulto a um objeto externo a relação. Está presente o acompanhamento do olhar e do gesto. A tipologia da atenção direta demonstra a compreensão da criança da intencionalidade do adulto que se dá não só pelo acompanhamento, como pelo direcionamento da atenção para um dado objeto em um ato de comunicação intencional. Nesta estão incluídas duas possibilidades gestuais, uma ao apontar declarativo quando a criança destaca para o adulto um determinado objeto e a outra é o apontar imperativo que tem por objetivo gerar uma ação do adulto.

3 TECNOLOGIAS DE INTERAÇÃO TANGÍVEL PARA A FORMAÇÃO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS

Importante salientar que se acompanhou uma tendência mundial no ensino baseada na adoção de tecnologias na sala de aula. É o ensino STEM-Ciência (Science), Tecnologia, Engenharia e Matemática. Essa tendência visa tratar a educação de forma mais prática, desde o ensino fundamental até o superior e que utiliza a tecnologia como ferramenta de aprendizagem.

Vários estudos (DOPPLICK, 2015), declaram a importância do ensino tecnológico para fomento da inovação e pesquisa. Dentre elas estão: o ensino de programação para idades cada vez menores, a aplicação de robótica e automação para ensino e a criação de ferramentas específicas para auxiliar no ensino.

Os primeiros trabalhos do ensino STEM foram desenvolvidos por Papert (1993), na década de 1980. Esse autor é o criador da linguagem de programação infantil e que utiliza comandos simples e conhecidos (para frente, direita, esquerda etc.) das crianças para movimentar uma tartaruga robô (física ou virtual).

Da mesma forma, pesquisas mostram as vantagens de utilização de interação tangível na educação, como em Posada e Baranauskas (2015), que utilizaram de um ambiente socio-construcionista, de baixo custo, para a criação de histórias pelas crianças. Nesse sentido tanto a MT como a AET seguem esses preceitos, um ambiente tangível de baixo custo que apresenta uma atividade desenvolvida com temática interdisciplinar de ciências.

Sobre a tecnologia de interação tangível considerou-se os dispositivos que coordenam objetos de entrada e saída (DOURISH, 2001). Para o autor é fundamental o que o computador transmite e como transmite, isso é mais significativo que o próprio artefato e suas partes e o significado depende de cada pessoa (FERNANDES; THOLANDER; JONSONN, 2008). Já o termo interface, prefixo *inter* (entre) e substantivo *face* (superfície), indica o que está entre duas faces, duas superfícies. A interação na interface pode ocorrer de diversas formas, com diversos sistemas de comunicação computacionais. Por exemplo, o WIMP (Windows, Icons, Menus e Pointers - acrônimo para janelas, ícones, menus e apontadores), que foi desenvolvido para uso pessoal em ambientes de escritório. Esse sistema utiliza mouse e teclado, não seria o mais apropriado às pessoas com deficiência. Existem outros sistemas, por exemplo, com reconhecimento de gestos e voz como widgets 9

3D e realidade virtual que atendem e apresentam soluções melhores, onde as interfaces devem ser adaptativas e intuitivas o que facilita a interação com o usuário.

Neste estudo compreende-se, portanto, como computação tangível ou interface tangível, o artefato físico associado a tecnologia digital no contexto sócio-histórico em que se aplica. Acompanha-se Smith (1982) que aponta que os aspectos que afetam o uso de um sistema fazem parte da definição da interface. Na interface digital os objetos físicos e representações digitais podem ser posicionados e reposicionados a partir da necessidade do usuário o que possibilita ao usuário explorar livremente a interface (MARSHALL; PRINCE; ROGERS, 2003).

Este estudo utiliza uma mesa tangível (MT), instrumento tecnológico onde é fundamental pensar no feedback digital, no seu posicionamento e na forma como se relacionará com o artefato físico manipulado pelo usuário. Importante, da mesma forma, determinar a finalidade de uso da mesa, planejar e organizar os desafios e ações planejando para evitar possíveis imprevistos. Nesse sentido, foram pensados os objetos físicos para usar na MT para que permitissem uma manipulação natural ao usuário. Sobre os objetos, esses devem ser simples e flexíveis para facilitar a construção de outras estruturas que também possam ser modificadas (O'MALLEY; FRASER, 2004; SHAER; HORNECKER, 2010). A interface gráfica da MT precisa aproximar o usuário do sistema facilitando um diálogo entre eles (ROCHA, 2008). Essa interação vem sofrendo transformações com os avanços das interfaces, dos seus efeitos visuais, das transições de janelas e com a melhoria do brilho das imagens e da sua transparência. As melhorias também ocorreram no reconhecimento da fala, dos gestos e da escrita, da internet e das redes *wireless*, bem como, das tecnologias de sensores em uma variedade de tecnologias que utilizam telas de diferentes tamanhos e vêm melhorando a interação do homem com a máquina.

Na mudança de uma interface gráfica do usuário (GUI) para NUI (Natural User Interface), que potencializa a intenção comunicativa através de movimentos e gestos, tem-se a maior aproximação da comunicação da máquina com a do homem. A NUI aproveita as qualidades humanas e suas lógicas para apresentar interfaces intuitivas baseadas em contextos, voltadas a tarefas colaborativas e sociais. Nesse sentido mesas multitoque ou tangíveis são consideradas como intuitivas.

3.1 NATURAL USER INTERFACE (NUI)

São interfaces que permitem a interação com o computador pela utilização de voz, mãos e corpo, parecendo-se com o ser humano. Exploram as habilidades cotidianas como falar, escrever, gesticular, andar e segurar objetos com naturalidade (BALLMER, 2010).

Tem-se alguns tipos de NUI's como a Frustrated Internal Reflection (FTIR), desenvolvida por Jeff Han, metodologia multitoque baseada no fenômeno Reflexão Interna Total. Trata da condição de certos materiais em que a luz entra através de outro material com um grau de refração maior que o ângulo de incidência e maior que o ângulo específico; o ângulo é diretamente afetado pelos graus de refração dos materiais utilizados. É necessário calcular para encontrar um ângulo crítico através de equação da Lei de Snell (NUI GROUP, 2009). O interior do acrílico é bombardeado por luz infravermelha utilizando o princípio da Reflexão Interna Total e quando o usuário entra em contato com a superfície nenhuma luz passa através desta área, gerando manchas que são captadas pela câmera e utilizadas em softwares de reconhecimento gerando o toque (NUI GROUP, 2009).

A Rear Difused Illumination (RID), trabalha com o contraste da imagem de uma superfície com os dedos do usuário que toca essa superfície. A luz infravermelha é emitida de baixo para cima com a finalidade de atingir a parte inferior do material difusor; o objeto tátil pode ser colocado sobre ou sob a superfície de contato. O objeto, ao tocar a superfície, reflete mais luz que o material difusor sendo a reflexão reconhecida pela câmera. Este método pode ser usado para reconhecer objetos colocados na superfície e interpretá-los (NUI GROUP, 2009). Apresenta problemas quando a mesa tem uma dimensão maior para uma distribuição uniforme das luzes infravermelhas. Algumas áreas podem com isso reconhecer melhor o toque e outras necessitar uma maior força do usuário. Este problema pode ser resolvido alterando configurações de hardware como fontes de luz alternativas, mudança de posicionamento dos emissores de luz, escolha de um material da superfície de contato mais transparente ou fosco ou mudanças de configuração do software (NUI GROUP, 2009).

A Front Difused Illumination (FDI): Quando as sombras do objeto geram manchas que são reconhecidas pela câmera e software de reconhecimento. Não utiliza fontes artificiais de luz (NUI GROUP, 2009).

A Laser Light Plane (LLP): desenvolvida por Alex Popovich utiliza luzes infravermelhas acima da superfície dispostas de forma horizontal para criar uma camada de luz infravermelha. No momento em que um objeto toca a superfície interfere na camada de luz infravermelha, criando uma mancha que é captada pela câmera (NUI GROUP, 2009).

A Diffused Surface Illumination (DSI): interface desenvolvida por Tim Roth, com material acrílico especial para distribuir a luz infravermelha horizontalmente. O acrílico é constituído de pequenas partículas que atuam como espelhos; ao direcionar um laser infravermelho horizontalmente para dentro da espessura desse acrílico as partículas refletem a luz horizontalmente e verticalmente e, em contato com um objeto, gera a mancha que é reconhecida pela câmera e posteriormente por um software de reconhecimento (NUI GROUP, 2009).

A LED Light Plane (LED LP): Esta interface, desenvolvida por Nima Motamedi, se assemelha com a LLP, com a diferença de utilizar LEDs infravermelhos ao invés de laser acima da superfície de contato (NUI GROUP, 2009).

E a Multitoque, sistema digital que permite determinadas interações pelo contato simultâneo de múltiplos dedos no dispositivo. A interface gráfica do usuário é exibida a partir do toque, suas primeiras aplicações apareceram no início dos anos 1980. (LEE; BUXTON; SMITH, 1985; MEHTA, 1982).

Pode-se dizer que mesas multitoque apresentam vantagens em relação aos computadores tradicionais com mouse e teclado, tais como: (I) Toque na tela com manipulação direta de objetos digitais na superfície. (II) Espaço físico permitindo a interação colaborativa com vários usuários e objetos maiores. (III) Manipulação de vários objetos ao mesmo tempo. (IV) Interações intuitivas e naturais.

3.2 TANGIBLE USER INTERFACE (TUI)

De acordo com Ullmer e Ishii (2000) as interfaces tangíveis (Tangible User Interface – TUI) melhoram o mundo físico ao inserirem informação digital aos objetos físicos de uso cotidiano e aos seus ambientes. As interfaces tangíveis são interativas, práticas e colaborativas e favorecem o trabalho cooperativo entre as pessoas. Já para Yuill e Rogers (2012) trazem benefícios sociais ao permitirem o compartilhamento entre seus pares. Desde que se trabalhe com tarefas estruturadas

e guiadas. As Interfaces Interativas Tangíveis (IIT) ou (TUI) surgem no ano 2000 (ULLMER; ISHII, 2000) e foram oportunizadas de forma ampla a partir de 2005 (MARCO *et al.*, 2009; MARSHALL, 2007).

As TUI têm, um *objeto* digital que atua como um controle para a manipulação de um objeto ou informação, parte física componente da interface de usuário. A TUI é intuitiva, não requer conhecimento prévio, possibilita que se insira numa mesma interface múltiplas formas de interação (sonora, visual, tátil). Qualidades que favorecem a utilização pela diversidade humana. Mas, desde que haja planejamento da interface seguindo os princípios da acessibilidade e do design universal. Na escola pode facilitar o engajamento e motivação dos estudantes. Além, segundo Ishii e Ullmer (1997), de favorecer a aprendizagem por exploração. O maior ganho do Tangible Media Lab de Ishii e Ullmer (1997) é o conteúdo digital representado através de objetos tangíveis manipulados com as mãos. As representações são projeções gráficas sobre e em torno de objetos físicos.

Nas TUI a informação digital vem através dos objetos convencionais. São definidas como interfaces onde o usuário pode interferir no sistema digital através de dispositivos físicos (ISHII, 2008). Na TUI o ambiente e o usuários são o meio de controle e a interação onde a ação física se torna virtual. As TUI são conhecidas como interfaces “palpáveis”, “tocáveis”, “agarráveis”, “encorpadas” ou “manipuláveis” (FISHKIN, 2004) ao utilizar do contato físico entre objeto e superfície para a manipulação digital a partir da ação computacional.

O conceito de TUI trazido por Ishii e Ullmer (1997) tem origem no conceito de Graspable User (Interfaces Palpáveis) de Fitzmaurice (1996). A Graspable User não distingue os dispositivos de entrada e de saída e na TUI um objeto é parte de uma operação que ocorre no mundo virtual onde tanto os objetos reais como os virtuais estão ligados uniformemente (ISHII; ULLMER, 1997). A TUI utiliza de múltiplos dispositivos de entrada independentes, mas simultâneos.

Na TUI, ocorre um evento de entrada (manipulação do usuário com as mãos ou algum objeto) que é detectado pelo sistema computacional. O Sistema se modifica e responde com eventos de saída como som do sistema, sua imagem ou outras características do contexto. Fishkin (2004).

A interação nas TUIs pode ser melhorada se acrescentamos elementos à interação, objetos reais ligados a representação virtual ou manipulando a informação

digital. O sistema é atualizado quando o objeto real é rastreado em tempo real e de forma instantânea. (FISHKIN, 2004; ISHII; ULLMER, 1997).

Fishkin (2004) define dois parâmetros para as interfaces tangíveis, a metáfora e a personificação da interação. A metáfora subdivide-se em:

- I. Metáfora de nome quando o objeto na entrada se assemelha ao virtual quanto à forma ou cor, mas a ação dele é diferente da refletida pelo objeto virtual;
- II. Metáfora de verbo é onde a ação no objeto real assemelha-se à ação refletida no virtual sem considerar a sua aparência;
- III. Metáfora completa estabelece relação entre o objeto real e o virtual, sem necessitar da compreensão da função ou de como utilizá-los;
- IV. Ausência de metáfora ocorre quando o objeto virtual não se parece ao objeto real.

A personificação estuda a distância entre as entradas da interface e as saídas produzidas com relação aos dispositivos que captam a entrada e que exibem as saídas. A personificação se subdivide em:

- I. Personificação completa onde a interface de entrada é a mesma de saída;
- II. Personificação próxima onde a interface de entrada é próxima a de saída;
- III. Personificação ambiente onde as saídas produzidas são exibidas pelo ambiente onde o usuário se encontra (sons, luzes etc.);
- IV. Personificação distante onde a interface de saída encontra-se distante da usada para reconhecer a entrada.

TUIs são sistemas que estimulam a aprendizagem e a colaboração. Pode-se citar, nessa ótica as Tangible Interfaces for Collaborative Learning Environments (TICLE), que auxiliam crianças na resolução de problemas pela manipulação de objetos físicos. Nesse contexto os objetos regulam as ações e ampliam as possibilidades de exploração para além do multitoque. A utilização de objetos sobre superfícies tangíveis amplia as possibilidades de desenvolvimento das crianças por

favorecer a motricidade fina e ampla, o tato além de melhorar a relação entre o concreto e o virtual.

As superfícies horizontais tangíveis com essas características se denominam de mesas tangíveis (MT). Elas permitem a utilização de vários objetos táteis na sua superfície ao mesmo tempo e os objetos utilizados na MT podem ser arrastados ou colocados, sendo identificados pelo sistema que aponta a localização dos objetos e amplia as interações possíveis.

O rastreamento dos objetos na MT tem base em identificação visual que desaparece quando o objeto é retirado do contato da superfície da mesa. Costanza e Robinson (2003), utilizaram em sua pesquisa algoritmos para reconhecer códigos de barras impressos aos quais denominaram de fiduciais. Os fiduciais são colocados na base dos objetos de forma a permitir uma boa leitura deles.

Na MT é possível a utilização de objetos de uso cotidiano e, também das funções multitoque. A MT faz o reconhecimento da superfície tangível por uma câmera com iluminação IR projetada para refletir a ponta de dedos e marcadores impressos. Utiliza a Iluminação Difusa (DI) para iluminar os fiduciais, mas o rastreamento dos dedos não é preciso. Pode-se utilizar a técnica de Refração Interna Total Frustrada (FTIR) para iluminar os dedos, mas não para os fiduciais que não recebem luz IR suficiente para serem reconhecidos.

Para melhorar a utilização dos dois sistemas pode-se utilizar uma superfície acrílica que favoreça a refração interna frustrada da luz IR e que permita a emissão de uma quantidade de luz fora da superfície. Kaltenbrunner e Bencina (2007) solucionaram a questão com o reactIVision, framework para reconhecimento visual de dedos e fiduciais que analisa a imagem capturada por uma câmera conectada ao sistema. O reactIVision usa o padrão TUIO (KALTENBRUNNER *et al.*, 2005), nesse sistema a informação é transmitida em pacotes UDP para o software encarregado da aplicação e a saída da imagem da mesa.

Os fiduciais têm um padrão denominado de “amebas” com o objetivo de obter um rastreamento mais sólido e rápido dos objetos facilitando a ação do reactIVision que informa a posição e a orientação do fiducial na mesa. O reactIVision é de distribuição livre.

Figura 9 – ReactIVision 'amebas'



Fonte: Kaltenbrunner e Bencina (2007).

3.3 DÉFICIT DE COMUNICAÇÃO E A TECNOLOGIA TANGÍVEL

São vários os sistemas utilizados e adaptados para crianças com déficit na comunicação, como por exemplo o Eye Toy, Dance Revolution, que favorece o equilíbrio, comunicação e habilidades motoras. Temos também os computadores, preferência entre os usuários pela previsibilidade e consistência. (MURRAY, 1997).

Temos da mesma forma, os aplicativos para computador para fins terapêuticos e educacionais por melhorar, entre outras coisas, as habilidades sociais (BERNARD-OPITZ; SIRIRAM; NAKHODA-SAPUAN, 2001). Os aplicativos favorecem os ritmos e o nível de compreensão dos sujeitos e possibilitam também a repetição das tarefas desde que mantendo-se o interesse a partir dos feedbacks personalizados (MOORE; McGRATH; THORPE, 2000).

Existem relatos da melhora comportamental em crianças com déficit na comunicação ao utilizar tecnologias tangíveis em trabalhos colaborativos. Segundo Legoff (2004), o uso do LEGO® melhora a interação social em crianças com autismo. O Topobo, Farr *et al.* (2010), sistema de montagem tridimensional com memória cinética programável que grava e reproduz o movimento físico, favorece esse mesmo público. Para Farr *et al.* (2010), o playset Augmented Knights Castle (AKC) e os blocos musicais tangíveis ('d-touch'), favorecem comportamentos cooperativos e colaborativos em crianças autistas. O mesmo autor aponta vantagens com a utilização de interfaces tangíveis associadas a objetos físicos e recursos multimídia em atendimentos terapêuticos com crianças com deficiência. Para o autor é fundamental a interação social propiciada pelas interfaces tangíveis. Garzotto e Bordogna (2010) apontam que as interfaces associadas aos objetos físicos com crianças com deficiência trazem grandes benefícios.

A tecnologia digital associada a objetos familiares, com programação, sons e movimento pode ajudar a criança com deficiência a entender as ações dos objetos. Interfaces tangíveis, associadas a objetos táteis possibilitam o desenvolvimento motor, a apropriação de linguagem, melhoria da atenção e afetividade em sujeitos com TEA (SITDHISANGUAN *et al.*, 2012). Sujeitos com TEA têm tolerância sensorial e níveis de habilidade motora diferenciados. Quando há mais dificuldade se favorece o engajamento pela entrada do toque e a realização da atividade, melhorando a autonomia e o controle individual com relação a interface. Portanto, as MT podem ser consideradas ambientes típicos de socialização, uma vez que em torno da mesa é possível estabelecer relações sociais.

A MT pode ser utilizada com multi-interação e multiusuário, utilizando os dedos ou mãos nas projeções virtuais de peças arrastando as peças até chegar ao objetivo. Pode-se dizer que o pesquisador, dessa forma, consegue controlar o ritmo e o progresso de acordo com as características de cada usuário.

A MT favorece a imaginação e o jogo simbólico por utilizar as imagens projetadas na superfície em interação com os objetos e seus movimentos sobre a mesa. Dessa forma a uma melhor aprendizagem dos usuários com deficiência. Para Jordan e Powell (1995) crianças com TEA tem reações diferenciadas, variando de intensidade a estímulos perceptivos, assim como também tem dificuldade para movimentos planejados, aprendizagem pela motivação tendo pouca iniciativa e pouca tomada de decisão. Considerar essas características no planejamento da aplicação que será utilizada na MT determinará o sucesso da aplicação. Devemos, para isso, trabalhar com feedbacks, estímulos visuais reguláveis, sequências lógicas e um tempo de execução não muito longo. O recurso tecnológico deve propiciar a manipulação física, o favorecimento da percepção, a experiência sensorial e a ação mediada adaptável ao sujeito com deficiência e ao seu contexto para que se utilize na escola com crianças com déficit de comunicação.

Por essas razões que se utilizou a MT nesta pesquisa e justificou-se também pelas suas possibilidades de reorganização, adaptação a partir da necessidade de cada criança (CIMADEVILA; PASSERINO; CARDOSO, 2020). A MT favorece os contextos físico e social e o estímulo à organização do pensamento e à reflexão melhorando a interação das crianças com déficit na comunicação.

Considerou-se que o déficit na comunicação traz dificuldades no processo de formação dos conceitos, no ato de representar ou expressar os mesmos. Neste

sentido, a mediação tecnológica da comunicação com a MT favorece o processo de formação do conceito científico tendo em vista que a tecnologia atua como instrumento ou signo onde o estudante pode representar e organizar a informação e a forma de pensar.

A partir disso, toma-se como hipótese inicial, que estes estudantes possam utilizar da tecnologia como instrumento de pensamento e de compensação da deficiência (PASSERINO, 2005). Desta forma, a AET e suas tarefas podem oportunizar meios para que os estudantes da pesquisa possam representar e expressar o que compreendem sobre o conceito de nativo.

Neste sentido, Vygotsky (1991, p. 4) aponta que o uso de meios artificiais (AET, MT) auxiliaria os estudantes com déficit na comunicação, escolhidos nas escolas onde se realizou a pesquisa. A AET, na MT, traz meios e formas de interação desses estudantes com os outros participantes do seu contexto imediato, a escola.

Por sua natureza de ato real e complexo de pensamento, Vygotsky (2001) já chamou a atenção para o fato de o conceito ser aprendido e formado na interação social com o outro, ou seja: não se trata de um processo resultante de simples memorização ou associação mecânica entre elementos. A formação de conceitos nesta pesquisa, portanto, se define como um processo produtivo e não reprodutivo (de imitação).

E o uso de meios artificiais, como o emprego da MT, podem auxiliar o estudante a operar psicologicamente em suas interações com a realidade. O conceito de nativo é trabalhado na tarefa escolhida com a consciência de que ele surge e se configura no desenvolvimento de uma operação complexa que busca solucionar um problema, tendo em vista esta complexidade. Nesse sentido, tem-se que não são suficientes, no processo de formação de conceitos, tomar como referência as condições externas ou estabelecer-se um tipo de conexão mecânica entre palavra e objeto (VYGOTSKY, 2001).

Para tanto, as tarefas da AET foram planejadas como sequência de ações e desafios propostos como estímulos aos estudantes – principalmente estimulando-os em nível perceptivo, processo inicial na formação de conceitos. Essa estimulação provoca um desacomodar inicial que é fundamental para que os estudantes possam produzir representações visuais, auditivas e táteis-motoras dos objetos de estudo trazidos com as tarefas da AET. Com isso, tem-se na tarefa escolhida o objetivo principal de permitir a produção de um nível representacional do conceito de nativo,

apresentar características do pertencer a algum lugar, local/casa. Uma característica singular da tarefa escolhida para aplicar no Campo de Pesquisa está na particularidade de voltar-se aos estudantes com déficit na comunicação, ao mesmo tempo em que não deixa de contemplar a participação de todos os estudantes desse Campo.

A sequenciação da tarefa “Quem é a Estranha no Cesto de Frutas?”, por exemplo, contempla ações destinadas a estimular e favorecer, de forma inter-relacionada, a percepção (cognitiva), a fala e a múltipla escolha, destacando-se a tecnologia tangível como um importante mediador, um meio artificial que auxilia o estudante a operar psicologicamente com o mundo (VYGOTSKY, 1991). Da mesma forma, a sequenciação das ações na tarefa seguiu um planejamento intencional (LEONTYEV, 1983), com vistas a assegurar que os elementos independentes do olhar e do tato fossem estimulados de forma simultânea dentro das etapas previstas.

Isso se deve à constatação de que a percepção das crianças se produz desta forma, embora a sua percepção visual se dê de forma íntegra e a fala em sequência, o que permite separar, isolar e rotular elementos de forma sucessiva. Assim, os processos de visão e fala foram contemplados no planejamento da tarefa com o objetivo de potencializar a internalização de signos e conceitos. A interação com objetos, também prevista na operação da MT, foi planejada de forma a envolver fenômenos nos três níveis de generalização (VYGOTSKY, 1991), o nível da percepção, da representação e da conceituação.

Quanto à mediação, foi elaborada de modo a favorecer a interação com os objetos reais, contemplando o desenvolvimento da coordenação motora fina, da representação visual-tátil dos objetos propostos associados ou não aos recursos sonoros. Assim, busca-se ampliar as formas de comunicação de forma a potencializar a aprendizagem dos estudantes do GP, dotados de diferentes processos de comunicação.

A escolha deste recurso interativo, apoiou-se na possibilidade de manuseio facilitado e intuitivo, sem necessidade de conhecimento prévio ou específico (GLUZ, 2018). A MT traz como elementos: imagens, pictogramas, objetos reais, identificados na base por marcadores fiduciais que são responsáveis pela execução das ações interativas a partir do software reactIVision (GLUZ, 2018). Os símbolos na tarefa tem o objetivo de estimular os usuários a construir significados do percebido de forma intersubjetiva. Sempre com vistas a compreender o conceito de nativo. Nesse

sentido, foi priorizado nas ações e desafios das tarefas da AET que o estudante passasse por movimentos de análise e síntese, indo do geral ao particular, do abstrato ao concreto. Na tarefa inicialmente escolhida esse fluxo contínuo análise/síntese se propõe a trazer, a partir das abstrações já adquiridas pelos estudantes sobre as frutas por eles conhecidas, à medida que os desafios da tarefa vão sendo propostos.

O processo se produz experimentalmente com desafios que propõem uma percepção comparativa entre objetos reais, desenhados ou apresentados sob a forma de pictogramas. Os recursos utilizados são acessíveis e seu funcionamento se dá nos moldes de sistemas alternativos de comunicação (VON TETZCHNEN; MARTINSEN, 2000) o que permite a caracterização da tarefa “Quem é a Estranha no Cesto de Frutas?” como uma tarefa de *design* multiformato. Salienta-se nesse sentido que auxílios externos adaptados da comunicação assumem um papel indispensável no processo de aprendizagem do público-alvo desta investigação.

Para Von Tetzchnen e Martinsen (2000), os sistemas externos distribuem-se em três sistemas: signos de comunicação (SAAC); signos gestuais (Libras, por exemplo), gráficos (PIC e SPC - pictográficos) e os tangíveis (Braille, o mais conhecido). O planejamento da tarefa também incluiu a participação de recursos sonoros (feedbacks, orientações e desafios), além de cenários e ilustrações já participantes da AET do projeto PITAIA.

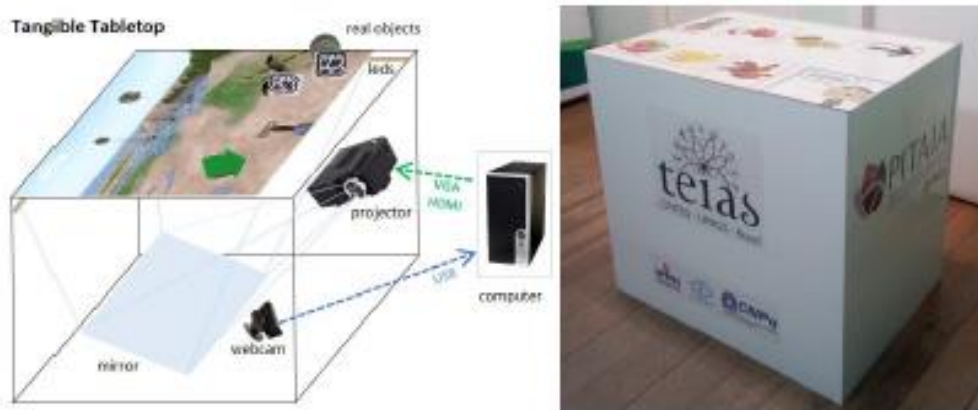
3.4 INSTRUMENTO TECNOLÓGICO - MESA TANGÍVEL (MT)

Dando forma visual aos instrumentos utilizados nesta tese, pode-se observar (figura 9) o esquema de construção da MT, alguns dos objetos utilizados na AET e uma interface da tarefa “Quem é a estranha no Cesto de frutas?”. A MT é proposta em estrutura de madeira onde uma superfície confeccionada em acrílico e vinil semitransparente suporta os objetos e as imagens geradas nela. No interior da MT tem-se um projetor, uma webcam, LEDs infravermelhos, um espelho e um computador.

A projeção das imagens e os recursos visuais que fazem parte da tarefa são realizadas com o auxílio do espelho na superfície semitransparente da mesa; os objetos marcados pelos fiduciais são posicionados sobre a projeção. Na sequência a webcam captura a imagem dos marcadores fiduciais e a transmite ao computador

para que sejam identificadas e seu posicionamento verificado pelo *software* (reactIVision). O player do framework é o responsável pela interpretação dos dados e pela exibição no projetor dos comandos programados na aplicação (TEIAS, 2018). Na figura 9 mostra-se o funcionamento da MT e a aplicação com a tarefa das frutas, com as imagens reais de frutas e pictogramas de frutas com seus fiduciais e os identificadores das ações programadas no Editor E-dub-a (Nidaba).

Figura 10 - Estrutura da MT e interface da tarefa das frutas



Fonte: Pitaia.

O desenvolvimento da tarefa na MT é realizado pela programação prévia em editor desenvolvido no projeto NIDABA, especificamente para essa finalidade. Neste editor a tarefa é organizada em um número escolhido de cenas. Em cada cena opta-se pela imagem de fundo, o áudio de narração ou explicação e as demais imagens que compõem o cenário (animadas ou não – figura 9). Na cena pode haver também interação com objetos tangíveis e, para isto, são delimitadas pelo editor as áreas dessa interação e a configuração dos marcadores fiduciais dos objetos com previsão de erro e acerto e, também, dos feedbacks utilizados em cada ação. Estes feedbacks poderão ser sonoros ou pictográficos. Quando uma tarefa é finalizada é gerada uma aplicação no formato HTML5 que é utilizada na MT.

4 METODOLOGIA

A metodologia de pesquisa norteadora nesta tese estrutura a realização do Estudo de Caso com intervenção, já que se trata de uma investigação empírica que permite compreender um fenômeno contemporâneo dentro do contexto natural e coletar em várias fontes de evidências a partir de uma ação de intervenção (YIN, 2005). Salienta-se que mesmo tratando-se de uma pesquisa com abordagem qualitativa, segundo Yin (2005, p. 34), permanece um estudo de caso “em qualquer mescla de provas quantitativas e qualitativas”. Utilizaram-se também dados quantitativos com o objetivo de fazer uma análise “generalizante” dos resultados, mesmo que não estatística ou “particularizante” como cita Yin (2005, p. 29 *apud* LIPSET; TROW; COLEMAN, 1977, p. 419-420).

A pesquisa se desenvolveu segundo os preceitos metodológicos de uma abordagem qualitativa, seguindo Gil (2010), considerando a dependência de diversos fatores tais como a natureza dos dados coletados, a extensão da amostra, os instrumentos de pesquisa e os pressupostos teóricos que norteiam a investigação.

Cabe destacar que sendo a presente pesquisa de base epistemológica sócio-histórica, a investigação teve um cunho social e cultural, baseado nos contextos em que as pessoas atuam, abrangendo de forma indissolúvel as pessoas, as interações e esses mesmos contextos. Portanto, foi privilegiado na MT um design centrado nas necessidades de comunicação e nas situações e condições relacionadas ao Grupo Participante (GP) nas diferentes etapas da pesquisa.

Salienta-se que esta pesquisa é discursiva, o que permite a análise de vários elementos: pessoas, conjunturas, práticas culturais e ações mediadoras durante o seu desenvolvimento. Desta forma, sobre os dados coletados, voltar-se-á a tratar no item específico, antecipando-se que não deverão ser tomados de forma isolada e estática, tendo em vista a necessidade de uma análise ampla e multidimensional, com o objetivo de “alinhar” a escrita da tese, mantendo o máximo de fidedignidade à complexidade dos fenômenos estudados.

O que se apresenta é uma pesquisa do contexto, um Sistema Integrado que envolve: ação, agentes, agências, propósito e cenas em uma perspectiva temporal (BEZ; PASSERINO, 2012). Para tanto, foi realizada uma reconstrução desse cenário

a partir de unidades de análise, como em Moraes (2003), de forma a viabilizar a escrita da tese.

A metodologia de execução da pesquisa tem caráter de desenvolvimento incremental - na medida em que vão sendo conhecidas as necessidades do público-alvo e a aplicabilidade das tecnologias tangíveis, neste caso, uma Mesa Tangível (MT) onde busca-se avançar no design, desenvolvimento e validação dos protótipos do MPET e da tarefa a ser testada, que compõe a AET desenvolvida no Projeto PITAIA, “Aventuras em Itapeva” e se denomina de: “Quem é a Estranha no Cesto de Frutas?”.

Assim, os protótipos são avaliados e reestruturados de forma concomitante e permanente ao longo das duas primeiras etapas da pesquisa, descritas posteriormente. Esta escolha procedimental considera que cada ação prevista nessas etapas traz novas informações que serão revistas para a próxima ação, num processo contínuo de avaliação e adaptações dos protótipos a serem utilizados com o público-alvo da pesquisa.

Cabe apontar que essa investigação ainda não foi descrita nos trabalhos relacionados, portanto os seus limites não estão claramente definidos, bem como não foi encontrada equivalência nas bases de dados da CAPES. Neste sentido, Gil (2010) reafirma que o estudo de caso é adequado para investigações de caráter inventivo, pois é possível o surgimento de novas descobertas. Importante ainda destacar que “O estudo de caso conta com muitas das técnicas utilizadas pelas pesquisas históricas, mas acrescenta duas fontes de evidências que usualmente não são incluídas no repertório de um historiador: observação direta e série sistemática de entrevistas.” (YIN, 2005, p. 27).

Este estudo de caso será composto por mais de um caso, ou seja, a unidade “um caso” será representada por cada sessão com o Grupo Participante (GP) na aplicação da tarefa da AET, “Quem é a estranha no cesto de frutas?”, sendo analisadas de forma única e generalizadas através das relações entre os casos.

4.1 DADOS DE PESQUISA

4.1.1 Público-alvo

Serão considerados como público-alvo os integrantes do GP, que são: os dois estudantes, sujeitos da pesquisa, com déficit na comunicação, assim apontados pela escola no Censo Escolar. Estes sujeitos têm idades entre 12 e 18 anos e são identificados na pesquisa como SUJEITO A e SUJEITO B.

4.1.2 Espaço da pesquisa

A pesquisa se dá em uma escola municipal de Ensino Fundamental, no município de Canoas, Rio Grande do Sul. Esta é uma escola regular que oferece Educação Infantil e Ensino Fundamental do 1º ao 9º ano, tendo em torno de 1.200 estudantes matriculados. A escola tem acessibilidade parcial, por ter dois pisos e não ter elevador ou rampa para o segundo piso, é de material e tem salas amplas, arejadas e com material disponível. Os espaços especializados, bem como algumas salas de aula, ficam no 1º piso. A Sala de Recursos é ampla, tendo ambientes distintos organizados para atender a mais de um estudante ao mesmo tempo. Tem vasto material pedagógico e conta com três laptops, além da Mesa Tangível. O atendimento é feito por uma professora com formação em Educação Física, Educação Especial e Especialização em Psicomotricidade. Compõem ainda a Equipe da Sala de Recursos (SR), duas técnicas em Educação, formadas em Pedagogia e três estagiários. Estão em atendimento na SR 92 estudantes.

4.1.3 Sobre os dados, sua divulgação e cuidados éticos

Por serem diversos, os dados foram coletados por diferentes meios: visuais (gravados e/ou filmados), escritos de forma usual e/ou pela “escrita pictografada” (utilizando CA); além de coletas em entrevistas e nas atividades pedagógicas desenvolvidas, por observação direta e sistêmica.

Quanto à divulgação de resultados científicos aconteceu através de publicações em periódicos e congressos, durante a pesquisa e até um ano após, entre outras formas de socialização, compartilhamento e divulgação.

Sobre os cuidados éticos e legais, a presente pesquisa utilizou os dados coletados no Projeto PITAIA e os termos do mesmo Projeto, já aprovados pelo Comitê de Ética⁷, tendo em vista que esta pesquisa se insere neste Projeto.

Todos os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice A) e a direção da escola selecionada assinou um termo de Adesão da Escola – Termo de Concordância da Instituição (Apêndice B) e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para os professores participantes (Apêndice C).

Cabe salientar que a participação é voluntária e sigilosa. O nome dos participantes bem como outros dados e imagens/vídeos pessoais foram utilizados preservando o anonimato nos documentos públicos da pesquisa através da utilização de nomes fictícios e máscaras nas imagens e ou vídeos. A análise dos dados, gravações e filmagens foram realizadas apenas pelos participantes do projeto e serão garantidos o sigilo e a não identificação dos sujeitos da pesquisa. Os dados da pesquisa foram armazenados pela pesquisadora, devidamente preservados e guardados, por no mínimo cinco anos.

Os custos da pesquisa foram previstos no Projeto PITAIA tendo como fonte desse custeio fomentos da CAPES e CNPq. Não implica aos participantes cobrança de qualquer valor monetário e não houve gastos ou ressarcimentos por participação na pesquisa, sendo de sua responsabilidade apenas o deslocamento até a escola onde o projeto se desenvolve.

A pesquisa não apresenta riscos potenciais à saúde ou integridade da criança ou de sua família nem para o professor, entretanto podem ocorrer desconfortos com o uso dos equipamentos eletrônicos (Mesa Tangível, Computador e Datashow), semelhantes aos problemas de uso de equipamentos eletrônicos como TVs, tablets, videogames, CYBERSICKNESS (LONGO, 2019) e equivalentes. Para os pais ou representantes legais não há riscos ou desconfortos, pois já há diagnóstico que o estudante apresenta dificuldades de comunicação na escola e o mesmo, na entrevista, somente tiveram que responder algumas perguntas sobre os hábitos e atitudes da criança em casa.

Os benefícios da participação nesta pesquisa relacionam-se à colaboração para o processo de inclusão, aprendizagem e comunicação da criança participante. Os resultados da pesquisa também visam à produção de conhecimento perante a

⁷ CAEE: 66927417.6.00005347, 04/06/2018.

comunidade científica. Se, no decorrer da pesquisa, o (a) participante resolvesse não mais continuar participando, teria toda a liberdade de fazê-lo, sem que isso lhe acarretasse qualquer prejuízo.

4.2 FASES DA PESQUISA

Houve a articulação da pesquisa junto ao órgão de inovação tecnológica da respectiva instituição para que os resultados esperados em termos de inovações fossem devidamente encaminhados aos registros. A pesquisa teve três fases: F1 - com a análise de contextos socioculturais, educacionais e de requisitos; F2 - com o desenvolvimento e implementação dos Protótipos (MPET e tarefa “Quem é a estranha no cesto de frutas?”) e F3 - com a integração, aplicação e análise do uso da tarefa da AET escolhida.

Segue a descrição das fases e das etapas correspondentes:

- **Fase 1:** Análise de Contextos: Socioculturais, Educacionais, Requisitos

Esta fase está dividida em cinco etapas:

ET1.1: Estado da arte e elaboração de conceitual teórico: nesta etapa foi elaborada uma pesquisa bibliográfica sistemática do estado da arte, bem como o levantamento de tecnologias relacionadas nas áreas que abordam aprendizagem de pessoas com deficiência na comunicação, tecnologias assistivas já existentes em CA e modelos de atividade e interfaces naturais e tangíveis no ensino de ciências. A partir deste levantamento, organiza-se o repertório conceitual e metodológico. Importante destacar que a pesquisa bibliográfica foi atualizada ao longo da pesquisa aqui proposta.

ET1.2: Identificação do campo: o recurso metodológico, como já apontado, foi a tarefa da AET desenvolvida a partir de MPET, compreendendo a Tecnologia Assistiva (TA), com a utilização de interfaces de interação tangível, para o ensino de ciências a estudantes, entre 12 a 18 anos de idade, com déficit de comunicação em contexto inclusivo que foi avaliada e reelaborada, se necessário, pelos professores integrantes do Teias. A avaliação considerou tanto a acessibilidade da tarefa proposta, como sua sequência pedagógica com vistas ao desenvolvimento de

conceito científico de nativo (ser natural de algum lugar). Esse conceito está dentro da temática ecológica, já apresentada no capítulo 2 desta proposta. Posteriormente a tarefa e demais estratégias pedagógicas que se fizeram necessárias foram testadas pelo público-alvo da pesquisa, ou seja, os três estudantes com déficit na comunicação, em uma Oficina. Cabe salientar que a tarefa trabalhada e as demais estratégias, que passaram também por nova reelaboração a partir da experimentação dos estudantes nessa Oficina, confirmaram o que já se anunciou no início desta metodologia, ao fazer referência à opção por um design centrado no contexto e nas necessidades de comunicação do GP, esse foi reconstruído nas diferentes etapas da proposta. Nesta etapa definiram-se os participantes do GP considerando também o nível de comunicação dos três participantes da Oficina, avaliado pela Matriz de Comunicação.

ET1.3: Levantamento e análise das necessidades no desenvolvimento do MPET (modelo de práxis pedagógica) para MT e da tarefa da AET (Atividade educativa tangível), utilizou-se da expertise da pesquisadora e professora de Sala de Recursos e da experimentação destes produtos com estudantes da graduação em Licenciaturas da UFRGS e colegas de pós-graduação do Grupo Teias da mesma Instituição, que avaliaram o modelo e a tarefa durante o segundo semestre de 2018. Essa experimentação com seus resultados e considerações, consta nas publicações apresentadas no Apêndice desta proposta.

ET1.4: Identificar objetivos e conteúdo de Ensino de Ciências que serão alvo do projeto e adaptar às necessidades de comunicação e de interfaces O ensino de ecologia, mais especificamente o conceito de nativo, alvo da tese, que foi escolhido por ser de área ampla que envolve diferentes conteúdos disciplinares. Considerando que a Tarefa da AET a ser testada inicialmente, está fortemente alicerçada sobre contextos sociais e culturais, foi definido a priori que esta concentrar-se-ia em aspectos da alimentação do público-alvo (estudantes que compõem o GP, principalmente) e na sua relação com a existência dos alimentos na natureza brasileira e no estado de Rio Grande do Sul, mais especificamente.

ET1.5: A escolha da MT como mediadora da comunicação se dá pela particularidade desta de propiciar a realização de tarefas e ações desenvolvidas em processos educacionais colaborativos mediados de forma integrada pela interface tangível, o que torna apta a atender as necessidades de comunicação do GP. Salienta-se que, a partir das experimentações com a tarefa, busca-se melhorar o

desenvolvimento da percepção dos estudantes participantes a partir da manipulação de objetos táteis (neste caso, as frutas) em ações mediadas pela MT para o ensino do conceito de nativo (ser nativo). A escolha deste recurso, além de ser atrativo e interativo, considerou o manuseio que é facilitado e intuitivo, não exigindo conhecimento prévio ou específico (GLUZ, 2018). Na tarefa, utilizou-se como elementos reconhecíveis: imagens, pictogramas, objetos reais das frutas (morango, abacaxi, banana, goiaba e pitaia), identificados na base por marcadores fiduciais que promoveram a execução das ações interativas a partir do software reacTIVision (GLUZ, 2018).

Da mesma forma é importante destacar a representação da guarda florestal de Itapeva na AET, a Dona Pitaia, personagem virtual que conduziu os estudantes em ações e desafios pelas tarefas da AET, nas “Aventuras em Itapeva”, história/aplicação desenvolvida para o Projeto Pitaia. As orientações, desafios e feedbacks são trazidos aos estudantes pela personagem fazem a mediação das problematizações postas na tarefa (figura 10).

Figura 11 - Guarda do Parque, Dona Pitaia



Fonte: Pitaia.

O desenvolvimento das ações e interações das tarefas da AET na MT são possíveis a partir de uma programação prévia em editor desenvolvido no projeto NIDABA para as mesas tangíveis.

No editor E-dub-a (NIDABA), a AET é organizada em um número escolhido de cenas, com a opção de escolha de imagem de fundo de cada cena, assim como o áudio de narração ou explicação e as demais imagens que compõem o cenário

(animadas ou não - exemplo: figura 1, 2 e 3). Na cena pode haver também interação com objetos tangíveis e, para isto, é delimitado pelo editor do NIDABA as áreas dessa interação e a configuração dos marcadores fiduciais dos objetos com previsão de erro e acerto e dos feedbacks utilizados em cada ação. Estes feedbacks poderão ser sonoros ou pictográficos. Quando a AET é finalizada é gerada uma aplicação no formato HTML5 que é utilizada na MT.

- **Fase 2:** Integração dos Recursos Tecnológicos, de Comunicação Alternativa e Estratégias Pedagógicas

A Integração dos recursos tecnológicos, de comunicação alternativa e estratégias pedagógicas da tarefa “Quem é a Estranha no Cesto de Frutas?”: quanto ao conteúdo do ensino de ciências, as experimentações propostas na tarefa da AET, com seus desafios e problemas, utiliza do termo Ecologia já apresentado no capítulo 2 desta proposta. Considera-se, a partir disto, o conceito de nativo participante da tarefa, como ideia de casa, do “ser nativo” de algum lugar.

ET2.1: Integrar e Analisar Recursos e Estratégias de Comunicação Alternativa no processo educativo com a tarefa nº 2 da AET. A tarefa inicialmente escolhida tem como cena inicial a mesma de abertura da AET “Aventuras em Itapeva”, (fig. 11), imagem que se apresenta no início de todas as seis tarefas da AET. Como se vê abaixo, a tarefa “Quem é a Estranha no Cesto de Frutas?”, é a de nº 2, apontada no menu da AET, na mesma figura. Na Tarefa, “Quem é a estranha no cesto de frutas?”, que aqui relatou-se, as ações são reais, mas a construção das generalizações sobre as frutas é ainda imaginária. Nesta tarefa, a primeira interação com a interface tangível da MT ocorre pela contação resumida da história que apresenta os personagens, as cenas e objetivo principal da AET, descritas em narração e interações dos personagens que informam sobre o parque e as temáticas de ciências trabalhadas nas tarefas. As ações da tarefa foram pensadas para estimular a curiosidade e interação dos estudantes com a temática e com os agentes, muitos deles tecnológicos. A MT propõe os desafios aos estudantes através de áudios da guarda do parque, a Dona Pitaia que intervém com pequenas palavras e frases apresentadas, também em pictogramas. Nesta etapa foram elaborados pictogramas específicos, criados para compor o banco do Sistema SCALA que é usado como um elo facilitador da comunicação na MT, como uma das estratégias pedagógicas pensadas para a tarefa utilizada nesta pesquisa. Dessa

forma, a partir dos relatórios produzidos da FASE 1, descrita nesta metodologia, analisados os protótipos (MPET e a uma das tarefas da AET), seus personagens, objetos e cenários e com esses dados coletados, foram desenvolvidos os componentes adicionais de recursos de acessibilidade comunicativa já apontados.

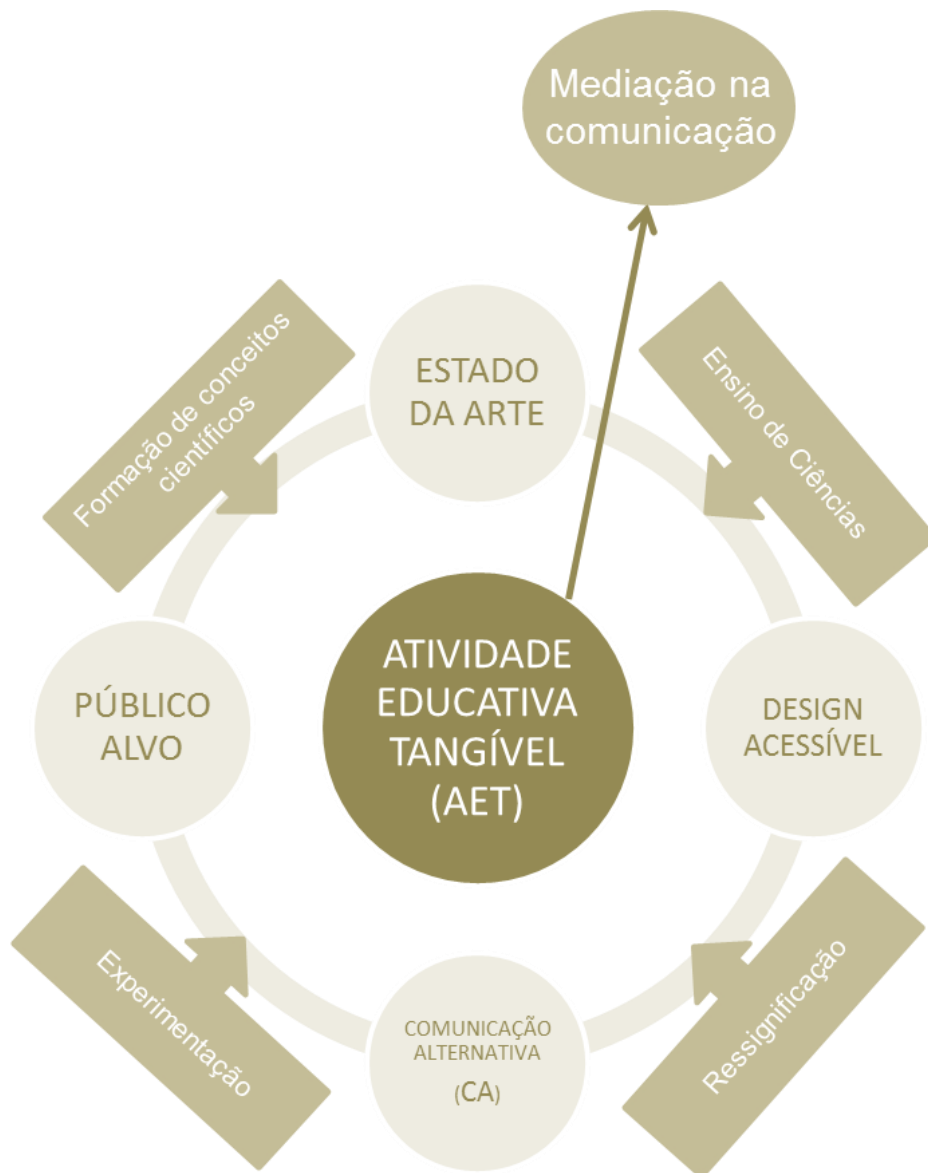
ET2.2: Momento feito a partir do conjunto de recursos definidos de CA e outros, que foram posteriormente experimentados, analisados e reelaborados a partir do campo de pesquisa com participação de todos os integrantes do GP em oficinas de exploração. Pode-se apontar que o planejamento da AET se deu em um processo cíclico, flexível e dinâmico. Desse processo fazem parte pressupostos teóricos definidos, com objetivo estabelecido e participação cooperativa em todas as etapas da proposta de pesquisa que se reitera a seguir na figura 12, o que se propõe de forma visual:

Figura 12 - Interfaces AET “Aventuras em Itapeva”, abertura e menu das tarefas



Fonte: Pitaia (2018).

Figura 13 - Esquema Organizacional da AET



Fonte: Desenvolvido pela autora (2020).

Ampliando o esquematizado, planifica-se a sequenciação da AET relacionando os objetivos apresentados na tese, com os resultados obtidos, o público em que se aplicaram as experimentações no período e local em que ocorreram. Faz-se isso no quadro 3.

Salienta-se no Quadro 4 a importância das oficinas de experimentação tanto para criação de instrumentos (MPET, AET) e método que favoreçam a formação de conceitos científicos, como para obtenção de dados e recriação tanto dos produtos como do próprio método.

Objetivou-se que as oficinas dessem conta de verificar o que é necessário de fato, aos estudantes do GP, tanto no que se refere à formação do conceito científico

nativo, objeto de estudo da tese (LEONTIEV, 1978), tomando como partida os resultados das oficinas anteriormente realizadas com os pós-graduandos do Grupo Teias e os graduandos das Licenciaturas da mesma Instituição, como já relatado na FASE 1 desta metodologia que estão apontados nos artigos que constam do Apêndice G, do qual se recorta e se introduz no Quadro 3, as informações que seguem:

Quadro 3 - Relação Metodológica - objetivos, público, técnicas de coleta

	OBJETIVO DE PESQUISA	PÚBLICO-ALVO	TÉCNICA DE COLETA	RESULTADO	PERÍODO/ LOCAL
1	Analisar as necessidades de comunicação e as lacunas na formação de conceitos científicos no ensino de ciências no grupo de participantes integrando recursos de Comunicação Alternativa (CA) e de tecnologia tangível.	Fase 1 Professora da Sala de Recursos da escola, Orientadora Educacional da Escola;	Observações no Diário de Campo, entrevistas via formulário online/três perguntas abertas com o GT docente.	Lista de necessidades de comunicação e de lacunas no ensino de ciências.	1º SEM DE 2018 NO TEIAS
		Fase 2 Grupo Teias e graduandos / licenciaturas;			1º E 2º SEM DE 2018 EM OFICINAS NO TEIAS E NA FACED
		Fase 3 Professora da Sala de Recursos e professoras de ciências			2º SEM DE 2019 NA ESCOLA
2	Organizar e estruturar atividades com mediação tecnológica tangível visando atender necessidades de comunicação do Grupo Participante.	Fase 1 Professora da SR;	OFICINA COM A Tarefa "Quem é a Estranha no Cesto de Frutas?"	Reestruturação da tarefa "Quem é a Estranha no Cesto de Frutas?"	1º SEM DE 2018 NO TEIAS
		Fase 2 Grupo Teias, graduandos/licenciaturas da Instituição;			1º E 2º SEM DE 2018 NO TEIAS E FACED
		Fase 3 Professora da Sala de Recursos e professoras de ciências; Com os três estudantes público-alvo.			2º SEM DE 2019 NA ESCOLA
3	Propor um modelo de sequenciação de atividade tangível a partir de práxis educacional na Sala de Recursos que atenda a formação de conceitos científicos para o Grupo Participante.	Fase 1 Professora da SR;	OFICINA COM O MPET	Reestruturação do MPET	1º SEM DE 2018 NO TEIAS
		Fase 2 Grupo Teias e graduandos/licenciaturas da Instituição;	OFICINA COM A AET		1º E 2º SEM DE 2018 NO TEIAS E FACED
	Fase 3 Professora da Sala de Recursos e professoras de ciências; 3.2 com os três estudantes público-alvo.			1º SEM DE 2019 e 2º SEM DE 2020 NA ESCOLA (somente para o GP da pesquisa)	
4	Acompanhar e avaliar os processos de formação de conceitos científicos no Grupo Participante com a mediação de tecnologia tangível proposta a partir das necessidades do próprio Grupo Participante.	Fase 3 3.1 Professora pesquisadora 3.2 Com os dois estudantes público-alvo.	Matriz de Comunicação aplicada com o GT docente; Anexo 1	Dados de análise da formação do conceito científico de nativo como ser de algum lugar. MPET Tarefa "Quem é a Estranha no Cesto de Frutas?"	2º SEM DE 2019 E METADE DO 2º SEM DE 2020 NA ESCOLA
			Formulário três questões abertas aplicadas à professora SR e a professor de ciências; Anexo 2 Avaliações do ensino de ciências da professora de ciências		2º SEM DE 2019 E METADE DO 2º SEM DE 2020 NA ESCOLA

Fonte: Desenvolvido pela autora (2020).

Quadro 4 - Oficinas de Exploração - Experimentação, análise e reestruturação de materiais e métodos com o GP

AGO/2019: Pesquisa de campo para as combinações com as professoras da sala de recursos (SR) e de ensino de ciências e a experimentação com os materiais desenvolvidos para esta pesquisa (avaliação de conhecimentos prévios de ciências, MPET e a tarefa “Quem é a Estranha na Cesta de Frutas?”).	
Descrição: Apresentação da MT e do MPET e validação da tarefa pela professora de ciências. Cabe salientar já de início que as atividades com as professoras e a oficina com os discentes serão filmadas e gravadas a partir da assinatura dos Termos devidos. Mas, salienta-se que sempre houve a conversa com todos, antes do início de cada etapa da pesquisa para que todos e cada um pudessem verbalizar ou apontar esse aceite, bem como foram apresentadas as pessoas que fizeram a observação. Fez-se a repactuação a cada experimentação, garantindo assim a possibilidade de desistência de cada uma das partes, sem prejuízo.	
Ação	<p>Na SR: professora da SR, pessoal de apoio da SR, professora do ensino de ciência, pesquisadora, bolsistas da pesquisa. A pesquisadora e os bolsistas fizeram a apresentação da proposta de pesquisa, da atividade e materiais de apoio para conhecimentos prévios/alunos, da MT e do MPET utilizado no desenvolvimento da AET e da tarefa que utilizada com os alunos do GP.</p> <p>Do objetivo: buscou-se com a tarefa que os alunos compreendessem o conceito de Nativo a partir da relação do ser de algum lugar/Brasil ou não. Para isso, utilizou-se um grupo de frutas (morango, abacaxi, banana, goiaba e pitaya), buscando apontar as frutas nativas do Brasil.</p>
Mediação	Ambientação dos alunos/s participantes/s se deu pela mediação inicial da professora da SR que apontou a finalidade da atividade e apresentou a pesquisadora e bolsistas participantes. A partir dessa fala a professora fez a apresentação da MT e sua funcionalidade com o auxílio da pesquisadora e bolsistas.
Recursos	<p>Do ensaio/escuta com os docentes: Conversa/apresentação da pesquisa e seus recursos e experimentação da tarefa e validação da mesma com o MPET /via formulário Google que registra passo a passo a contribuição dos docentes.</p> <p>Apontamentos e proposições da escuta: Reorganização e reprogramação da tarefa a partir do pactuado com os docentes. A pesquisadora fez as modificações na tarefa, tendo como parâmetro o MPET.</p>
Local/Plataforma	MT da sala de recursos da escola (Campo de pesquisa)
Diálogo/Fala proposto ao GT Docente	<p>PROFESSORA PESQUISADORA: “Bom dia alunos, hoje vamos desenvolver uma das seis tarefas da atividade educacional tangível (AET), sobre Ecologia. Faremos uma visita virtual ao Parque Estadual de Itapeva que é uma Unidade de Conservação do Bioma Mata Atlântica aqui no Estado. Vamos participar de desafios propostos no nessa AET que se denomina: “Aventura em Itapeva”. Estarão conosco nessa atividade o Evandro (Gabriela ou Marlus, bolsistas do TEIAS) e a Mely a autora desta pesquisa que são alunos pesquisadores da Ufrgs e o prof.º Renato que orienta este trabalho.”</p> <p>PESQUISADORES: “A AET, “Aventura em Itapeva” permite que vocês façam uma visita virtual ao Parque e que participem de desafios de ciências. Utilizamos para isso de uma MT, objetos tangíveis que interagem com a MT a partir da leitura de fiduciais, além de outros recursos tecnológicos (filmadora, máquina fotográfica, gravador, ebook e jogo de tabuleiro com versões da história “Aventuras em Itapeva”.</p>
Conceito	<i>Nativo</i>
Processo Cognitivo	PERCEBER – COMPARAR - GENERALIZAR
Objeto de atenção	Professora pesquisadora e a MT com seu funcionamento.
TEMPO: OUT/2019: Aplicação da tarefa “Quem é a Estranha no Cesto de Frutas?” com o GP.	
Descrição: a tarefa foi aplicada aos alunos público alvo pela professora pesquisadora conforme acordado com alunos anteriormente de forma individual.	

Fonte: Desenvolvido pela autora (2020).

Quadro 5 - Recursos de acessibilidade comunicativa da tarefa

RECURSO	FORMA PREVISTA	TIPO DE AÇÃO
	6 cenas com design próprio PITAIA	Não tem movimentação, são mudados a partir da programação do editor na troca de ação da tarefa.
	1 personagem, guarda do parque a Dona Pitaia, design próprio PITAIA, pictogramas criados PITAIA.	Aparece em todas as cenas. Sua ação é alternada entre fixa e móvel nos feedbacks de forma organizada na programação do Editor da MT. Desenhada ou em pictograma.
	5 frutas (morango, abacaxi, banana, goiaba e pitaia). Design próprio PITAIA, imagens reais free, pictogramas Scala e criados PITAIA.	Imagens reais, desenhadas, pictogramas estáticos ou como gifs em movimentação organizada pela programação do Editor da MT.
Áudios Gravados	Instruções, feedbacks, sons, gravados pelos pesquisadores do TEIAS para o PITAIA.	Utilizando normalmente o programa free Audacity para formatar as falas melhorando as gravações de forma a dar personalidade e clareza aos personagens da AET.
	Design criado para o PITAIA, utilizando pequenas expressões ou palavras-chave escritas ou em CA	Forma visual de apontar resultado de ação ou solicitar resolução de desafio, bem como dar feedbacks.
Objetos Táteis	Frutas reais, figuras reais das frutas, figuras desenhadas PITAIA e pictogramas do Scala.	Durante as ações da tarefa nº 2 são ofertadas aos estudantes versões táteis de diversas das frutas.

Fonte: Desenvolvido pela autora (2020).

- **Fase 3:** Elaboração do Perfil de Comunicação e de Conhecimentos Prévios de Ciências dos estudantes.

Esta fase é constituída de três etapas:

ET3.1: Observação, entrevistas e análise de documentos: nesta fase, foi elaborado o perfil do sujeito da pesquisa, tanto em nível de comunicação como em relação ao processo de formação de conceitos de ciências, segundo a teoria sócio-histórica. Para isso foram analisados documentos escolares já mencionados, além de entrevistas com professores (atuais e de anos anteriores) e com familiares, o que permitiu ratificar ou retificar a escolha do público-alvo da pesquisa. A partir dessa elaboração do perfil do público-alvo da pesquisa, com a confirmação dos estudantes que efetivamente dela participariam, foram traçadas estratégias de intervenção em conjunto com o professor de ciências e o professor de AEE para a realização dos acompanhamentos do processo de formação de conceitos científicos utilizando o método da dupla estimulação de Vygotsky (2001). Essa coleta foi realizada por meio da observação direta e registrada por meio de dispositivos eletrônicos de áudio e vídeo. As entrevistas foram semiestruturadas com questões abertas previamente definidas, mas com flexibilidade para novas questões.

ET3.2: Avaliação dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre ciências: a avaliação considerou os dados da professora de ciências, a partir das respostas desta ao questionário sobre os conteúdos, recursos e estratégias utilizados no ensino de ciências, bem como dificuldades encontradas pelos estudantes com o mesmo.

ET3.3: Oficina de experimentação da tarefa com um grupo de 3 estudantes. Com os resultados obtidos nas duas ações propostas, ET3.1 e ET3.2, tem-se dados para elaboração do perfil do público-alvo da pesquisa.

- **Fase 4:** Planejamento e Intervenção Pedagógica com Comunicação Alternativa.

Esta fase é constituída de três etapas:

ET4.1: Composição do perfil do estudante: utilizadas para compor o perfil dos estudantes público-alvo do GP, o parecer da professora da SR, as avaliações escritas e/ou desenhadas dos estudantes já realizadas pela professora de ciências e a aplicação da Matriz de Comunicação (ROWLAND, 2011), cópia disponibilizada no anexo A. Com a professora de ciências e da SR utilizou-se de questionário, anexo F e com a família dos dois estudantes público-alvo do GP, empregou-se uma

entrevista gravada. A análise do perfil elaborado a partir da visita ao campo de pesquisa, com a aplicação do já exposto se fez análise dos instrumentos de coleta descritos com vistas às adequações do MPET e da tarefa escolhida, bem como das demais estratégias de mediação da comunicação pensadas a princípio. As modificações feitas tanto na tarefa como nas estratégias pedagógicas se deram a partir do resultado da oficina já referida. Foram sempre mantidos como princípios pedagógicos dois eixos teóricos principais: o primeiro de Ação Mediadora proposto por Wertsch (1999) e adaptado por Passerino (2005, 2008, 2013), o segundo da formação de conceitos científicos proposto por Vygotsky (2001) e complementada nesta pesquisa, com Leontiev (1978) e Davydov (1988), já apontados nos capítulos anteriores desta tese.

ET4.2: Mediação da Comunicação, a especificação da mediação da comunicação por tecnologia tangível teve como objetivo permitir apoio, complementação ou suplementação com vistas a favorecer o processo de formação de conceitos científicos, bem como facilitar o acompanhamento em tempo real da aprendizagem dos estudantes público-alvo do GP. Na etapa ET3.1 o perfil elaborado estabeleceu as necessidades de mediação na comunicação, por meio tecnológico e outros. Os tempos e modos de utilização da tarefa da AET foram definidos em conjunto com a professora da SR. Cabe ressaltar que a oficina foi a ambientação tanto da MT, como da tarefa, portanto foi esta a linha base a partir da qual fez-se as observações posteriores. Para registro, todas as experiências foram gravadas. No final desta etapa uma nova verificação no perfil do sujeito foi feita com os mesmos instrumentos apontados em ET4.1, para evidenciar mudanças no nível de formação de conceitos (hipótese desejada). Ressalta-se que todo o processo de comunicação foi mediado pela tecnologia com forte utilização visual e com pictogramas de comunicação alternativa e principalmente gravações. Não se definiu a priori o tempo de execução da tarefa, nem a utilização de mais tarefas da AET, já que existe um período de ambientação à novidade tecnológica, mas o tempo total envolvendo a adequação da tarefa/tarefas e seus recursos e a ambientação com o recurso tecnológico e a aplicação da tarefa proposta foi de aproximadamente dois meses.

ET4.3: Comparação de evidências e análise de resultados. Na etapa final do estudo de caso, além de descrever os fatos ou situações busca-se proporcionar conhecimento acerca do fenômeno analisado. Observa-se que o experimento é voltado ao Ensino de Ciências e objetiva propiciar processos de construção de

conceitos científicos no âmbito desse ensino, tendo como alvo crianças com deficiência na comunicação matriculados nos anos finais do ensino fundamental.

Assim, o resultado da pesquisa buscou comprovar ou contrastar relações evidenciadas no caso, avaliando o processo macro de construção da atividade tangível e o micro, de aplicação desta com o GP. Dessa forma, além de explorar tecnologias e possibilidades, este estudo de caso com intervenção descreve técnicas, estratégias e processos criados ou adaptados na pesquisa que permitiram avaliar e/ou transformar um processo educativo no ensino de ciências para atender crianças com deficiência na comunicação. O experimento foi projetado para contemplar a diversidade dos participantes em sala de aula por se tratar de um projeto baseado numa perspectiva inclusiva de desenho universal de tecnologia. Os dados coletados em todas as fases e etapas foram passados por processos de comparação de evidências, sendo de fontes de dados (comparação de dados); e de avaliadores diferentes (Da pesquisadora com professores em formação e colegas pesquisadores, bem como com a professora da SR da escola participante da pesquisa) uma vez que se teve uma etapa inicial de experimentação do produto criado para a pesquisa. Tratando-se de uma pesquisa sócio-histórica que utiliza de fontes de coleta de dados como mecanismo de regulação se estrutura fundamentalmente em analisar o processo, seja de desenvolvimento (eixo tecnológico), seja de formação de conceitos (eixo pedagógico) a partir de várias fontes de evidências, como documentos dos estudantes público alvo do GP, diário de campo (observações da pesquisadora e registros escritos e/ou desenhos dos estudantes do GP), entrevistas gravadas e filmadas, matriz de comunicação, questionários abertos e outros que se oportunizam no campo de pesquisa. Dessa forma, obtêm-se diferentes pontos de vista do que está sendo observado e caracterizado, possibilitando identificar discrepâncias entre o descrito e o que se efetiva como fato (YIN, 2005). Assim, os dados coletados foram analisados numa abordagem qualitativa, com base em Bardin (2009) e Moraes (2003), em duas sub etapas:

- I. Análise do contexto inicial e dos processos de comunicação e de formação de conceitos dos casos selecionados no começo e no fim da intervenção para fins de análise comparativa utilizando para isso, entre outros instrumentos apontados em ET4.1, uma Matriz de Comunicação

(ROWLAND, 2011), com a professora da SR e a professora pesquisadora. Pretendeu-se avaliar o processo de comunicação e formação de conceitos dos estudantes público-alvo participante do GP. Também foi avaliado na oficina de que forma o uso da tarefa proposta (e de seus respectivos protótipos), enquanto instrumento de mediação, promovem processos de interação e de comunicação com esses estudantes visando a formação do conceito de nativo. Esta análise é uma análise microgenética, buscando compreender um fenômeno particular (WERTSCH, 1999);

- II. Análise do MPET desenvolvido para organização de atividades educacionais tangíveis (AET) e a tarefa criada e recriada a partir das oficinas de experimentação, relatadas nas F1 e F2 desta pesquisa em suas respectivas etapas já descritas, aplicadas ao ensino de ciências com o público-alvo na F3, oportunizou a coleta dos dados de macro análise provenientes de filmagens das intervenções e do diário de campo da pesquisadora. Esses dados deram o subsídio para compreender se a integração (método/tecnologia na comunicação) proposta favoreceu a formação do conceito de nativo pelos estudantes do GP.
- **Fase 5:** Sistematização, Análise dos Dados da Pesquisa, Escrita da Tese e Defesa

A sistematização e a análise dos dados desta proposta utilizaram do que segue:

De resultados já obtidos e relatados na FASE 1 resultantes do Estado da Arte, das pesquisas para o Projeto PITAIA e das oficinas pontuadas nessa fase e na FASE 2, já descritas nesta metodologia e publicadas nos artigos já referenciados.

Dos dados coletados nas FASES 2, 3 e 4 já descritos e dos dados do Diário de Campo que registraram as observações da pesquisadora no Campo de Pesquisa (escola), associados ao Estado da Arte é que se obtiveram os dados já descritos nesta tese.

Segue o instrumento de coleta dos dados desenvolvido para a mesma coleta durante a realização da tarefa: “Quem é a estranha no cesto de frutas?” pelos estudantes.

5 COLETA DE DADOS

Foram coletados três tipos de dados, como já apontado, perfil sócio-histórico e cultural dos sujeitos, os resultados da Matriz de Comunicação e os resultados das cenas de atenção conjunta. Para isso foram criados dois protocolos para coleta de dados, que são apresentados a seguir: o primeiro apresenta 4 questões de estudo formuladas a partir das cenas de atenção conjunta baseadas nos estudos de TOMASELLO (2003). O segundo baseado na quarta questão de estudo associada a execução da tarefa na MT para formação do conceito pretendido.

Quadro 6 - Questões de Estudo

QUESTÕES DE ESTUDO	N=QUANTAS VEZES SE REPETEM
1. Na execução da tarefa o sujeito olha para onde o professor aponta?	
2. O sujeito direciona o olhar para o objeto quando é mencionado o nome do objeto pelo professor?	
3. O sujeito direciona o olhar para o agente virtual (Dona Pitaia ou prof. ^a Marli), com ou sem mediação do professor?	
4. O sujeito executa o que a tarefa propõe a partir do que é solicitado?	

Fonte: Desenvolvido pela autora (2020).

Quadro 7 – Protocolo de coleta de dados

Identificação do aluno:			
Identificação do responsável pela coleta dos dados:			
CONCEITO	“Quem é a estranha no cesto de frutas?” DATA	MEDIAÇÃO (MD, MI, MD/MI)	ATIVIDADE COGNITIVA (PERCEBE, COMPARA, GENERALIZA)

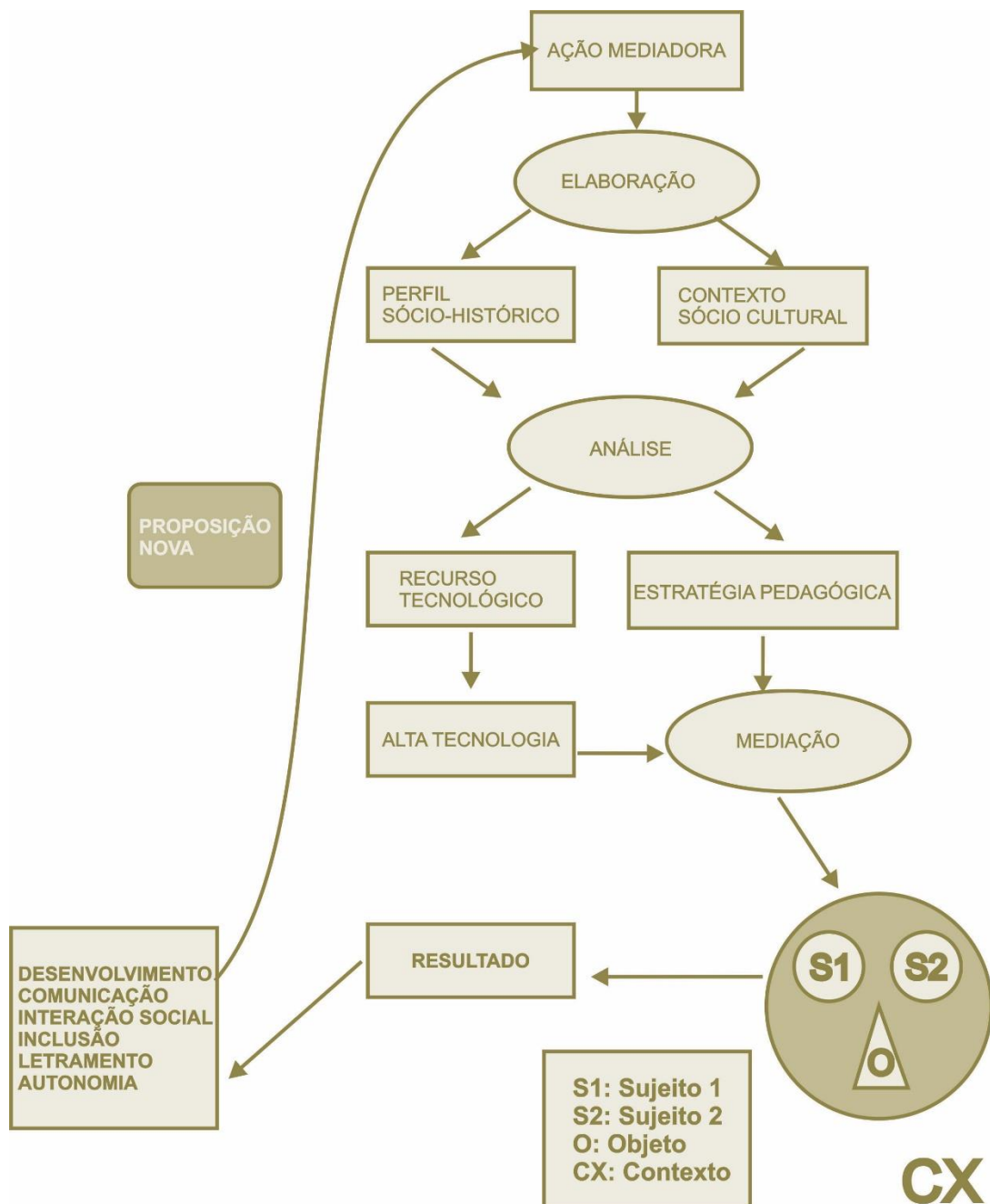
MD = Mediação Direta = aluno somente age com a mediação da professora
MI = Mediação Indireta = aluno age com a problematização da tarefa, colabora

Fonte: Desenvolvido pela autora (2020).

a. Ação Mediadora

A aplicação e reestruturação da tarefa, “Quem é a estranha no cesto de frutas?” foi fundamentada na estratégia metodológica proposta por BEZ (2014) e (PASSERINO, BEZ, 2013) denominada Metodologia de Ação Mediadora. Representa-se essa metodologia na Figura 13 que segue:

Figura 14 - Esquema da Ação Mediadora



Fonte: Bez (2014).

Essa metodologia considera a mediação como estratégia pedagógica que utiliza da tecnologia como complementação do processo de ensino e aprendizagem considerando o perfil sócio-histórico, o contexto cultural e os agentes de forma a favorecer a comunicação, a interação, a inclusão, o letramento e a autonomia.

Cabe agora destacar a estratégia pedagógica utilizada uma vez que a tecnologia já foi apontada e descrita no capítulo 3. Compete ainda salientar que a utilização de tarefas com desafios é uma prática no Ensino de Ciências, mas para que ela seja eficaz é necessário que ela desperte a atenção do sujeito. Partindo dessa premissa construiu-se a tarefa “Quem é a estranha no cesto de frutas?” baseada em Vygotsky e seguidores, mas considerando também os pressupostos sobre a atenção conjunta de Tomasello (2003). A cena de atenção apresenta as interações sociais em que a criança e o adulto prestam atenção conjuntamente a um objeto do mundo real e, cada um, atenção ao mesmo objeto por um período razoável. Toma-se a cena de atenção conjunta como “medida” da *percepção* dos estudantes do GP e o comprimento dos desafios da tarefa para apontar se os estudantes do GP comparam e classificam o objeto de estudo, as frutas, em nativas ou não do Brasil. Com a análise do comportamento observável busca-se verificar se a mediação tecnológica da comunicação favoreceu o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes do GP.

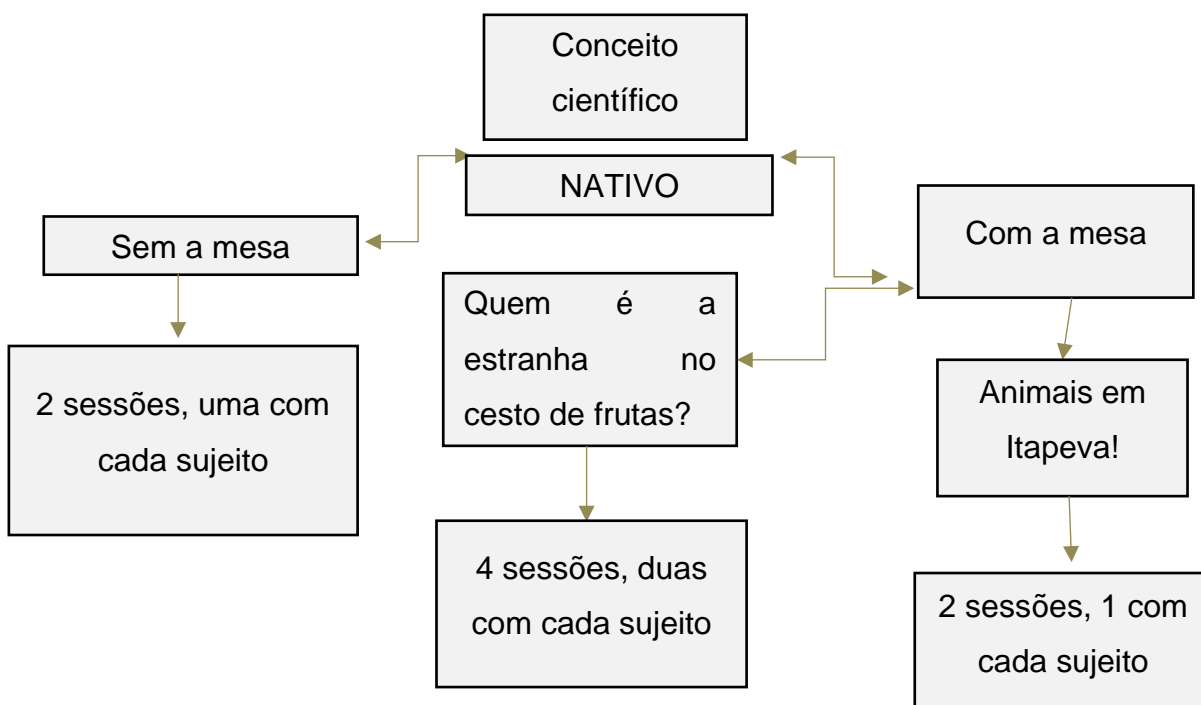
O tempo do experimento foi o tempo da execução da tarefa completa, uma média de 2 minutos. Na figura 15 apresenta-se a estrutura da cena que se dá na Sala de Recursos da escola onde a MT ocupa um espaço próprio o que facilitou para que não ocorressem interferências visuais na execução da tarefa (TOMASELLO, 2003). Neste espaço estavam o adulto e um sujeito de cada vez na MT, que foi o instrumento de mediação da comunicação na execução da tarefa proposta. Os sujeitos foram estudantes do 6º e 7º ano do Ensino Fundamental, um com 16 anos e outro com 18 anos, de escola regular, ambos em processo de alfabetização. Um sujeito com TEA e outro com Síndrome de Down e com dificuldade de fala. Foram realizadas 2 sessões, uma com cada sujeito, sem a MT e 3 sessões de dois estudos, com a MT, totalizando 8 casos.

De acordo com Yin (2005), entre seis e dez casos no conjunto formam uma base convincente para o conjunto de proposições e argumentações. Nesta pesquisa utilizou-se 8 sessões divididas em 2 sessões com uma atividade envolvendo frutas sem a MT, 4 sessões com a tarefa “Quem é a estranha no cesto de frutas?” e 2

sessões com uma tarefa teste denominada “Animais de Itapeva”. Na oficina ofertada a três sujeitos, dois com TEA e um com Síndrome de Down e dificuldade na fala, se fez a escolha dos estudantes participantes do GP. Ficaram no GP os estudantes com déficit de comunicação mais próximo, avaliados pela Matriz de Comunicação. Chamou-se estes sujeitos de sujeito A e sujeito B. Nas duas tarefas aplicadas buscou-se avaliar o mesmo conceito: nativo. A tarefa teste foi introduzida para validar com outros objetos se os estudantes conseguiriam a generalização de “ser nativo do Brasil”.

Segue um esquema das sessões realizadas com os sujeitos da pesquisa: primeiramente foi aplicada uma tarefa com as frutas para avaliar os conhecimentos prévios dos sujeitos, apresentando cinco frutas utilizadas cotidianamente no Brasil e apontando quais são nativas do país. A seguir foi solicitado aos sujeitos que recortassem as frutas nativas do Brasil e que estas fossem coladas em uma folha com a bandeira Brasileira. Essa atividade prévia não utilizou a mesa tangível. Posteriormente foram realizadas as sessões utilizando a tarefa “Quem é a estranha no cesto de frutas?” e finalmente as sessões com a tarefa teste “Animais de Itapeva”, ambas na mesa tangível.

Figura 15 - Esquema do caminho do conceito científico pesquisado



Fonte: Desenvolvido pela autora (2020).

Cada sessão apontada é um caso a ser analisado, tendo por objetivo apontar se a MT favorece a formação do conceito científico de nativo. Cabe ainda salientar que foi realizada inicialmente uma oficina com três sujeitos da Sala de Recursos da escola, campo desta pesquisa, mas que esta não teve a característica de pré-teste, apenas teve o objetivo de ambientar os sujeitos à MT e de confirmar quem efetivamente participaria da pesquisa.

Figura 16 - Objetos que compuseram a cena de atenção conjunta



Fonte: Desenvolvido pela autora (2020).

As análises das sessões com os sujeitos da pesquisa foram realizadas a partir das Cenas de Atenção Conjunta observadas nas filmagens. As cenas no campo de pesquisa foram organizadas com: a MT, um laptop colocado em um nível mais abaixo da MT, o sujeito da pesquisa e o pesquisador.

Trabalhou-se nas questões de pesquisa basicamente com os seguintes tipos de Cenas de Atenção Conjunta (TOMASELLO, 2003): com a atenção de verificação, envolvimento conjunto para mostrar o objeto; atenção de acompanhamento, acompanhamento do olhar de indicação com o dedo, aprendizagem por imitação; atenção direta, gesto imperativo e declarativo de apontar. Segue esquema dos tipos

de Atenção propostos por Tomasello (2003). Estas formas de atenção conjunta geraram as quatro questões de estudo descritas a seguir:

Questões de estudo das Cenas de Atenção Conjunta:

NÍVEL INDIVIDUAL – cabe salientar que as sessões foram todas individuais, portanto somente geraram análises considerando esse nível.

1. Na execução da tarefa o sujeito olha para onde o professor aponta? Se o sujeito olha e quantas vezes ele o faz.
2. O sujeito direciona o olhar para o objeto quando é mencionado o nome do objeto pelo professor? Se o sujeito olha e quantas vezes ele o faz.
3. O sujeito direciona o olhar para o agente virtual (Dona Pitaia ou prof.^a Marli), com ou sem mediação do professor? É quando após olhar para o Agente Virtual o sujeito executa uma ação e quantas vezes o faz.
4. O sujeito executa o que a tarefa propõe a partir do que é solicitado (Agente Virtual/Pesquisador)? E quantas vezes o faz.

Nos quadros 8 e 9 apresentam-se as personagens virtuais das tarefas e as cenas delas com as ordens dadas. Nestes quadros está apontado o que cada cena busca desenvolver cognitivamente no estudante.

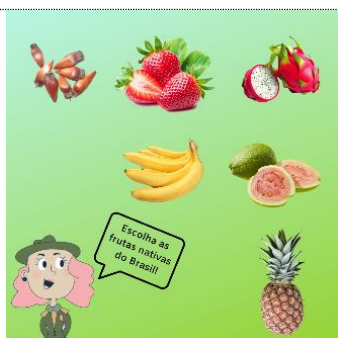
Quadro 8 – Tarefa nº 2 “Quem é a estranha no cesto de frutas?”



A Pitaia se apresenta como guarda-florestal do Parque Estadual de Itapeva



PERCEBER



COMPARAR



CLASSIFICAR



DEVOLUTIVA DA AÇÃO DO ESTUDANTE




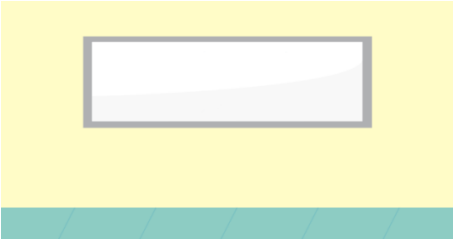


DEVOLUTIVA DA AÇÃO DO ESTUDANTE

Fonte: Desenvolvido pela autora (2020).

O estudante ao perceber, comparar e classificar as frutas em brasileiras ou não, agrupará algumas frutas nativas do Brasil, mas isso não garante que forme o conceito de nativo. Com vistas a favorecer a formação do conceito foi ofertada nova tarefa, uma tarefa teste, com outros objetos para que este estudante agrupasse esses novos objetos em nativos do Brasil ou não. Essa tarefa teste utilizou animais nativos de Itapeva e nativos de outros países. Quem apresenta e conduz a tarefa é a professora de Ciências, prof.^a Marli, personagem virtual da AET.

Nesta tarefa chamada de “Animais de Itapeva”, os desafios e as devolutivas foram gravados.

Quadro 9 –Tarefa “Animais em Itapeva”.

	<p>Professora Marli se apresenta como professora de ciências da escola de Itapeva e convida a conhecer os animais nativos do PARQUE</p>
	<p>PERCEBE COMPARA GENERALIZA</p>
	<p>Orienta a ação. Gravação da professora Marli “parabéns o cágado é nativo de Itapeva, é um animal nativo do BRASIL” “Parabéns o sapinho-de-barriga-vermelha é nativo de Itapeva, é um animal nativo do BRASIL” Parabéns a lagartixa-da-praia é nativa de Itapeva, é um animal nativo do BRASIL”</p>
	<p>Orienta a ação. gravação da professora Marli diz: “este animal não é nativo do parque de Itapeva, ele não é nativo do BRASIL”</p>

Fonte: Desenvolvido pela autora (2020).

Parâmetros utilizados para análise dos dados:

- I. Quando o sujeito executa a tarefa com as ordens do Agente Virtual (Dona Pitaia ou a prof.^a Marli) sem a mediação do professor, tem-se a Mediação indireta (MI) e a vinculação total com a MT para uma mediação da comunicação. Questão de estudo nº 3.

- II. Quando a execução da tarefa mescla ação do Agente Virtual da tarefa com a mediação do professor tem-se Mediação Indireta (MI) e Mediação Direta (MD). Estas duas situações apontam a MT como facilitadora da comunicação no processo de formação do conceito científico pretendido, mas apenas vinculando-se esse processo a própria tarefa que foi elaborada com base nos preceitos de Vygotsky e seguidores e que tem seus desafios pensados na formação de conceitos científicos. Questão de estudo nº 4.
- III. Quando o sujeito executa a tarefa apenas com Mediação Direta (MD), somente faz o que o professor determina, tem-se pouca ou nenhuma mediação da MT. Questão de estudo nº 1 e 2.

Importante salientar que o experimento realizado nesta pesquisa se sustenta nas cenas de atenção conjunta e em uma tarefa que tem ordens e ações coerentes (TOMASELLO, 2003, p. 88). Isto garante fidedignidade e reprodutibilidade às sessões realizadas com a MT, permitindo apontar resultados confiáveis.

Quadro 10 - Modelo de relatório

RELATÓRIO nº	RESPONSÁVEL:	DATA:
Identificação da escola: Identificação do espaço físico: Período da sessão da ação mediadora: Identificação do sujeito: Resumo do contexto: Resumo das questões de estudo*		

Fonte: Desenvolvido pela autora (2020).

b. Análise Dos Dados

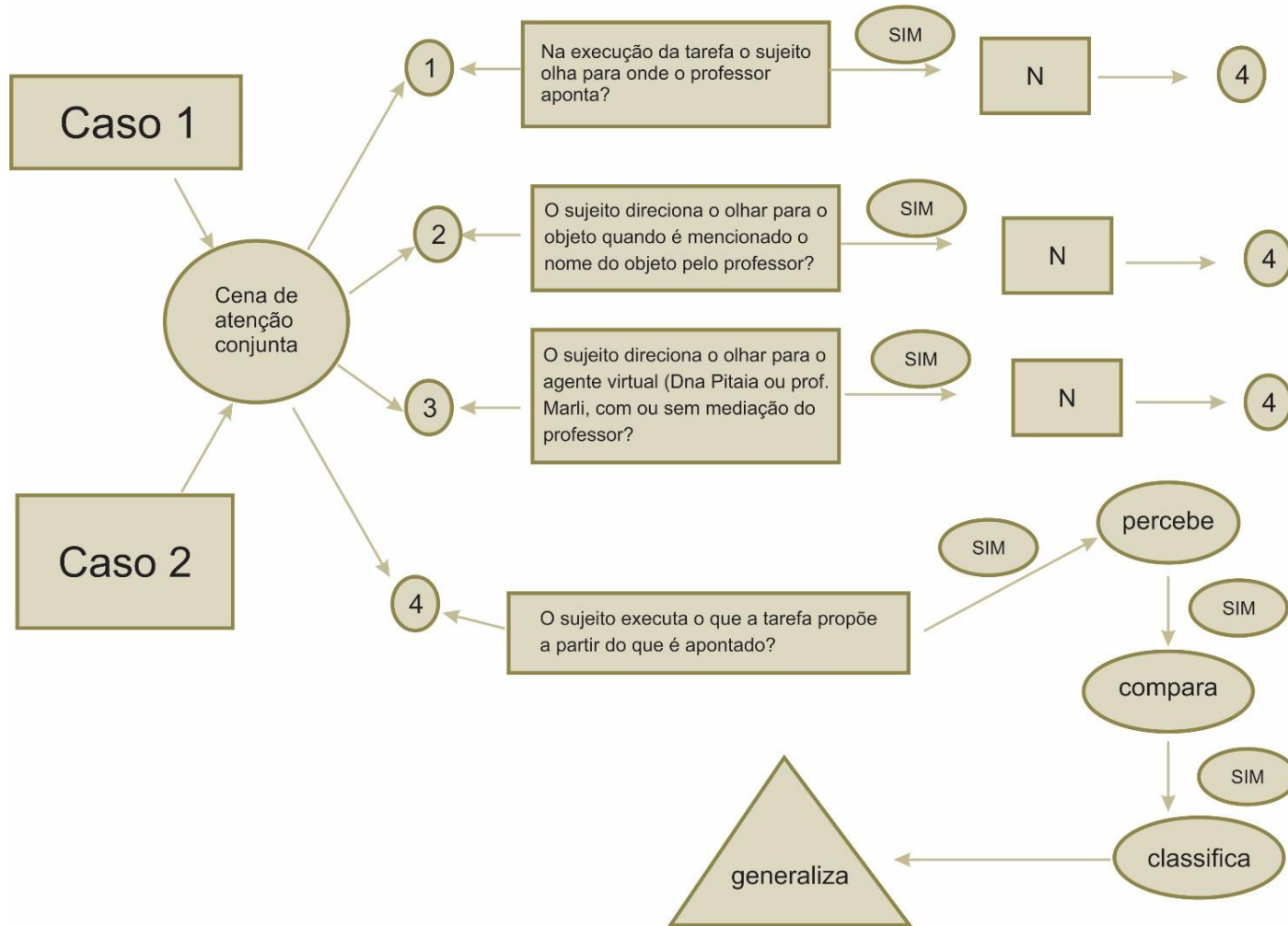
As análises das evidências do Estudo de Caso ocorrem, a princípio, após a coleta dos dados. Definem-se aqui alguns eixos norteadores para isto a partir do projeto de estudo de caso apresentado na sessão 4.3 das Fases da Pesquisa.

Tratando-se de pesquisa com abordagem qualitativa e de natureza empírica, primeiramente se utiliza para examinar, categorizar e classificar as evidências quantitativas e qualitativas, um modelo lógico de análise. A figura 17 a seguir

apresenta o modelo de forma esquemática ao qual se inclui os relatórios de estudo de caso das ações mediadoras e cenas de atenção conjunta em ordem temporal sequencial do observado. A análise ocorreu após a elaboração dos relatórios de estudo de caso. Em seguida é verificada a ocorrência (ou não) da cena de ação conjunta, posteriormente se ocorreu comparação e após generalizações. Importante ressaltar que a tarefa propõe desafios que estimulam ao estudante efetivar comparações e classificações com o intuito de que ele possa generalizar com vistas a formar o conceito científico pretendido. Pode-se, a partir disso, inferir N como número de ocorrências dos marcadores observados, percepção, comparação e classificação.

Aqui cabe uma ressalva, a tarefa pede que o sujeito classifique os objetos e isso leva à generalização do conceito quando são ofertados a ele novos objetos e este consegue reconhecer o atributo conhecido ali presente (VYGOTSKY, 1991). Por esta razão foi criada uma atividade teste sobre o conceito de nativo (ser de algum lugar) com outro grupo de objetos, desta vez com animais e não frutas. Esta nova tarefa se denominou de “Animais em Itapeva” e avaliou-se como uma tarefa teste. Sabe-se que isso não é suficiente para concluir que os sujeitos generalizaram o conceito de nativo, mas dá mais indícios para o que se propõe na pesquisa, que é analisar se a mediação com tecnologia tangível favorece a formação de conceitos científicos, no ensino de Ciências, principalmente em um grupo de participantes com déficit na comunicação dos anos finais do ensino fundamental.

Figura 17 - Esquema do estudo de caso



* N = N=Número de ocorrências durante uma sessão filmada

Fonte: Desenvolvido pela autora (2020).

c. Oficina – Estudo de Caso Piloto

Antes do início da coleta de dados se realizou uma oficina/estudo de caso piloto, mas ressalta-se que não se considerou como pré-teste. Esta oficina teve como objetivo auxiliar no aprimoramento da tarefa “Quem é a estranha no cesto de frutas?”, do protocolo de coleta de dados e na dinâmica dos prosseguimentos planejados para a experimentação e a definição dos sujeitos da pesquisa.

Na escolha da oficina se levou em consideração a idade dos estudantes, de 12 a 18 anos, que estivessem nos anos finais do Ensino Fundamental e tivessem déficit na comunicação. Foram escolhidos três sujeitos: o Sujeito A, com TEA, o Sujeito B, com Síndrome de Down e dificuldade na fala e o Sujeito C também com TEA. Foram realizadas três sessões com a tarefa, uma com cada sujeito. Nas sessões testaram-se o protocolo e a tarefa, posteriormente decidiu-se quais sujeitos participariam da pesquisa. Para isto optou-se pelos sujeitos com maior déficit de comunicação, avaliado pela Matriz de Comunicação aplicada aos Sujeito A e Sujeito B. O Sujeito C não foi avaliado pela Matriz de Comunicação por ter comunicação fluente. Foi elaborado um relatório desta oficina. O sujeito C com TEA não participou do GP por estar em um processo de alfabetização mais avançado e por ter uma comunicação mais plena, fazendo inclusive pequenos comentários das situações. Foi utilizada a Matriz de Comunicação aplicada pela pesquisadora e a professora da Sala de Recursos em conjunto como definidora do déficit de comunicação dos sujeitos.

Cabe ressaltar que a Matriz de Comunicação é um instrumento de medição do nível de comunicação, sendo utilizada por fonoaudiólogos, tendo sido desenvolvido e publicado em 1990 pela Doutora Charity Rowland. A versão original da publicação foi disponibilizada no site www.designtolearn.com. Nesta pesquisa foi utilizada a versão para pais que é de mais fácil manuseio.

O sujeito A está no Nível VI da Matriz por “utilizar símbolos abstratos como a fala, a língua de sinais, o Braille ou as palavras escritas. Estes símbolos não são fisicamente parecidos ao que representam. São utilizados um a um.” (ROWLAND, 2011).

O Sujeito B está no Nível VII da Matriz por “combinar símbolos (qualquer tipo de símbolo) em combinações de dois ou três símbolos ordenados (“quero suco”, “quero ir lá fora”), de acordo com as regras gramaticais. A criança entende que o

significado das combinações de palavras é diferente, dependendo de como os símbolos são ordenados.” (ROWLAND, 2011).

d. Coleta de Dados: Aplicação da Tarefa

Relato da análise da oficina

Foram realizadas três ‘sessões oficina’ na MT com a tarefa “Quem é a estranha no cesto de frutas?”, uma com cada possível sujeito da pesquisa, ou seja, Sujeito A, Sujeito B e Sujeito C. Analisando as filmagens das três sessões constatou-se que esta oficina foi decisiva para escolha dos sujeitos da pesquisa, tendo em vista que se verificou grande diferença cognitiva e de comunicação (ROWLAND, 2011) de um dos três sujeitos com relação aos outros dois. A oficina também apontou que os possíveis sujeitos se mantinham atentos a realização da tarefa na MT. O Sujeito A e o Sujeito B ficavam mais agitados quando havia mais pessoas junto a eles na realização da tarefa, já o Sujeito C não parecia incomodado. Terminando a análise da filmagem opta-se por compor o GP com o Sujeito A e com o Sujeito B.

Caso 1 – Sujeito A (com TEA)

DADOS DO SUJEITO

Idade: 16 anos

Sexo: masculino

Ano: 26/11/2004

Nível de comunicação: VI

Sujeito com TEA

Perfil Sócio-histórico

Este perfil foi elaborado em conjunto com a professora da Sala de Recursos da escola. Na escola é introspectivo, se relaciona mais com a estagiária e os professores. Fala pequenas palavras, está em processo de alfabetização. Iniciou na escola no primeiro ano, foi retido no terceiro e no quarto ano, tem horário reduzido

na escola. Atualmente cursa o 6º ano no turno da tarde. Quantifica até 10, faz pequenas operações de adição e subtração com auxílio de material concreto, escreve seu nome sem auxílio. Tem ótima memória, resiliência e persistência na atividade solicitada, gosta de estar na Sala de Recursos e na sala de aula com seus colegas. Adora a hora do lanche da escola. Não participa das aulas de Educação Física, Ensino Religioso e Arte por ter horário reduzido. Quanto ao ensino de Ciências, trabalha sobre água, utilizando-se de gravuras. Produz desenhos e colagens sobre a temática.

Perfil Cultural

Este perfil tem base em entrevista gravada com a mãe do sujeito A. Nascido em 2004, o sujeito A iniciou a fala aos 10 anos, tem uma irmã mais velha casada que mora em outro estado, tem pai e mãe em casa. O processo de interação do sujeito é realizado por gestos, expressões afetivas e alguma oralidade. Gosta dos jornais da RBS e de jogos de computador, desenha e pinta também. Faz a sua higiene e se alimenta sozinho. O sujeito A atende às regras de comando e de convívio com todos e em alguns momentos consegue contestar, mas sempre de forma educada. Na casa não há sinalizações, nem adaptações.

Temática de Ciências elencada pela professora de ciências como central nas atividades de classe no 6º ano: “água, pois se faz necessária para a vida do estudante”. (Fala da professora de Ciências do Sujeito A). A imagem que segue é a de um trabalho de Ciências realizado na classe pelo Sujeito A.

Figura 18 - Trabalho do sujeito sobre a água



Fonte: Professora de Ciências da classe regular.

Sessão 1 Atividade com as frutas sem a utilização da MT e sem a utilização da tarefa: “Quem é a estranha no cesto de frutas?”

5.1 RELATÓRIO DE ESTUDO DE CASO Nº 1 DATA: 18/10/2020

Previamente foram apresentadas cinco frutas em imagens reais e após em pictogramas apresentando o nome de cada fruta e quais delas eram frutas nativas do Brasil. Posteriormente foi solicitado ao Sujeito A que recortasse as frutas nativas do Brasil e que estas fossem coladas em uma folha com a bandeira brasileira. A imagem que segue é do Sujeito A executando a tarefa com as frutas, sem a utilização da MT. Nessa atividade foram utilizados cinco frutas, morango, banana, abacaxi, goiaba, pitaia, sendo o abacaxi e a goiaba as frutas nativas do Brasil. O Sujeito A ouvia a explicação sobre as frutas, o nome de todas as frutas e quais eram nativas do Brasil. Posteriormente deveria recortar apenas as frutas brasileiras e colá-las em uma folha onde estava a bandeira do Brasil. O Sujeito A acertou uma das duas frutas nativas do Brasil que estavam entre as cinco frutas utilizadas. Nesta atividade foi difícil manter a Cena de Atenção Conjunta, mas estabeleceu-se prioritariamente cenas de atenção direta onde o apontar declarativo do pesquisador conduzia as ações. Durante toda a atividade o sujeito dispersava com frequência e era necessário recomencá-la, bem como interferir com bastante frequência o que gerou um pouco de desconforto ao sujeito.

Figura 19 - Primeira sessão com o sujeito A, sem a utilização da mesa tangível



Fonte: Pesquisadores Pitaia.

A seguir a descrição das sessões com a utilização da MT e da tarefa “Quem é a estranha no cesto de frutas?”

Sessão 2

1. Na execução da tarefa o sujeito olha para onde o professor aponta? Sim.

Figura 20 - 2ª sessão com a tarefa nº 2 com o sujeito A, na mesa tangível



Fonte: Pesquisadores Pitaia.

Quando o sujeito percebe o que tem que executar.

2. O sujeito direciona o olhar para o objeto quando é mencionado o nome do objeto pelo professor? Sim.

Figura 21 - 2ª sessão com a tarefa nº 2 com o Sujeito A, na mesa tangível



Fonte: Pesquisadores Pitaia.

3. O sujeito direciona o olhar para o agente virtual (Dona Pitaia ou prof.^a Marli), com ou sem mediação do professor? Somente quando a pesquisadora aponta.

Figura 22 - 2ª sessão com a tarefa nº 2 com o sujeito A, na mesa tangível



Fonte: Pesquisadores Pitaia.

Quando o sujeito executa o que a tarefa solicita, com ou sem mediação do professor.

4.O sujeito executa o que a tarefa propõe a partir do que é proposto? Sim, o sujeito executou todas as ações que a tarefa propôs.

Figura 23 - 2ª sessão com a tarefa nº 2 com o Sujeito A, na mesa tangível



Fonte: Pesquisadores Pitaia.

Quadro 11 - Questões de estudo

QUESTÕES DE ESTUDO	N=QUANTAS VEZES SE REPETEM
1. Na execução da tarefa o sujeito olha para onde o professor aponta?	4
2. O sujeito direciona o olhar para o objeto quando é mencionado o nome do objeto pelo professor?	6
3. O sujeito direciona o olhar para o agente virtual (Dona Pitaia ou prof. ^a Marli), com ou sem mediação do professor?	5
O sujeito executa o que a tarefa propõe a partir do que é proposto?	16

Fonte: Desenvolvido pela autora (2020).

5.2 RELATÓRIO DE ESTUDO DE CASO Nº 2 DATA: 25/10/2019

Identificação da escola: EMEF

Identificação do espaço físico: Sala de Recursos

Período da sessão da ação mediadora: 3 min

Identificação do sujeito: Sujeito A

Resumo do contexto: Nesta sessão estabeleceu-se a cena de atenção conjunta que se manteve durante toda a execução da tarefa como apontam os dados do quadro acima. A mediação sempre foi MD/MI tendo em vista que de uma forma ou de outra houve participação do pesquisador. O sujeito percebeu o que é solicitado e comparou com o que o pesquisador indicou apontando ou falando, decidiu e executou. Os feedbacks falados ajudaram o sujeito a rever as suas escolhas e a problematização das ações da tarefa fizeram com que refletisse. O Sujeito A seguiu a orientação apontada e falada na tarefa executando o que era solicitado. Cabe ressaltar que a tarefa teve um problema técnico e não foi aplicada na sua integralidade, faltou a última cena o que impossibilita a comparação dos dados numéricos desta sessão com a sessão 3, embora se possa apontar com relação a sessão 2 e 3 que o sujeito executa mais a partir da fala de orientação do que do apontar. Cabe salientar também, que nesta sessão participaram além da pesquisadora e do Sujeito A, a professora da SR e a TEB (Técnica da Educação Básica), o que confundiu o sujeito em alguns momentos.

Resumo das questões de estudo * Sobre a atenção a partir do apontar, o Sujeito A atendeu ao que o pesquisador apontava, mas mais ao que ele falava ou mesmo ao que a Agente Virtual Dona Pitaia falava o que revelou a audição como melhor recurso de atenção para este sujeito. Durante toda a tarefa o sujeito se manteve atento e executando o que era proposto na tarefa.

Quadro 12 – UAU protocolo de coleta de dados

Identificação do estudante: sujeito A			
Identificação do responsável pela coleta dos dados: Pesquisadora			
CONCEITO	“Quem é a estranha no cesto de frutas?” DATA	MEDIAÇÃO (MD, MI, MD/MI)	ATIVIDADE COGNITIVA (PERCEBE, COMPARA, GENERALIZA)
NATIVO	25/10/2019	MD/MI	Percebe e compara, mas generaliza parcialmente.

MD = Mediação Direta = estudante somente age com a mediação da professora
MI = Mediação Indireta = estudante age com a problematização da tarefa, colabora

Fonte: Desenvolvido pela autora (2020).

Sessão 3 “Quem é a estranha no cesto de frutas?” – Reelaborada

1. Na execução da tarefa o sujeito olha para onde o professor aponta? Sim.

Figura 24 - 3ª sessão com a tarefa nº 2 e o Sujeito A, na mesa tangível

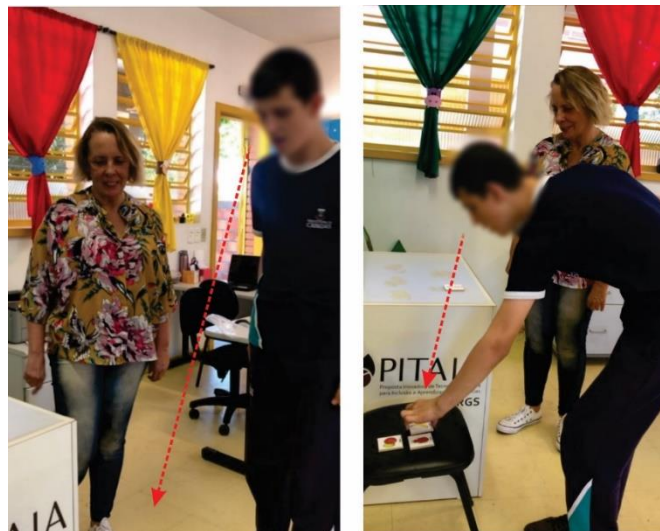


Fonte: Pesquisadores do Pitaia.

Quando o sujeito percebe o que tem que executar.

2. O sujeito direciona o olhar para o objeto quando é mencionado o nome do objeto pelo professor? Sim.

Figura 25 - 3ª sessão com a tarefa nº 2 e o Sujeito A, na mesa tangível



Fonte: Pesquisadores do Pitaia.

Quando o sujeito executa o que a tarefa solicita, com ou sem mediação do professor.

3. O sujeito direciona o olhar para o agente virtual (Dona Pitaia ou prof.^a Marli), com ou sem mediação do professor? quando apontado pela pesquisadora.

Figura 26 - 3ª sessão com a tarefa nº 2 e o Sujeito A, na mesa tangível



Fonte: Pesquisadores do Pitaia.

4. O sujeito executa o que a tarefa propõe a partir do que é solicitado? Sim.

Figura 27 - 3ª sessão com a tarefa nº 2 e o Sujeito A, na mesa tangível



Fonte: Pesquisadores do Pitaia.

Quadro 13 – Questões de estudo

QUESTÕES DE ESTUDO	N=QUANTAS VEZES SE REPETEM
1. Na execução da tarefa o sujeito olha para onde o professor aponta?	8
2. O sujeito direciona o olhar para o objeto quando é mencionado o nome do objeto pelo professor?	9
3. O sujeito direciona o olhar para o agente virtual (Dona Pitaia ou prof. ^a Marli), com ou sem mediação do professor?	0
4. O sujeito executa o que a tarefa propõe a partir do que é solicitado?	17

Fonte: Desenvolvido pela autora (2020).

5.3 RELATÓRIO DE ESTUDO DE CASO Nº 3 DATA: 08/11/2019

Identificação da escola: EMEF

Identificação do espaço físico: Sala de Recursos

Período da sessão da ação mediadora: 3 min

Identificação do sujeito: Sujeito A

Resumo do contexto: Nesta sessão construiu-se melhor a cena de atenção conjunta ao optar-se pela participação apenas da pesquisadora com o Sujeito A. A MI foi melhor, com mais interação direta com a tarefa/MT, embora sempre contando com a MD (auxílio da pesquisadora). Manteve-se a observação de que as orientações faladas surtiram mais efeito, nesse sentido percebeu-se que o sujeito não olhou nenhuma vez para o feedback, embora mudasse sua resposta em função deste. Cabe ressaltar que o feedback é visual e gravado. Nesta sessão as orientações da pesquisadora foram faladas a partir do que havia sido observado na sessão anterior. O desempenho do sujeito como um todo foi melhor, este estava mais tranquilo e atento a tarefa. O sujeito percebeu e comparou as informações trazidas pela tarefa com as orientações da pesquisadora, bem como com a sua experiência uma vez que já havia executado a tarefa anteriormente, mesmo que de forma incompleta. Houve aprendizagem a partir da repetição.

Resumo das questões de estudo sobre a atenção a partir do apontar, se manteve nesta sessão, o Sujeito A atendeu ao que o pesquisador apontava, mas mais ao que

ele falava ou mesmo ao que a Agente Virtual Dona Pitaia falava o que revelou a audição como melhor recurso de atenção para este sujeito. Durante toda a tarefa o sujeito se manteve atento e executando o que era proposto na tarefa.

Quadro 14 – Protocolo de coleta de dados

Identificação do aluno: sujeito A Identificação do responsável pela coleta dos dados: Pesquisadora			
CONCEITO	“Quem é a estranha no cesto de frutas?” DATA	MEDIAÇÃO (MD, MI, MD/MI)	ATIVIDADE COGNITIVA (PERCEBE, COMPARA, GENERALIZA)
NATIVO	08/11/2019	MD/MI	Percebe e compara, mas generaliza parcialmente.
MD = Mediação Direta = aluno somente age com a mediação da professora MI = Mediação Indireta = aluno age com a problematização da tarefa, colabora			

Fonte: Desenvolvido pela autora (2020).

Caso 2 – Sujeito B com Síndrome de Down e dificuldade na fala

Dados do sujeito

Idade: 18 anos

Sexo: masculino

Ano: 09/09/2002

Nível de comunicação: VII

Perfil sócio-histórico

Este perfil foi elaborado em conjunto com a professora da Sala de Recursos da escola. Na escola é afetivo tendo se integrado com facilidade, se relaciona com todos mesmo com a dificuldade de fala. Fez o primeiro ano no Instituto Pestalozzi de Canoas, mas sua mãe considerava que se desenvolveria melhor em uma escola regular tendo o matriculado na EMEF João Palma da Silva em 2012. Foi retido no 3º ano e no 6º ano, atualmente está no 7º ano da tarde. Demonstra organização, capricho, tem uma letra bem definida, copia com facilidade, consegue ler e escrever silabicamente pequenas palavras. Quantifica até 20 e faz operações simples de adição e subtração com material concreto. Faz Educação Física e participa do

recreio com o auxílio do pai. Gosta de participar oralmente das aulas embora tenha a oralidade ainda bem comprometida. Fica o turno todo na escola. Em ciências está trabalhando os seres vivos produzindo trabalhos com colagem e escrevendo no caderno o que é colocado no quadro.

Perfil Cultural

Este perfil tem base em entrevista gravada com o pai do sujeito B. Nascido em 2002, o sujeito precisou desde cedo de acompanhamento com fonoaudiólogo pela acentuada dificuldade na fala, tem uma irmã mais velha enfermeira que mora com ele e o pai. Perdeu a mãe em 2015 o que causou grande tristeza e “regressão” no sujeito. Quando não é compreendido sinaliza, aponta, mostra o que deseja. Adora música, dançar e cantar “a moda dele”, vê vídeos de música no Youtube. Adora ir à escola e que seu pai fique atento a ele. Na casa não há sinalizações ou adaptações.

Temática de Ciências elencada pela professora de ciências como central nas atividades de classe no 7º ano: “seres vivos, para se incluir como um e saber que se pertence ao reino animal e que se tem limitações.” (Fala da professora de Ciências do Sujeito B). A imagem que segue é a de um trabalho de Ciências realizado na classe pelo Sujeito B.

Figura 28 - Tarefa do sujeito B sobre animais



Fonte: Professora de ciências da classe regular.

Sessão 4 Atividade com as frutas sem a utilização da MT e sem a utilização da tarefa “Quem é a estranha no cesto de frutas?”.

5.4 RELATÓRIO DE ESTUDO DE CASO Nº 4 DATA: 18/10/2019

Previamente foram apresentadas cinco frutas (morango, abacaxi, banana, goiaba e pitaia) em imagens reais e após em pictogramas apresentando o nome de cada fruta e quais delas eram frutas nativas do Brasil. Posteriormente foi solicitado ao Sujeito B que recortasse as frutas nativas do Brasil (abacaxi e goiaba) e que estas fossem coladas em uma folha com a bandeira brasileira. A dispersão e a dificuldade de compreensão do sujeito dificultaram a manutenção da Cena de Atenção Conjunta. Com o Sujeito B foram utilizadas prioritariamente cenas de atenção direta com o apontar declarativo do pesquisador conduzindo as ações. O Sujeito B não acertou nenhuma das frutas brasileiras.

Figura 29 - 4ª sessão com o Sujeito B, sem a mesa tangível



Fonte: Pesquisadores Pitaia.

A seguir inicia a descrição das sessões com a utilização da MT e da tarefa “Quem é a estranha no cesto de frutas?”

Sessão 5

1. Na execução da tarefa o sujeito olha para onde o professor aponta? Sim.

Figura 30 - 5ª sessão com a tarefa nº 2 e o Sujeito B, na mesa tangível



Fonte: Pesquisadores Pitaia.

Quando o sujeito percebe o que tem que executar.

2. O sujeito direciona o olhar para o objeto quando é mencionado o nome do objeto pelo professor? Sim.

Figura 31 - 5ª sessão com a tarefa nº 2 e o Sujeito B, na mesa tangível



Fonte: Pesquisadores Pitaia.

Quando o sujeito executa o que a tarefa solicita, com ou sem mediação do professor.

3.O sujeito direciona o olhar para o agente virtual (Dona Pitaia ou prof.^a Marli), com ou sem mediação do professor? Sim.

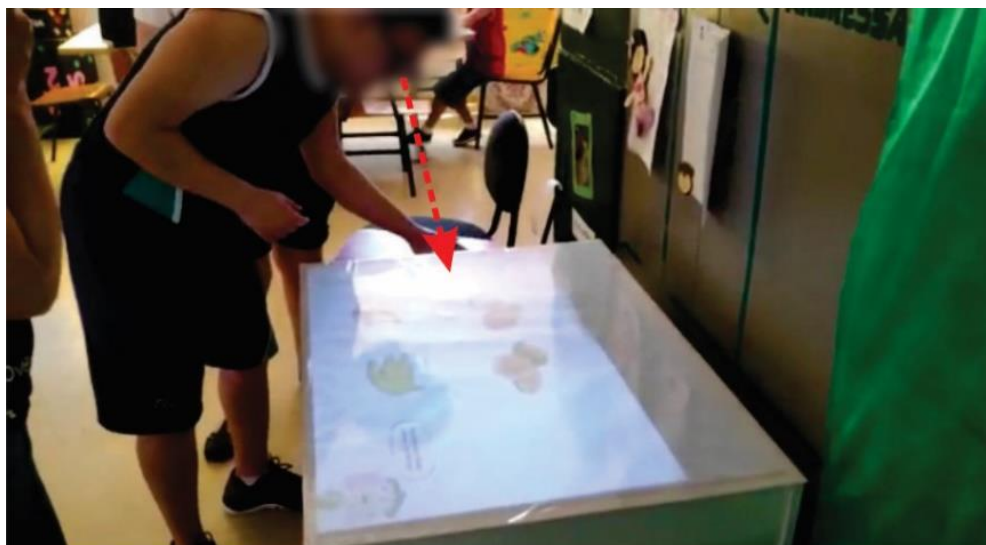
Figura 32 - 5ª sessão com a tarefa nº 2 e o Sujeito B, na mesa tangível



Fonte: Pesquisadores Pitaia.

4.O sujeito executa o que a tarefa propõe a partir do que é solicitado? Sim.

Figura 33 - 5ª sessão com a tarefa nº 2 e o Sujeito B, na mesa tangível



Fonte: Pesquisadores Pitaia.

Quadro 15 – Quadro das questões de estudo

QUESTÕES DE ESTUDO	N=QUANTAS VEZES SE REPETEM
1. Na execução da tarefa o sujeito olha para onde o professor aponta?	15
2. O sujeito direciona o olhar para o objeto quando é mencionado o nome do objeto pelo professor?	6
3. O sujeito direciona o olhar para o agente virtual (Dona Pitaia ou prof. ^a Marli), com ou sem mediação do professor?	9
4. O sujeito executa o que a tarefa propõe a partir do que é solicitado?	30

Fonte: Desenvolvido pela autora (2020).

5.5 RELATÓRIO DE ESTUDO DE CASO Nº 5 DATA: 25/10/2019

Identificação da escola: EMEF

Identificação do espaço físico: Sala de Recursos

Período da sessão da ação mediadora: 3 min

Identificação do sujeito: Sujeito B

Resumo do contexto: A cena de atenção conjunta foi construída com a participação da pesquisadora, da professora da SR e da TEB, tendo se mantido até o final da tarefa. A mediação durante a execução da tarefa foi muito mais MD do que MI, o apontar como forma de orientação foi muito utilizado o que está refletido nos números do quadro acima. A orientação falada surtiu pouco efeito com o Sujeito B. O excesso de pessoas na sessão interferiu no resultado, pode-se dizer que o estudante foi “conduzido” na execução da tarefa. Observou-se também que o feedback visual teve maior efeito sobre este sujeito e que as orientações faladas não tiveram o mesmo efeito. O Sujeito B percebeu o que estava sendo solicitado, mas antes de comparar com o que era orientado ele executou, o que o levou a um maior número de erros.

Resumo das questões de estudo A utilização do apontar como forma de orientação ocorreu excessivamente. O sujeito atendeu mais as orientações apontadas do que as faladas. O número de participantes na sessão interferiu na atenção do Sujeito B às informações orais. O sujeito olhou várias vezes para a

Agente Virtual Dona Pitaia, embora não prestasse atenção ao feedback gravado, o que o levou a cometer mais erros. Mesmo com esses interferentes, o sujeito executou toda a tarefa e manteve-se vinculado à atividade até o final.

Quadro 16 – Quadro de coleta de dados

Identificação do aluno: sujeito B Identificação do responsável pela coleta dos dados: Pesquisadora			
CONCEITO	“Quem é a estranha no cesto de frutas?” DATA	MEDIAÇÃO (MD, MI, MD/MI)	ATIVIDADE COGNITIVA (PERCEBE, COMPARA, GENERALIZA)
NATIVO	25/10/2019	MD/MI	Pouco percebeu, não comparou. nem generalizou
MD = Mediação Direta = aluno somente age com a mediação da professora MI = Mediação Indireta = aluno age com a problematização da tarefa, colabora			

Fonte: Desenvolvido pela autora (2020).

Sessão 6 “Quem é a estranha no cesto de frutas?” – Reelaborada

1. Na execução da tarefa o sujeito olha para onde o professor aponta? Sim.

Figura 34 - 6ª sessão com a tarefa nº 2 e o Sujeito B, na mesa tangível

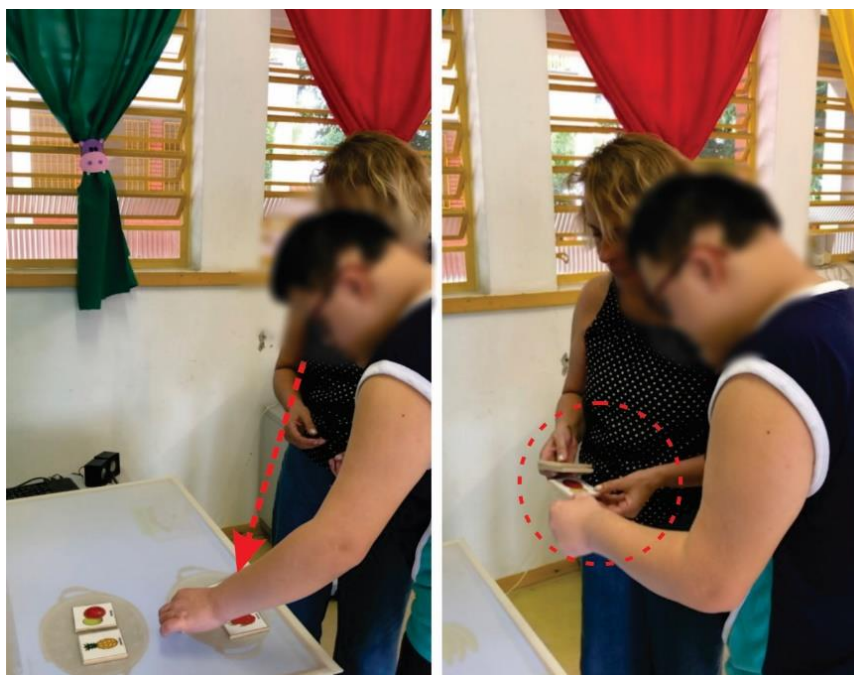


Fonte: Pesquisadores Pitaia.

Quando o sujeito percebe o que tem que executar:

2. O sujeito direciona o olhar para o objeto quando é mencionado o nome do objeto pelo professor? Sim.

Figura 35 - 6ª sessão com a tarefa nº 2 e o Sujeito B, na mesa tangível



Fonte: Pesquisadores Pitaia.

Quando o sujeito executa o que a tarefa solicita, com ou sem mediação do professor.

3. O sujeito direciona o olhar para o agente virtual (Dona Pitaia ou prof.^a Marli), com ou sem mediação do professor? Sim.

Figura 36 - 6ª sessão com a tarefa nº 2 e o Sujeito B, na mesa tangível



Fonte: Pesquisadores Pitaia.

4. O sujeito executa o que a tarefa propõe a partir do que é solicitado? Sim.

Figura 37 - 6ª sessão com a tarefa nº 2 e o Sujeito B, na mesa tangível



Fonte: Pesquisadores Pitaia.

Quadro 17 – Quadro de coleta de dados das questões de estudo

QUESTÕES DE ESTUDO	N=QUANTAS VEZES SE REPETEM
1. Na execução da tarefa o sujeito olha para onde o professor aponta?	5
2. O sujeito direciona o olhar para o objeto quando é mencionado o nome do objeto pelo professor?	6
3. O sujeito direciona o olhar para o agente virtual (Dona Pitaia ou prof. ^a Marli), com ou sem mediação do professor?	5
4. O sujeito executa o que a tarefa propõe a partir do que é solicitado?	16

Fonte: Desenvolvido pela autora (2020).

5.6 RELATÓRIO DE ESTUDO DE CASO Nº 6 DATA: 08/11/2019

Identificação da escola: EMEF

Identificação do espaço físico: Sala de Recursos

Período da sessão da ação mediadora: 3 min

Identificação do sujeito: Sujeito B

Resumo do contexto: A cena de atenção conjunta foi construída com a pesquisadora e o Sujeito B e se manteve até a conclusão da tarefa. A mediação ficou mais equilibrada, MD/MI e o sujeito percebeu e conseguiu comparar com as orientações apontadas, faladas e com suas experiências já que havia executado a tarefa antes. Ainda assim, o sujeito continuou respondendo melhor as orientações apontadas do que gravadas ou faladas. Nesta sessão o sujeito foi mais autônomo, executando o que era solicitado com o mínimo de interferência, embora tenha errado as frutas brasileiras tendo que repetir etapas da tarefa.

Resumo das questões de estudo. As orientações apontadas continuaram sortindo mais efeito com o sujeito, mas este demonstrou mais autonomia ao executar a tarefa, credita-se isso a sua experiência com a tarefa. O sujeito prestava bastante atenção a Agente Virtual para tomar suas decisões. O sujeito executou tudo que a tarefa propôs e se manteve atento a atividade até o seu final.

Quadro 18 – Quadro de coleta de dados

Identificação do aluno: sujeito B Identificação do responsável pela coleta dos dados: Pesquisadora			
CONCEITO	“Quem é a estranha no cesto de frutas?” DATA	MEDIAÇÃO (MD, MI, MD/MI)	ATIVIDADE COGNITIVA (PERCEBE, COMPARA, GENERALIZA)
NATIVO	08/11/2019	MD/MI	Percebe e compara, mas generaliza parcialmente.
MD = Mediação Direta = aluno somente age com a mediação da professora MI = Mediação Indireta = aluno age com a problematização da tarefa, colabora			

Fonte: Desenvolvido pela autora (2020).

As sessões com a tarefa “Quem é a estranha no cesto de frutas?” e os dois sujeitos, A e B, trouxeram informações importantes para responder à questão de pesquisa: *A mediação da comunicação com a Mesa Tangível favorece a formação de conceito científico em estudantes com déficit na comunicação no Ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental?* Do ponto de vista pedagógico os experimentos apontam que a Cena de Atenção Conjunta formada por: *Sujeito, MT e Pesquisador* favoreceu a execução da tarefa e a compreensão dos sujeitos sobre as ações a tomar, cada sujeito dentro das suas características. No quadro que segue apresenta-se o resumo dos experimentos com os resultados obtidos. Cada uma das três cenas da tarefa tem cinco frutas e cada fruta tem dois feedbacks possíveis (certo/errado), ao todo são 30 Cenas de Atenção Conjunta possíveis na tarefa “Quem é a estranha no Cesto de frutas?”, sendo que o Sujeito A passou de 53,3% de atenção para 56,7% e o Sujeito B passou de 100% para 53,33%. Lembra-se aqui, que quanto menor o percentual, maior o número de acertos do sujeito. O Sujeito A manteve uma média de atenção e de acertos, mas o sujeito B melhorou os dois índices.

A tarefa tem outras formas de indicar aos sujeitos as ações a tomar como os feedbacks da Agente Virtual e seus questionamentos, mas sempre existiu a necessidade da mediação do adulto, no caso da pesquisadora. A tarefa e a mediação da mesa devem ter uma participação expressiva no desenvolvimento das ações e no processo de ensino e aprendizagem dos sujeitos. Outro fator importante é que quanto menor o número de cenas de atenção direta mais o sujeito está acertando as problematizações da tarefa. Olhando os dados a partir do exposto pode-se inferir que o Sujeito B se saiu melhor que o Sujeito A, tendo mais acerto que

erro. Este sujeito seguiu mais as orientações da Agente Virtual a Dona Pitaia do que o Sujeito A, para o sujeito B a mediação tecnológica aponta ser mais eficiente.

Quadro 19 – Quadro geral das questões de estudo

QUESTÕES DE ESTUDO	SUJEITO A	SUJEITO B
1. Na execução da tarefa o sujeito olha para onde o professor aponta?	4	15
	8	5
2. O sujeito direciona o olhar para o objeto quando é mencionado o nome do objeto pelo professor?	6	6
	9	6
3. O sujeito direciona o olhar para o agente virtual (Dona Pitaia ou prof. ^a Marli), com ou sem mediação do professor?	5	9
	0	5
4. O sujeito executa o que a tarefa propõe a partir do que é solicitado?	16	30
	17	16

Fonte: Desenvolvido pela autora (2020).

Salienta-se que tanto o Sujeito A como o B tiveram 100% de engajamento na atividade, interagindo na mesa durante toda a execução da tarefa. Em nenhuma das sessões eles se recusaram ou desistiram durante a execução da tarefa, permanecendo atentos à atividade desenvolvida.

Nesse sentido a MT favoreceu o processo de ensino e aprendizagem pelo número de recursos disponíveis e as possibilidades de interação que viabilizou para atender as especificidades de cada sujeito. Cabe lembrar que a comunicação não está restrita à produção de linguagem oral ou escrita, mas também a construção de significados, o que é fundamental à formação do conceito científico. De acordo com Vygotsky (2001), além da linguagem, a percepção é necessária no processo de formação do conceito e nas sessões realizadas isso foi avaliado positivamente, tanto o Sujeito A como o Sujeito B perceberam o que era solicitado uma vez que executaram a ação proposta na tarefa que, segundo Costas (2012), seria um processo de interiorização da atividade.

Os sujeitos perceberam e refletiram durante o processo de comparação dos objetos (frutas) e a cada escolha foram organizando o pensamento (LURIA, 1991). Estabeleceu-se uma sub generalização, os sujeitos conseguiram separar as frutas em nativas do Brasil e não nativas, embora a classificação tenha se restringido a um grupo de frutas e não a todas as frutas existentes, eles criaram dois grupos, *Nativas*

do Brasil e Não Nativas. Os sujeitos compararam os objetos de estudo a partir das informações da Agente Virtual Dona Pitaia e da Pesquisadora, compreendendo o significado dado pelo adulto (Agente Virtual/Pesquisador), isso ocorreu com melhor desempenho se comparada a atividade com as frutas, mas sem a utilização da MT (COSTAS, 2012).

A tarefa mediada na mesa propiciou, portanto, uma organização interativa da aprendizagem o que favoreceu o desenvolvimento cognitivo dos sujeitos, ativando os seus processos mentais (VYGOTSKY, 1998). Houve a transformação de conceitos cotidianos em pseudoconceito científico uma vez que a generalização é com base em um grupo de objetos determinado e não em todos os objetos com esse conceito, seria o que Davydov (1982) chama de “abstrato genérico” que com outros “abstratos genéricos” do mesmo objeto formariam o conceito científico. Nesse sentido foram realizadas mais duas experimentações, uma com cada sujeito, utilizando uma nova tarefa com um grupo de objetos diferentes, neste caso animais, mas buscando o mesmo conceito *ser nativo*, neste caso também *nativo do Brasil*.

5.6.1 Sessão 7 - teste – “Animais de Itapeva”

Foram realizadas mais duas sessões, uma com cada sujeito, utilizando uma tarefa teste para avaliar o conceito de nativo, mas com um novo grupo de objetos. Para que haja formação de conceito científico pelos sujeitos, deve-se oportunizar outras situações, com outros objetos que tenham o mesmo conceito objetivando a internalização e abstração do mesmo (COSTAS, 2012).

A tarefa utilizada tem o mesmo número de cenas, mas parte de uma problematização e não de uma contextualização como a tarefa das frutas, tem animais como objetos e pede que se escolha os animais do Parque Estadual de Itapeva. São cinco animais, girafa, elefante, lagartixa-da-praia, cágado e sapinho-de-barriga-vermelha, sendo nativos o sapinho, o cágado e a lagartixa. Esta tarefa tem mais orientações gravadas da Agente Virtual prof.^a Marli do que orientações visuais.

SUJEITO A

1. Na execução da tarefa o sujeito olha para onde o professor aponta? Sim.

Figura 38 - 7ª sessão com a tarefa “Animais de Itapeva” e o Sujeito A, na mesa tangível



Fonte: Pesquisadores Pitaia.

Quando o sujeito percebe o que tem que executar.

2. O sujeito direciona o olhar para o objeto quando é mencionado o nome do objeto pelo professor? Sim.

Figura 39 - 7ª sessão com a tarefa “Animais de Itapeva” e o Sujeito A, na mesa tangível



Fonte: Pesquisadores Pitaia.

Quando o sujeito executa o que a tarefa solicita, com ou sem mediação do professor.

3. O sujeito direciona o olhar para o agente virtual (Dona Pitaia ou prof.^a Marli), com ou sem mediação do professor? Sim.

Figura 40 - 7ª sessão com a tarefa “Animais de Itapeva” e o Sujeito A, na mesa tangível



Fonte: Pesquisadores Pitaia.

4. O sujeito executa o que a tarefa propõe a partir do que é proposto? Sim.

Figura 41 - 7ª sessão com a tarefa “Animais de Itapeva” e o Sujeito A, na mesa tangível



Fonte: Pesquisadores Pitaia.

Sobre a contagem efetivada com relação as questões de estudo, cabe salientar que a tarefa “Animais em Itapeva” conta com três cenas de 5 possibilidades afirmativas ou negativas (acerto/erro), o que dá $N=30$. Se N for igual a este valor está sendo computado o erro + acerto.

Quadro 20 – Quadro sobre as questões de estudo

QUESTÕES DE ESTUDO	N=QUANTAS VEZES SE REPETEM
1. Na execução da tarefa o sujeito olha para onde o professor aponta?	6
2. O sujeito direciona o olhar para o objeto quando é mencionado o nome do objeto pelo professor?	7
3. O sujeito direciona o olhar para o agente virtual (Dona Pitaia ou prof. ^a Marli), com ou sem mediação do professor?	3
4. O sujeito executa o que a tarefa propõe a partir do que é solicitado?	16

Fonte: Desenvolvido pela autora (2020).

5.7 RELATÓRIO DE ESTUDO DE CASO Nº 7 DATA: 08/11/2019

Identificação da escola: EMEF

Identificação do espaço físico: Sala de Recursos

Período da sessão da ação mediadora: 3 min

Identificação do sujeito: Sujeito A

Resumo do contexto: Esta sessão teve por objetivo ofertar uma nova tarefa, com novos objetos para chegar ao mesmo conceito: nativo. Observaram-se também a mediação com o auxílio da MT e a Cena de Atenção conjunta. O Sujeito A manteve a sua característica inicial, atendendo melhor as orientações orais do que as apontadas, a cena de atenção conjunta se manteve durante toda a execução da tarefa e a mediação foi equilibrada MD/MI. Pode-se apontar que persistiu uma triangulação entre MT, Sujeito A e Pesquisador, mas toda a ação se deu na MT e a atenção estava focada na tarefa que rodava na mesma. O desempenho nesta tarefa superou a expectativa, o sujeito acertou os três animais na primeira tentativa. O sujeito percebeu o que era para executar, comparou as informações dadas e classificou os animais de Itapeva em nativos do Brasil e não.

Resumo das questões de estudo O sujeito pouco dirigiu seu olhar para a Agente Virtual prof.^a Marli, atendeu com mais frequência as ordens orais do que as apontadas, mas executou as ações solicitadas em ambas as situações.

Quadro 21 – Quadro de coleta de dados

Identificação do aluno: Sujeito A			
Identificação do responsável pela coleta dos dados: Pesquisadora			
CONCEITO	“Animais de Itapeva”	MEDIAÇÃO (MD, MI, MD/MI)	ATIVIDADE COGNITIVA (PERCEBE, COMPARA, GENERALIZA)
NATIVO	8/11/2019	MD/MI	Percebe e compara, mas generaliza parcialmente.
MD = Mediação Direta = estudante somente age com mediação da professora MI = Mediação Indireta = estudante age com problematização da tarefa			

Fonte: Desenvolvido pela autora (2020).

SUJEITO B

1. Na execução da tarefa o sujeito olha para onde o professor aponta? Sim.

Figura 42 - 8ª sessão - tarefa "Animais de Itapeva" e Sujeito B, na mesa tangível



Fonte: Pesquisadores Pitaia.

Quando o sujeito percebe o que tem que executar.

2. O sujeito direciona o olhar para o objeto quando é mencionado o nome do objeto pelo professor? Sim.

Figura 43 - 8ª sessão - tarefa "Animais de Itapeva" e Sujeito B, na mesa tangível



Fonte: Pesquisadores Pitaia.

É quando o sujeito executa o que a tarefa solicita, com ou sem mediação do professor.

3. O sujeito direciona o olhar para o agente virtual (Dona Pitaia ou prof.^a Marli), com ou sem mediação do professor? Sim.

Figura 44 - 8ª sessão - tarefa “Animais de Itapeva” e Sujeito B, na mesa tangível



Fonte: Pesquisadores Pitaia.

4.O sujeito executa o que a tarefa propõe a partir do que é proposto? Sim.

Figura 45 - 8ª sessão - tarefa “Animais de Itapeva” e Sujeito B, na mesa tangível



Fonte: Pesquisadores Pitaia.

Quadro 22 – Quadro das questões de estudo

QUESTÕES DE ESTUDO	N=QUANTAS VEZES SE REPETEM
1. Na execução da tarefa o sujeito olha para onde o professor aponta?	4
2. O sujeito direciona o olhar para o objeto quando é mencionado o nome do objeto pelo professor?	8
3. O sujeito direciona o olhar para o agente virtual (Dona Pitaia ou prof. ^a Marli), com ou sem mediação do professor?	2
4. O sujeito executa o que a tarefa propõe a partir do que é solicitado?	14

Fonte: Desenvolvido pela autora (2020).

5.8 RELATÓRIO DE ESTUDO DE CASO Nº 8 DATA: 22/11/2019

Identificação da escola: EMEF

Identificação do espaço físico: Sala de Recursos

Período da sessão da ação mediadora: 3 min

Identificação do sujeito: Sujeito B

Resumo do contexto: Nesta tarefa os feedbacks foram mais gravados e pouco visuais o que obrigou o Sujeito B a prestar mais atenção a ordem oral antes de executar a ação. O pesquisador pouco utilizou do apontar para orientar o sujeito e ele conseguiu executar com sucesso o que era solicitado. O sujeito conseguiu perceber o que era solicitado, comparou os resultados e classificou corretamente os animais de Itapeva que eram nativos do Brasil.

Resumo das questões de estudo O sujeito pouco olhou para Agente Virtual prof.^a Marli, mas ficou atento as suas mensagens gravadas, seguiu as ordens orais e não necessitou de muitas orientações apontadas. O sujeito executou todas as ações propostas na tarefa.

Quadro 23 – Protocolo de coleta de dados

Identificação do aluno: Sujeito B			
Identificação do responsável pela coleta dos dados: Pesquisadora			
CONCEITO	“Animais de Itapeva”	MEDIAÇÃO (MD, MI, MD/MI)	ATIVIDADE COGNITIVA (PERCEBE, COMPARA, GENERALIZA)
NATIVO	22/11/2019	MD/MI	Percebe e compara, mas generaliza parcialmente.
MD = Mediação Direta = estudante somente age com mediação da professora MI = Mediação Indireta = estudante age com problematização da tarefa			

Fonte: Desenvolvido pela autora (2020).

Quadro 24 - Quadro geral das questões de estudo

QUESTÕES DE PESQUISA	SUJEITO A	SUJEITO B
1. Na execução da tarefa o sujeito olha para onde o professor aponta?	6	4
2. O sujeito direciona o olhar para o objeto quando é mencionado o nome do objeto pelo professor?	7	8
3. O sujeito direciona o olhar para o agente virtual (Dona Pitaia ou prof. ^a Marli), com ou sem mediação do professor?	3	2
4. O sujeito executa o que a tarefa propõe a partir do que é solicitado?	16	14

Fonte: Desenvolvido pela autora (2020).

Os novos desafios propostos na tarefa “Animais de Itapeva” possibilitaram um maior desenvolvimento, os sujeitos perceberam o que as ações da tarefa propunham, compararam os animais a partir das informações da Agente Virtual prof.^a Marli e classificaram os animais em de Itapeva, nativos do Brasil e não. Formaram o pseudoconceito de nativo a partir do grupo nativos do Brasil, ampliando esse grupo antes composto somente por frutas e, agora, por animais e frutas. Essa estratégia tinha como objetivo potencializar a introspecção do ser nativo como sendo de algum lugar, neste caso do Brasil.

Conforme Leontiev (1998) as possibilidades novas favorecem esse processo de introspecção através da tomada de consciência, da transformação de operações e funções com as ações propostas na tarefa podendo acarretar com isso a formação do conceito científico de nativo. A tarefa tinha uma finalidade clara, classificar os animais em nativos do Brasil e não, ampliando o grupo nativos do Brasil (Frutas e Animais), para isso utilizou de ações que favoreceram operações mentais nos sujeitos promovendo a internalização automatizada o que poderia propiciar a formação do conceito científico. Quanto as Cenas de Atenção Conjunta, fizeram-se o quadro comparativo que segue apontando-se que a tarefa “Animais de Itapeva” também tem 30 Cenas de Atenção Conjunta Possíveis.

6 ANÁLISE DOS DADOS

A seguir serão apresentadas as análises a partir dessas informações estratificadas dos dados coletados. Importante salientar que os dados de análise estão baseados na atenção conjunta observada através das gravações das sessões com as tarefas na MT. Atenção conjunta que é um comportamento triádico, criança, objeto, adulto, onde a criança presta atenção simultaneamente ao objeto e ao adulto (TOMASELLO, 2003).

Nesse sentido os Sujeitos A e B acompanharam o olhar da pesquisadora, a sua fala e o apontar em seções mediadas na MT, com os objetos, frutas, em um envolvimento conjunto, onde o adulto era a referência social. Nesse processo aprenderam por imitação (TOMASELLO, 2003). O Sujeito A, por exemplo, prestava atenção a ação da pesquisadora que aponta na MT a agente virtual Dona Pitaia e ao objeto dessa ação, a fruta. Se estabelece a tríade na cena, constitui-se a cena de atenção conjunta. Já o Sujeito B, direciona seu olhar para o objeto quando a pesquisadora o menciona e para onde ela está olhando, o que também caracteriza a tríade e a cena de atenção conjunta.

Ambas as situações se processam primeiramente pelo “compartilhar/ verificar” (TOMASELLO, 2003, p. 88) da atenção do adulto que exige apenas que os Sujeitos A e B olhem para o rosto do adulto/pesquisador; depois realizem as ações da tarefa que exigem acompanhar o olhar do adulto a entidades distantes, externas, as frutas onde os Sujeitos precisam compreender o que prendia a atenção do adulto/pesquisador e por último fazem com que o adulto/pesquisador preste atenção a entidades distantes, externas, as frutas. Saber qual entidade externa chama a atenção do adulto/pesquisador demonstra atenção conjunta dos Sujeitos. Isso implica em que os Sujeitos acompanhem com o olhar, compreendam as ações intencionais e o envolvimento conjunto e realizem a ação esperada.

Portanto, a atenção é um tipo de percepção intencional. Os Sujeitos compreenderam a pesquisadora como agente intencional (TOMASELLO, 2003). Os novos comportamentos da compreensão dos Sujeitos se deram a partir das ações e resultados utilizando vários meios de se comportar para um mesmo objetivo ou pelo reconhecimento e a utilização de intermediários para seus comportamentos com a finalidade de atingir objetivos, o que revela a intencionalidade destes. Isso ocorreu toda vez que o Sujeito A e o B pegavam os pictogramas das frutas e colocavam no

local que a tarefa solicitava, por exemplo. As cenas de atenção conjunta, portanto, fundamentaram sociocognitivamente a compreensão das intenções comunicativas da pesquisadora que os fez entender o uso adulto dos símbolos linguísticos na tarefa “Quem é a estranha no cesto de frutas?”. É pela imitação com inversão de papéis, processo intersubjetivo, que se deu o processo de aprendizagem cultural dos Sujeitos, nele estes adquiriram o uso ativo do símbolo linguístico de nativo do Brasil, a bandeira brasileira.

Mas o importante é que as cenas de atenção conjunta foram organizadas de forma intencional, surgiram do entendimento dos Sujeitos e da pesquisadora do que estava sendo feito, sujeitos e pesquisadora estavam, portanto, mutuamente implicados na cena. A cena de atenção conjunta forneceu a estes sujeitos o contexto intersubjetivo em que se deu o processo de simbolização (TOMASELLO, 2003).

Analisando-se o Quadro 25, percebe-se que o Sujeito A praticamente mantém uma média de atenção se comparar-se a questão 4 de todas as sessões, já o Sujeito B, comparando apenas o seu segundo resultado e o último, percebe-se igualmente uma média no resultado da atenção. Os dois sujeitos apresentaram maior facilidade em realizar esta segunda tarefa, Quadro 25 e creditou-se isto a experiência com as sessões anteriores, maior intimidade com a MT e melhor interação com a pesquisadora. Cabe apontar que os dois sujeitos cumpriram todas as etapas das duas tarefas, embora o Sujeito B, na sessão 5, primeiro resultado, tenha levado mais tempo na execução da tarefa das frutas porque errou mais. Ambos os sujeitos terminaram a tarefa dos animais no tempo previsto e com praticamente 100% de êxito.

Quadro 25 - Quadro geral das questões de estudo das duas tarefas

QUESTÕES DE ESTUDO	SUJEITO A	SUJEITO B
1. Na execução da tarefa o sujeito olha para onde o professor aponta?	4	15
	8	5
	6	4
2. O sujeito direciona o olhar para o objeto quando é mencionado o nome do objeto pelo professor?	6	6
	9	6
	7	8
3. O sujeito direciona o olhar para o agente virtual (Dona Pitaia ou prof. ^a Marli), com ou sem mediação do professor?	5	9
	0	5
	3	2
4. O sujeito executa o que a tarefa propõe a partir do que é solicitado?	16	30
	17	16
	16	14

Fonte: Desenvolvido pela autora (2020).

Considerando o resultado do comparativo de todas as sessões com a MT, pode-se apontar com relação a questão de estudo 1. Na execução da tarefa o sujeito olha para onde o professor aponta? Que o sujeito A praticamente mantém sua atenção ao apontar da pesquisadora, já o sujeito B diminuiu sensivelmente sua atenção a esse apontar. Pode-se dizer que o Sujeito B agiu com mais independência na execução da tarefa com o passar do tempo. Com relação a questão 2. O sujeito direciona o olhar para o objeto quando é mencionado o nome do objeto pelo professor? Tem-se o sujeito A e o sujeito B igualmente mantendo uma média indicando que atendem a ordem da pesquisadora.

Na questão 3, O sujeito direciona o olhar para o agente virtual (Dona Pitaia ou prof.^a Marli), com ou sem mediação do professor? Tem-se o sujeito A que claramente atende pouco ao Agente Virtual e o sujeito B que mantém uma boa atenção a esse Agente, embora na última sessão essa atenção tenha diminuído drasticamente o que aponta autonomia do sujeito sobre a ação a ser realizada na tarefa. Considerando-se a execução das ações e desafios propostos nas duas tarefas apontados na questão 4. O sujeito executa o que a tarefa propõe a partir do que é solicitado? Diz-se que independentemente de a execução ser a partir do apontar, do falar ou da Agente Virtual os dois sujeitos executaram o que foi proposto e com um bom índice de acerto demonstrando atenção e engajamento à atividade de estudo.

Com esses resultados pode-se considerar que a MT favoreceu a estes sujeitos o processo de formação do conceito de nativo, mesmo que não se possa apontar que houve formação do conceito por estes. Considerou-se o favorecimento com base na atenção conjunta obtida durante a execução das duas tarefas, esse foi o balizador dos resultados da pesquisa.

É fundamental lembrar que as duas tarefas foram construídas a partir do MPET considerando os pressupostos teóricos de Vygotsky (2001), Davydov (1988) e Leontiev (1983), sendo que todas as suas ações trabalharam a percepção, comparação, classificação com vistas a generalização do conceito pretendido. Por exemplo, na segunda cena da tarefa das frutas, quando a Dona Pitaia pede quais são as frutas nativas do Brasil, os sujeitos ainda não sabem, mas tentam e através dos feedbacks vão sabendo se acertaram ou erraram e chegam as duas frutas nativas do Brasil. Na última cena da tarefa tem que classificar as cinco frutas em nativas e não nativas, já conhecem as cinco frutas e as duas nativas podendo

efetivar a classificação. Aqui novamente os feedbacks regulam a ação. Essa regulação é uma das ações mediadoras da MT, a outra são as problematizações da Agente Virtual Dona Pitaia.

Ademais, estes resultados apontam que para estes sujeitos o uso de instrumentos durante o processo de mediação, com atos influenciados por estes, é indicativo de que houve percepção da ação a ser tomada pelos sujeitos (VYGOTSKY, 2001). Essa percepção foi observada no resultado das questões de pesquisa 1, 2 e 3, tanto na aplicação da tarefa “Quem é a estranha no cesto de frutas?”, como na tarefa “Animais de Itapeva”. As tarefas propuseram aos sujeitos exercícios de comparação e classificação que necessitavam da percepção deles com vistas a favorecer a internalização do conceito trabalhado.

Os sujeitos com isso formariam pseudoconceito a partir de generalizações iniciais. Esses conceitos cotidianos se transformam em científicos durante a escolarização a partir das ações intencionais do adulto nesse processo. O sucesso dos sujeitos em assimilar os conceitos ocorreu na medida em que se oportunizaram várias formas de comparar o objeto de estudo para que pudessem abstrair o conceito pretendido. Os objetos de estudo separados pela característica geral, desconsiderando outras qualidades designaram-se como um signo (vocábulo, um gráfico etc.). Se isso resulta da comparação, esse signo é internalizado como abstração (DAVYDOV, 1982) e isso foi percebido no processo de aplicação das tarefas com os dois sujeitos. Estes abstratos atingidos pelos sujeitos ainda seriam considerados como “abstrato genérico” que somado a outros “abstratos genéricos” do mesmo objeto formaria o conceito.

Pode-se inferir, a partir disso, que para formação do conceito primeiro estes sujeitos generalizaram e, após, realizaram uma síntese dessa generalização ao escolher, por exemplo, as frutas nativas certas na tarefa “Quem é a estranha no cesto de frutas?”, para então ter a condição para formar o conceito. Este foi o processo favorecido pelas tarefas executadas na MT. Se propôs que a aprendizagem do conceito envolvesse um processo de percepção com a observação da diversidade sensorial do objeto de estudo e a explicação oral do que é observado; na sequência foi feita a representação do observado com o uso da palavra designando o objeto de estudo a partir do processo de generalização experimentado; para finalmente chegar ao conceito científico do objeto, resultado da sua abstração, ser nativo.

Para isso foram dadas oportunidades e diversidade de estímulos sensoriais concretos aos sujeitos do GP, obtendo-se um melhor indicativo do nível de domínio do conceito por estes. Para a formação do conceito científico, primeiro se favoreceram ações na tarefa que oportunizassem a generalização a partir das características comuns do objeto, frutas e após com outros objetos, neste caso com os animais nativos de Itapeva, buscando-se com isso o processo de abstração e a síntese do aprendido.

Salienta-se que na formação de conceito científico por adolescentes com déficit na comunicação, ou seja, com dificuldades de representar ou expressar o que estão percebendo existe a necessidade imprescindível da mediação do outro através da inserção social e da escolarização. Com relação aos instrumentos utilizados (MT), estes são utilizados de forma complementar a fala que está afetada interferindo em várias funções psicológicas, mais precisamente a percepção, as operações sensório-motoras e a atenção (VYGOTSKY, 1991).

A utilização das tarefas na MT facilitou a apropriação do conhecimento pelos sujeitos da pesquisa favorecendo a sua atenção principalmente. A organização lógica das tarefas no MPET com a correspondência entre os conteúdos trabalhados despertou o interesse desses sujeitos que realizaram o proposto mais de uma vez o que nos faz inferir que para estes houve a transformação da “atividade de ensino” em “atividade de aprendizagem” (SFORNI, 2004). Os sujeitos resolveram os problemas cada um à sua maneira e no seu tempo, apropriando-se dos instrumentos e signos de forma particular, mas sempre a partir do outro, neste caso a pesquisadora.

Diz-se que os sujeitos, portanto, tiveram um maior desenvolvimento porque foram estimulados a isso com a utilização das duas tarefas na MT. Os desafios apresentados nas tarefas levaram os sujeitos a buscar soluções através de novas estratégias de resolução fazendo com que avançassem no seu processo de desenvolvimento. A mudança no tipo de atividade que os sujeitos habitualmente utilizavam associada a tecnologia fizeram com que os sujeitos respondessem a “uma necessidade interior nova”, que os levou a uma “nova consciência” (SFORNI, 2004).

Isso se deu em um fluxo que envolveu necessidade, motivo e finalidade contemplada nas ações das tarefas. Aprender o conceito de nativo seria o motivo, a forma/problematização foi sistematizada nas tarefas pelas ações propostas a cada

cena e a operação das ações favoreceu a internalização automatizada com vistas a formação do conceito pretendido/objeto de estudo. Portanto as ações foram inicialmente externas, propiciadas pelos adultos e, posteriormente, se transformaram em ações mentais internas que necessitam de novos desafios, em novas ações que trarão novos “hábitos/habilidades” (LEONTIEV, 1991).

Considerou-se para essas conclusões as interações entre os objetos táteis e as ações da MT que envolvem três níveis de generalização: o perceptivo, nível inicial e fundamental para formação dos conceitos; o representacional na associação dos pictogramas com os objetos reais e o conceitual, com o resultado da solução dos problemas apresentados nas tarefas. Através do símbolo utilizado pelos sujeitos nas ações mediadas das tarefas da AET, os sujeitos negociaram e construíram o significado do que perceberam de forma intrassubjetiva. Foi fundamental, nesse sentido que os sujeitos compreendessem qual era o objeto de estudo.

Na pesquisa associou-se nativo = ser do Brasil e utilizou-se para isso a bandeira brasileira como símbolo e signo aproximando o objeto de estudo dos sujeitos. Com o MPET conseguiu-se organizar as tarefas de forma a priorizar as escolhas de forma direta e de forma visual. Utilizaram-se estímulos auditivos com as falas da agente virtual e dos feedbacks atendendo a diversidade escolar. O modelo MPET considera como reguladores das tarefas a atenção, a memória, a percepção e a linguagem com vistas a propiciar sentido. Tem-se uma meta que é o fio condutor das ações e desafios e a tecnologia, instrumento de mediação que atua nessa função, bem como participante da atividade e suas tarefas.

A escolha tecnológica viabilizou as intervenções e mediações pedagógicas possíveis em contexto social significativo aos sujeitos, a Sala de Recursos da escola favorecendo o sucesso da atividade e da meta traçada.

Buscaram-se nexos unificadores dos diferentes pontos de referência utilizados na pesquisa onde se destacam parâmetros desenvolvidos com base epistemológica sócio-histórica já apresentados. Esses nexos aqui apontados proporcionaram experiências pedagógicas que estimularam os sujeitos a formar o conceito científico pretendido com base na sua descrição dos objetos, tomando por referência suas experiências anteriores apoiadas nas representações visuais, auditivas e táteis-motoras oportunizadas nesse processo. Esse teve encadeamento determinado pelas experiências dos sujeitos e foi mediado pela narrativa do

professor e pela MT que desenharam as representações dos objetos com os quais estes se relacionaram diretamente (DAVYDOV, 1988).

Por meio de ações interativas, o processo se produziu experimentalmente com desafios que propuseram uma percepção comparativa entre objetos reais, desenhados ou apresentados sob a forma de pictogramas. O formato acessível dos recursos utilizados e seu funcionamento nos moldes de sistemas alternativos de comunicação (VON TETZCHNEN; MARTINSEN, 1996) permitiram a caracterização da tarefa “Quem é a Estranha no Cesto de Frutas?”, como uma tarefa de design multiformato. Salienta-se nesse sentido que esses auxílios externos adaptados da comunicação assumiram um papel indispensável no processo de aprendizagem dos sujeitos desta investigação.

Ao utilizar-se objetos familiares com efeitos programados, com movimentos, criando sons incorporados à tecnologia digital pôde-se ajudar os sujeitos a entender as ações dos objetos, possibilitando novas descobertas. O uso de interfaces tangíveis associada a objetos táteis favoreceu o desenvolvimento motor, a apropriação de linguagem e metáforas, bem como o aumento da atenção, cognição e afetividade dos sujeitos (SITDHISANGUAN *et al.*, 2012).

Esses sujeitos com graus de tolerância sensorial e níveis de habilidade motora diferenciados foram contemplados nas tarefas planejadas no MPET, organizadas de forma a favorecer o engajamento do usuário a atividade o que também favoreceu a autonomia, o controle individualizado com relação a interface. Neste sentido a MT foi o ambiente típico de socialização, em torno da qual foi possível estabelecer relações sociais que favoreceram a tomada de consciência da relação tanto com o objeto, como com o outro.

Os experimentos realizados com as tarefas na MT apontam que houve controle do ritmo e do progresso de acordo com as características de cada sujeito da pesquisa.

A MT possibilitou o desenvolvimento da imaginação e do jogo simbólico ao utilizar as imagens projetadas na superfície em interação com os objetos e seus movimentos sobre a mesa. Esse processo foi fundamental para a melhor aprendizagem dos sujeitos. Sujeitos com déficit de comunicação, principalmente com TEA, no contexto escolar podem ter reações inconsistentes com variação de intensidade a estímulos perceptivos, apresentar dificuldade para movimentos planejados e pela aprendizagem a partir da motivação.

Essas características foram pensadas na criação da AET e suas tarefas, que trabalharam com feedbacks, estímulos visuais reguláveis, sequências lógicas e um tempo de execução não muito longo. Esses cuidados foram decisivos na execução das tarefas pelos sujeitos da pesquisa que responderam positivamente ao que era proposto, executando o que era solicitado pelo número de vezes que foi apresentado.

A MT possibilitou a manipulação física dos objetos e facilitou a percepção e experiência sensorial dos sujeitos da pesquisa. A ação mediada na MT, adaptável ao sujeito com deficiência, foi uma qualidade importante que tornam a MT ótima opção para utilização na escola. Esta propiciou a facilidade de utilização com a liberdade de manipulação de objetos táteis familiares, as frutas e os animais, de uso conhecido ou simbólico relevantes para os sujeitos. A MT oportunizou a reorganização, adaptação ou regulação nas ações previstas pela atividade que foram fundamentais para atender a diversidade dos sujeitos da pesquisa. A MT enfatizou os contextos físico e social e o estímulo à organização do pensamento, possibilitou a reflexão considerando a natureza subjetiva da interação das crianças com déficit na comunicação.

Salientando-se que o déficit na comunicação traz dificuldades no processo de formação dos conceitos, no ato de representar ou expressar os mesmos, pode-se apontar a partir da experimentação desta pesquisa que a mediação tecnológica da comunicação com a MT pode favorecer o processo de formação do conceito científico para os sujeitos do GP tendo em vista que a tecnologia atuou como instrumento ou signo onde os estes puderam representar e organizar a informação e a forma de pensar.

Estes sujeitos utilizaram da tecnologia para representar e expressar o que compreenderam sobre o conceito de nativo, como um meio artificial de comunicação (VYGOTSKY, 1991). Esse processo experienciado pelos sujeitos da pesquisa se deu na interação com o outro pesquisador, não sendo resultante de simples memorização ou associação mecânica de elementos sendo um processo produtivo.

A operação psicológica dos sujeitos com o que era proposto nas tarefas se deu na mediação proporcionada pela MT, facilitando com que o conceito de nativo, resultante de uma operação complexa que envolveu ações e desafios propostos na tarefa fosse sendo construído a partir da resolução de problemas.

As condições externas e as conexões mecânicas entre palavra e objeto não são suficientes para formação dos conceitos (VYGOTSKY, 2001). Nesse sentido a utilização da tarefa da AET contemplou na sua organização sequências de ações planejadas no MPET com a utilização de estímulos a nível perceptivo para provocar um desacomodar dos sujeitos da pesquisa através de suas ações, representações visuais, táteis e auditivas dos objetos de estudo.

Assim foi proporcionado aos sujeitos da pesquisa o favorecimento de uma produção a nível representacional do conceito de nativo. Procurou-se contemplar seus processos de visão e fala no planejamento da tarefa com o objetivo de potencializar a internalização de signos e conceitos. Favoreceu-se aos sujeitos da pesquisa o desenvolvimento da coordenação motora fina e da representação visual-tátil ao propiciar a interação com os objetos táteis.

A pesquisa buscou ampliar as formas de comunicação para potencializar a aprendizagem dos sujeitos do GP, dotados de diferentes processos de comunicação. Utilizou-se para isso do manuseio facilitado e intuitivo da MT, sem necessidade de conhecimento prévio ou específico (GLUZ, 2018). Na MT os elementos identificáveis utilizados pelos sujeitos foram, imagens, pictogramas, objetos reais que estavam inteiramente a sua disposição. Utilizaram-se também símbolos na tarefa da AET com o papel de estimular os sujeitos a construir o significado daquilo que é percebido de forma intersubjetiva. Sempre com vistas a compreender o conceito de nativo. As ações e problematizações da tarefa da AET visaram que os sujeitos da pesquisa passassem por movimentos de análise e síntese, indo do geral ao particular, do abstrato ao concreto com vistas a favorecer o processo de formação do conceito científico pretendido.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inclusão escolar é um desafio para todos, a redução no número de matrículas de estudantes com deficiência nos anos finais do Ensino Fundamental, no período 2017-2019, está apontando a necessidade, entre outras coisas, de novas práticas que deem conta das especificidades desse alunado. Foi objetivo desta pesquisa analisar se a mediação com tecnologia tangível favorece a formação de conceitos científicos, no ensino de Ciências, principalmente em um grupo de participantes com déficit na comunicação dos anos finais do Ensino Fundamental.

Primeiramente foi estruturado um modelo conceitual de ação mediadora e base sócio-histórica para organizar a pesquisa, estruturar as atividades e determinar os modelos de relatórios e planilhas de controle de dados, descrito na metodologia no item 4.3 FASES DA PESQUISA e apresentado no item 5 COLETA DE DADOS. Essa organização favoreceu a criação das Cenas de Atenção Conjunta, a padronização do processo de mediação e facilitou o registro e a coleta de dados. Foi possível durante esse processo identificar as intercorrências que prejudicavam o andamento da pesquisa.

Neste sentido destacam-se: a participação de várias pessoas na primeira sessão com a MT, o que prejudicou as Cenas de Atenção Conjunta. Nas demais sessões optou-se pela participação apenas do sujeito e da pesquisadora. A segunda intercorrência foi a falha na programação da tarefa “Quem é a estranha no cesto de frutas?”, na primeira sessão com o Sujeito A na MT. A tarefa ficou “trancada” na penúltima cena. Constatou-se que os objetos incorretos deveriam ser sempre retirados da MT, permanecendo apenas os corretos para que não houvesse conflito na leitura dos fiduciais.

Quanto ao objetivo geral, analisar se a mediação com tecnologia tangível favorece a formação de conceitos científicos no ensino de Ciências, principalmente em um grupo de participantes com déficit na comunicação, que estão nos anos finais do ensino fundamental, constatou-se que favorece aos sujeitos pesquisados na medida em que melhorou a sua atenção, melhorando sua percepção e o seu engajamento na tarefa testada. A MT favoreceu aos sujeitos da pesquisa, a percepção sensorial e a melhora da explicação oral quando estimulou os sujeitos a dizerem o que viram. Nesse sentido, pode-se apontar que a sua utilização favoreça o processo de formação dos conceitos científicos desses sujeitos.

Uma vez que a aprendizagem do conceito envolve um processo de percepção com a observação da diversidade sensorial do objeto de estudo e a explicação oral do que é observado para que posteriormente seja feita a representação do observado com o uso da palavra designando o objeto de estudo. Na sequência ocorre a generalização do experimentado e, após, a formação do conceito científico como resultado da abstração do objeto (DAVYDOV, 1982).

Da mesma forma as ações externas geradas pela tarefa “Quem é a estranha no cesto de frutas?”, na MT, favoreceram a transformação das ações externas em ações mentais internas nos sujeitos da pesquisa a cada novo desafio proposto, toda vez que estes executaram o que era solicitado, principalmente com acerto.

Quanto ao primeiro objetivo específico: *Analisar as necessidades de comunicação e as lacunas na formação de conceitos científicos no ensino de ciências, com relação ao conceito pesquisado no grupo de participantes, integrando recursos de Comunicação Alternativa (CA) e de tecnologia tangível;* foi aplicada a Matriz de Comunicação com os sujeitos tendo o Sujeito A Nível VI de Comunicação, que corresponde a “utilizar símbolos abstratos como a fala, a língua de sinais, o Braille ou as palavras escritas. Estes símbolos não são fisicamente parecidos ao que representam. São utilizados um a um.” (ROWLAND, 2011). Já o Sujeito B tem Nível VII de Comunicação por “combinar símbolos (qualquer tipo de símbolo) em combinações de dois ou três símbolos ordenados (“quero suco”, “quero ir lá fora”), de acordo com as regras gramaticais. A criança entende que o significado das combinações de palavras é diferente, dependendo de como os símbolos são ordenados.” (ROWLAND, 2011). Esses resultados se mostraram coerentes se comparados com os pareceres da Sala de Recursos (SR) e dos professores desses sujeitos. Pode-se apontar que ambos os sujeitos ainda estão em processo de alfabetização.

Os conceitos de Ciências são trabalhados com os sujeitos da pesquisa pela professora de classe e pela SR de forma concreta, com a utilização, principalmente, de imagens. As frutas e os animais já tinham sido ou estavam sendo trabalhados naquele ano, coincidindo com a aplicação da tarefa, embora não houvesse menção direta ao conceito de nativo.

Quanto ao segundo objetivo específico: *Propor um modelo de sequenciação de atividade tangível a partir da práxis educacional na Sala de Recursos que atenda a formação de conceitos científicos para o GP; e Organizar e estruturar atividades*

com mediação tecnológica tangível visando a atender necessidades de comunicação do Grupo Participante (GP); foi proposto um Modelo de Práxis Educacional Tangível (MPET) pensando em que as crianças fazem escolhas utilizando além da percepção visual inicial, o movimento, a fala e a interação com o outro. O MPET foi planejado considerando como objetivo organizar a atividade de forma a favorecer a formação do conceito científico. As atividades organizadas nesse modelo priorizaram a percepção, a comparação e a classificação, favorecendo o processo de internalização, a generalização e abstração do objeto de estudo o que poderia favorecer a formação do conceito.

Foram criados no MPET parâmetros mínimos para organização de atividades com interação tangível e para isso utilizou-se da práxis da pesquisadora em SR. Se propôs no MPET definir uma meta, delimitando o estudo e conceituando o objeto, descrevendo o conceito científico a ser trabalhado; Posteriormente seria organizada a contextualização do objeto socioculturalmente, seriam as abstrações iniciais dos estudantes a partir das referências de uso cotidiano, por exemplo; Na sequência seria a experimentação, vivenciar o objeto o que traria a percepção inicial. Utilizando variedade de materiais para que o estudante faça uma leitura visual e tátil e relacione as observações com a sua vivência; finalmente, dão-se as noções concretas com diversas representações do mesmo objeto de estudo o que favorece a abstração do conceito.

No entanto, a atividade planejada poderia iniciar por uma problematização onde seria feita a generalização do objeto de estudo, buscando suas características contrapondo-o com outra representação do mesmo; posteriormente haveria a experimentação onde se daria a comparação entre as representações do objeto; na sequência seria a particularização onde uma nova representação seria utilizada para verificar a aprendizagem. Tanto na escolha do planejamento pela contextualização como pela problematização há um feedback onde, alcançado o objetivo da atividade, independente do material oferecido aos estudantes estes relacionam o objeto ao conceito estudado. Cabe ressaltar que esse modelo de planejamento foi oferecido em formulário google onde o usuário poderia escolher a trilha de sua preferência, contextualizar ou problematizar. Esse recurso tecnológico facilitou a interatividade já que poderia ser compartilhado entre mais de um usuário.

Foi criada então a Atividade Educacional Tangível (AET) constituída de seis tarefas, entre elas “Quem é a estranha no cesto de frutas?”, tarefa de número 2 que

foi utilizada nesta pesquisa. A tarefa utilizada trabalhou com frutas conhecidas dos estudantes e com a representação do Brasil pela sua bandeira de forma a facilitar a associação das frutas nativas do Brasil com o símbolo/signo da bandeira, isso favoreceu o processo de aprendizagem dos sujeitos da pesquisa.

Salienta-se que o MPET e a tarefa nº 2 da AET foram testadas em oficinas com os estudantes das licenciaturas da UFRGS no 1º e 2º semestres de 2018 e em 2019 com os pesquisadores do Grupo Teias e do resultado dessas oficinas foi reelaborado tanto o MPET como a AET.

O último objetivo específico era: *Acompanhar e avaliar os processos de formação do conceito científico pretendido no Grupo Participante com a mediação de tecnologia tangível proposta, a partir das necessidades do próprio GP.*

Para isso partiu-se da premissa de que a utilização de interfaces tangíveis de superfícies horizontais aumentadas favorece os processos de aprendizagem por privilegiar situações de ensino que contemplam a interação colaborativa de nível intersubjetivo contribuindo para o desenvolvimento tanto cognitivo como motor do sujeito (PASSERINO; BALDASSARI, 2017).

Foi avaliada a mediação tecnológica no processo de formação do conceito científico através das Cenas de Atenção Conjunta. Os dados das Cenas deram duas informações, a primeira direta, sobre os sujeitos prestarem atenção a ação proposta e a executarem e, a segunda, indireta, se a executaram com menos erro. Para obter esse segundo dado considerou-se que nas 30 Cenas de Atenção Conjunta possíveis em cada uma das tarefas, 15 seriam de acerto e 15 seriam de erro, portanto, quanto menor o percentual obtido pelo sujeito, mais acertos ele obteve.

Salienta-se que ambos os sujeitos concluíram sempre as tarefas, mas o Sujeito A levou um tempo maior porque errou mais e o Sujeito B terminou as tarefas em tempo menor e com mais acerto.

Considerou-se nessa análise também as sessões com a atividade das frutas e sem a MT, nessas oportunidades tanto o Sujeito A como o B necessitaram de inúmeras intervenções para realizar a atividade, foi difícil manter as Cenas de Atenção conjunta e fazer com que concluíssem a atividade. Nessas ocasiões o Sujeito A acertou uma das frutas e o Sujeito B nenhuma.

Importante destacar que nas atividades sem a MT os sujeitos não manifestaram interesse em repetir a tarefa e com a MT, isso não ocorreu. Nesse sentido,

[...] a mudança do tipo dominante de atividade da criança e a sua passagem de um estágio a outro respondem a uma necessidade interior nova e estão ligadas a novas tarefas postas à criança pela educação e correspondem às possibilidades novas, à sua consciência (LEONTIEV, s.d., p. 315)

Com a MT como instrumento auxiliar os sujeitos da pesquisa experimenta e essa experimentação é instintiva e reflexiva (COSTAS, 2012). Nesse processo a MT é ferramenta e signo cultural para esses sujeitos porque conduz a ação destes sobre o objeto, sobre a natureza e sobre si.

A MT propicia isso aos sujeitos da pesquisa, o novo, a interação, a participação com retorno. Já a tarefa da AET, projetada no MPET e aplicada na MT, proporcionou a estes um processo de interiorização da atividade, “a reconstrução interna de uma operação externa” (COSTAS, 2012, p.24-25 *apud* VYGOTSKY, 1991, p. 63).

Esse movimento de interiorização, simulou o movimento espiralado teorizado por Vygotsky, onde uma atividade externa se restaura, é internalizada e, posteriormente, ela impulsiona uma nova atividade a partir dos contatos interpessoais que se tornam intrapessoais. A tarefa da AET influenciou a atenção voluntária dos sujeitos da pesquisa, sua memória lógica e seu processo de formação de conceitos.

A tarefa considerou a organização lógica dos conteúdos como correspondência entre conteúdo e interesse dos estudantes de forma a transformar a “atividade de ensino” em aprendizagem (SFORNI, 2004). As ações da tarefa sistematizaram as operações a serem realizadas e a operação proporcionou aos sujeitos da pesquisa a internalização automatizada favorecendo o processo de formação do conceito do objeto de estudo.

Sabe-se que a aprendizagem “não é, em si mesma, desenvolvimento, mas uma correta organização da aprendizagem da criança conduz ao desenvolvimento mental, ativa todo um grupo de processos de desenvolvimento, e esta ativação não poderia produzir-se sem a aprendizagem.” (VYGOTSKY, 1998, p. 115).

Nesse sentido, a tarefa da AET favoreceu o processo de formação do conceito de *nativo* aos sujeitos da pesquisa na medida em que se oportunizaram nela várias formas de comparar o objeto de estudo para que através de uma ou mais características comuns estes pudessem abstrair o conceito pretendido.

O processo de aprendizagem do conceito envolveu a percepção com a observação da diversidade sensorial do objeto de estudo e a explicação oral do que foi observado; na sequência, a representação do observado com o uso da palavra designando o objeto de estudo, buscando um processo de generalização experimentado com vistas a favorecer a formação do conceito de *nativo*.

Foi ofertado aos sujeitos da pesquisa outra oportunidade com diversidade de estímulos sensoriais concretos, a tarefa “Animais em Itapeva”, com vistas a favorecer o processo de formação do conceito de *nativo*. Tendo em vista que para a formação do conceito científico, primeiro se generaliza a partir das características comuns do objeto com outros objetos, após realiza-se a síntese dessas generalizações e, finalmente, abstrai-se essa síntese e forma-se o conceito.

Portanto, ao tomar esses pressupostos pode-se dizer que o desenvolvimento cognitivo dos sujeitos da pesquisa ocorreu na interação social, em processos mediados pela MT, para além dos conteúdos utilizando elementos que desenvolveram a memória, a atenção e favoreceram a generalização e o processo de abstração do conceito, mesmo que ainda em um nível “abstrato concreto”. Aponta-se que houve para os sujeitos da pesquisa aprendizagem mediada considerando-se que ela não é, em si mesma, desenvolvimento, mas que sua correta organização conduziu ao desenvolvimento mental e que este foi ativado nesse processo de aprendizagem. (VYGOTSKY, 1998).

7.1 CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA

A principal contribuição é na Educação, numa perspectiva inclusiva e partiu da premissa que a interação social favoreceu o desenvolvimento dos sujeitos e que o uso de artefatos de baixa e ou de alta complexidade tecnológica com recursos de movimento, som e luz como instrumentos de mediação estimularam o interesse de estudantes com déficit de comunicação. Partindo disto propôs-se o MPET, modelo organizador de atividades educacionais para a MT e a AET, uma atividade tangível que tem como base pressupostos conceituais e estruturais sócio-históricos que trouxeram bons resultados junto aos sujeitos testados, apontando que a mediação com a MT favorece o processo de aprendizagem destes. Houve contribuição tecnológica já que a AET provocou avanços no desenvolvimento da MT, principalmente no que concerne à sua programação, já que exigiu recursos para dar

conta das problematizações e interações propostas nela. A própria estrutura física da mesa sofreu melhorias a partir das necessidades apontadas durante as oficinas e as sessões com os sujeitos da pesquisa, foram trocadas a superfície da mesma e melhorada as suas dimensões visando maior clareza e resolução da imagem projetada.

7.2 INTERCORRÊNCIAS DA PESQUISA

Durante o desenvolvimento da pesquisa ocorreram intercorrências que propiciaram desenvolvimento aos protótipos utilizados. Com relação a MT, sua superfície sofreu adaptações e suas medidas também foram alteradas para melhorar a visualização das projeções. No que diz respeito a programação da mesa foi desenvolvido pelo pesquisador Evandro Preuss um editor para facilitar a programação e incrementar as possibilidades de ação na MT. O desenvolvimento desse editor se deu a partir das experimentações com a tarefa “Quem é a estranha no cesto de frutas?”. Sobre a própria tarefa utilizada, percebeu-se que deveria trazer uma única problematização desenvolvida a partir de vários aspectos para que fosse executada em um tempo menor sendo mais acessível ao GP. Esse desenvolvimento dos protótipos ocorreu nas experimentações realizadas em oficinas propiciadas ao longo da pesquisa o que a caracteriza como pesquisa de desenvolvimento incremental.

7.3 TRABALHOS FUTUROS

Esta pesquisa se aplicou em uma sala de recursos, somente com os sujeitos com déficit de comunicação do GP. Tendo em vista os resultados obtidos, propõe-se desenvolver um estudo em um contexto inclusivo mais amplo, ou seja, em sala de aula regular. Desenvolver conceitos de Ciências, nos anos finais do Ensino Fundamental utilizando tarefas de uma Atividade Educacional Tangível (AET), em uma MT para todos os estudantes de uma turma que tenha estudante com déficit na comunicação. Ter-se-ia como objetivo observar a interação e socialização proporcionada pela execução das tarefas em parcerias e a análise do processo de formação de conceitos científicos. As adequações e o desenvolvimento das tarefas

utilizadas estariam a cargo dos próprios estudantes já que a programação com o editor NIDABA oportuniza isso aos estudantes e professores. A ampliação da pesquisa justifica-se pela aplicabilidade a um número maior de sujeitos e a um contexto escolar mais amplo o que permitiria o desenvolvimento de estratégias e metodologias tendo em vista que a tecnologia vem transformando todos os âmbitos sociais, inclusive, o educacional. Da mesma forma oportunizaria a análise das diretrizes que orientam os processos de ensino e aprendizagem com relação as abordagens técnicas concretas, específicas e diferenciadas.

REFERÊNCIAS

- ASHA. **Definitions of Communication Disorders and Variations**. 2018. Disponível em: <https://www.asha.org/policy/RP1993-00208>. Acesso em: 27 ago. 2018.
- BALLMER, S. A **Transforming Trend – the natural user interface**. Las Vegas: CES 2010, The Huffington Post, 2010.
- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. 5. ed. Lisboa: Edições 70, 2009.
- BATISTA, Cecilia Guarnieri. Formação de conceitos em crianças cegas: questões teóricas e implicações educacionais. **Psic.: Teor. e Pesq.**, Brasília, v. 21, n. 1, p. 07-15. 2005.
- BERNARD-OPITZ, V.; SRIRAM, N.; NAKHODA-SAPUAN, S. Enhancing social problem solving in children with autism and normal children through computer-assisted instruction. **Journal of autism and developmental disorders, berlin/heidelberg**, v. 31, n. 4, p. 377-384, 2001. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.470.8685&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 24 abr. 2017.
- BEZ, M. R; BARBOSA, D N F. O Uso de Tablets no Desenvolvimento da comunicação de crianças com deficiência em contextos não-formais de ensino. Informática na educação. **Teoria & prática**, v. 20, n.4, dez. 2017. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/InfEducTeoriaPratica/article/view/76690>. Acesso em: 26 abr. 2018.
- BEZ, M. R; PASSERINO, L. M. SCALA 2.0: software de comunicação alternativa para web. **Revista avances investigación em ingeniería**, v. 1, p. 223-248, 2012.
- BEZ, Maria Rosangela. **SCALA - Sistema de comunicação alternativa para processos de inclusão em autismo**: uma proposta integrada de desenvolvimento em contextos para aplicações móveis e web. Tese (doutorado) no curso de pós graduação em Informática na Educação (orientação: Liliana Maria Passerino). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2014.
- BNCC. **Base Nacional Comum Curricular**. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC>. Acesso em: 27 ago. 2018.
- BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF. 1988. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 10 dez. 2020.
- BRASIL. Decreto-lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da pessoa com deficiência). **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF. 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.htm#:~:text=Institui%20a%20Lei%20Brasileira%20de,Estatuto%20da%20Pessoa%20com%20Defici%20ncia. Acesso em: 13 dez. 2020.

BRASIL. Decreto-lei nº 4.024/61, de 20 de dezembro de 1961. Diretrizes e Bases da Educação Nacional. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF. 1961. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4024.htm. Acesso em: 13 dez. 2020.

BRASIL. Decreto-lei nº 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF. 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 13 dez. 2020.

BRASIL. **IBGE**: Censo Demográfico 2010. Publicado em 2011. Disponível em: <http://censo2010.ibge.gov.br/>. Acesso em: out. 2014.

BRASIL. **Ministério da Educação**. Centro Nacional de Educação Especial. Portaria n. 69, de 28 de agosto de 1986. Regulamenta a Portaria Interministerial nº 186, de março de 1977. Expede normas para fixação de critérios reguladores da prestação de apoio técnico e/ou financeiro à Educação Especial nos sistemas de ensino público e particular. Brasília, DF. Brasília: MEC, 1986.

BRASIL. **Ministério da Educação**. Principais Indicadores da Educação de Pessoas com Deficiência. Censo MEC/INEP. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=16759-principais-indicadores-da-educacao-de-pessoas-com-deficiencia&Itemid=30192

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília: MEC/SEESP, 2008.

BRASIL. Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. Ministério da Educação. **Secretaria de Educação Especial**. MEC/SEESP Brasília, DF 2008. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=16690-politica-nacional-de-educacao-especial-na-perspectiva-da-educacao-inclusiva-05122014&Itemid=30192. Acesso em: 13 dez. 2020.

BRASIL. **Portaria nº 331**, 5 de abril de 2018 - Base Nacional Comum Curricular. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 27 ago. 2018.

BRASIL. Portaria nº 69, de 28 de agosto de 1986. Regulamenta a Portaria Interministerial nº 186, de março de 1977. Expede normas para fixação de critérios reguladores da prestação de apoio técnico e/ou financeiro à Educação Especial nos sistemas de ensino público e particular. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF. 1986.

BRASIL. **Resolução nº 2**, de 11 de setembro de 2001. Institui Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica. 2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/resolucao2.pdf>. Acesso em: 13 dez. 2020.

CAMARGO, Eder Pires de; NARDI, Roberto; VERASZTO, Estéfano Vizconde. A comunicação como barreira à inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de óptica. **Rev. Bras. Ensino Física**. São Paulo, v. 30, n. 3, p.3401.1-3401.13. 2008.

CAMARGO, V. L; PASSERINO, L. M. Proposta Inovadora de Tecnologia Assistiva para Inclusão e Aprendizagem (Pitaia) em Ciências para alunos com deficiência na comunicação. **Salão de Iniciação Científica**, p. 21-25, out. 2019. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/208261>. Acesso em 30 nov. 2020.

CARBAJAL, M. Luque. **Design e desenvolvimento de um ambiente de programação tangível de baixo custo para crianças**. Campinas: Repositório UNICAMP, 2016.

CARDIN, Ricardo. **Das 20 frutas mais consumidas no Brasil, somente 3 são nativas**. 2011. Disponível em: <https://arvoresdesaopaulo.wordpress.com/2011/05/15/das-20-frutas-mais-consumidas-no-brasil-somente-3-sao-nativas/>. Acesso em: 26 abr. 2020.

CAZEIRO, Ana Paula Martins; LOMONACO, José Fernando Bitencourt. Formação de conceitos por crianças com paralisia cerebral: um estudo exploratório sobre a influência de atividades lúdicas. **Psicol. Reflex. Crit.**, Porto Alegre, v. 24, n. 1, p. 40-50, 2011.

CIMADEVILA, Mely Paula Rabadan; PASSERINO, Liliana Maria; CARDOSO, Eduardo. Formação de conceitos científicos em interface tangível: ampliando formatos. p. 163-190. In: **Informática na educação: Recursos de acessibilidade da comunicação**. UFRGS Editora, 1.ed. Porto Alegre, 2019.

CIMADEVILA, Mely, PASSERINO, Liliana; CARDOSO, Eduardo. **Formação de Conceitos Científicos em Interface Tangível: Ampliando Formatos PPGIE**, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Brasil. Publicação, Capítulo de livro. 2020.

CIMADEVILA, Mely; COUTINHO, Kátia; PREUSS, Evandro; PASSERINO, Liliana. **Tangible Interaction and Teacher Education: Creating resources for students with different communication processes**. 2019. IEEE 19th International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT), Maceió, Brazil, 2019, pp. 314-317.

COSTA FILHO, José Moacir Soares da. **Atenção conjunta: o jogo da referência na realidade virtual**. 2016. 215 f. Tese (Doutorado) no programa de pós-graduação em linguística. (Orientadora Marianne Carvalho Bezerra Cavalcante). Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa. 2016. Disponível em: https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/9219?locale=pt_BR. Acesso em: 10 dez. 2020.

COSTANZA, E; ROBINSON, J. A region adjacency tree approach to the detection and design of fiducials. **Geneve: vision, video and graphics**, 2003. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.116.1247&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 25 jun. 2017.

COSTAS, Fabiane Adela Tonetto. **Formação de conceitos em crianças com necessidades especiais**: contribuições da teoria histórico-cultural. 1. ed. Santa Maria: Editora da UFSM, 2012.

DAVYDOV, V. V. **La Enseñanza Escolar y el Desarrollo Psíquico**: investigación teórica y experimental. Moscú: Progreso, 1988.

DAVYDOV, V. V. **Tipos de generalización em la enseñanza**. Habana: Editorial Pueblo y Educación, 1982.

DIAS, Cristiani de Oliveira. **Educa**: Uma ferramenta para elaboração de aulas acessíveis. Tese (Doutorado em Informática na Educação). Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, p. 162. 2015. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/131068>. Acesso em: 8 ago. 2018.

DOURISH, Paul. **Where the Action Is**: the foundations of embodied interaction. Editora MIT Press, 2001.

FADERGS. **Declaração de Madri, 23 de março de 2002**. Disponível: <http://www.faders.rs.gov.br/legislacao/6/33>. Acesso em: 10 out. 2020.

FARR, W. et al. In my own words: configuration of tangibles, object interaction and children with autism. In: international conference on interaction design and children, 2010, Barcelona, Spain. **Proceedings of IDC2010: The 9th International Conference on Interaction Design and Children**. New York: ACM, 2010. p. 30-38.

FERNAEUS, Y; THOLANDER, J; JONSSON, M. Beyond representations: towards an action-centric perspective on tangible interaction. **International journal of arts and technology**, v. 1, n. 3-4, p. 249-267, 2008. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/228656726_Beyond_representations_Towards_an_action-centric_perspective_on_tangible_interaction. Acesso em: 14 jun. 2017.

FERREIRA, L. J. C. **Educação Ambiental**: Abordagens no Ensino Fundamental. 45f. Monografia. (Graduação em Ciências Biológicas). Faculdade Patos De Minas, Patos De Minas, p. 45, 2011.

FISHKIN, K. P. A taxonomy for and analysis of tangible interfaces. **Personal and ubiquitous computing**, v. 8, n. 5, p. 347-358, 2004. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.5555/1023813.1023819>. Acesso em: 9 nov. 2017.

FISHKIN, K. P. et al. Embodied user interfaces for really direct manipulation. **Communications of the ACM**, v. 43, n. 9, p. 74-80, 2000. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.32.6359&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 9 nov. 2017.

FITZMAURICE, G. W. **Graspable user interfaces**. 1996. 181 f. Thesis (degree of doctor of philosophy in computer science) – graduate department of computer science. University of Toronto, Toronto, Canadá, 1996.

FONSECA, J. S. **A Importância Da Abordagem Da Educação Ambiental No Ensino Fundamental**. 39f. Monografia (Graduação Em Ciências Biológicas) Faculdade Patos De Minas, Patos De Minas, 2009.

FOSCARINI, A. C. **A intencionalidade de comunicação mediada em autismo**: um estudo de aquisição de gestos no sistema SCALA. 156f. Dissertação. (Programa de Pós-graduação em Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

GARZOTTO, F; BORDOGNA, M. Paper-based multimedia interaction as learning tool for disabled children. **International conference on interaction design and children**, v. 9, p.79-88, 2010.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**, 6. ed. Editora Atlas, São Paulo, 2010.

GLUZ, João et al. Ambiente virtual tangível para integração sensorial no ensino de ciências numa perspectiva Inclusiva. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE, XXIX, 2018, Fortaleza, **Anais [...]**. Fortaleza: Sociedade Brasileira de Computação, 2018, p. 545-554.

HAECKEL, E. **Generelle Morphologie der Organismen - Allgemeine Grundzüge der organischen Formen-Wissenschaft, mechanisch begründet durch die von Charles Darwin reformierte Descendenz-Theorie**. Zweiter Band: Allgemeine Entwicklungsgeschichte der Organismen, 1866.

ISHII, H. The Tangible User Interface and its Evolution. **Communications of the ACM**, 2008. v. 51, n. 6, p. 32-36, 2008.

ISHII, H; ULLMER, B. **Tangible Bits**: Towards Seamless Interfaces between People, Bits and Atoms. Cambridge: MIT, 1997.

JORDAN, R; POWELL, S. **Understanding and teaching children with autism**. New York: J. Wiley, 1995.

KALTENBRUNNER, M. et al. **Tuio**: a protocol for table based tangible user interfaces. v. 6, p. 1-5, 2005.

KALTENBRUNNER, M; BENCINA, R. **Reactivision**: a computer-vision framework for table-based tangible interaction. In: TEI'07: First International Conference on Tangible and Embedded Interaction, v. 1, 2007, p. 69-74.

LEE, S; BUXTON, W; SMITH, K. C. **A multi-touch three-dimensional touch-sensitive tablet**. Computer Systems Research Institute. University of Toronto, n. 416, p. 21-25, 1985.

LEGOFF, D. B. Use of LEGO© as a Therapeutic Medium for Improving Social Competence. **Journal of Autism and Developmental Disorders**, v. 34, n. 5, p. 557-571, Oct. 2004. Disponível em: <http://www.milton->

keynes.gov.uk/assets/attach/23867/Lego%20as%20a%20therapeutic%20medium.pdf
f. Acesso em: 14 jul. 2017.

LEONTIEV, A.N. Uma contribuição à teoria do desenvolvimento da psique infantil. In: VIGOTSKI, L.S; LURIA, A.R; LEONTIEV, A.N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. 6. ed. São Paulo: EDUSP, 1998. p. 59-83.

LEONTIEV, Aléxis. **Actividad, conciencia y personalidad**. Habana: Editorial Pueblo y Educación. 1984.

LEONTIEV, Aléxis. **O desenvolvimento do psiquismo**. São Paulo: Moraes, s.d.

LEONTIEV, Aléxis. Os princípios do desenvolvimento mental e o problema do atraso mental. In: LURIA, A. R. et al. **Psicologia e Pedagogia I: bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento**. Tradução: Rubens Eduardo Frias. São Paulo: Editora Moraes, 1991.

LEONTIEV, Aléxis. The problem of activity in psychology. In: WERTSCH, James (org.). **The concept of activity in soviet psychology**. New York: M. E. Sharpe, 1981.

LIPSET, Seymour Martin; TROW, Martin; COLEMAN, James. **Union democracy: the inside politics of the international typographical union**. Nova York, The Free Press, 1977.

LONGO, Berthil Borges. **Development and Evaluation of Serious Games as Assistive Technology through Affordable Access Multi-Devices**. Doutorado. 132f. Postgraduate Program in Biotechnology, Health Sciences Center, Federal University of Espírito Santo, Espírito Santo, 2019. Disponível em: http://200.137.65.30/bitstream/10/10967/1/tese_13076_Tese%20-%20Berthil%20Borges%20Longo.pdf. Acesso em: 15 dez. 2020.

LÚCIA, V; JULLIANE, C; ASSIS, L. M; PIRES, P. **Autismo - Vivências e Caminhos**. São Paulo: Blucher, 2016.

LURIA, A. R. **A Construção da mente**. São Paulo: Ícone, 1992.

LURIA, Alexandre Romanovich et al. **Psicologia e Pedagogia I: bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento**. São Paulo: Editora Moraes, 1991.

LURIA, Alexandre Romanovich. **Pensamento e linguagem: as últimas conferências de Luria**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1987.

MARCO, J. et al. Bringing table top technologies to kindergarten children. In: bcs conference on human computer interaction. **23rd BCS Conference on Human Computer Interaction**, p. 103-111, 2009.

MARSHALL, P. Do tangibles interfaces enhance learning? **Department of Computing**, n. 15-17, p. 163-170, fev. 2007.

MARSHALL, P; PRINCE, S; ROGERS, Y. Conceptualizing tangibles to support learning. In: **Conference on Interaction Design and Children**, p. 101-109, 2003.

MEGID, Jorge Neto. **Parecer analítico sobre a bncc-ciências da natureza** (Faculdade de Educação – UNICAMP), 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/relatorios-analiticos/Parecer_8_CI_Jorge_Megid_Neto.pdf. Acesso em: 10 jan. 2021.

MEHTA, N. A. **Flexible machine interface**. Thesis (Master of Science In: Electrical Engineering) – Department of Electrical Engineering, University of Toronto, Toronto, Canada, 1982.

MANTOAN, M. T. E. **A Educação Especial no Brasil – Da Exclusão à Inclusão Escolar**. 2002. Disponível em: https://www.inesul.edu.br/professor/arquivos_alunos/doc_1441311060.pdf. Acesso em: 10 out. 2020.

MOORE, D; MCGRATH, P; THORPE, J. Computer aided learning for people with autism—a framework for research and development. **Innovations in education and training international**, v. 37, n. 3, p. 218-228, 2000. Disponível em: <http://srhe.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/13558000050138452>. Acesso em: 11 jun. 2017.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciênc. Educ. Bauru**, v.9, n.2, p.191-210, 2003.

MOREIRA, E; BARANAUSKAS, M. C. **Investigando processos de comunicação alternativa via tecnologia tangível: um estudo exploratório**. In: Congresso Brasileiro de Informática na Educação - SBIE, 2016.

MOREIRA, Eliana et al. Explorando a Utilização de Storyboard em um Ambiente Tangível de Apoio à Comunicação Alternativa e Aumentativa. **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE)**, [S.l.], p. 1083, out. 2018. ISSN 2316-6533. Disponível em: <https://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/8068>. Acesso em: 20 jan. 2021.

MOURA, M. O. et al. Atividade orientadora de ensino: unidade entre ensino e aprendizagem. **Rev. Diálogo Educ.**, Curitiba, v. 10, n. 29, p. 205-229, jan./abr. 2010.

MURRAY, D. **Autism and information technology: Therapy with computers**. In: POWELL, S; JORDAN, R. (ed.). *Autism and learning: a guide to good practice*, p. 100-117, 1997.

NUI GROUP. **Multitouch Technologies**. 2009. Disponível em: <http://thebook@nuigroup.com>. Acesso em: 29 jul. 2017.

NUTED. **Núcleo de Pesquisa de Tecnologias em Educação para Inclusão e Aprendizagem em Sociedade**. 2018. Disponível em: http://www.ufrgs.br/teias/?page_id=87 Acesso em: 30 nov. 2020.

O'MALLEY, C; FRASER, D. S. Literature review in learning with tangible technologies. **A Nesta Futurelab Research Report**, v. 12, 2004. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.1008.4112&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 25 jul. 2017.

OPPLICK, R. 2015. Maker Movement and Innovation Labs. **ACM Inroads**, v. 6, n. 4, p. 108, nov. 2015.

PAPERT, S. **Mindstorms: Children, Computers and Powerful Ideas**. 2. ed. New York: BasicBooks, 1993.

PASSERINO, L. M; SANTOROSA, L. M. C. Autism and Digital Learning Environments: processes of interaction and mediation. **Computers and Education**. v. 51, p. 385-402, 2008.

PASSERINO, L; BALDASSARRI, S. Mesas Tangibles para la Planificación Cognitiva en alumnos con Trastorno del Espectro Autista (TEA). In: Congreso Tecnoneet, v. 8, 2017, Murcia, España. **Actas...** Murcia: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2017.

PASSERINO, Liliana Maria. **Pessoas com Autismo em Ambientes Digitais de Aprendizagem: estudos dos processos de Interação social e Mediação**. 2005. Tese (Doutorado em Informática na Educação). Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

PEDRANCINI, Vanessa Daiana; CORAZZA, Maria Júlia; GALUCH, Maria Terezinha Bellanda. Mediação pedagógica e a formação de conceitos científicos sobre hereditariedade. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.10, n.1, p.109-132, 2011.

PEREIRA, J. C.; TEIXEIRA, M. R. F. Alfabetização científica, letramento científico e o impacto das políticas públicas no ensino de ciências nos anos iniciais: uma abordagem a partir do PNAIC. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 10.2015, Águas de Lindóia-SP. X Encontro... Águas de Lindóia-SP: 2015**. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R1313-1.PDF>. Acesso em: 10 jan. 2021.

PREUSS, E; PASSERINO, L; BALDASSARRI, S; CAMARGO, V; ALMEIDA, L. K. E-DUB-A: A Tangible Educational Resource Editor in Inclusive Classes, 2019 IEEE 19th **International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT)**, Maceio, Brazil, 2019, pp. 303-307, doi: 10.1109/ICALT.2019.00095.

PIAGET, Jean. **The Construction of Reality in the Child**. 1. ed. New York: Basic Books, 1954.

PIAGET, Jean. **The Origins of Intelligence in Children**. New York, NY: W.W. Norton & Co, 1952.

PIASSI, Luís Paulo. Educação científica no ensino fundamental: os limites dos conceitos de cidadania e inclusão veiculados nos PCN. **Ciênc. educ.** (Bauru), Bauru, v.17, n.4, pp.789-805. 2011. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132011000400002>.

POSADA, J. E. G, BARANAUSKAS, M. C. C. A Socio Constructionist Environment To Create Stories Using Tangible Interfaces. **Proceedings of the 14th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems**, n.1, p. 1-11.

RAZUCK, R. C. S. R; GUIMARÃES, L. B. O desafio de ensinar modelos atômicos a alunos cegos e o processo de formação de professores. **Revista Educação Especial**, v.27, n. 48, p. 141-154, jan-abr. 2014. Disponível em: https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:TVIQ_EbVDnoJ:https://periodicos.ufsm.br/educacaoespecial/article/download/4384/pdf+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br. Acesso em: 10 out. 2020.

ROCHA, C. Interfaces computacionais. In: encontro nacional da ANPAP – Associação nacional de pesquisadores em artes plásticas, 17, 2008, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Udesc, 2008. p. 1651-1662.

ROWLAND, Charity. **Matriz de Comunicação: Especial para pais**. 1. ed. São Paulo: Grupo Brasil, 2011.

SANTOMÉ, Jurjo Torres. **Globalização e Interdisciplinaridade: O Currículo Integrado**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

SANTOS, M. E. Encruzilhadas de Mudança no Limiar do Século XXI: Co-Construção do Saber Científico e da Cidadania Via Ensino Cts De Ciências. In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 1999.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 36, p.474-550, set. /dez. 2007.

SEVERINO, Antônio Joaquim. O Conhecimento Pedagógico e a Interdisciplinaridade: O Saber como Intencionalização da Prática. In: Fazenda, Ivani Catarina Arantes (Org.). **Didática e Interdisciplinaridade**. 8. ed. Campinas: Papirus, 2003. p. 31-44.

SFORNI, Marta Sueli de Faria. **Aprendizagem conceitual e organização do ensino: contribuições da teoria da atividade**. 1. ed, Araraquara: JM Editora, 2004.

SHAER, O; HORNECKER, E. Tangible user interfaces: past, present and future directions. **Foundations and trends in human-computer interaction**, v. 3, n. 1-2, p. 1-137, 2010.

SILVEIRA, Flávia Furtado; NEVES, Marisa Maria Brito da Justa. Inclusão escolar de crianças com deficiência múltipla: concepções de pais e professores. **Psic.: Teor. e Pesq.** v. 22, n. 1, pp. 79-86. 2006. <https://doi.org/10.1590/S0102-37722006000100010>

SITDHISANGUAN, K. et al. Using tangible user interfaces in computer-based training systems for low-functioning autistic children. **Personal and ubiquitous computing**, v.16, n. 2, p. 143-155, 2012. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00779-011-0382-4>. Acesso em: 14 abr. 2017.

SMITH, S. L. User-system interface. **Human factors society bulletin**, v. 25, n. 1, p. 1,1982.

SOARES, Magda. Letramento e alfabetização: as muitas facetas. **Rev. Bras. Educ.**, Rio de Janeiro, n.25, p.5-17. 2004.

SOUZA, R. F. **Uma experiência em Educação Ambiental**: Formação de valores socioambientais. 2003. Dissertação (Mestrado, em Serviço Social) - PUC-Rio, Rio de Janeiro, 2003.

TEIAS. **CINTED** (Centro de inovação e de tecnologias educacionais) – UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul). Núcleo de Pesquisa de Tecnologias em Educação para Inclusão e Aprendizagem em Sociedade. 2020. Disponível em: http://www.ufrgs.br/teias/?page_id=87. Acesso em: 30 nov. 2020.

TEIAS. Nidaba. **CINTED – UFRGSO**. S.d. Disponível em: http://www.ufrgs.br/teias/?page_id=625. Acesso em: 30 nov. 2020.

TOMASELLO, M. **Origens culturais da aquisição do conhecimento humano**. São Paulo: Martins Fontes, 2003.

ULLMER, Brygg; ISHII, Hiroshi. Emerging Frameworks for Tangible user Interfaces. **IBM Systems Journal**, v. 39, n. 3/4, p. 915-931, 2000.

UNESCO. **Declaração Mundial sobre Educação para Todos**, 1990. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/declaracao-mundial-sobre-educacao-para-todos-conferencia-de-jomtien-1990>. Acesso em: 10 out. 2020.

UNESCO. **Sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais**. Brasília, DF, 1994. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>. Acesso em: 10 out. 2020.

VON TETZCHNER, S; MARTINSEN, H. Words and strategies: communication with young children who use aided language. In: VON TETZCHNER, S; JENSEN, M. H. (Ed.). **Augmentative and alternative communication**: European perspectives. London: Whurr, 1996. p. 65-88. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000276&pid=S1413-6538201100020000500041&lng=en.

VYGOTSKY, L. S. **A Construção do Pensamento e da Linguagem** (texto integral traduzido do russo). São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VYGOTSKY, L. S. **Conscience, inconscient, émotions**. Paris: La Dispute, 1997.

VYGOTSKY, L. S. **O desenvolvimento psicológico na infância**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VYGOTSKY, L. S. O significado histórico da crise da psicologia. In: VYGOTSKY, L. S. (ed.). **Teoria e método em psicologia**. 3. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

VYGOTSKY, Levy S. **El desarrollo de las funciones psicológicas superiores**. La Havana: Tecno-científica, 1978. Disponível em: http://www.terras.edu.ar/biblioteca/6/TA_Vygotsky_Unidad_1.pdf. Acesso em: 14 de 2020.

VYGOTSKY, Levy S. **Obras escogidas II**. Madrid: Visor, 1982.

WERTSCH, J. **La Mente en Acción**. Buenos Aires: Aique, 1999.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

YUILL, N; ROGERS, Y. Mechanisms for collaboration: a design and evaluation framework for multi-user interfaces. **ACM Transactions on Computer-human interaction**, v. 19, n. 1, p. 1-25, 2012. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2147783.2147784>. Acesso em: 27 abr. 2017.

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO ALUNOS



TERMO DE ASSENTIMENTO PARA CRIANÇA E ADOLESCENTE (MAIORES DE 6 ANOS E MENORES DE 18 ANOS)

Você está sendo convidado (a) a participar de uma pesquisa para o uso de tecnologia nas atividades das aulas de ciências, para melhorar a comunicação de alunos que apresentam alguma dificuldade. Seus pais autorizam que você participe.

Queremos saber sobre o uso de tecnologias melhora a Inclusão Escolar e o teu desenvolvimento e compreensão dos conteúdos.

As crianças que irão participar desta pesquisa têm de 10 a 15 anos de idade.

Você não precisa participar da pesquisa se não quiser, é um direito seu e não terá nenhum problema se desistir.

A pesquisa será feita na sala de recursos da sua própria escola, onde as crianças participarão da contação de uma história infantil no qual o professor/educador utilizará atividades com uma mesa tangível. O uso desses materiais são considerados seguros, mas é possível ocorrer desconfortos nos dispositivos eletrônicos semelhantes aos riscos com o uso de equipamentos eletrônicos como TV, tablets, videogames e equivalentes. Caso aconteça algum desconforto, é só avisar os responsáveis.

Mas há coisas boas que podem acontecer como melhorar o processo de ensino e aprendizagem crianças com deficiência na comunicação.

Os custos do projeto são de inteira responsabilidade da Coordenação do Projeto. Sua participação não implica em cobrança de qualquer valor monetário e não haverá gastos e ressarcimentos na sua participação no projeto, sendo de sua responsabilidade apenas o deslocamento até a escola onde ocorre a pesquisa.

Ninguém saberá que você está participando da pesquisa; não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der. Os resultados da pesquisa vão ser publicados, mas sem identificar os nomes e os rostos das crianças que participaram.

Se você tiver alguma dúvida, você pode me perguntar. Os telefones para contato estão nesse documento.

Pesquisadora Responsável:

Profa. Dra. Liliana Maria Passerino - CINTED/UFRGS
Av. Paulo Gama, 110 - Anexo III – 4o andar – Sala 402
Porto Alegre, RS, Brasil – CEP: 90040-060
Fones: (51) 3308-3778 ou (51) 98433-8015

Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS
Av. Paulo Gama, 110 – Sala 317 do Anexo 1 da Reitoria
Porto Alegre, RS, Brasil – CEP: 90040-060
Fone: (51)3308-3738 - E-mail: etica@propesq.ufrgs.br

CONSENTIMENTO PÓS INFORMADO

Eu _____

aceito participar da pesquisa **Proposta Inovadora de Tecnologia Assistiva para Inclusão e Aprendizagem (PITAlA) em Ciências para alunos com deficiência na comunicação.**

Entendi que podem ter alguns desconfortos no uso de equipamentos eletrônicos e entendi as coisas boas que podem acontecer.

Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir, sem maiores explicações e que ninguém vai ficar incomodado com a desistência. Os pesquisadores tiraram minhas dúvidas e conversaram com os meus responsáveis.

Recebi uma cópia deste termo de assentimento e li e concordo em participar da pesquisa.

Porto Alegre, ____ de ____ de ____.

Assinatura do pesquisador

Assinatura do aluno

Assinatura do Pai, Mãe ou Responsável

Pesquisadora Responsável:

Profa. Dra. Liliana Maria Passerino - CINTED/UFRGS
Av. Paulo Gama, 110 - Anexo III – 4o andar – Sala 402
Porto Alegre, RS, Brasil – CEP: 90040-060
Fones: (51) 3308-3778 ou (51) 98433-8015

Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS
Av. Paulo Gama, 110 – Sala 317 do Anexo 1 da Reitoria
Porto Alegre, RS, Brasil – CEP: 90040-060
Fone: (51)3308-3738 - E-mail: etica@propesq.ufrgs.br

APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO DA INSTITUIÇÃO



Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
Para a Escola Participante

Projeto: **Proposta Inovadora de Tecnologia Assistiva para Inclusão e Aprendizagem (PITAIA) em Ciências para alunos com deficiência na comunicação**

Nome da Instituição:

A instituição acima referida, localizada em _____ está sendo convidada a integrar o Projeto **Proposta Inovadora de Tecnologia Assistiva para Inclusão e Aprendizagem (PITAIA) em Ciências para alunos com deficiência na comunicação**, desenvolvido em colaboração pelo Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação (PPGIE) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). O objetivo do projeto é contribuir para o avanço e difusão do conhecimento sobre o uso de tecnologias para a promoção de Inclusão Escolar e o desenvolvimento cognitivo de crianças com **deficiência na comunicação**.

Esse projeto inclui a participação Representante Legal somente em uma entrevista inicial e dos alunos em atividades pedagógicas com a utilização de um Ambiente de Ensino Tridimensional Tangível (AETT) voltado ao Ensino de Ciências com uso integrado de Comunicação Alternativa e Aumentativa (CAA) em Interfaces Interativas Tangíveis (IIT), robóticas e de Realidade Virtual (RV) propiciando processos de construção de conceitos científicos com crianças com deficiência na comunicação, matriculadas nos anos finais do ensino fundamental. As atividades terão uma duração entre 1h30min e 2h, no máximo, uma vez por semana ao longo de um trimestre. As sessões ocorrerão na própria sala de aula da escola do aluno, onde as crianças participarão da contação de uma história infantil introduzindo a temática e o Ambiente de Ensino no qual o professor/educador irá utilizar dos recursos tecnológicos para mediar a interação social com os participantes. O dia e horário das sessões são estabelecidos em conjunto com todos os participantes em reunião posterior ao aceite do termo e conforme a sua disponibilidade. Os procedimentos de pesquisa envolvem registros das sessões, observações e/ou entrevistas e registros de imagens por meio de fotos e ou vídeos para utilização em observações posteriores.

A participação é voluntária e sigilosa. Os nomes dos participantes, bem como outros dados e imagens/vídeos pessoais serão utilizados, preservando-se o anonimato, nos documentos públicos da pesquisa através da utilização de nomes fictícios e mascaras nas imagens e ou vídeos. Os dados da pesquisa serão armazenados na sala da Coordenação do Projeto, em armário identificado, por no mínimo 5 anos. Os custos do projeto são de inteira responsabilidade da Coordenação do Projeto. Sua participação não implica em cobrança de qualquer valor monetário e não haverá gastos na sua participação no projeto, sendo de sua responsabilidade apenas o deslocamento até o local onde ocorre a pesquisa. O projeto não apresenta riscos potenciais à saúde ou integridade da criança, de sua família ou da escola, entretanto podem ocorrer problemas com o uso dos equipamentos eletrônicos (RV, Mesa Tangível, Robôs, Fantoche Eletrônico, Dedoches, Computador e Datashow) semelhantes aos problemas de uso de equipamentos eletrônicos como TVs e equivalentes. Os benefícios relacionam-se à colaboração para a o processo de inclusão, aprendizagem e comunicação da criança participante. Os resultados do projeto também visam à produção de conhecimento perante a comunidade científica.

Todos os cuidados serão tomados para garantir o sigilo e a confidencialidade das informações, preservando a identidade dos participantes. Os procedimentos utilizados nesta pesquisa obedecem aos Critérios de Ética na Pesquisa com Seres Humanos, conforme RESOLUÇÃO Nº 466, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2012 e RESOLUÇÃO Nº 510, DE 07 DE ABRIL DE 2016. Todo material desta pesquisa ficará sob responsabilidade da pesquisadora coordenadora do estudo, Profa. Líliliana Maria Passerino. Esse projeto conta com a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS (CEP/UFRGS), cujo telefone de contato é (51) 3308-3738. Se, no decorrer do projeto, a instituição resolver não mais continuar participando, terá toda a liberdade de fazer, sem que isso lhe acarrete qualquer prejuízo.

Os pesquisadores responsáveis por esta pesquisa são a Professora Líliliana Maria Passerino (Faculdade de Educação/UFRGS) e a sua equipe, que se comprometem a esclarecer devida e adequadamente qualquer dúvida relativa ao projeto que eventualmente surjam, através dos seguintes contatos: telefone (051) 3308-3778 ou e-mail liliana@cinted.ufrgs.br. Está prevista a devolução dos resultados de forma coletiva para a instituição se assim for solicitado.

Confirmamos que estamos cientes dos procedimentos e objetivos desta pesquisa, bem como, da forma de participação. As alternativas de participação foram discutidas. Li e compreendi este termo de consentimento, portanto:

ACEITO PARTICIPAR e permito o uso de filmagens não autorizo o uso de filmagem.

Local, _____ de _____ de _____.

Representante da Instituição e cargo

APÊNDICE C - TERMO LIVRE ESCLARECIDO PROFESSORES



Projeto: **Proposta Inovadora de Tecnologia Assistiva para Inclusão e Aprendizagem (PITAIA) em Ciências para alunos com Deficiência na comunicação**

Nome da Instituição:

Gostaríamos de convidá-lo/a a participar da pesquisa decorrente do Projeto Proposta Inovadora de Tecnologia Assistiva para Inclusão e Aprendizagem (PITAIA) em Ciências para alunos com deficiência na comunicação, desenvolvido em colaboração pelo Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação (PPGIE) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). O objetivo do projeto é contribuir para o avanço e difusão do conhecimento sobre o uso de tecnologias para a promoção de Inclusão Escolar e o desenvolvimento cognitivo de crianças com deficiência na comunicação.

Esse projeto inclui a participação do professor em atividades de formação, acompanhamento e uso de tecnologias assistivas nas atividades com alunos com deficiência na comunicação. Você não precisará preparar nenhum material ou atividade com o uso desses recursos, mas receberá formação e orientação sobre o uso do mesmo, acompanhará a aplicação das atividades e terá que responder alguns questionários para nos auxiliar no acompanhamento da pesquisa. Inclui também a participação dos pais ou responsáveis para uma entrevista inicial e dos alunos em atividades pedagógicas com a utilização de um Ambiente de Ensino Tridimensional Tangível (AETT) com uso integrado de Comunicação Alternativa e Aumentativa (CAA) em Interfaces Interativas Tangíveis (IIT), robóticas e de Realidade Virtual (RV) voltado ao Ensino de Ciências com uso integrado de Comunicação Alternativa e Aumentativa (CAA) em Interfaces Interativas Tangíveis (IIT), propiciando processos de construção de conceitos científicos com crianças com deficiência na comunicação, matriculadas nos anos finais do ensino fundamental. As atividades terão uma duração entre 1h30min e 2h, no máximo, uma vez por semana ao longo de um trimestre. As sessões ocorrerão na própria sala de recursos ou sala de atendimento especializado da escola do aluno, onde as crianças participarão da contação de uma história infantil introduzindo a temática e o Ambiente de Ensino no qual o professor/educador irá utilizar dos recursos tecnológicos para mediar a interação social com os participantes. O dia e horário das sessões são estabelecidos em conjunto com todos os participantes em reunião posterior ao aceite do termo e conforme a sua disponibilidade.

A participação é voluntária e sigilosa. Os nomes dos participantes, bem como outros dados e imagens/vídeos pessoais serão utilizados, preservando-se o anonimato, nos documentos públicos da pesquisa através da utilização de nomes fictícios e máscaras nas imagens e ou vídeos. Os procedimentos de pesquisa envolvem registros das sessões, observações e/ou entrevistas e registros de imagens por meio de fotos e ou vídeos para utilização pela equipe em observações e análises posteriores. Os dados da pesquisa serão armazenados na sala da Coordenação do Projeto, em armário identificado, por no mínimo 5 anos. Os custos do projeto são de inteira responsabilidade da Coordenação do Projeto. Sua participação não implica em cobrança de qualquer valor monetário e não haverá gastos nem ressarcimentos na sua participação no projeto, sendo de sua responsabilidade apenas o deslocamento até a escola onde ocorre a pesquisa.

O projeto não apresenta riscos potenciais à saúde ou integridade da criança, de sua família ou da escola, entretanto podem ocorrer desconfortos com o uso do equipamento eletrônico, Mesa Tangível, semelhantes aos problemas de uso de equipamentos eletrônicos como TVs, *tablets* e videogames.

Os benefícios relacionam-se à colaboração para o aprimoramento do processo de inclusão, aprendizagem e comunicação da criança participante. Os resultados do projeto também visam a produção de conhecimento perante a comunidade científica.

Todos os cuidados serão tomados para garantir o sigilo e a confidencialidade das informações, preservando a identidade dos participantes. Os procedimentos utilizados nesta pesquisa obedecem aos Critérios de Ética na Pesquisa com Seres Humanos, conforme Resolução N° 466, de 12 de dezembro de 2012 e Resolução N° 510, de 07 de abril de 2016. Todo material desta pesquisa ficará sob responsabilidade da pesquisadora coordenadora do estudo, Profa. Liliana Maria Passerino. Esse projeto conta com a aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS (CEP/UFRGS), cujo telefone de contato é (51) 3308-3738.

Se, no decorrer do projeto, a instituição, você ou o aluno resolverem não mais continuar participando, terão toda a liberdade de desistir, sem que isso lhe acarrete qualquer prejuízo e sem necessidade de maiores explicações ou justificativas.

Os pesquisadores responsáveis por esta pesquisa se comprometem a esclarecer devida e adequadamente qualquer dúvida relativa ao projeto que eventualmente surjam, através dos seguintes contatos:

- Professora Liliana Maria Passerino (Faculdade de Educação/UFRGS)
- Telefone (051) 3308-3778 ou (51) 98433-8015
- E-mail: liliana@cinted.ufrgs.br ou lpasserino@gmail.com

Está prevista a devolução dos resultados para a instituição e de forma individualizada, se assim for solicitado.

Confirmando que estou ciente dos procedimentos e objetivos desta pesquisa, bem como, da forma de participação. As alternativas de participação foram discutidas. Li e compreendi este termo de consentimento, portanto:

() ACEITO PARTICIPAR da pesquisa

() autorizo o uso de filmagens () não autorizo o uso de filmagem.

_____, de _____ de _____.

Nome do Professor:

Disciplina de atuação:

Assinatura do pesquisador

Assinatura do participante
(professor)

Prof. Dra. Líliliana Maria Passerino -
CINTED/UFRGS
Av. Paulo Gama, 110 - Anexo III - 4o andar -
Sala 402
Porto Alegre, RS, Brasil - CEP: 90040-060
Fones: (51) 3308-3778 ou (51) 98433-8015

Comitê de Ética em Pesquisa da UFRGS
Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Anexo 1 da
Reitoria
Porto Alegre, RS, Brasil - CEP: 90040-060
Fone: (51)3308-3738 - E-mail:
etica@propesq.ufrgs.br

APÊNDICE D – Questionário MPET

MODELO DE ATIVIDADE PARA FORMAÇÃO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS (aplicado em formulário Google, com a troca de caminho automática na escolha entre contextualizar ou problematizar)

Organização de atividade de ensino de forma a viabilizar a formação de conceitos científicos no ensino de ciências para os anos finais do Ensino Fundamental na Educação Básica.

Informações para o(a) participante voluntário(a):

Você está convidado(a) a responder este formulário anônimo que faz parte da coleta de dados da pesquisa **MODELO DE ATIVIDADE COM INTERAÇÃO TANGÍVEL PARA FORMAÇÃO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS EM CONTEXTO INCLUSIVO** de responsabilidade da pesquisadora Prof.^a Mely Paula Rabadan Cimadevila, doutoranda do PPGIE da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Salienta-se que: a) você está livre para, a qualquer momento, recusar-se a responder as perguntas que lhe ocasionem constrangimento de qualquer natureza; b) você pode deixar de participar da pesquisa e não é precisa apresentar justificativas para isso; c) sua identidade será mantida em sigilo; d) caso você queira, poderá ser informado(a) de todos os resultados obtidos com a pesquisa, independentemente do fato de mudar seu consentimento em participar da pesquisa.

Qual a meta da atividade?

(Descreva o conceito científico a ser desenvolvido)

Qual o modo de organização da atividade? *

(Escolha a abordagem inicial utilizada para a formação do conceito pretendido)

CONTEXTUALIZAR

PROBLEMATIZAR

CAMINHO 1 – CONTEXTUALIZAR

Contextualizar: Aqui serão descritas as abstrações iniciais dos alunos sobre a temática, que podem iniciar através dos usos cotidianos do objeto de estudo (meta inicial). Nesta ação serão coletadas as ideias iniciais dos alunos num contexto socioculturalmente significativo.

1. Descreva o objeto de estudo (meta) socioculturalmente: *

(Fazer uma descrição de como o objeto de estudo está inserido no contexto sociocultural do aluno, comunidade (bairro, cidade, país)

2. Descreva a vivência com o objeto de estudo: *

(A partir do conceito inicial dos alunos pode-se proporcionar atividades vivenciais ou outros recursos que facilitem a comparação, associação com o objeto de estudo).

variando os objetos concretos relacionados com o mesmo conceito

apresentar vídeo com outras atividades ou vivências relacionadas ao conceito

Outra opção.

3. Dar Noções Concretas sobre o objeto de estudo: *

(Atividade vivencial de comparação visual – tátil das diversas representações do objeto de estudo já apresentadas)

4. Buscar a generalização do conceito problematizando: *

(Atividade "desafio", utilizando comparação ou questionamento de forma a confrontar o aluno com os conhecimentos vivenciados e apreendidos)

apresentar uma nova representação do objeto de estudo ainda não vista solicitando a sua classificação

fazer uma pergunta mencionando outra representação do objeto de estudo e solicitando a confirmação do conceito

Outra opção:

5. Particularização- verificação da aprendizagem *

Apresentar uma situação geral que envolva o objeto de estudo e as características já levantadas pelos alunos nas atividades anteriores, mas trazendo também novos fatos/situações relacionados viabilizando a particularização do objeto (conceito)

a partir das classificações obtidas no processo solicitar a definição do objeto de estudo

apresentar novo objeto ou situação e solicitar a sua definição

Outra opção:

7. Descrever o Feedback: *

Dar uma nova visão do objeto onde independentemente do objeto apresentado o aluno o relaciona ao conceito aprendido

CAMINHO 2 – PROBLEMATIZAR

Problematizar: Aqui serão descritos como os desafios/problemas envolvendo a temática podem iniciar. Podendo, por exemplo iniciar com perguntas sobre o objeto de estudo (meta inicial) de forma a apontar a ideia inicial dos alunos sobre a temática proposta.

Descreva a problematização *

(Fazer uma descrição da pergunta ou problema inicial)

Descreva como obter as impressões iniciais dos alunos: *

(Apontar como serão registradas, mostradas e comparadas as impressões iniciais dos alunos sobre o objeto de estudo)

Experimentação: *

(Possibilitar a vivência com outros objetos relacionados ao objeto de estudo para que por percepção e comparar as impressões iniciais dos alunos sejam por eles confrontadas)

Particularização: *

Nova experimentação com o com objeto diferenciado dos já utilizados anteriormente para verificar a aprendizagem.

Descrever o Feedback: *

(Dar uma nova visão do objeto onde independentemente do objeto apresentado o aluno o relaciona ao conceito aprendido).

APÊNDICE E - Questionário – PERFIL INICIAL DOS ALUNOS

Para: Professora do ensino de ciências

Organização de atividade de ensino de forma a viabilizar a formação de conceitos científicos no ensino de ciências para os anos finais do Ensino Fundamental na Educação Básica.

Informações para o (a) participante voluntário (a):

Você está convidado (a) a responder este formulário anônimo que faz parte da coleta de dados de pesquisa MODELO DE ATIVIDADE COM INTERAÇÃO TANGÍVEL PARA FORMAÇÃO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS EM CONTEXTO INCLUSIVO de responsabilidade da pesquisadora Prof^a Mely Paula Rabadan Cimadevila, doutoranda do PPGIE da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Salienta-se que: a) você esta livre para, a qualquer momento, recusar-se a responder as perguntas que lhe ocasionem constrangimento de qualquer natureza; b) você pode deixar de participar da pesquisa e não é preciso apresentar justificativas para isso; c) sua identidade será mantida em sigilo; d) caso você queira, poderá ser informado (a) de todos os resultados obtidos com a pesquisa, independentemente do fato de mudar seu consentimento em participar da pesquisa.

1. O ensino de ciências colabora em algo com desenvolvimento de seus alunos? Apresente três argumentos nesse sentido.

2. Qual/quais temas que você elenca como centrais no 6º, no 7º, no 8º ano e no 9º ano. Para sua escolha em cada ano.

3. Com base nas duas questões anteriores, como você planeja atividades que atendam a todos os alunos das suas turmas? Que apoios você busca na escola para dar conta do que você está propondo?

Objetivo: elencar importância, temáticas, recursos e estratégias.

APÊNDICE F - QUESTIONÁRIO - PROFESSORES

Para: Professora da Sala de Recursos

Organização de atividade de ensino de forma a viabilizar a formação de conceitos científicos no ensino de ciências para os anos finais do Ensino Fundamental na Educação Básica.

Informações para o (a) participante voluntário (a):

Você está convidado (a) a responder este formulário anônimo que faz parte da coleta de dados da pesquisa MODELO DE ATIVIDADE COM INTERAÇÃO TANGÍVEL PARA FORMAÇÃO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS NO ENSINO DE CIÊNCIAS EM CONTEXTO INCLUSIVO de responsabilidade da pesquisadora Prof.^a Mely Paula Rabadan Cimadevila, doutoranda do PPGIE da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Salienta-se que: a) Você está livre para, a qualquer momento, recusar-se a responder as perguntas que lhe ocasionem constrangimento de qualquer natureza; b) Você pode deixar de participar da pesquisa e não é preciso apresentar justificativas para isso; c) sua identidade será mantida em sigilo; d) caso você queira poderá ser informado (a) de todos os resultados obtidos com a pesquisa, independente do fato de mudar seu consentimento em participar da pesquisa.

1. Qual das temáticas abordadas no ensino de ciências traz mais dificuldades aos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental que você atende na Sala de Recursos?
2. Como se dá o apoio aos alunos quando essa dificuldade que você apontou na questão anterior surge no atendimento na Sala de Recursos? Exemplifique
3. Qual/quais recursos você costuma utilizar na situação(situações) apontada (s) na questão número 1.

Matriz de Comunicação

Tradução:
Miriam Xavier Oliveira

1ª Edição

São Paulo
Grupo Brasil
2011

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Rowland, Charity
Matriz de comunicação: especial para pais /
Charity Rowland; [tradução Miriam Xavier
Oliveira]. -- 1. ed. -- São Paulo: Grupo
Brasil, 2011.

ISBN 978-85-62252-06-8

Título original: Matriz de comunicación :
especial para padres.

1. Cognição em crianças - Testes 2. Comunicação
interpessoal - Testes 3. Crianças com deficiência -
Avaliação 4. Crianças com deficiência - Linguagem
5. Distúrbios de comunicação em crianças 6. Pais
de crianças deficientes - Orientação I. Título.

11-03887

CDD-371.91

Índices para catálogo sistemático:

1. Crianças com deficiências: Avaliação:
Educação 371.91

Grupo Brasil de Apoio ao Surdocego ao Múltiplo Deficiente Sensorial
Rua Baltazar Lisboa, 212 - Vila Mariana
CEP: 04110-060 - São Paulo - SP
Fone/Fax: 55 11 5579-5438 / 5579-0032
grupobrasil@grupobrasil.org.br
Prefixo editorial: 62252

**Editado por:**

Oregon Health & Science University
Oregon Institute on Disability & Development
Design to Learn Projects

Título Original:

Matriz de Comunicación
Especial para Padres
Doctora Charity Rowland ©2006

Tradução:

Miriam Xavier Oliveira/2009

Projeto Horizonte:

AHIMSA / Hilton Perkins

Revisão:

Shirley Rodrigues Maia/2011

Diagramação:

Cisinando Carlos da Costa Lima
Inês Igino

Agradecemos à:

Doutora Charity Rowland pela doação e autorização da tradução deste livreto (Setembro/2009).

O QUE É A MATRIZ DE COMUNICAÇÃO?

A Matriz de Comunicação foi feita para mostrar com exatidão como seu filho está se comunicando nesse momento. Também lhe dará uma idéia de quais são os objetivos lógicos de comunicação para o seu filho. Foi publicada pela primeira vez em 1990 e revisada em 1996 pela Doutora Charity Rowland da Universidade Oregon Health & Science University. A versão original foi elaborada principalmente para uso de fonoaudiólogos e educadores: está disponível no site www.designtolearn.com. Esta versão para pais foi feita por ser mais fácil de usar.

Os resultados da Matriz estão resumidos em um Perfil de uma página. O Perfil é uma matriz que mostra rapidamente o nível de comportamento comunicativo seu filho está utilizando e que tipo de mensagens está expressando. O Perfil é exatamente o mesmo que o Perfil da Matriz criado em versão profissional. Isto significa que tanto pais como profissionais podem usar a mesma folha para mostrar o outro lado de como a criança está se comunicando em casa ou na escola. Abaixo aparece um Perfil completo para que você possa ver como os resultados são colocados.

PÚBLICO-ALVO

A Matriz de Comunicação é apropriada para pessoas de qualquer idade que estejam nas etapas iniciais da comunicação. Na criança sem deficiência, a abrangência de habilidades comunicativas que a Matriz cobre estaria entre os 0 e os 24 meses de idade. A Matriz é apropriada para pessoas com qualquer tipo ou grau de deficiência, inclusive deficiências graves ou múltiplas. NÃO é recomendada para pessoas que já utilizam no contexto do dia a dia fluidez e com frequência algum sistema de comunicação para se comunicar.

A Matriz acomoda qualquer tipo de comportamento comunicativo, incluindo:

- Formas **augmentativas e alternativas** (AAC, na sigla em inglês) de comunicação, como sistemas de imagens, dispositivos eletrônicos, sistemas de reprodução de voz, Braille, linguagem de sons e língua de sinais.
- Comunicação pré-simbólica como gestos, movimentos corporais, sons, olhar, expressões faciais.

PLANEJAMENTO DA MATRIZ DE COMUNICAÇÃO

A Organização da Matriz de Comunicação baseia-se em uma amostragem de nove crianças com desenvolvimento normal que foram avaliadas três vezes entre os seis e os vinte meses de idade. A Matriz trabalha com dois aspectos principais da comunicação: as razões pelas quais as pessoas se comunicam e os comportamentos usados para se comunicar.

Quatro razões para se comunicar

A Matriz de Comunicação está organizada baseando-se em quatro razões principais para se comunicar, que aparecem na parte inferior das colunas do Perfil: para REJEITAR coisas que não queremos; para OBTER coisas que queremos; para interagir SOCIALMENTE e para proporcionar ou procurar

INFORMAÇÃO. Debaixo de cada uma destas razões principais existem mensagens mais específicas que nós comunicamos: elas correspondem às perguntas que você deverá responder para preencher a Matriz. As mensagens específicas são:

1. REJEITAR

Expressa incomodo

Protesto

Rejeita ou nega alto

2. OBTER

Expressa comodidade

Continua uma ação

Obtém mais de algo

Pede mais de uma ação

Escolhe

Pede um objeto novo

Pede objetos que estão ausentes

3. SOCIAL

Expressa interesse pelas outras pessoas

Chama a atenção

Pede atenção

Mostra afeto

Cumprimenta as pessoas

Oferece coisas ou compartilha-as

Dirige a atenção de alguém para algo

Usa formulas sociais educadas

4. INFORMAÇÃO

Responde a perguntas de "sim" e "não"

Pergunta

Nomeia coisas ou pessoas

Faz comentários

SETE NÍVEIS DE COMUNICAÇÃO

A Matriz de Comunicação obtém um grau maior de organização com seus sete níveis de comportamento comunicativo, representados pelas sete colunas do Perfil. Estes níveis são:

I. Comportamento Pré-intencional

A criança não tem controle sobre o seu comportamento, mas reflete seu estado geral (se está com fome, molhada ou tem sono). Os pais interpretam o estado da criança por meio dos seus comportamentos gerais como movimentos corporais, expressões faciais e sons.

II. Comportamento intencional

O comportamento da criança é intencional (sob o controle da criança), mas ela não entende que se “faço isto, mamãe ou papai farão isto por mim”. Em outras palavras, ainda não se comunica de maneira intencional. Os pais continuam interpretando as necessidades e os desejos da criança por meio do seu comportamento, como os movimentos corporais, as expressões faciais, vocalizações e olhares.

A COMUNICAÇÃO INTENCIONAL COMEÇA AQUI, COM O NÍVEL III

III. Comunicação não-convencional

A criança utiliza comportamentos pré-simbólicos de forma intencional para expressar suas necessidades ou desejos para outras pessoas. Os comportamentos utilizados para se comunicar são pré-simbólicos porque não implicam nenhum tipo de símbolo. Chamam-se “não-convencionais” porque não são socialmente aceitos por nós para usá-los quando crescemos: isto inclui movimentos corporais, vocalizações, expressões faciais e gestos simples (como puxar o braço das pessoas).

IV. Comunicação convencional

A criança utiliza comportamentos pré-simbólicos de forma intencional para expressar suas necessidades ou desejos para outras pessoas. Os comportamentos utilizados para comunicar são pré-simbólicos porque não implicam nenhum tipo de símbolo. Os gestos "convencionais" incluem comportamentos como indicar ou dizer "sim" com a cabeça. O significado destes gestos é determinado pela cultura específica na qual são usados. Na idade adulta, continuamos utilizando os gestos convencionais para acompanhar nossas mensagens faladas. Leve em consideração que muitos desses gestos (especialmente o de indicar) requerem boas habilidades visuais e podem não ser apropriados para crianças com deficiência visual grave.

A COMUNICAÇÃO SIMBÓLICA COMEÇA AQUI, COM O NÍVEL V

V. Símbolos concretos

A criança utiliza o que chamamos de "símbolos concretos" que são fisicamente parecidos ao que representam, de maneira que resulta óbvio para a criança: eles são parecidos, tem o mesmo tato, movimentam-se ou soam como o que representam. Os símbolos concretos incluem símbolos gráficos, objetos usados como símbolos (como um cordão de sapato para representar "sapato"), certos gestos "icônicos" (como bater levemente em uma cadeira para dizer "sente-se") e sons (como fazer um zumbido para se referir a uma abelha). As crianças com deficiências físicas graves podem ter acesso a imagens e símbolos de objetos mediante o uso de dispositivos mecânicos ou indicando, tocando ou com o olhar. Leve em consideração que as crianças que já são capazes de utilizar símbolos abstratos (nível VI), não precisam utilizar símbolos concretos. A maioria das crianças pula esta etapa. Entretanto, para algumas crianças que não aprenderam a utilizar símbolos abstratos, os símbolos concretos (nível V) podem servir como ponte para utilizar símbolos abstratos (nível VI).

VI. Símbolos abstratos

A criança utiliza símbolos abstratos como a fala, a língua de sinais, o Braille ou as palavras escritas. Estes símbolos não são fisicamente parecidos ao que representam. São utilizados um a um.

VII. Linguagem

A criança combina símbolos (qualquer tipo de símbolos) em combinações de dois ou três símbolos ordenados ("quero suco", "quero ir lá fora"), de acordo com as regras gramaticais. A criança entende que o significado das combinações de palavras é diferente, dependendo de como os símbolos são ordenados.

COMO COMEÇAR...

Escolha UMA das quatro afirmativas seguintes que melhor descrevam as habilidades comunicativas do seu filho

- A. Parece que meu filho ainda não tem controle real sobre o seu corpo. A única maneira que tenho para saber se ele quer algo é porque se queixa ou choraminga quando está descontente ou incômodo, e sorri, faz ruídos ou se acalma quando está contente e confortável. **Se você escolheu esta afirmativa, vá para a seção A.**
- B. Meu filho tem controle sobre seus comportamentos, mas não os usa para se comunicar comigo. Não vem até onde estou para que eu saiba o que ele quer, mas é fácil para mim imaginar, porque tenta fazer as coisas por si mesmo. Sabe o que quer e seu comportamento me mostra o que quer. Se o que ele está comendo acaba, tenta conseguir mais, ao invés de tentar que EU lhe dê mais. **Se você escolheu esta afirmativa, vá para a seção B.**
- C. Meu filho tenta me comunicar claramente as suas necessidades. Sabe como fazer para que eu faça algo por ele. Utiliza vários gestos e sons (como indicar, movimentar a cabeça, puxar o meu braço ou olhar para mim e para o que quer alternadamente) para comunicar-se comigo. Por exemplo, quando quer mais leite, pode me dar uma xícara ou indicar a geladeira. Não utiliza nenhum tipo de linguagem para se comunicar. **Se você escolheu esta afirmativa, vá para a seção C.**

OU

- Meu filho tenta fazer com que eu saiba o que ele quer utilizando algum tipo de linguagem ou comunicação simbólica (como a fala, palavras escritas, Braille, símbolos de imagens, símbolos tridimensionais ou linguagem de sinais). Quando usa os símbolos, está claro que ele entende o que significam. **Se você escolheu esta afirmativa, vá para a seção C.**

INSTRUÇÕES PARA A SEÇÃO A...

Pontuação

Cada uma das perguntas que você verá a seguir está relacionada com alguma mensagem que seu filho poderia ser capaz de expressar de várias formas. Leia cada uma das perguntas e decida se seu filho é capaz de expressar a mensagem descrita. Marque, então, os comportamentos que ele utiliza para expressar a mensagem da lista a seguir. Você também terá que decidir se seu filho já domina o uso dos comportamentos que marcou ou se ainda está em uma fase inicial. Coloque uma barra diagonal [/] no quadradinho próximo aos comportamentos que considera que ele está começando. Faça um [X] no quadradinho próximo aos comportamentos que você considera que ele já domina. Use as seguintes definições para decidir se um comportamento está dominado ou surgindo (fase inicial).

Emergente

- faz isto de maneira inconsistente
- só faz quando alguém pede ou o incentiva a fazê-lo
- só faz isto em um ou dois contextos determinados ou com uma pessoa

Dominado




- faz isto independentemente, a maior parte do tempo quando surge a oportunidade
- faz isto em um número de contextos diferentes e com pessoas diferentes

SEÇÃO A

Nesta etapa, seu filho não parece ter controle sobre os seus comportamentos, mas parece que reage principalmente às sensações. Suas reações mostram como ele se sente.




A.1 Expressa incomodo

Você pode perceber quando seu filho (a) não está cômodo (com dor, molhado, com fome, assustado)? Neste caso, o que seu filho (a) faz para que você note que não está cômodo (a)?

 <p>Movimentos Corporais</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> muda de postura (endurece o corpo, se contorce, dá voltas) <input type="checkbox"/> movimentos de extremidades (pisoteia, agita os braços) <input type="checkbox"/> movimentos de cabeça (afasta a cabeça) 	 <p>Primeiros Sons</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> chora, grunhe, grita 	 <p>Expressões Faciais</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> faz caretas
--	--	---

A.2 Expressa comodidade

Você pode perceber quando seu filho (a) está contente ou animado? Neste caso, o que seu filho (a) faz para que você note que está cômodo (a)?

 <p>Movimentos Corporais</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> muda de postura (endurece o corpo, relaxa) <input type="checkbox"/> movimentos de extremidades (pisoteia, agita os braços) <input type="checkbox"/> movimentos de cabeça (assente com a cabeça) 	 <p>Primeiros Sons</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> gemidos, gritinhos 	 <p>Expressões Faciais</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> sorriso
---	--	---

A.3 Expressa interesse em outras pessoas

Você pode perceber quando seu filho (a) se interessa por outras pessoas? Neste caso, o que seu filho (a) faz para que você note que ele está interessando em você ou em outras pessoas?

 <p>Movimentos Corporais</p> <p><input type="checkbox"/> muda de postura (endurece o corpo, relaxa)</p> <p><input type="checkbox"/> movimentos de extremidades (pisoteia, agita os braços)</p>	 <p>Primeiros Sons</p> <p><input type="checkbox"/> gemidos, agitação</p>	 <p>Expressões Faciais</p> <p><input type="checkbox"/> sorriso</p>
--	--	--

O seu filho tem vários comportamentos que parecem estar sob o seu controle? Neste caso, vá para a Seção B e veja se você pode responder “Sim” a qualquer destas perguntas. Se não, vá para a Seção “O Perfil...”

INSTRUÇÕES PARA A SEÇÃO B...

Pontuação

Cada uma das perguntas que você verá a seguir está relacionada com alguma mensagem que seu filho poderia ser capaz de expressar de várias formas. Leia cada uma das perguntas e decida se seu filho é capaz de expressar a mensagem descrita. Marque, então, os comportamentos que ele utiliza para expressar a mensagem da lista a seguir. Você também terá que decidir se seu filho já domina o uso dos comportamentos que marcou ou se ainda está em uma fase inicial. Coloque uma barra diagonal [/] no quadradinho próximo aos comportamentos que considera que ainda estão na fase inicial. Faça um [X] no quadradinho próximo aos comportamentos que você considera que ele já domina. Use as seguintes definições para decidir se um comportamento está dominado ou surgindo (fase inicial).

Emergente

- faz isto de maneira inconsistente
- só faz quando alguém pede ou o incentiva a fazê-lo
- só faz isto em um ou dois contextos determinados ou com uma pessoa

Dominado




- faz isto independentemente, a maior parte do tempo quando surge a oportunidade.
- faz isto em um número de contextos diferentes e com pessoas diferentes.

SEÇÃO B

Nesta etapa, seu filho é capaz de fazer coisas intencionalmente, mas ainda não percebeu que pode comunicar coisas a você utilizando o seu comportamento. Por exemplo, pode chorar ou dar voltas pelo chão para segurar sua mamadeira quando quiser beber mais, mas não parece choramingar para que você lhe traga a mamadeira.





B.1 Protesto

Você pode perceber quando seu filho (a) não quer algo específico como determinada comida, um brinquedo ou um jogo que você está jogando, como fazer cócegas nele? Neste caso, o que seu filho (a) faz para que você perceba que ele não quer algo?

 Movimentos Corporais	 Primeiros Sons	 Expressões Faciais
<input type="checkbox"/> movimentos de cabeça (mexe a cabeça para um lado ou para trás) <input type="checkbox"/> movimentos de braços (agita os braços, empurra, joga objetos) <input type="checkbox"/> movimentos de perna (pisoteia o chão, pisoteia) <input type="checkbox"/> afasta-se das pessoas ou objetos	<input type="checkbox"/> charaminga, alvoroça-se, grita	<input type="checkbox"/> franze as sombrancelhas, faz caretas





B.2 Continua uma ação

Você pode perceber quando seu filho (a) gostaria de continuar com uma ação ou uma atividade que você acaba de fazer com ele (como fazer cavalinho, bater palmas, brincar com um brinquedo musical)? Neste caso, o que seu filho (a) faz para que você note que ele gostaria de continuar com determinada atividade?

 <p>Movimentos Corporais</p> <p><input type="checkbox"/> movimentos de cabeça (aproxima a cabeça, assente)</p> <p><input type="checkbox"/> movimentos de braços (agita os braços)</p> <p><input type="checkbox"/> movimentos das pernas (pisoteia)</p>	 <p>Primeiros Sons</p> <p><input type="checkbox"/> gemidos, gritinhos, alvoroço</p>  <p>Visual</p> <p><input type="checkbox"/> olha as pessoas</p>	 <p>Expressões Faciais</p> <p><input type="checkbox"/> sorriso</p>
--	---	--





B.3 Obtém mais de algo

Você pode perceber às vezes que seu filho quer mais de algo específico (como comida ou brinquedo)? Neste caso, o que seu filho (a) faz para que você note que ele quer mais de algo?

 <p>Movimentos Corporais</p> <p><input type="checkbox"/> aproxima-se do objeto desejado</p> <p><input type="checkbox"/> movimentos de cabeça (aproxima a cabeça, assente)</p> <p><input type="checkbox"/> movimentos dos braços (agita os braços)</p> <p><input type="checkbox"/> movimentos das pernas (pisoteia)</p> <p><input type="checkbox"/> pega o objeto desejado</p>	 <p>Primeiros Sons</p> <p><input type="checkbox"/> gemidos, gritinhos, alvoroço</p>  <p>Visual</p> <p><input type="checkbox"/> olha os objetos desejados</p>	 <p>Expressões Faciais</p> <p><input type="checkbox"/> sorriso</p>
---	---	--

B.4 Chama a atenção

Seu filho faz algo que faz com que você lhe dirija atenção, mesmo quando não está tentando atrair sua atenção intencionalmente? Neste caso, quais comportamentos do seu filho fazem com que você lhe dirija a atenção?

 <p>Movimentos Corporais</p> <p><input type="checkbox"/> aproxima-se da pessoa</p> <p><input type="checkbox"/> movimentos de cabeça (aproxima a cabeça, assente)</p> <p><input type="checkbox"/> movimentos dos braços (agita os braços)</p> <p><input type="checkbox"/> movimentos das pernas (pisoteia)</p>	 <p>Primeiros Sons</p> <p><input type="checkbox"/> gemidos, gritinhos, alvoroço</p>  <p>Visual</p> <p><input type="checkbox"/> olha as pessoas</p>	 <p>Expressões Faciais</p> <p><input type="checkbox"/> sorriso</p>
---	---	--

O seu filho tem alguns comportamentos que ele utiliza claramente com a intenção de se comunicar com você? Neste caso, vá para a Seção C e veja se você pode responder “Sim” a qualquer destas perguntas. Se não, vá para a Seção “O Perfil...”

SEÇÃO C

Nesta etapa, seu filho sabe que se fizer certas coisas, você reagirá de determinada maneira e utiliza seus comportamentos para comunicar-se intencionalmente. Existem muitas formas com as quais a criança pode se comunicar intencionalmente. Algumas implicam símbolos (a fala, língua de sinais, símbolos de imagens, símbolos tridimensionais); outras implicam gestos específicos ou movimentos corporais; outras implicam sons iniciais que ainda não são a fala. Algumas crianças com deficiências físicas graves podem usar aparelhos eletrônicos para se comunicar. Qualquer que seja o comportamento do seu filho para se comunicar o importante é que use tais comportamentos **INTENCIONALMENTE**, obviamente tentando comunicar algo específico. Lembre que algumas crianças podem ter acesso a símbolos por meio de um aparelho de comunicação.

INSTRUÇÕES PARA A SEÇÃO C...

Uso de aparelhos de comunicação

As crianças com deficiências físicas graves podem utilizar aparelhos de comunicação mecânicos que exijam algum tipo de sistemas de símbolos. Por exemplo, é possível que utilizem um dispositivo eletrônico com vários painéis para pressionar, identificados com símbolos de imagens ou talvez com palavras impressas. Quando apertam um painel, uma voz gravada pode emitir uma mensagem que se identifica com a imagem ou com a palavra impressa. Nestes casos, você entenderia que a criança está utilizando intencionalmente o tipo de símbolo adotado no dispositivo de comunicação, ou seja, os desenhos, as palavras escritas ou qualquer que seja o tipo de símbolo que esteja sendo utilizado para identificar as mensagens. Os símbolos aos quais se poderia ter acesso por meio do dispositivo de comunicação são:

Símbolos concretos	Linguagem	Símbolos abstratos
<ul style="list-style-type: none"> • Fotos/desenhos • Símbolos de objetos representando mensagens específicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Combinações dos tipos de símbolos anteriores 	<ul style="list-style-type: none"> • Palavras escritas • Palavras em Braille • Símbolos abstratos tridimensionais • Símbolos abstratos bidimensionais

Pontuação

Cada uma das perguntas que você verá a seguir está relacionada com alguma mensagem que seu filho poderia ser capaz de expressar de várias formas. Leia cada uma das perguntas e decida se seu filho é capaz de expressar a mensagem descrita. Marque, então, os comportamentos que ele utiliza para expressar a mensagem da lista a seguir. Você também terá que decidir se seu filho já domina o uso dos comportamentos que marcou ou se ainda está em uma fase inicial. Coloque uma barra diagonal [/] no quadradinho próximo aos comportamentos que considera que ainda estão na fase inicial. Faça um [X] no quadradinho próximo aos comportamentos que você considera que ele já domina. Use as seguintes definições para decidir se um comportamento está dominado ou surgindo (fase inicial).

Emergente








- faz isto de maneira inconsistente
- só faz quando alguém pede ou o incentiva a fazê-lo
- só faz isto em um ou dois contextos determinados ou com uma pessoa

Dominado

- faz isto independentemente, a maior parte do tempo quando surge a oportunidade.
- faz isto em um número de contextos diferentes e com pessoas diferentes.

C.1 Rejeita ou nega algo

O seu filho (a) mostra a você de maneira **intencional** que não quer certas coisas ou atividades? Neste caso, o que seu filho (a) faz para rejeitar algo?

NÍVEL III						
 Movimentos Corporais	 Primeiros Sons	 Expressões Faciais				
<input type="checkbox"/> movimentos corporais completos (se contorce, dá voltas)	<input type="checkbox"/> gemidos, gritinhos, alvoroço	<input type="checkbox"/> sorriso				
<input type="checkbox"/> movimentos de cabeça (afasta a cabeça ou joga-a para um lado)	<th colspan="2">NÍVEL IV</th>		NÍVEL IV			
<input type="checkbox"/> movimentos de braços e mãos	 Gestos convencionais e vocalização	<th colspan="2">NÍVEL V</th>		NÍVEL V		
<input type="checkbox"/> movimentos de pernas (pisoteia, pisoteia o chão)	<input type="checkbox"/> dá a você um objeto não desejado	 Símbolos concretos		<input type="checkbox"/> rejeita a foto ou o desenho do objeto não desejado		
 Gestos Simples	<input type="checkbox"/> nega com a cabeça	<input type="checkbox"/> rejeita o símbolo dos objetos que representam o objeto não desejado		<input type="checkbox"/> rejeita o símbolo dos objetos que representam o objeto não desejado		
<input type="checkbox"/> empurra o objeto ou pessoa para afastá-la	<input type="checkbox"/> vocalizações especiais	<th colspan="2">NÍVEL VI</th>		NÍVEL VI		
 Símbolos abstratos		<input type="checkbox"/> palavra falada ("não", "acabado")		<input type="checkbox"/> palavra em Braille ("não", "parar")		
<input type="checkbox"/> sinal de libras ("não", "parar")		<input type="checkbox"/> símbolo 3D abstrato ("não", "parar")		<input type="checkbox"/> símbolo 2D abstrato ("não", "parar")		
<input type="checkbox"/> palavra escrita ("não", "acabado")		<th colspan="2">NÍVEL VII</th>		NÍVEL VII		 Linguagem
				<input type="checkbox"/> combina dois ou mais símbolos ("para isso", "tudo acabado", "não sair agora")		
				Tipo de símbolos _____ _____		








C.2 Pede para continuar uma ação

O seu filho (a) mostra a você de maneira **intencional** que quer continuar a ação que você acaba de parar de fazer (como brincar de esconder e aparecer ou dar corda num brinquedo)? Neste caso, o que seu filho (a) faz para mostrar que quer continuar a ação?

NÍVEL III		
 Movimentos Corporais	 Primeiros Sons	 Expressões Faciais
<input type="checkbox"/> movimentos corporais completos (se balança)	<input type="checkbox"/> gemidos, gritinhos, risada	<input type="checkbox"/> sorriso
<input type="checkbox"/> movimentos de braços e mãos (agita os braços)	 Visual	<input type="checkbox"/> olha para você
<input type="checkbox"/> movimentos de pernas (pisoteia)	NÍVEL IV	
 Gestos Simples	 Gestos convencionais e vocalização	 Símbolos concretos
<input type="checkbox"/> segura a sua mão	<input type="checkbox"/> faz sinais para que continue	<input type="checkbox"/> rejeita a foto ou o desenho do objeto não desejado
<input type="checkbox"/> toca em você	<input type="checkbox"/> mantém suas mãos levantadas ou estendidas para você (para que o segure)	<input type="checkbox"/> rejeita o símbolo dos objetos que representam o objeto não desejado
<input type="checkbox"/> inclina-se na sua direção ou dá leves batidinhas em você	<input type="checkbox"/> assente com a cabeça	<input type="checkbox"/> dramatiza a ação desejada
NÍVEL VI		NÍVEL VII
 Símbolos abstratos	<input type="checkbox"/> palavra falada ("mais", "côcegas")	 Linguagem
<input type="checkbox"/> sinal de libras ("mais", "balanço")	<input type="checkbox"/> palavra em Braille ("mais", "pedra")	<input type="checkbox"/> combina dois ou mais símbolos ("mais côcegas", "outra vez")
<input type="checkbox"/> palavra escrita ("mais", "côcegas")	<input type="checkbox"/> símbolo 3D abstrato ("mais", "côcegas")	<input type="checkbox"/>
	<input type="checkbox"/> símbolo 2D abstrato ("mais", "comer")	Tipo de símbolos <hr/> <hr/>









C.3 Pede uma nova ação

Como seu filho (a) mostra a você de maneira **intencional** que quer realizar uma ação (uma que não esteja fazendo)? Neste caso, o que seu filho (a) faz para pedir (ou ordenar) a você que quer uma nova ação?

NÍVEL III		
 Movimentos Corporais <input type="checkbox"/> movimentos corporais completos (inclina para trás e volta todo o corpo, como se desejasse uma nova ação) <input type="checkbox"/> movimentos de braços e mãos (movimenta os braços, como se desejasse uma nova ação) <input type="checkbox"/> movimentos de pernas (movimenta as pernas, como se desejasse uma nova ação)	 Expressões Faciais <input type="checkbox"/> sorri	 Visual <input type="checkbox"/> olha para você
NÍVEL IV		NÍVEL V
 Gestos Simples <input type="checkbox"/> segura a mão	Gestos convencionais e vocalização <input type="checkbox"/> faz sinais para que continue <input type="checkbox"/> mantém suas mãos levantadas ou estendidas para você (para que o segure)	 Símbolos concretos <input type="checkbox"/> indica a foto ou o desenho da ação desejada <input type="checkbox"/> indica o símbolo dos objetos que representam a ação desejada <input type="checkbox"/> dramatiza a ação desejada <input type="checkbox"/> imita o som que acompanha a atividade desejada, por exemplo, uma canção
NÍVEL VI		NÍVEL VII
 Símbolos abstratos <input type="checkbox"/> palavra falada ("côcegas") <input type="checkbox"/> gesto natural ("comer") <input type="checkbox"/> palavra escrita ("côcegas")	<input type="checkbox"/> palavra em Braille ("balanço") <input type="checkbox"/> símbolo 3D abstrato ("pedra") <input type="checkbox"/> símbolo 2D abstrato ("côcegas")	 Linguagem <input type="checkbox"/> combina dois ou mais símbolos ("faz côcegas", "quero balanço") Tipo de símbolos _____ _____

C.4 Pede mais de um objeto

O seu filho (a) mostra a você de maneira **intencional** que quer mais de algo (como um brinquedo ou um alimento) depois de já ter tido um pouco disso? Neste caso, o que seu filho(a) faz para pedir a você mais de um objeto?

<p> Movimentos Corporais</p> <p><input type="checkbox"/> movimentos corporais completos (balança-se sobre o objeto)</p> <p><input type="checkbox"/> movimenta a cabeça na direção do objeto desejado</p> <p><input type="checkbox"/> movimentos de braços e mãos</p>	<p>NÍVEL III</p> <p> Primeiros Sons</p> <p><input type="checkbox"/> agitação, gritinhos</p> <p> Expressões Faciais</p> <p><input type="checkbox"/> sorriso</p>	<p> Visual</p> <p><input type="checkbox"/> olha o objeto desejado</p>
<p> Movimentos de pernas Gestos Simples</p> <p><input type="checkbox"/> guia a sua mão na direção do artigo desejado ou puxa você até ele</p> <p><input type="checkbox"/> toca no objeto desejado (sem pegá-lo)</p> <p><input type="checkbox"/> inclina-se na direção de você ou dá batidinhas no objeto</p>	<p>NÍVEL IV</p> <p> Gestos convencionais e vocalização</p> <p><input type="checkbox"/> alterna o olhar entre você e o objeto desejado</p> <p><input type="checkbox"/> indica o objeto desejado</p>	<p>NÍVEL V</p> <p> Símbolos concretos</p> <p><input type="checkbox"/> indica a foto ou o desenho do objeto desejado</p> <p><input type="checkbox"/> indica o símbolo do objeto que representa o objeto desejado</p> <p><input type="checkbox"/> dramatiza o objeto desejado imita o som do objeto desejado</p>
<p>NÍVEL VI</p> <p> Símbolos abstratos</p> <p><input type="checkbox"/> palavra falada ("côcegas")</p> <p><input type="checkbox"/> gesto natural ("comer")</p> <p><input type="checkbox"/> palavra escrita ("côcegas")</p> <p><input type="checkbox"/> palavra em Braille ("balanço")</p> <p><input type="checkbox"/> símbolo 3D abstrato ("pedra")</p> <p><input type="checkbox"/> símbolo 2D abstrato ("côcegas")</p>		<p>NÍVEL VII</p> <p> Linguagem</p> <p><input type="checkbox"/> combina dois ou mais símbolos ("faz côcegas", "quero balanço")</p> <p>Tipo de símbolos _____</p> <p>_____</p>








C.5 Escolhe

O seu filho (a) escolhe de maneira intencional entre dois ou mais objetos que lhe sejam oferecidos ao mesmo tempo? (Tenha certeza de que seu filho (a) esteja consciente de todas as opções apresentadas e não indique simplesmente o primeiro objeto). Neste caso, como seu filho (a) escolhe entre as opções?

<p> Movimentos Corporais</p> <p><input type="checkbox"/> movimentos corporais completos (balança-se sobre o objeto)</p> <p><input type="checkbox"/> movimenta a cabeça na direção do objeto desejado</p>	<p>NÍVEL III</p> <p> Visual</p> <p><input type="checkbox"/> olha o objeto desejado</p>	<p> Gestos Simples</p> <p><input type="checkbox"/> guia a sua mão em direção ao artigo desejado</p> <p><input type="checkbox"/> inclina-se na direção do objeto desejado, toca-o ou dá batidinhas no objeto (sem pegá-lo)</p>
<p>NÍVEL IV</p> <p> Gestos convencionais e vocalização</p> <p><input type="checkbox"/> alterna o olhar entre você e o objeto desejado</p> <p><input type="checkbox"/> indica o objeto desejado</p>	<p>NÍVEL V</p> <p> Símbolos concretos</p> <p><input type="checkbox"/> indica a foto ou o desenho do objeto desejado</p> <p><input type="checkbox"/> indica o símbolo do objeto que representa o objeto desejado</p> <p><input type="checkbox"/> dramatiza o objeto desejado</p> <p><input type="checkbox"/> imita o som do objeto desejado</p>	
<p>NÍVEL VI</p> <p> Símbolos abstratos</p> <p><input type="checkbox"/> palavra falada ("esse" ou o nome do objeto)</p> <p><input type="checkbox"/> sinal em libras ("esse" ou o nome do objeto)</p> <p><input type="checkbox"/> palavra escrita (nome do objeto)</p> <p><input type="checkbox"/> palavra em Braille ("balanço")</p> <p><input type="checkbox"/> símbolo 3D abstrato (nome do objeto)</p> <p><input type="checkbox"/> símbolo 2D abstrato (nome do objeto)</p>		<p>NÍVEL VII</p> <p> Linguagem</p> <p><input type="checkbox"/> combina dois ou mais símbolos ("esse aí", "quero o trem", "eu quero isso")</p> <p>Tipo de símbolos _____</p> <p>_____</p>




C.6 Pede um objeto novo

O seu filho (a) mostra a você de maneira **intencional** que quer um novo objeto (como um brinquedo ou comida) que esteja dentro do seu alcance visual, auditivo, tátil, mas que você não lhe tenha oferecido? Neste caso, como seu filho (a) pede um objeto novo?

<p style="text-align: center;">NÍVEL III</p> <p> Movimentos Corporais</p> <p><input type="checkbox"/> movimentos corporais completos (balança-se sobre o objeto)</p> <p><input type="checkbox"/> movimenta a cabeça na direção do objeto desejado</p>	<p style="text-align: center;">Visual</p> <p> Visual</p> <p><input type="checkbox"/> olha o objeto desejado</p>	<p style="text-align: center;">NÍVEL IV</p> <p> Gestos convencionais e vocalização</p> <p><input type="checkbox"/> alterna o olhar entre você e o objeto desejado</p> <p><input type="checkbox"/> indica o objeto desejado</p>
<p> Gestos Simples</p> <p><input type="checkbox"/> guia a sua mão na direção do artigo desejado</p> <p><input type="checkbox"/> toca no objeto desejado (sem pegá-lo)</p> <p><input type="checkbox"/> inclina-se na sua direção ou dá batidinhas no objeto</p>	<p style="text-align: center;">NÍVEL V</p> <p> Símbolos concretos</p> <p><input type="checkbox"/> indica a foto ou o desenho do objeto desejado</p> <p><input type="checkbox"/> indica o símbolo do objeto que representa o objeto desejado</p> <p><input type="checkbox"/> dramatiza o objeto desejado</p> <p><input type="checkbox"/> imita o som do objeto desejado</p>	
<p style="text-align: center;">NÍVEL VI</p> <p> Símbolos abstratos</p> <p><input type="checkbox"/> palavra falada ("carro")</p> <p><input type="checkbox"/> sinal de libras ("boneca")</p> <p><input type="checkbox"/> palavra escrita ("bola")</p> <p><input type="checkbox"/> palavra em Braille ("bolacha")</p> <p><input type="checkbox"/> símbolo 3D abstrato ("carro")</p> <p><input type="checkbox"/> símbolo 2D abstrato ("suco")</p>		<p style="text-align: center;">NÍVEL VII</p> <p> Linguagem</p> <p><input type="checkbox"/> combina dois ou mais símbolos ("quero carro", "quero a bola")</p> <p>Tipo de símbolos</p> <p>_____</p> <p>_____</p>

C.7 Pede objeto que estejam ausentes


O seu filho (a) pede a você de maneira **intencional** coisas (brinquedos, comida, pessoas) que não estejam presentes no ambiente a sua volta (coisas que estejam fora do seu alcance visual, auditivo, tátil, em outro quarto, etc.)? Neste caso, como seu filho (a) pede um objeto ausente?



NÍVEL V	NÍVEL VI	NÍVEL VII
 Símbolos concretos	 Símbolos abstratos	 Linguagem
<input type="checkbox"/> indica a foto ou o desenho do objeto/pessoa desejado (a) <input type="checkbox"/> indica o símbolo do objeto que representa o objeto/pessoa desejado (a) <input type="checkbox"/> dramatiza o objeto desejado <input type="checkbox"/> imita o som do objeto desejado	<input type="checkbox"/> palavra falada ("bola") <input type="checkbox"/> sinal de Libras ("boneca") <input type="checkbox"/> palavra escrita ("bolacha") <input type="checkbox"/> palavra em Braille ("jogo") <input type="checkbox"/> símbolo 3D abstrato ("livro") <input type="checkbox"/> símbolo 2D abstrato ("bola")	<input type="checkbox"/> combina dois ou mais símbolos ("quero bola", "quero o carro") Tipo de símbolos _____ _____ _____

C.8 Pede atenção

O seu filho (a) tenta de maneira **intencional** atrair a sua atenção? Neste caso, como seu filho (a) chama a sua atenção?

NÍVEL III		
 <p>Primeiros Sons</p> <p><input type="checkbox"/> gemidos, gritinhos</p>	 <p>Expressões Faciais</p> <p><input type="checkbox"/> sorriso</p>	 <p>Gestos Simples</p> <p><input type="checkbox"/> movimentos de braços e pernas</p> <p><input type="checkbox"/> toca em você</p> <p><input type="checkbox"/> liga o interruptor ou o "dispositivo de chamada"</p>
	 <p>Visual</p> <p><input type="checkbox"/> olha para você</p>	

NÍVEL IV
 <p>Gestos convencionais e vocalização</p> <p><input type="checkbox"/> faz sinais para você vir</p> <p><input type="checkbox"/> indica você</p>

NÍVEL VI		NÍVEL VII
 <p>Símbolos abstratos</p> <p><input type="checkbox"/> palavra falada ("olha", "mamãe")</p> <p><input type="checkbox"/> gesto natural ("olha", "papai")</p> <p><input type="checkbox"/> palavra escrita ("olha", "mamãe")</p>	<p><input type="checkbox"/> palavra em Braille ("olha", "Beto")</p> <p><input type="checkbox"/> símbolo 3D abstrato ("olha", "mamãe")</p> <p><input type="checkbox"/> símbolo 2D abstrato ("olha", "professor")</p>	 <p>Linguagem</p> <p><input type="checkbox"/> combina dois ou mais símbolos ("papai", "olham, estou aqui")</p> <p>Tipo de símbolos</p> <p>_____</p> <p>_____</p>

C.9 Demonstra afeto


O seu filho (a) demonstra a você ou a outras pessoas afeto de maneira **intencional**? Neste caso, como seu filho (a) faz para demonstrar afeto?

NÍVEL III		
 <p>Primeiros Sons</p> <p><input type="checkbox"/> gemidos, gritinhos</p>	 <p>Expressões Faciais</p> <p><input type="checkbox"/> sorriso</p>  <p>Visual</p> <p><input type="checkbox"/> olha para você</p>	 <p>Gestos Simples</p> <p><input type="checkbox"/> movimentos de braços e pernas</p> <p><input type="checkbox"/> toca em você</p>
<p>NÍVEL IV</p>  <p>Gestos convencionais e vocalização</p> <p><input type="checkbox"/> abraça, beija e dá palmadinhas em você</p>		<p>NÍVEL V</p>  <p>Símbolos concretos</p> <p><input type="checkbox"/> indica a foto ou o desenho que representa conceitos como "amor"</p>
<p>NÍVEL VI</p>  <p>Símbolos abstratos</p> <p><input type="checkbox"/> palavra falada ("amor")</p> <p><input type="checkbox"/> gesto natural ("abraço")</p> <p><input type="checkbox"/> palavra escrita ("amor")</p> <p><input type="checkbox"/> palavra em Braille ("amor")</p> <p><input type="checkbox"/> símbolo 3D abstrato ("abraço")</p> <p><input type="checkbox"/> símbolo 2D abstrato ("amor")</p>		<p>NÍVEL VII</p>  <p>Linguagem</p> <p><input type="checkbox"/> combina dois ou mais símbolos ("te amo", "quero a mamãe")</p> <p>Tipo de símbolos _____</p> <p>_____</p>

C.10 Cumprimenta as pessoas

O seu filho (a) faz de maneira **intencional** algum sinal para dizer "oi" ou "tchau" quando alguém chega ou vai embora? Neste caso, como seu filho (a) cumprimenta ou se despede das pessoas?


NÍVEL IV



Gestos convencionais e vocalização



diz "oi" ou "tchau" com a mão

NÍVEL V



Símbolos concretos


indica a foto ou o desenho que representa cumprimentos ou despedidas ("oi" ou "tchau")

<p style="text-align: center;">NÍVEL VI</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <p>Símbolos abstratos</p> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 10px;"> <div style="width: 45%;"> <p><input type="checkbox"/> palavra falada ("oi", "tchau")</p> <p><input type="checkbox"/> gesto natural ("oi", "tchau")</p> <p><input type="checkbox"/> palavra escrita ("oi", "tchau")</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p><input type="checkbox"/> palavra em Braille ("oi", "tchau")</p> <p><input type="checkbox"/> símbolo 3D abstrato ("oi", "tchau")</p> <p><input type="checkbox"/> símbolo 2D abstrato ("oi", "tchau")</p> </div> </div>	<p style="text-align: center;">NÍVEL VII</p> <div style="display: flex; align-items: center;">  <p>Linguagem</p> </div> <p><input type="checkbox"/> combina dois ou mais símbolos ("tchau, mamãe", "bom dia, papai")</p> <p>Tipo de símbolos</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
---	--



C.11 Oferece coisas ou compartilha-as

O seu filho (a) oferece ou compartilha coisas com você de maneira **intencional** sem esperar nada em troca? Neste caso, como seu filho (a) oferece algo ou compartilha coisas com você?

NÍVEL IV

 Gestos convencionais e vocalização


dá ou mostra algo para você
vocalizações específicas com entonação de pergunta, como dizendo "você quer isto?"

NÍVEL VI	NÍVEL VII
<p> Símbolos abstratos</p> <p><input type="checkbox"/> palavra falada ("seu")</p> <p><input type="checkbox"/> gesto natural ("seu")</p> <p><input type="checkbox"/> palavra escrita ("seu")</p> <p><input type="checkbox"/> palavra em Braille ("seu")</p> <p><input type="checkbox"/> símbolo 3D abstrato ("seu")</p> <p><input type="checkbox"/> símbolo 2D abstrato ("seu")</p>	<p> Linguagem</p> <p><input type="checkbox"/> combina dois ou mais símbolos ("para você", "bolacha para você")</p> <p>Tipo de símbolos</p> <p>_____</p> <p>_____</p>

C.12 Dirige a atenção de você para algo



O seu filho (a) dirige de maneira **intencional** a atenção de você para algo que ele esteja interessado (como se dissesse, olha isso)? Neste caso, como seu filho (a) dirige sua atenção para algo?

NÍVEL IV

 Gestos convencionais e vocalização

indica algo


alterna o olhar entre você, uma pessoa ou o objeto desejado

NÍVEL VI	NÍVEL VII
<p> Símbolos abstratos</p> <p><input type="checkbox"/> palavra falada ("olha", "ali")</p> <p><input type="checkbox"/> gesto natural ("olha", "ali")</p> <p><input type="checkbox"/> palavra escrita ("olha", "ali")</p> <p><input type="checkbox"/> palavra em Braille ("olha", "ali")</p> <p><input type="checkbox"/> símbolo 3D abstrato ("olha", "ali")</p> <p><input type="checkbox"/> símbolo 2D abstrato ("olha", "ali")</p>	<p> Linguagem</p> <p><input type="checkbox"/> combina dois ou mais símbolos ("por ali", "olha aquilo ali")</p> <p>Tipo de símbolos</p> <p>_____</p> <p>_____</p>

C.13 Usa fórmulas sociais educadas

O seu filho (a) usa de maneira **intencional** normas de educação na interação social, como pedir, permissão para fazer algo, indicando "por favor", "obrigada", ou "desculpe"? Neste caso, que frases sociais de educação o seu filho (a) utiliza?


NÍVEL IV

 Gestos convencionais e vocalização

indica algo como perguntando, "posso ter isso?"

vocalização específica (entonação como dizendo "posso?")

NÍVEL VI

 Símbolos abstratos

palavra falada ("por favor")

gesto natural ("obrigado")


palavra escrita ("por favor")

palavra em Braille ("desculpe")

símbolo 3D abstrato ("por favor")

símbolo 2D abstrato ("obrigado")

NÍVEL VII

 Linguagem


combina dois ou mais símbolos ("sim, por favor", "mamãe, posso?")

Tipo de símbolos

C.14 Usa perguntas de sim e não

O seu filho (a) indica de maneira **intencional** "sim", "não", ou "não sei" para responder uma pergunta? Neste caso, como o seu filho (a) responde perguntas de "sim" ou "não"?

NÍVEL IV

 Gestos convencionais e vocalização


diz "sim" com a cabeça

nega com a cabeça



encolhe os ombros

vocalização específica indicando sim ou não

NÍVEL V

 Símbolos concretos

indica a foto ou o desenho representando sim ou não

<p style="text-align: center;">NÍVEL VI</p> <p> Símbolos abstratos</p> <p><input type="checkbox"/> palavra falada ("sim", "não")</p> <p><input type="checkbox"/> gesto natural ("sim", "não")</p> <p><input type="checkbox"/> palavra escrita ("sim", "não")</p> <p><input type="checkbox"/> palavra em Braille ("sim", "não")</p> <p><input type="checkbox"/> símbolo 3D abstrato ("sim", "não")</p> <p><input type="checkbox"/> símbolo 2D abstrato ("sim", "não")</p>	<p style="text-align: center;">NÍVEL VII</p> <p> Linguagem</p> <p><input type="checkbox"/> combina dois ou mais símbolos ("não quero", "não sei")</p> <p>Tipo de símbolos</p> <p>_____</p> <p>_____</p>
--	---

C.15 Faz perguntas

O seu filho (a) faz perguntas para você (sem que necessariamente tenha que usar palavras) esperando claramente uma resposta sua? Neste caso, como o seu filho (a) faz uma pergunta?

NÍVEL IV

Gestos convencionais e vocalização

- levanta as mãos, encolhe os ombros como se estivesse perguntando
- vocalização específica como se estivesse perguntando
- alterna o olhar entre você e um objeto ou lugar

NÍVEL VI

Símbolos abstratos

- palavra falada ("Quem?", "O que?", "Onde?", "Quando?", "Por quê?")
- sinal de Libras ("Quem?", "O que?", "Onde?", "Quando?", "Por quê?")
- palavra escrita ("Quem?", "O que?", "Onde?", "Quando?", "Por quê?")
- palavra em Braille ("Quem?", "O que?", "Onde?", "Quando?", "Por quê?")
- símbolo 3D abstrato ("Quem?", "O que?", "Onde?", "Quando?", "Por quê?")
- símbolo 2D abstrato ("Quem?", "O que?", "Onde?", "Quando?", "Por quê?")

NÍVEL VII

Linguagem

- combina dois ou mais símbolos ("não quero", "não sei")

Tipo de símbolos _____




C.16 Dá nome para coisas ou pessoas

O seu filho (a) dá nome ou rótulos para objetos, pessoas ou ações, seja espontaneamente ou como resposta a uma pergunta feita por você (como "O que é isso?"). Neste caso como o seu filho (a) dá nome a algo?

NÍVEL V	NÍVEL VI
 <p>Símbolos concretos</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> indica a foto ou o desenho do objeto / pessoa / lugar / atividade <input type="checkbox"/> indica o símbolo do objeto que representa o objeto / pessoa / lugar / atividade <input type="checkbox"/> dramatiza uma ação ou objeto <input type="checkbox"/> imita o som de um objeto 	 <p>Símbolos abstratos</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> palavra falada ("nome do objeto") <input type="checkbox"/> sinal de Libras ("nome do objeto") <input type="checkbox"/> palavra escrita ("nome do objeto") <input type="checkbox"/> palavra em Braille ("nome do objeto") <input type="checkbox"/> símbolo 3D abstrato ("nome do objeto") <input type="checkbox"/> símbolo 2D abstrato ("nome do objeto")
	<p>NÍVEL VII</p>  <p>Linguagem</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> combina dois ou mais símbolos ("não quero", "não sei") <p>Tipo de símbolos</p> <hr/> <hr/>

C.17 Faz comentários

O seu filho (a) dá a você informação sobre as coisas espontaneamente (sem perguntar) na forma de comentários ("que bonito", "quente", etc.)? Neste caso, como o seu filho (a) faz um comentário?

NÍVEL V	NÍVEL VI
 <p>Símbolos concretos</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> indica a foto ou o desenho do objeto / pessoa / lugar / atividade / qualidade <input type="checkbox"/> indica o símbolo do objeto que representa o objeto / pessoa / lugar / atividade / qualidade <input type="checkbox"/> dramatiza uma ação ou objeto, pessoa ou qualidade 	 <p>Símbolos abstratos</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> palavra falada ("bonito") <input type="checkbox"/> sinal de Libras ("frio") <input type="checkbox"/> palavra escrita ("quente") <input type="checkbox"/> palavra em Braille ("mau") <input type="checkbox"/> símbolo 3D abstrato ("agradável") <input type="checkbox"/> símbolo 2D abstrato ("amarelo")
	<p>NÍVEL VII</p>  <p>Linguagem</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> combina dois ou mais símbolos ("você, bom", "isso muito frio") <p>Tipo de símbolos</p> <hr/> <hr/>

O PERFIL

O Perfil (na contra-capa interna) foi projetado para oferecer um resumo visual das habilidades de comunicação do seu filho em uma única página. Ele mostrará rapidamente como o seu filho está evoluindo em termos de comunicação, usando sete níveis de comunicação e as quatro principais razões para se comunicar, que falamos anteriormente. É muito importante entender que uma criança com deficiência grave pode ser capaz de produzir apenas um ou dois comportamentos para se comunicar, como olhar algo ou ligar um simples interruptor. Os resultados do Perfil não distinguem alguém que possui somente uma forma de comunicar uma mensagem de alguém que possui muitas formas diferentes de comunicar a mesma mensagem.

Os resultados do Perfil podem ser introduzidos para perceber a diferença entre habilidades dominadas e emergentes. Se UM comportamento é registrado como dominado para uma mensagem em particular (uma mensagem é representada como um item na Matriz), então a mensagem deverá aparecer como dominada no Perfil, inclusive quando ele também marcar alguns comportamentos como iniciando (fase inicial) para a mesma mensagem. No exemplo mais abaixo, o destacado em amarelo mostra um comportamento dominado e o destacado em vermelho mostra um comportamento emergente (fase inicial).

Essas áreas do Perfil mostram os tipos de mensagem que sua criança pode comunicar agora e o nível de comportamento comunicativo que o seu filho utiliza para comunicar estas mensagens. A maioria dos indivíduos está em dois ou mais níveis de comunicação em qualquer momento.

Se marcou a opção B ou C na seção **Como começar**, significará que não respondeu as perguntas das seções A e/ou B relacionadas com os primeiros níveis de comunicação (níveis I e II). Se este for o caso, nada aparecerá nestes níveis no Perfil (como no próximo exemplo). O que se entende, então, é que estes níveis de comunicação foram substituídos por níveis de comunicação mais adiantados pelo seu filho (a) e já não são relevantes.

TRÊS FORMAS DE PREENCHER O PERFIL

Transferir a informação do papel para o Perfil é algo delicado. Existem três opções: fazer você mesmo, pedir para alguém da equipe pedagógica do seu filho fazer, fazer via Internet.

1. Fazer você mesmo

Você poderá transferir a informação utilizando as seguintes instruções. No seu papel, você marcou as formas específicas com as quais o seu filho se comunica para os elementos A1-A3, B1-B4 e C1-C17. Para cada um destes elementos existem várias categorias de comportamento, como "Sons iniciais" e "Símbolos concretos". Para preencher o Perfil, você deverá marcar os quadradinhos que correspondem a esses elementos e as categorias nas quais você marcou pelo menos um tipo de comportamento comunicativo. Decida que código usar para distinguir entre comportamentos dominados e os emergentes (fase inicial): você poderá utilizar cores diferentes ou talvez colorir com uma faixa lisa os dominados e uma faixa riscada os emergentes.

Para as perguntas das seções A e B, marque o quadradinho no Perfil com o número correspondente para todas as perguntas nas quais você marcou pelo menos um comportamento. Por exemplo, o elemento A1 tem três categorias (Movimentos corporais, Sons iniciais e Expressões faciais). Se você marcar um ou vários comportamentos em A1, você terá que preencher o quadradinho A1 (Expressa incomodidade) no Perfil. Se seu filho (a) dominar qualquer dos comportamentos (mesmo que só domine um), você preencherá com o código utilizado para dominado. Se houver um ou mais de um comportamento emergente e não dominado, você preencherá com o código emergente. Se não, deixará em branco. Se pulou as seções A ou B porque seu filho (a) já passou desses níveis, poderá deixar os quadradinhos em branco.

Para as perguntas da seção C existem mais categorias e elas se expandem em vários níveis de comunicação que estão marcados no seu papel. Por exemplo, a pergunta C1 possui oito categorias, quatro que vêm com a etiqueta de nível III e cada uma com nível IV, V, VI e VII. Se marcou um ou mais dos comportamentos sobre "Movimentos corporais", "Sons iniciais", "Expressões

faciais” ou “Gestos simples”, irá preencher o quadradinho da coluna C1 (rejeitar, negar) classificado como III. Se marcar também um comportamento de “Símbolos abstratos”, terá que preencher o quadradinho na coluna C1 classificada como VI. Lembre-se que tem que distinguir entre comportamentos dominados e emergentes como foram descritos aqui.

2. Pedir a alguém que faça por você

Se o fonoaudiólogo ou o professor do seu filho (a) estão utilizando a versão profissional da Matriz (ou mesmo se não) poderia pedir para essa pessoa passar a informação ao Perfil por você.

3. Fazer via Internet

A Matriz de Comunicação para pais também está à disposição via Internet em www.matrizdecomunicacion.org. Poderá abrir esta página na Internet e passar a informação do seu papel para as planilhas. Quando tiver enviado a informação, automaticamente será criado um Perfil para que você possa imprimi-lo. Este serviço é gratuito.

USO DOS RESULTADOS DA MATRIZ PARA PLANEJAR O ENSINO

Os resultados da Matriz de Comunicação podem ajudar pais e educadores a decidir sobre os objetivos gerais de comunicação que são apropriados, considerando as habilidades atuais do seu filho. Será possível desenvolver um objetivo de intervenção geral (qual o **nível** de comunicação para definir objetivos), assim como objetivos de intervenção específicos (que **comportamentos e mensagens comunicativas** específicas tratar).

Em geral, deveria ser permitido à criança agir segundo seu nível atual de comunicação, ao mesmo tempo em que ela é conduzida firmemente para o próximo nível lógico de comunicação. A primeira decisão que deve ser tomada é principalmente aumentar as habilidades da criança no nível atual

(se a criança tem um número muito pequeno de comportamentos e mensagens comunicativas no nível atual) e/ou começar a focar em alguns comportamentos do próximo nível. A próxima decisão é que comportamento comunicativo específico escolher. Deveria escolher somente comportamentos existentes ou tentar alguns novos? Para esta decisão é preciso considerar as capacidades motoras, motoras precisas, vocais e sensoriais da criança e qualquer limitação que possa dificultar ou impossibilitar a criança de produzir certos comportamentos. Também é preciso considerar qualquer dificuldade cognitiva que possa fazer com que a criança não entenda certo tipo de símbolos. Finalmente, deve decidir com exatidão com que mensagens trabalharão. Consulte o Perfil para determinar onde existem lacunas nas habilidades de comunicação da criança e considere tentar novas mensagens que a criança realmente precise para ser capaz de se expressar.



Projeto Horizonte:
AHIMSA / Hilton Perkins

Este projeto é em parte assistido pelo Programa
Hilton Perkins da Escola Perkins para cegos,
WATERTOWN, MASS, U.S.A.

O Programa Hilton Perkins é subvencionada
por uma doação da Lavelle.



ANEXO B – CARTA DE APROVAÇÃO CEP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Proposta Inovadora de Tecnologia Assistiva para Inclusão e Aprendizagem (PITAIA) em Ciências para alunos com deficiência na comunicação.

Pesquisador: Liliana Maria Passerino

Área Temática:

Versão: 5

CAAE: 66927417.6.0000.5347

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL

Patrocinador Principal: CONS NAC DE DESENVOLVIMENTO CIENTIFICO E TECNOLÓGICO

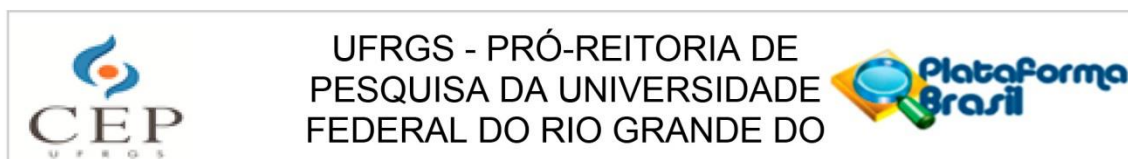
DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.689.224

Apresentação do Projeto:

Trata-se de um projeto que tem por objetivo desenvolver um Ambiente de Ensino Tridimensional Tangível (AETT), voltado a um Ensino de Ciências com uso integrado de Comunicação Alternativa e Aumentativa (CAA) em Interfaces Interativas Tangíveis (IIT), robóticas e de Realidade Virtual (RV). Tal metodologia deverá propiciar processos de construção de conceitos científicos com crianças com deficiência na comunicação, matriculadas nos anos finais do ensino fundamental da educação básica. O projeto apresenta como coordenadora geral a Profa. Dra. Liliana Maria Passerino, e a instituição proponente é a UFRGS. Como coparticipes estão Unisinos e Instituto Federal Catarinense. A temática principal deste projeto insere-se na Tecnologia Assistiva (TA) com enfoque nos estudos sobre robótica, RV e IIT, que aliadas à CAA ampliem as possibilidades de comunicação e aprendizagem de conceitos científicos para participantes com deficiência na comunicação. O foco de investigação se centrará em dois eixos: (i) um eixo tecnológico, que visa a desenvolver uma proposta inovadora do uso de tecnologias tangíveis, interfaces naturais, ambientes imersivos e dispositivos robóticos combinados com CAA para ser aplicada ao ensino de ciências com o público-alvo; e (ii) um eixo educacional, que visa a acompanhar e analisar os processos de formação de conceitos pelos alunos, no ensino de ciências nos anos finais do ensino fundamental. O tema escolhido para nortear o processo será Ecologia. A metodologia de pesquisa norteadora será o Estudo de Caso. Conforme esclarecido nesta quinta versão de submissão, participarão da pesquisa de 5 a 10 alunos com diagnóstico de dificuldade de comunicação e que

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farroupilha **CEP:** 90.040-060
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3738 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 2.689.224

frequentam o atendimento educacional especializado da escola. Os pais desses alunos serão convidados a realizar o pré-teste (responder ao questionário embasado no instrumento “Matriz de Comunicação”). A aplicação do instrumento será realizada na escola, e demora de 20 a 30 minutos para ser respondido. Os resultados deste pré-teste serão comunicados pessoalmente para os pais. Para a pesquisa, serão selecionados de 5 a 10 alunos com maior dificuldade de comunicação, a partir dos resultados da aplicação de tal instrumento. Estes alunos participarão de atividades pedagógicas, em atividades que terão uma duração entre 1h30min e 2h, no máximo, uma vez por semana ao longo de um trimestre. As sessões ocorrerão na própria sala de aula e de atendimento educacional especializado da escola do aluno, onde as crianças participarão da contação de uma história infantil, introduzindo a temática e o Ambiente de Ensino no qual o professor/educador irá utilizar dos recursos tecnológicos para mediar a interação social com os participantes. O dia e o horário das sessões serão estabelecidos em conjunto com todos os participantes em reunião posterior ao aceite do termo e conforme as suas disponibilidades. No que diz respeito aos professores, esses também participarão em atividades de formação, acompanhamento e uso de tecnologias assistivas nas atividades com alunos com deficiência na comunicação. Segundo a atualização fornecida nesta quinta versão de submissão, poderão participar do estudo de 15 a 20 professores. Tais profissionais receberão formação e orientação sobre o uso dos recursos, acompanharão a aplicação das atividades e terão que responder a questionários para auxiliar no acompanhamento da pesquisa. Conforme explicitado nesta quinta versão de submissão, estes questionários serão aplicados através de processo eletrônico, demorando de 15 a 20 minutos para ser respondido.

Objetivo da Pesquisa:

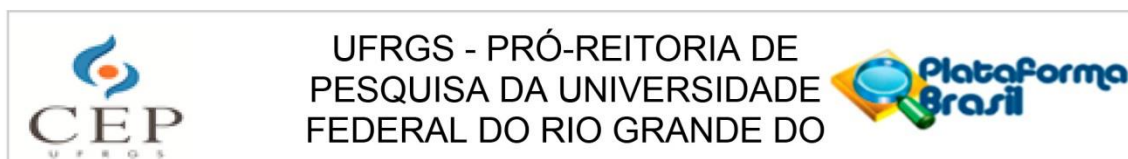
O objetivo geral da pesquisa é criar um Ambiente de Ensino Tridimensional Tangível (AETT), voltado ao Ensino de Ciências e com aplicação de Comunicação Alternativa (CAA) em Interfaces Interativas Tangíveis (IIT), dispositivos robóticos adaptáveis e de Realidade Virtual (RV). Tal ambiente deverá propiciar processos de construção de conceitos científicos no âmbito do ensino de ciências, com crianças com deficiência na comunicação matriculadas nos anos finais do ensino fundamental. Como objetivos específicos/metasp, apontam-se:

No Eixo Educacional:

ME1: Identificar objetivos e conteúdos de Ensino de Ciências que serão alvo do projeto e adaptá-los às necessidades de comunicação e de interfaces;

ME2: Mediar o Ensino de Ciência, sob a perspectiva do tema transversal de Educação Ambiental/Meio Ambiente;

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farroupilha **CEP:** 90.040-060
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3738 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 2.689.224

ME3: Integrar e Analisar Recursos e Estratégias de Comunicação Alternativa no processo educativo com AETT;

ME4: Analisar o processo de formação de conceitos científicos que emerge na ação mediadora com a solução tecnológica proposta (AETT e CAA).

No Eixo Tecnológico:

MT1. Prototipar a produção de uma mesa interativa tangível;

MT2. Prototipar os dispositivos robóticos adaptáveis para acoplamento em objetos do mundo real;

MT3. Prototipar os elementos necessários para a interface natural através da interpretação de poses, gestos e comandos de voz, utilizando dispositivos não-convencionais de interação como MS Kinect e outros similares;

MT4. Projetar os cenários bidimensionais e tridimensionais e seus elementos para compor os ambientes educacionais colaborativos;

MT5. Prototipar o ambiente virtual imersivo com os elementos e cenários produzidos no objetivo anterior;

MT6. Integrar, aplicar e validar o ambiente AETT através do ensino de ciências com o público-alvo.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Conforme consta nesta quinta versão do Formulário da Plataforma Brasil, no que diz respeito aos riscos, “o projeto não apresenta riscos potenciais à saúde ou integridade da criança ou de sua família ou para o professor; entretanto, podem ocorrer problemas com o uso dos equipamentos eletrônicos (Realidade Virtual, Mesa Tangível, Fantele Eletrônico, Dedoches, Computador e Datashow) semelhantes aos problemas de uso de equipamentos eletrônicos como TVs, tablets, videogames e equivalentes”. Salienta-se, também, que para os pais, ao responderem às perguntas do questionário inicial, há a possibilidade de algum desconforto proveniente de cansaço ou ansiedade.

No que concerne aos benefícios, consta, tanto no Formulário da Plataforma Brasil quanto no projeto, que “os benefícios relacionam-se à colaboração para o processo de inclusão, aprendizagem e comunicação da criança participante. Os resultados do projeto também visam à produção de conhecimento perante a comunidade científica”.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Nesta nova versão, foram atualizados os critérios de seleção da escola, tanto no Projeto (p. 46) quanto no Formulário da Plataforma Brasil. A escolha da EMEF João Palma da Silva (Canoas-RS),

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farroupilha **CEP:** 90.040-060
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3738 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 2.689.224

onde será realizada a pesquisa, foi realizada a partir da indicação da Secretaria Municipal de Educação de Canoas, bem como de contato com escolas da rede pública que atuam em parceria com o Grupo de Pesquisa TEIAS/UFRGS.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Nesta quinta versão de submissão, além dos documentos das versões anteriores, constam para análise novas versões do Formulário de Informações da Plataforma Brasil, do Projeto Completo, do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (destinado aos pais e responsáveis legais das crianças), do Termo de Assentimento para Crianças e Adolescentes, bem como uma nova versão do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido destinado aos professores participantes. É apresentado, também, um Termo de Concordância da Instituição de Ensino, assinada pela direção da E. M. de Ensino Fundamental João Palma da Silva, localizada em Canoas-RS. Foi também anexada uma Carta-Resposta ao CEP, referente às pendências encontradas na quarta versão.

Listam-se, a seguir, as solicitações realizadas no parecer referente à quarta versão de submissão, bem como as apreciações, por parte do CEP, acerca das alterações e respostas fornecidas pela pesquisadora.

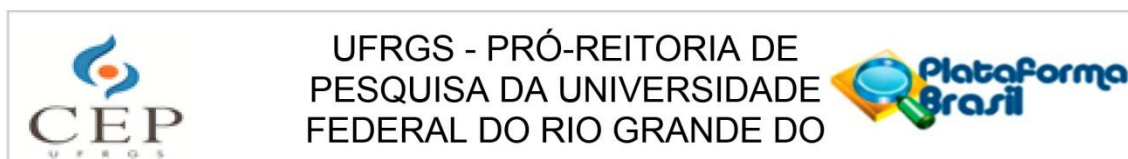
SOLICITAÇÃO 1 (VERSÃO 4): No Projeto e no Formulário da Plataforma Brasil, atualizar todas as informações referentes à seleção da escola e dos critérios adotados para tal seleção, de modo semelhante ao explicitado na carta-resposta apresentada na presente versão de submissão.

APRECIÇÃO: SOLICITAÇÃO PLENAMENTE CONTEMPLADA. Os critérios de seleção da escola foram esclarecidos na página 46 do Projeto e no Formulário de Informações da Plataforma Brasil (vejam-se maiores informações na seção “Comentários e considerações sobre a pesquisa”, deste parecer).

SOLICITAÇÃO 2 (VERSÃO 4): No Projeto e no Formulário da Plataforma Brasil, atualizar todas as informações referentes ao número de participantes da pesquisa, de modo semelhante explicitado na carta-resposta apresentada na presente versão de submissão. É necessário corrigir o conflito entre o número de participantes mencionado no Formulário (30) e na Folha de Rosto (50).

APRECIÇÃO: SOLICITAÇÃO PLENAMENTE CONTEMPLADA. Esclareceu-se que participarão da pesquisa até 50 participantes, que são de 15 a 20 professores e de 10 a 20 pais ou responsáveis pelos alunos para realizar o pré-teste (questionário embasado na Matriz de Comunicação). Para a pesquisa, serão selecionados de 5 a 10 alunos com maior dificuldade de comunicação, a partir da

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farroupilha **CEP:** 90.040-060
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3738 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 2.689.224

aplicação do pré-teste embasado na matriz de comunicação.

SOLICITAÇÃO 3 (VERSÃO 4): No Projeto e no Formulário da Plataforma Brasil, atualizar todas as informações referentes à aplicação do questionário “Matriz de Comunicação”, bem como esclarecer os cuidados éticos referentes à aplicação do questionário, de modo semelhante ao realizado na carta-resposta apresentada na presente versão de submissão.

APRECIÇÃO: SOLICITAÇÃO PLENAMENTE CONTEMPLADA. Os esclarecimentos foram feitos no Formulário da Plataforma Brasil e na página 45 do projeto.

SOLICITAÇÃO 4 (VERSÃO 4): Atualizar as informações a respeito dos Apêndices. Tanto no Projeto (pg. 45) quanto no Formulário da Plataforma Brasil (pg. 5), as informações sobre os Apêndices A, B, e C encontram-se desatualizadas, pois remetem, ainda, à primeira versão do projeto (vejam-se comentários feitos na seção anterior).

APRECIÇÃO: SOLICITAÇÃO PLENAMENTE CONTEMPLADA.

SOLICITAÇÃO 5 (VERSÃO 4): No campo de “Riscos” do Formulário da Plataforma Brasil, mencionar, também, os participantes professores e os riscos aos quais tais participantes estão expostos.

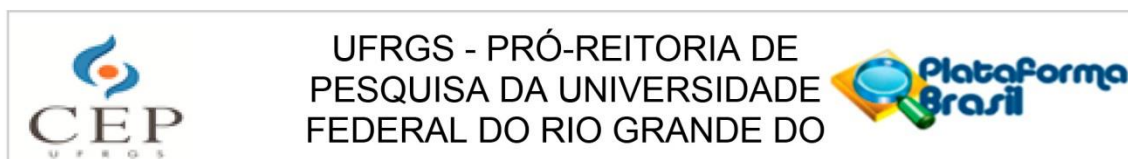
APRECIÇÃO: SOLICITAÇÃO PLENAMENTE CONTEMPLADA. As informações foram atualizadas tanto no Formulário da Plataforma Brasil quanto nos Termos de Consentimento Correspondentes. Ressalta-se a possibilidade de cansaço, ansiedade e desconforto com o uso de equipamentos eletrônicos.

SOLICITAÇÃO 6 (VERSÃO 4): No TCLE destinado aos professores, revisar o texto referente aos riscos, pois apenas é dito que “o projeto não apresenta riscos potenciais à saúde ou integridade da criança, de sua família ou da escola”, sem ser explicitado o professor, interlocutor do texto.

APRECIÇÃO: SOLICITAÇÃO PLENAMENTE CONTEMPLADA. As informações foram atualizadas tanto no Formulário da Plataforma Brasil quanto nos Termos de Consentimento Correspondentes. Ressalta-se a possibilidade de cansaço, ansiedade e desconforto com o uso de equipamentos eletrônicos.

SOLICITAÇÃO 7 (VERSÃO 4): Explicitar os riscos aos quais estão sujeitos os participantes pais/responsáveis legais nos três documentos (Termo de Consentimento Livre e Esclarecido destinado aos pais, Formulário da Plataforma Brasil e Projeto). Salienta-se, novamente, que toda e

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farroupilha **CEP:** 90.040-060
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3738 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 2.689.224

qualquer participação em pesquisas envolve alguma forma de risco, mesmo na ocasião de preenchimento de um questionário.

APRECIÇÃO: SOLICITAÇÃO PLENAMENTE CONTEMPLADA. Ressalta-se a possibilidade de cansaço e ansiedade no momento de responder aos questionários.

SOLICITAÇÃO 8 (VERSÃO 4): No Formulário de Informações da Plataforma Brasil, deslocar a frase “Os benefícios relacionam-se à colaboração para o processo de inclusão, aprendizagem e comunicação da criança participante” do campo de “Riscos” para o campo de “Benefícios”.

APRECIÇÃO: SOLICITAÇÃO PLENAMENTE CONTEMPLADA.

SOLICITAÇÃO 9 (VERSÃO 4): Reformular, em todos os documentos (Formulário da Plataforma Brasil, Projeto e todos os Termos de Consentimento e Assentimento), a afirmação de que os participantes deverão arcar com os custos de deslocamento para participação na pesquisa. No caso de as atividades serem realizadas sempre no mesmo turno de aula, tal fato deve ser esclarecido em todos os documentos (Formulário da Plataforma Brasil, Projeto e Termos), e a frase referente aos custos deverá ser excluída dos Termos. No caso de as atividades serem realizadas em turno inverso ao de aula, o ônus referente ao deslocamento caberá à proponente do projeto, e tal custo deverá ser incluído, também, no orçamento da pesquisa.

APRECIÇÃO: SOLICITAÇÃO PLENAMENTE ATENDIDA. Foi esclarecido, em todos os documentos, que todas as investigações serão realizadas no turno normal da aula, no momento do atendimento especializado aos alunos com deficiência de comunicação. Com os pais e responsáveis que concordarem em participar da pesquisa, será aplicado um questionário no momento em que tais responsáveis forem levar ou buscar a criança na escola, no mesmo turno da aula, sem necessidade de deslocamentos adicionais. Esclareceu-se, ainda, que, se excepcionalmente houver a necessidade de deslocamento dos pais ou responsáveis no turno inverso, os custos de deslocamento serão de responsabilidade do pesquisador.

SOLICITAÇÃO 10 (VERSÃO 4): No Projeto e no Formulário da Plataforma Brasil, atualizar todas as informações referentes aos critérios de inclusão e exclusão dos participantes do estudo, de modo semelhante ao realizado na carta-resposta apresentada na presente versão de submissão.

APRECIÇÃO: SOLICITAÇÃO PLENAMENTE CONTEMPLADA.

SOLICITAÇÃO 11 (VERSÃO 4): No Projeto e no Formulário da Plataforma Brasil, atualizar as

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farroupilha **CEP:** 90.040-060
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3738 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 2.689.224

informações acerca do questionário mencionado na página 60 do Projeto e na página 6 do Formulário da Plataforma Brasil, de modo semelhante ao realizado na carta-resposta apresentada na presente versão de submissão.

APRECIÇÃO: SOLICITAÇÃO PLENAMENTE CONTEMPLADA. Em ambos os documentos, esclareceu-se que o questionário será eletrônico e que demorará em torno de 15 a 20 minutos para ser respondido pelos professores.

SOLICITAÇÃO 12 (VERSÃO 4): No Termo de Consentimento Livre e Esclarecido destinado aos professores, fornecer maiores detalhe(s) acerca do(s) questionário(s) a ser respondido pelos professores, de acordo com as informações fornecidas na carta-resposta apresentada na presente versão de submissão. Na versão atual do Termo, apenas é dito que o professor-participante "terá que responder alguns questionários".

APRECIÇÃO: SOLICITAÇÃO PLENAMENTE CONTEMPLADA. Também no TCLE, esclareceu-se que o questionário será eletrônico e que demorará em torno de 15 a 20 minutos para ser respondido pelos professores.

SOLICITAÇÃO 13 (VERSÃO 4): Anexar à Plataforma Brasil a Autorização para a Realização da Pesquisa assinado pelo Secretário Municipal de Educação de Canoas. Tal termo deverá ser apresentado em arquivo separado da carta-resposta.

APRECIÇÃO: SOLICITAÇÃO PLENAMENTE CONTEMPLADA.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Não havendo mais pendências, o projeto se encontra em condições de aprovação.

Considerações Finais a critério do CEP:

Aprovado.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_863648.pdf	17/05/2018 08:01:03		Aceito
Outros	AutorizacaoSMED.pdf	17/05/2018 07:59:55	Liliana Maria Passerino	Aceito

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farroupilha **CEP:** 90.040-060
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3738 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br



Continuação do Parecer: 2.689.224

Outros	CARTA_RESPOSTA_CEP_PITAIA4.pdf	17/05/2018 07:58:55	Liliana Maria Passerino	Aceito
Outros	MatrizDeComunicacao.pdf	17/05/2018 07:57:21	Liliana Maria Passerino	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	ProjetoPitaiaRevisadomaio18.pdf	17/05/2018 07:56:42	Liliana Maria Passerino	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	ModelosTCLE.pdf	17/05/2018 07:56:23	Liliana Maria Passerino	Aceito
Outros	TermoEscola.pdf	23/11/2017 12:30:25	Liliana Maria Passerino	Aceito
Orçamento	OrcamentoDistribuidoPorAno.pdf	31/07/2017 16:57:40	Liliana Maria Passerino	Aceito
Folha de Rosto	folha_de_rosto_Pitaia.pdf	10/04/2017 19:16:01	Liliana Maria Passerino	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	pitaia_INFRAESTRUTURA.docx	24/03/2017 00:41:17	Liliana Maria Passerino	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

PORTO ALEGRE, 04 de Junho de 2018

Assinado por:
MARIA DA GRAÇA CORSO DA MOTTA
(Coordenador)

Endereço: Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317 do Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro
Bairro: Farroupilha **CEP:** 90.040-060
UF: RS **Município:** PORTO ALEGRE
Telefone: (51)3308-3738 **Fax:** (51)3308-4085 **E-mail:** etica@propesq.ufrgs.br