

**UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL**

DIRETORIA ACADÊMICA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO

DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

**REFLEXÕES SOBRE AS RELAÇÕES  
NUMÉRICAS NA PERSPECTIVA DE UMA  
ESTUDANTE COM PARALISIA CEREBRAL**

JOSÉ FILIPE DE QUADROS NUNES



Canoas, 2021

# **REFLEXÕES SOBRE AS RELAÇÕES NUMÉRICAS NA PERSPECTIVA DE UMA ESTUDANTE COM PARALISIA CEREBRAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Marlise Geller

Linha de Pesquisa: Educação Inclusiva em Ensino de Ciências e Matemática.

## **BANCA EXAMINADORA:**

---

Profa. Dra. Carine Bueira Loureiro - IFRS

---

Profa. Dra. Cláudia Lisete Oliveira Groenwald - ULBRA

---

Profa. Dra. Maria Adelina Raupp Sganzerla - ULBRA

---

Profa. Dra. Marlise Geller - Orientadora - ULBRA

Canoas, 2021.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação – CIP

N972r Nunes, José Filipe de Quadros.

Reflexões sobre as relações numéricas na perspectiva de uma estudante com paralisia cerebral / José Filipe de Quadros Nunes. – 2021.  
99 f. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Luterana do Brasil, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Canoas, 2021.  
Orientadora: Profa. Dra. Marlise Geller.

1. Paralisia cerebral. 2. Relações numéricas. 3. Esquemas protoquantitativos. 4. Educação inclusiva. I. Geller, Marlise. II. Título.

CDU 376.22

## **DEDICATÓRIA**

À minha esposa, Josiane Nunes, por todo o apoio e força durante o mestrado, sem ela nada seria possível. Às minhas filhas, por todo o tempo em que não dei a atenção devida a elas. Aos meus pais, por sempre me incentivarem a estudar. E, por fim, à Priscila Victória Nunes, pela parceria e disponibilidade para contribuir com a pesquisa.

## **AGRADECIMENTOS**

Às amigas Viviana Benetti e Maria Adelina Raupp, por todo o suporte durante essa jornada.

À minha amiga Rossana Aranha, pelas revisões e auxílios na elaboração dos textos, pelo incentivo e ajuda em conciliar o trabalho e os estudos.

À minha irmã Grasielle Ucle Pinzon, por todo incentivo, apoio, e mais do que tudo por acreditar na ideia de inclusão, além de tudo por me mostrar que o afeto é a base da educação.

À minha mana Alessandra Leitune, pelo apoio, substituições nas aulas para que eu pudesse realizar o mestrado, pelas trocas científicas que serviram de base para o mestrado.

As minhas irmãs Natali Nunes e Patrícia Nunes, por todo suporte e companheirismo, elas são a minha base de vida.

À minha orientadora, Marlise Geller, que me mostrou o que é uma educação inclusiva e trouxe para minha experiência como professor o que é orientar e dar importância para o processo de aprendizagem.

À Professora Cláudia Lisete Oliveira Groenwald, que no momento mais crítico em minha vida, me ajudou a enfrentar os problemas e me incentivou a continuar.

Aos professores do PPGECIM, que de forma incansável mostraram o que é pesquisa e demonstraram sua importância.

Aos colegas do LEI – PPGECIM, pela parceria, acolhimento e por me dar todo o suporte durante o curso, nos momentos mais difíceis da minha vida, me estenderam a mão, gratidão eterna.

## RESUMO

Este trabalho tem por objetivo geral investigar como se constituem as relações numéricas na perspectiva de uma estudante com paralisia cerebral, considerando os conceitos matemáticos iniciais, os esquemas protoquantitativos e as situações-problema envolvendo o número. A investigação, desenvolvida dentro da linha de pesquisa Educação Inclusiva em Ensino de Ciências e Matemática no PPGECIM (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática), foi constituída de acordo com as premissas de uma pesquisa qualitativa, contemplando um estudo de caso tendo como participante central uma estudante com paralisia cerebral espática. A pesquisa envolveu observações, entrevistas semiestruturadas com profissionais da escola e com os responsáveis e intervenções pedagógicas, que ocorreram na escola e na residência da estudante. As intervenções buscaram verificar conhecimentos matemáticos iniciais, como: conceito de número, classificação e quantificação. Para a análise dos dados, buscou-se apoio na análise descritiva interpretativa. Considerou-se que a estudante responde melhor à proposta de trabalho com recursos concretos de seu interesse pessoal e que promovem o seu envolvimento. Foi possível observar que a estudante relacionava com mais segurança à representação do número por meio dos dedos das mãos. Com o apoio dos esquemas protoquantitativos, as atividades foram realizadas pela estudante. Houve necessidade de ajustes nos materiais utilizados, após observações e de se compreender o cotidiano da estudante. Destaca-se ser fundamental conhecer o universo da estudante para realizar um planejamento de acordo com sua realidade.

**Palavras-chave:** Paralisia Cerebral; Relações Numéricas; Esquemas Protoquantitativos; Educação Inclusiva.

## ABSTRACT

The general objective of this paper is to investigate how the numerical relations works for a student who has cerebral palsy, considering the initial mathematical concepts, the protoquantitative schemas and problems involving the number. The research was developed in the Inclusive Education line in the Teaching Sciences and Mathematics Program of PPGEICM (*Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática* - Postgraduate Program in Teaching Sciences and Mathematics). The present paper was constituted according to a qualitative research approach and it contains a case study with a student who has spastic cerebral palsy as the main participant. It contains observations, semi-structured interviews with the professionals of the school and the parents of the student, besides pedagogical interventions that happened at the school and at the student's house. These interventions tried to verify some initial mathematical concepts such as the concept of number, classification and quantification. For the data analysis, it was used a descriptive interpretive analysis. It was considered that the student responds better to work proposals with concrete resources of her personal interest and that promote her involvement. It was possible to observe that the student connected more confidently the representation of the number with hand fingers. Using the protoquantitative schemes, the student performed the activities. During the research, it was necessary to adjust the materials used, after observing and knowing the student's daily life. It is essential to know the student's universe to plan classes according to her reality.

**Keywords:** Cerebral Palsy; Numerical Relations; Protoquantitatives Schemas; Inclusive Education.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Material de sondagem.....	19
Figura 2 – Síntese das ações da pesquisa .....	20
Figura 3 – Pesquisas relacionadas ao tema .....	22
Figura 4 – Alunos com Deficiência Intelectual matriculados em classes comuns no município de Tapes/RS .....	27
Figura 5 – Cavalos de plástico utilizados na primeira intervenção .....	49
Figura 6 – Representação inicial do número .....	50
Figura 7 – Gestos para representar quantidade (maior e menor) .....	53
Figura 8 – Comparando quantidades .....	53
Figura 9 – Relação termo a termo.....	54
Figura 10 – Símbolo e quantidade .....	56
Figura 11 – Gesto representando o coração .....	57
Figura 12 – Material de corações.....	57
Figura 13 – Primeira representação da estudante .....	58
Figura 14 – Segunda representação da estudante .....	58
Figura 15 – Terceira representação da estudante.....	59
Figura 16 – Atividades envolvendo os esquemas protoquantitativos .....	60
Figura 17 – Primeira disposição a partir dos esquemas protoquantitativos .....	61
Figura 18 – Segunda disposição a partir dos esquemas protoquantitativos .....	61
Figura 19 – Terceira disposição a partir dos esquemas protoquantitativos.....	62
Figura 20 – Kit EVA – Tabuleiro .....	63
Figura 21 – Segunda organização com o tabuleiro .....	64
Figura 22 – Primeira organização com o tabuleiro reduzido .....	64
Figura 23 – Reorganização do tabuleiro e identificação do número 1.....	65
Figura 24 – Terceira organização com o tabuleiro reduzido .....	66
Figura 25 – Somente números .....	67



Figura 26 – Atividade a partir dos esquemas protoquantitativos .....	67
Figura 27 – Organização dos números em sequência .....	68
Figura 28 – Relação de quantidade .....	69
Figura 29 – Relação símbolo e objeto protoquantitativos.....	69
Figura 30 – Organização dos esquemas protoquantitativos .....	70
Figura 31 – Organização ordem decrescente .....	70
Figura 32 – Identificação do número 1 .....	71
Figura 33 – Relação símbolo e representações .....	71
Figura 34 – Relação símbolo e representações .....	72
Figura 35 – Sistematização dos esquemas protoquantitativos .....	72
Figura 36 – Sistematização dos esquemas protoquantitativos .....	73
Figura 37 – Kit com corações.....	76
Figura 38 – Kit Mulher Maravilha.....	77
Figura 39 – Kit EVA.....	77
Figura 40 – Material de Plástico .....	78

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
1.1 TRAJETÓRIA DO PESQUISADOR .....	13
<b>2 PERCURSO METODOLÓGICO</b> .....	<b>15</b>
2.1 PARTICIPANTES DA PESQUISA.....	16
2.2 ETAPAS DA PESQUISA .....	18
<b>3 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>21</b>
<b>4 REFLEXÕES SOBRE A EDUCAÇÃO INCLUSIVA E AS RELAÇÕES NUMÉRICAS</b> .....	<b>26</b>
4.1 PARALISIA CEREBRAL.....	31
4.2 CONCEITOS INICIAIS DO NÚMERO .....	35
4.3 ESQUEMAS PROTOQUANTITATIVOS.....	41
<b>5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b> .....	<b>44</b>
5.1 ENTREVISTAS COM AS PARTICIPANTES .....	44
5.2 CONCEITOS MATEMÁTICOS INICIAIS .....	47
5.3 ATIVIDADES COM ESQUEMAS PROTOQUANTITATIVOS .....	59
5.4 DESENVOLVIMENTO DE MATERIAIS EDUCACIONAIS .....	75
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>79</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>83</b>
<b>APÊNDICES</b> .....	<b>89</b>
Apêndice I – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado pelos participantes da pesquisa.....	90
Apêndice II – Roteiro da entrevista com professores .....	94
Apêndice III – Roteiro da entrevista com os responsáveis pela estudante .....	95
Apêndice IV – Roteiro da entrevista com a monitora .....	97
Apêndice V – Roteiro da entrevista com a vice-diretora.....	98
Apêndice VI – Diário de Bordo .....	99

## 1 INTRODUÇÃO

A Lei nº. 13.146/15 - Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (BRASIL, 2015), sancionada em 2015, visa garantir direitos às pessoas com deficiência. Nesse contexto, a inclusão de estudantes com deficiência nas instituições regulares de ensino traz para reflexão a Educação Inclusiva. A inclusão é hoje uma realidade, mas é necessário entender e promover o processo de inclusão, de fato proporcionando que o aluno seja incluso, não somente colocando-o na sala de aula ou na escola, mas respeitando seu processo de aprendizagem e compreendendo-o a partir das particularidades e potencialidades de cada estudante.

A inclusão de alunos com deficiência nas escolas regulares se intensificou a partir de 2008 após a publicação da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (BRASIL, 2008). Nessa perspectiva, a paralisia cerebral (PC) merece uma atenção especial, pois há incógnitas sobre como afeta a aprendizagem e, nessa pesquisa em especial, a aprendizagem de conceitos matemáticos.

Primeiramente, a paralisia cerebral deve ser compreendida antes de qualquer intervenção pedagógica. As diferentes práticas que podem ser empregadas devem ser avaliadas e adaptadas para uma melhor exploração e participação das atividades que possam ter significado para a criança. Dias (2010) destaca que a PC é atribuída a um grupo de desordens não progressivas, decorrentes de lesão no cérebro, que apresentam um conjunto de desordens posturais que acarretam limitações funcionais. Como citado, a paralisia cerebral não é progressiva, o que possibilita dizer que, com acompanhamentos e estímulos, algumas funções cerebrais podem ser potencializadas e readaptadas.

O decreto nº 7.611 da Constituição Federal de 1988 (BRASIL, 2011) declara que é dever do Estado garantir um sistema educacional inclusivo em todos os níveis e em igualdade de oportunidades para alunos com deficiência. O decreto também prevê aprendizado ao longo da vida e oferta de apoio necessário no âmbito do sistema educacional geral com vistas a facilitar sua efetiva educação, entre outras diretrizes.

Compreende-se que seja necessário entender e refletir sobre como o processo de inclusão pode favorecer o aprendizado de crianças com deficiência

intelectual, no caso a PC. De acordo com Pereira (2018), a prevalência estimada de pessoas com paralisia cerebral é em torno de 2,1 casos para 1000 nascidos vivos e mantém-se constante ao longo de décadas em diversos estudos. Destaca-se, ainda, que em países como o Brasil, com grande heterogeneidade regional e desigualdade de cuidados, é possível que haja cenários muito distintos, com prevalências médias em grupos populacionais e regiões maiores, se adequadamente avaliados.

Considerando essa incidência, cabe o incentivo às pesquisas sobre o processo de aprendizagem em crianças com PC, uma vez que essas podem beneficiar o processo de inclusão escolar.

O problema de pesquisa se apresenta da seguinte forma: *Como se constituem as relações numéricas na perspectiva de uma estudante com paralisia cerebral?* Neste contexto, destacam-se abaixo os objetivos da pesquisa.

### **Objetivo geral**

Investigar como se constituem as relações numéricas na perspectiva de uma estudante com paralisia cerebral.

### **Objetivos específicos**

- Investigar as noções matemáticas em uma estudante com paralisia cerebral.
- Implementar<sup>1</sup> intervenções pedagógicas envolvendo relações numéricas com uma estudante com paralisia cerebral.

Ao longo da investigação, buscou-se apoio nos esquemas protoquantitativos que, de acordo com Resnick (1989), são esquemas que permitem fazer com que se entenda a quantidade de um número, não precisando atender a numerosidade. A utilização desses esquemas pode proporcionar diferentes tipos de intervenções pedagógicas e apoio escolar no que diz respeito à construção do conceito de número e/ou nas relações numéricas que envolvem o aprendizado matemático.

---

<sup>1</sup> Implementar no sentido de planejar, desenvolver e avaliar atividades pedagógicas nos espaços formais de educação, como a sala de aula regular e/ou a sala de recursos, bem como na própria casa da estudante.

## 1.1 A TRAJETÓRIA DO PESQUISADOR

Minha trajetória acadêmica<sup>2</sup> se inicia um pouco antes da entrada na universidade. Aos 26 anos de idade, em 2005, optei por cursar o APE<sup>3</sup> (Aproveitamento de Estudos), curso destinado a quem deseja complementar o ensino médio e ser habilitado no magistério. Porém, ao terminar o primeiro ano de curso em 2006, fui contemplado pelo Prouni<sup>4</sup> com uma bolsa integral para o curso de Licenciatura Plena em Matemática na Universidade Luterana do Brasil. Concluí o curso no ano de 2009. Em 2010, fui chamado para assumir um contrato como professor de matemática em turmas do Ensino Médio no estado do Rio Grande do Sul e, no mesmo ano, recebi uma proposta da Escola Martinho Lutero para trabalhar como professor nos anos finais do Ensino Fundamental, também com matemática. Em 2012, fui convidado para trabalhar com os anos iniciais, pois essa escola tinha a proposta de que a matemática deveria ser ministrada por professores licenciados na área. No ano seguinte, em 2013, iniciei minha segunda graduação, a Pedagogia, que concluí em 2020. Já estava atuando como professor desde 2017 no Campus Guaíba da ULBRA.

No período de 2010 a 2019, realizei outros cursos de extensão e pós-graduação, dos quais destaco as especializações *lato sensu* em Metodologia Matemática, Supervisão Escolar, e Docência do Ensino Superior. Esses cursos foram feitos em razão da necessidade de aprimorar-me em algumas situações decorrentes das funções escolares. Porém, uma vontade ainda existia: estudar a questão da inclusão escolar. Por isso, em 2018 realizei a prova de seleção para o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) para cursar o Mestrado e desenvolver pesquisa voltada à Educação Inclusiva.

A temática envolvendo a paralisia cerebral originou-se pelo contato do pesquisador com crianças que têm paralisia cerebral, tanto nas instituições de ensino quanto na família. Por meio de suas relações diárias, surgiu uma inquietação

---

<sup>2</sup> Na escrita da trajetória acadêmica, optou-se pelo uso dos verbos na primeira pessoa do singular. Após isso, utilizou-se verbos na forma impessoal.

<sup>3</sup> APE: Curso Aproveitamento de Estudos, onde são oferecidas somente as disciplinas didáticas para a conclusão do Magistério.

<sup>4</sup> O Prouni (Programa Universidade para Todos) é um programa do Ministério da Educação (MEC) que oferece bolsas de estudos em instituições privadas de ensino em todo o Brasil.

por parte do pesquisador em descobrir como ocorre o processo de aprendizagem em crianças com paralisia cerebral.

Nesse contexto, o presente trabalho é organizado em capítulos, após a introdução, conforme descrição a seguir. O segundo capítulo apresenta o percurso metodológico da pesquisa, contendo a metodologia utilizada, que tem caráter qualitativo do tipo estudo de caso, bem como informações sobre os participantes envolvidos, as etapas de pesquisa, o local e também sobre os instrumentos da coleta de dados. O terceiro capítulo é composto pela revisão de literatura e o quarto capítulo aborda reflexões sobre educação inclusiva, a paralisia cerebral, os conceitos matemáticos iniciais e os esquemas protoquantitativos. O quinto capítulo traz a análise e a discussão dos resultados da pesquisa. Ao final, são apresentadas as conclusões, as referências e os apêndices.

## 2 PERCURSO METODOLÓGICO

Dentro do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da ULBRA se constituiu o Laboratório de Estudos de Inclusão – LEI, um espaço voltado a investigar os processos de ensino e de aprendizagem na área de Ciências e Matemática, tendo como participantes professores, de sala de aula regular da Educação Básica ao Ensino Superior e do AEE, estudantes com diferentes deficiências, transtornos globais de desenvolvimento e altas habilidades, pais ou responsáveis, equipe multidisciplinar, entre outros. O LEI traz consigo a oportunidade de desenvolvimento de pesquisas pela compreensão de conhecimentos científicos e matemáticos na perspectiva da educação inclusiva, respeitando o tempo e a capacidade individual de estudantes com deficiência, repensando modelos e práticas educativas, desenvolvendo atividades, materiais e Tecnologias Assistivas, em busca de sua autonomia e inserção social (GELLER; COLLING; SGANZERLA, 2020).

A partir do desenvolvimento das investigações do LEI, apresenta-se esta pesquisa que foi submetida para apreciação junto ao Comitê de Ética e aprovada sob o protocolo CAAE: 16452719.6.0000.5349. Considerando as premissas da abordagem qualitativa e corroborando com Gamboa (2012), “se fez necessário resgatar a análise qualitativa, uma vez que a sensibilidade é relevante, e permite analisar e compreender o problema da pesquisa contemplando uma interação real do assunto, e proporcionando melhor entendimento do processo, pois aproxima o pesquisador do objeto de estudo”. Nesse contexto, a pesquisa qualitativa possibilitou descrição mais detalhada dos elementos do estudo, uma vez que contempla o “interesse central da pesquisa na questão dos significados que as pessoas atribuem a eventos e objetos, em suas situações e interações dentro de um contexto social, e na elucidação e exposição desses significados pelo pesquisador” (MOREIRA, 1990, p.32).

Com um viés qualitativo, esta pesquisa organiza-se como um estudo de caso, pois, segundo Yin (2005), o estudo de caso volta-se às questões que se referem ao *como* e ao *porquê*, sendo que o pesquisador tem pouco controle sobre os acontecimentos e quando o foco se encontra em um fenômeno contemporâneo

inserido em um contexto da vida real. Essa definição confirma a escolha pelo estudo de caso como método de pesquisa, uma vez que o objeto de estudo, as relações numéricas na perspectiva de uma estudante com paralisia cerebral, está centrado em fenômenos sociais como, por exemplo, o processo de inclusão, as percepções dos professores sobre a educação inclusiva, o uso de atividades adaptadas ao ritmo e as potencialidades da estudante.

## 2.1 PARTICIPANTES DA PESQUISA

A pesquisa foi realizada no município de Tapes<sup>5</sup>, no estado do Rio Grande do Sul, em uma escola municipal que atende o Ensino Fundamental do 1º ao 9º anos e conta com sala de recursos. A participante central foi a Estudante P, que estava com 14 anos no início da pesquisa e frequentava o 5º ano. Em maio de 2020, a estudante P completou 15 anos e frequentava o 6º ano do Ensino Fundamental.

A estudante P é diagnosticada com paralisia cerebral espástica. É importante detalhar algumas características da paralisia, mais especificamente desse tipo de paralisia cerebral, uma vez que afeta o funcionamento dos membros, a fala e o processo de alimentação. Estas e outras dificuldades afetaram o desenvolvimento da estudante. Esse é o tipo de paralisia cerebral mais recorrente:

A forma mais frequente (70-80%) é a espástica ou piramidal. Dependendo da localização e da extensão do comprometimento, manifesta-se por monoplegia, hemiplegia, diplegia ou tetraplegia. Nas formas espásticas, encontram-se hipertonias musculares extensoras e adutoras dos membros inferiores, com pé equinovaro, e hipertonias da musculatura flexora, abduzora e pronadora dos membros superiores (levando a chamada atitude de WernickeMann) (SANTOS, 2014, p.74)

Nesse contexto, P possui algumas limitações como, por exemplo, fala comprometida, pois não consegue se comunicar verbalmente, emite alguns sons, mas não consegue pronunciar nenhuma palavra. Outra dificuldade é a falta de controle da saliva, o que prejudica a realização de atividades que envolvam

---

<sup>5</sup> Segundo dados do Censo de 2010 do IBGE, a população de Tapes é de 16.649 habitantes e a cidade tem uma área aproximada de 804,1 km<sup>2</sup>. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/rs/tapes.html>. Acesso em: 25 de mai. 2019.



materiais que não são impermeáveis, pois causam desconforto na própria estudante, incluindo as que foram propostas nessa pesquisa.

A coordenação motora também é bastante afetada. A estudante tem movimento parcial dos membros inferiores, mas não caminha devido a uma luxação no quadril; o membro superior esquerdo é comprometido e apresenta movimentos involuntários. O membro superior direito é preservado, sendo que a estudante tem total coordenação do mesmo. A alimentação é realizada via sonda de gastrostomia.

As demais participantes da pesquisa foram:

- Professora da turma regular de 5º ano do Ensino Fundamental, identificada como Professora F, é pedagoga e possui Pós-Graduação em Educação Especial e Inclusiva. Foi professora de P em 2019.
- Monitora da turma regular de 5º e 6º anos do Ensino Fundamental, identificada como M, é pedagoga, licenciada em Ciências Biológicas e pós-graduada em Psicopedagogia Clínica e Institucional.
- Professora da turma regular de 6º ano do Ensino Fundamental, identificada como Professora S, é licenciada em Matemática e está cursando Pós-Graduação em Gestão Escolar, também é a atual vice-diretora da escola. Atuou como professora de P em 2020.
- Mãe e responsável pela estudante, identificada como J, a auxilia em casa com as atividades escolares.

A terminologia utilizada para identificação dos participantes da pesquisa é fictícia a fim de preservar o anonimato dos participantes envolvidos.

Ao longo das atividades desenvolvidas com a estudante P, foi possível trilhar um caminho com observações e intervenções a partir de indícios do seu processo de aprendizagem. Nessa perspectiva,

Investigação vem do verbo latino *Vestígio*, que significa “seguir pisadas”. Significa, portanto, a busca de algo a partir de vestígios. Como a investigação constitui um processo metódico, é importante assinalar que o método ou modo, ou caminho, de se chegar ao objeto, o tipo de processo para chegar a ele, é dado pelo tipo de objeto e não ao contrário, como pode ser entendido quando o caminho ganha destaque [...] (GAMBOA, 2012, p.44).

Foram realizadas entrevistas semiestruturadas para caracterizar o cotidiano da criança com as professoras (Apêndice I), com a responsável (Apêndice II), com as monitoras (Apêndice III) e com a vice-diretora (Apêndice IV). As entrevistas foram

gravadas com a permissão das participantes, e, logo após, transcritas para a forma textual sem alterações na fala das mesmas.

Os dados obtidos foram analisados por meio da análise descritiva e interpretativa, na qual o pesquisador propõe inferências e retoma o referencial teórico, embasando suas análises ou considerações e dando significado à interpretação (ROSENTHAL, 2014). A análise dos dados se constituiu, inicialmente, a partir das entrevistas e das observações realizadas na sala de aula regular, bem como na sala de recursos e na residência da estudante, por meio de uma descrição interpretativa, uma vez que

É preciso ter em mente que a pesquisa social interpretativa [...] implica processo comunicacional com agentes do cotidiano. Quando inseridos no mesmo contexto dos agentes, os pesquisadores acabam por ajudar a moldar a realidade social que configura objeto de levantamento, seja esse levantamento uma observação participante ou entrevista. (ROSENTHAL, 2014, p. 55)

Essas observações e entrevistas serviram para apoiar as intervenções pedagógicas que ocorreram ao longo da pesquisa no espaço escolar e na residência da estudante, envolvendo o reconhecimento de números, contagem e quantificação. Foram utilizados materiais didáticos que eram de interesse da estudante e que foram explorados para a compreensão e construção dos esquemas protoquantitativos, contando-se com o apoio de professores e outros mediadores que fazem parte do contexto escolar da estudante.

## 2.2 ETAPAS DA PESQUISA

Foram realizadas, a partir de outubro de 2019, observações nas aulas regulares e entrevistas com a vice-diretora, professoras, monitora e com a responsável, para compreensão e análise dos conteúdos trabalhados, bem como sobre a metodologia utilizada com a estudante, com as devidas autorizações dos responsáveis. Todas as intervenções foram registradas por meio de filmagens e/ou diário de bordo do pesquisador (Apêndice V).

No final de 2019, foi realizada uma sondagem inicial com a estudante para verificar os conhecimentos construídos em relação à noção de número ao longo da sua vida escolar. Para a sondagem foram propostas quatro intervenções para se

compreender como se evidenciam as noções de seriação, classificação e quantificação, para apoiar as intervenções ao longo da pesquisa.

Para tanto, foram propostas situações com materiais concretos de várias cores e tamanhos, conforme mostra a figura 1, com o objetivo de observar como a estudante seriava e classificava os objetos em um primeiro momento.

Figura 1 – Material de sondagem



Fonte: a pesquisa

Também, na sondagem, foram realizadas atividades com o aplicativo MovMat<sup>6</sup>, que possui desafios envolvendo as quatro operações aritméticas na perspectiva da quantificação. Esse aplicativo tem por objetivo utilizar os movimentos capturados pelo sensor giroscópio do celular para responder a atividades matemáticas. Porém, como a estudante P não conseguiu interagir bem com o aplicativo, não foi dada continuidade a sua utilização. Os resultados dessa sondagem embasaram as intervenções pedagógicas ao longo da pesquisa.

Em função da pandemia de Covid-19 no ano de 2020, a escola permaneceu fechada e as atividades regulares da sala de aula foram repassadas à família pela professora. Durante este período houve a interação entre a professora da turma regular do 6º ano e o pesquisador.

A partir da sondagem, as intervenções aconteceram quinzenalmente, com duração entre 40 minutos e 1 hora. Inicialmente no laboratório da escola, ocorreram duas intervenções. Logo depois, as intervenções passaram a ocorrer na residência da estudante durante todo o ano de 2020. Percebeu-se um grau maior de

<sup>6</sup> Trabalho de conclusão apresentado no curso de Ciência da Computação da Universidade Luterana do Brasil – Campus Gravataí.

concentração da estudante P em sua casa, devido ao silêncio e à falta de estímulos visuais próprios da sala de aula na escola e da interação com outros colegas.

Para o processo de investigação dos esquemas protoquantitativos, foram utilizados materiais elaborados especificamente para as intervenções, a fim de realizar atividades de identificação e quantificação do número. Contudo, ao longo das intervenções, foram sendo realizadas adaptações em relação aos conteúdos e aos materiais de acordo com o interesse e as necessidades da estudante.

Essas ações possibilitaram conhecer a estudante e suas limitações cognitivas, agregando ações e/ou atividades escolares no sentido de buscar alternativas para que ela tivesse um melhor entendimento sobre os conceitos abordados, incentivando seu desenvolvimento dentro de suas potencialidades. Em síntese, a figura 2 ilustra as ações da pesquisa:

Figura 2 – Síntese das ações da pesquisa

Ação	Procedimentos
Elaboração do referencial teórico	- Pesquisa em produções científicas (livros, artigos, vídeos, entrevistas) acerca do tema da pesquisa.
Sondagem sobre a estudante P	- Entrevistas com as participantes da pesquisa. - Observações na Escola. - Atividades envolvendo seriação, classificação e quantificação.
Planejamento e desenvolvimento das intervenções	- Atividades abordando os seguintes conteúdos: - Conceito de número; - Classificação; - Quantificação. - Definição e/ou construção do material concreto empregado nas atividades.
Análise das entrevistas e das intervenções	- Análise das entrevistas e das intervenções, descrevendo-as e interpretando-as, tendo por base o referencial teórico da pesquisa. - As entrevistas foram realizadas nos seguintes períodos: - No início da pesquisa (abril de 2019); - Ao final da pesquisa (novembro de 2020).

Fonte: a pesquisa

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

A revisão de literatura pretendeu aprofundar os estudos e embasar o desenvolvimento da pesquisa. Investigou-se autores que trabalham com os conceitos matemáticos iniciais, as formas de aprendizagem, esquemas protoquantitativos e as questões pertinentes ao aprendizado matemático na perspectiva da paralisia cerebral e da educação inclusiva.

Na busca realizada no Repositório Digital Lume da UFRGS<sup>7</sup>, utilizou-se as palavras-chave “paralisia cerebral”, “esquemas protoquantitativos” e “aprendizagem matemática”. Com o termo “paralisia cerebral”, foram encontrados 998 trabalhos. Combinando as palavras-chave “paralisia cerebral” e “aprendizagem matemática”, foram encontrados 179 trabalhos, e combinando-se as três palavras-chave, não foram encontrados trabalhos.

Já no portal de periódicos da Capes<sup>8</sup>, com o termo “paralisia cerebral”, foram encontrados 725 trabalhos. Combinando-se as palavras-chave “paralisia cerebral” e “aprendizagem matemática”, foram encontrados 8 trabalhos, e combinando as três palavras-chave, não foi encontrado nenhum trabalho.

Seguindo na busca por trabalhos, foi realizada uma pesquisa no banco de dados Scopus<sup>9</sup>, onde foram utilizadas as palavras-chave “paralisia cerebral”, “esquemas protoquantitativos” e “aprendizagem matemática”. Com o termo “paralisia cerebral”, foram encontrados 146 trabalhos. Combinando-se os termos “paralisia cerebral” e “aprendizagem matemática”, não foram encontrados resultados, e combinando-se as três palavras-chave também não foram encontrados trabalhos.

Muitas dificuldades surgiram quanto à pesquisa do tema, pois muitos dos trabalhos encontrados tinham uma relação distante do tema principal da pesquisa, e outros tinham uma relação mais próxima com apenas uma das palavras-chave. Muitos trabalhos evidenciam e trazem somente as questões clínicas da paralisia cerebral e não a discussão sobre a aprendizagem em crianças/adultos que têm paralisia cerebral.

---

<sup>7</sup> Lume: Repositório digital da UFRGS. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/>. Acesso em: 10 mai. 2019.

<sup>8</sup> Portal de Periódico Capes/MEC. Disponível em: <http://www.periodicos.capes.gov.br>. Acesso em: 8 mai. 2019.

<sup>9</sup> Scopus: Banco de dados de resumos e citações de artigos para jornais/revistas acadêmicos. Disponível em <https://www.scopus.com/>. Acesso em: 10 jun. 2020.

A busca então foi delimitada em um período de dez anos, conduzindo o foco da pesquisa com trabalhos relacionados à paralisia cerebral e aprendizagem na perspectiva da inclusão. Destes, foram selecionados trabalhos que possuíam maior convergência com a investigação aqui apresentada, conforme ilustra a figura 3.

Figura 3 – Pesquisas relacionadas ao tema

Ano	Tipo	Título	Autor(es)	Instituição
2009	Tese	Resolução de problemas matemáticos aditivos: possibilidades da ação docente	Justo	Programa de Pós-Graduação em Educação - UFRGS
2010	Artigo	Numeracia precoce na paralisia cerebral: revisão e pesquisas futuras	Van Rooijen et al.	Biblioteca Nacional de Medicina
2012	Tese	O Jogo Discursivo da Inclusão: Práticas avaliativas de in/exclusão na Matemática escolar	Eidelwein	Programa de Pós-Graduação em educação - UFRGS
2012	Artigo	Desempenho aritmético de crianças com paralisia cerebral: a influência de fatores cognitivos e motores	Van Rooijen et al.	Biblioteca Nacional de Medicina
2013	Tese	Criança/adolescente com paralisia cerebral: compreensões do seu modo de ser no mundo	Milbrath	Programa de Pós-Graduação em Enfermagem - UFRGS
2013	Dissertação	Noção do número em alunos com necessidades educacionais especiais na rede regular de ensino: a questão intelectual	Homem	Programa de Pós-Graduação em Educação - UFRGS
2014	Dissertação	Estudo do processo de comunicação de alunos com paralisia cerebral em ambientes digitais	Cunha	Programa de Pós-Graduação em Educação - UFRGS
2019	Dissertação	Bases da aprendizagem matemática e o transtorno do espectro autista: um estudo sobre relações numéricas nos anos iniciais do ensino fundamental	Brito	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática - ULBRA

Fonte: a pesquisa

Com o estudo dos trabalhos citados, buscou-se compreender a paralisia cerebral no contexto da educação, além das contribuições dos estudos acerca da aprendizagem matemática, possibilidades de interação, construção do número, entre outros aspectos.

Justo (2009), em sua tese, pautou os estudos referentes à formação continuada dos professores. Além disso, pontua que as mudanças em algumas escolas podem ser um passo inicial para a ampliação de transformações que atinjam estas instituições, qualificando o ensino e a aprendizagem e desmistificando a ideia de que o conhecimento matemático é somente para alguns. Embora esse trabalho não traga especificamente a discussão do assunto investigado, ele traz contribuições importantes no que diz respeito aos esquemas protoquantitativos, pois conceitua e caracteriza esses esquemas, que são muito utilizados nas intervenções da pesquisa.

Van Roijem et al (2010) identificaram alta prevalência de problemas de aprendizagem aritmética (reconhecer e contar números) e dificuldade de leitura com a população estudada, apontando ainda que o atraso nas habilidades aritméticas de crianças com paralisia cerebral não está diretamente relacionado às habilidades motoras comprometidas, mas à falta de um sistema representacional. As regiões cerebrais ativadas por ações manuais e as regiões ativadas por cálculo e processamento de números estão localizadas muito próximas umas das outras. O sistema quantitativo (processamento de números) e o sistema de ação (como a apreensão) estão intimamente relacionados. Dessa forma, esse artigo trouxe elementos importantes para o entendimento das possibilidades de ferramentas pedagógicas que auxiliam no processo de aprendizagem e contribuem para o presente estudo.

Eidelwein (2012) analisou as práticas avaliativas dos professores que ensinam Matemática, na tentativa de entender as regras constitutivas do jogo discursivo da inclusão em funcionamento nessas práticas. É importante destacar que, em seu estudo, analisou as práticas avaliativas na perspectiva da inclusão, fazendo uma análise na proposta inclusiva de uma escola, estudando as dificuldades em avaliação matemática e como acontecem essas práticas de avaliação. Essa tese foi de extrema importância para o estudo, porque auxiliou nas observações do ambiente escolar da estudante P.

Van Roijem et al (2012) desenvolveram um estudo exploratório para verificar a influência da inteligência não verbal, da memória de trabalho, da capacidade de decodificação de palavras, e das habilidades motoras grosseiras e finas no desempenho aritmético por meio da modelagem de equações estruturais. O estudo mostrou a influência da decodificação de palavras e habilidades motoras finas no desempenho aritmético de crianças com paralisia cerebral. Entender as habilidades motoras trouxe um apoio para a construção de recursos para as intervenções dessa pesquisa.

Homem (2013) investigou como ocorre o processo de noção do número em um grupo de sujeitos com deficiência intelectual que frequentavam a Sala de Integração e Recursos na rede Municipal de Ensino de Porto Alegre. É importante destacar que é preciso estudar e aprofundar como ocorre o desenvolvimento da noção do número em crianças com paralisia cerebral, foco de nosso estudo.

Milbrath (2013) teve por objetivo em seu trabalho descrever e compreender como a criança/adolescente com paralisia cerebral constrói as relações com os seus limites e possibilidades. Este estudo foi muito pertinente, principalmente em relação à compreensão dos limites de uma criança/adolescente, pois nortearam as possibilidades de elaboração das atividades de intervenção em nossa pesquisa.

Cunha (2014) estudou os processos de comunicação em crianças com paralisia cerebral para melhor entender como ocorre o seu desenvolvimento e sua forma de interação.

Brito (2019) investigou como se estabelecem as relações numéricas, considerando as bases da aprendizagem matemática (a contagem, os esquemas protoquantitativos e resolução de situações-problemas) com alunos com Transtorno do Espectro Autista dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Mesmo o estudo tendo como foco intervenções pedagógicas com estudantes com Transtorno do Espectro Autista, a referência foi válida, pois os esquemas protoquantitativos foram também utilizados em nosso estudo.

Cunha (2014) e Brito (2019) também trazem que as possibilidades e limitações precisam ser melhor compreendidas a fim de entender como se dá a interação dos estudantes tanto na realização das atividades, quanto no processo de comunicação. Estes são aspectos relevantes à organização das intervenções desenvolvidas em nossa pesquisa, pois entende-se que a interação é um dos aspectos fundamentais para o processo de aprendizagem.



A partir dessas ideias, foi necessário compor a fundamentação teórica para a pesquisa, buscando refletir sobre a construção e a noção de número, além dos esquemas protoquantitativos.

## 4 REFLEXÕES SOBRE A EDUCAÇÃO INCLUSIVA E AS RELAÇÕES NUMÉRICAS

Que a educação deveria ser um direito de todos não existe dúvida, contudo, a questão é respeitar esse direito, ou melhor, fazer valer esse direito, nesse sentido cabe ressaltar que:

As políticas oficiais em nosso País reconhecem o processo de inclusão como uma ação educacional que tem por meta possibilitar o ensino de acordo com as necessidades do indivíduo. Buscam permitir o fornecimento de suporte de serviços por intermédio da formação e da atuação de seus professores (CUNHA, 2016, p.23).

Existe a real necessidade de fazer valer esses direitos, de buscar um apoio maior para que essa educação se efetive. Os amparos legais existem para nortear as ações de inclusão, a Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015 (BRASIL, 2015), traz em seu primeiro artigo “que é instituída a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), destinada a assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania”, a declaração de Salamanca (1994), já alertava para essas questões e traz que:

[...] todas as crianças devem aprender juntas, sempre que possível independente de quaisquer dificuldades ou diferenças que elas possam ter. Escolas inclusivas devem reconhecer e responder as necessidades diversas de seus alunos, acomodando ambos os estilos e ritmos de aprendizagem e assegurando uma educação de qualidade a todos por meio de um currículo apropriado, arranjos organizacionais, estratégias de ensino, uso de recurso e parceria com as comunidades. (BRASIL, 1994, p.5)

Assim, o direito a condições em igualdade, aos acessos e aos serviços é assegurado e deve ser cumprido, ou melhor, se fazer cumprir.

Em um recorte, a Lei nº 13.146, em seu artigo 27, afirma que “a educação constitui direito da pessoa com deficiência, assegurados sistema educacional inclusivo em todos os níveis e aprendizado ao longo de toda a vida, de forma a alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades físicas, sensoriais, intelectuais e sociais, segundo suas características, interesses e necessidades de aprendizagem”.

No contexto da Educação Inclusiva, de acordo com o INEP/EDUCACENSO (2020), as instituições de ensino da rede pública e privada contemplaram, no ano de 2019, 1.250.967 matrículas de estudantes com deficiência. Esse número refere-se à

Educação Básica, abrangendo a Educação Infantil, Ensino Fundamental, Ensino Médio, Ensino Profissionalizante e Educação de Jovens e Adultos. Destas matrículas, 1.090.805 foram efetivadas em escolas inclusivas e 160.162 em instituições de Educação Especial. É importante salientar que o Censo Escolar não tem dados, especificamente, sobre a inclusão de estudantes com paralisia cerebral, que estão inseridos na categoria alunos com deficiência intelectual. No Rio Grande do Sul, registram-se 11.363 matrículas de estudante com deficiência intelectual, sendo que 94 alunos se encontram no município de Tapes, local onde ocorreu a presente pesquisa, conforme pode-se observar na figura 4.

Figura 4 - Alunos com Deficiência Intelectual matriculados em classes comuns no município de Tapes/RS

Ed. Infantil	Ensino Fundamental (Anos Iniciais)	Ensino Fundamental (Anos Finais)	Ensino Médio	EJA	Ed. Profissional
5	32	35	9	11	2

Fonte: Censo Escolar (INEP, 2020)

Em relação às escolas inclusivas, entende-se que seja necessária uma estrutura com uma organização específica, desde condições físicas até a formação dos profissionais que irão atuar com o(a) estudante com deficiência. Nesse aspecto, cabe lembrar que:

É a escola que tem de mudar, e não os alunos, para terem direito a ela! O direito à educação é indisponível e, por ser um direito natural, não faço acordos quando me proponho a lutar por uma escola para todos, sem discriminações, sem ensino à parte para os mais e para os menos privilegiados. (MANTOAN, 2003, p.8)

Segundo Mantoan (2003), a escola tem que mudar e assim sua estrutura no que se refere à equipe de trabalho deve interligar os profissionais no sentido de fazer com que todos os envolvidos no processo de inclusão entendam e conheçam o aluno (a) que faz parte do seu contexto escolar.

Compreender a estrutura de uma escola em seu processo de inclusão é importante para o entendimento dos recursos que são necessários para atender essa demanda de incluir de uma forma efetiva, e tudo começa por uma proposta de ensino, nesse sentido o currículo é importante, assim:

O MEC sugere que o currículo escolar esteja articulado com as dinâmicas sociais, provenientes dos conhecimentos e da cultura dos educandos, por meio de políticas culturais, intelectuais e pedagógicas. Porém, um currículo

que parta do cotidiano do aluno não pode se esgotar nele mesmo, mas deve se estender ao conhecimento formal, trazendo dimensões ainda não experimentadas por ele em seus atributos afetivos, sociais e intelectuais (CUNHA, 2016, p.23).

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LEI Nº 9394/96 (BRASIL, 1996), em seu artigo 59, nos incisos I e III diz que:

Os sistemas de ensino assegurarão aos educandos com necessidades especiais: I – currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos, para atender às suas necessidades; III – professores com especialização adequada em nível médio ou superior, para atendimento especializado, bem como professores do ensino regular capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns.

É possível analisar que, a LDB reforça neste artigo, a necessidade de existir na escola uma estrutura para garantir aos educandos uma proposta inclusiva de trabalho. Essa estrutura envolve a necessidade de um monitor, para apoiar a atividade docente, ao se trabalhar com o aluno com deficiência; além dos recursos que promovam o processo de ensino e aprendizagem, mediados pelo Atendimento Educacional Especializado (AEE) na educação básica, o Decreto Nº 7.611, de 17 de novembro de 2011, em seu artigo 2, incisos I e II, traz que:

Art. 2º A educação especial deve garantir os serviços de apoio especializado voltado a eliminar as barreiras que possam obstruir o processo de escolarização de estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação.  
I - complementar à formação dos estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento, como apoio permanente e limitado no tempo e na frequência dos estudantes às salas de recursos multifuncionais; ou II - suplementar à formação de estudantes com altas habilidades ou superdotação. (BRASIL, 2011)

A importância desse atendimento especializado se dá nas questões de suporte que esse serviço pode trazer para o trabalho na escola.

Cabe destacar que o mesmo deve constar no Projeto Político Pedagógico da Escola. A participação do AEE dentro da escola tem como premissa básica a complementação e/ou suplementação na formação dos alunos, possibilitando também que o trabalho seja composto por uma equipe multidisciplinar.

Mesmo diante de propostas inclusivas, em algumas situações, a presença de um mediador ou psicopedagogo, atuando para ajudar o professor, será sempre bem-vinda, mas nem sempre possível. A realidade da educação, geralmente, impõe à prática pedagógica limites que só serão superados pelo amor e pelo preparo profissional de quem atua. Nesses casos, o que é certo, o que se pode fazer, o que é devido fazer ou o que é louvável fazer será feito pela perseverança e pela dedicação dos educadores que trabalham para superar os empecilhos (CUNHA, 2016, p.27).

Exigir que as políticas públicas de educação sejam cumpridas é um desafio, mas é um dever e um direito também. A dedicação de estudantes, famílias, profissionais de diferentes áreas e instituições envolvidas com a inclusão é um fator que impulsiona e influencia todo esse processo, sendo que a busca por informação e formação traz mais segurança no entendimento do serviço de atendimento especializado.

Nesse sentido as diretrizes operacionais da educação especial para o atendimento educacional especializado na educação básica, trazem que a oferta desse atendimento educacional especializado prevê uma organização definida da seguinte forma:

a. Sala de recursos multifuncional: espaço físico, mobiliários, materiais didáticos, recursos pedagógicos e de acessibilidade e equipamentos específicos, b. Matrícula do aluno no AEE: condicionada à matrícula no ensino regular da própria escola ou de outra escola; c. Plano do AEE: identificação das necessidades educacionais específicas dos alunos, definição dos recursos necessários e das atividades a serem desenvolvidas; cronograma de atendimento dos alunos; d. Professor para o exercício da docência do AEE; e. Profissionais da educação: tradutor e intérprete de Língua Brasileira de Sinais, guia-intérprete e outros que atuam no apoio às atividades de alimentação, higiene e locomoção. f. Articulação entre professores do AEE e os do ensino comum; g. Redes de apoio: no âmbito da atuação intersetorial, da formação docente, do acesso a recursos, serviços e equipamentos, entre outros que contribuam para a realização do AEE (BRASIL, 2008).

É perceptível que existem os amparos legais para que a inclusão de fato aconteça, vários são os fatores que servem de obstáculo para que se efetive, desde os aspectos sociais que fazem relação com as condições das famílias dos alunos inseridos nesse processo, condições essas que devem ser analisadas pela escola, com o objetivo de viabilizar uma rede de apoio.

A responsabilidade não é somente da escola, mas que a escola enquanto instituição busque parceiros para esse processo, e ainda mais, acione os órgãos competentes e especializados para dar esse apoio.

Nesse sentido é pertinente que a escola tenha conhecimento de tudo que a cerca enquanto estrutura, serviço de assistências social, secretarias de educação entre outros, esse conhecimento deve ser oferecido para a equipe escolar através de formações.

O objetivo é de que a equipe esteja preparada, e, conseqüentemente, perceba-se mais sólida para esse processo, pois a segurança passa a ser outra, o atendimento especializado, deve ser organizado desde a disponibilidade de um

monitor, até um espaço que possa dar um suporte a esse atendimento que reforça o trabalho de sala de aula, o Decreto Nº 7.611, de 17 de novembro de 2011, em seu artigo 5, incisos IV e V, diz que deve existir:

IV - formação de gestores, educadores e demais profissionais da escola para a educação na perspectiva da educação inclusiva, particularmente na aprendizagem, na participação e na criação de vínculos interpessoais;  
 V - adequação arquitetônica de prédios escolares para acessibilidade;  
 As salas de recursos multifuncionais são ambientes dotados de equipamentos, mobiliários e materiais didáticos e pedagógicos para a oferta do atendimento educacional especializado. (BRASIL, 2011)

Percebe-se que existem avanços quanto a questão de regulamentação e normatização na legislação, e até de conscientização de que é preciso organizar e estruturar os espaços escolares, nesse sentido é possível dizer que:

[...] no entanto, há também um crescente consenso de que a escola é um privilegiado espaço, onde se articula a produção do conhecimento com o compromisso da cidadania, capaz de cumprir a mais elevada destinação social do saber. Entende-se, assim, que todos os educandos possuem o direito à educação, independentemente de suas limitações ou necessidades educacionais. Documentos relevantes, como a Declaração Universal dos Direitos da Criança e a Declaração de Salamanca, foram importantes marcos para essa mudança. Mas, ainda são grandes os desafios. As instituições carecem de estruturas adequadas. Poucas são, por exemplo, as que possuem banheiros adaptados para cadeira de rodas (CUNHA, 2016, p.27).

Assim, o objetivo desse texto é trazer elementos para dar suporte no entendimento da estrutura que uma escola deve ter, para estar realmente inserida em um ambiente inclusivo contando com o serviço de atendimento educacional especializado. Entende-se que a escola deva ser um organismo vivo, acolhedor, estruturado, e acima de tudo um ambiente crítico. Nesta perspectiva,

Também esperamos deixar claro que muitas alegações contra a escola são motivadas por um antigo medo e até mesmo ódio contra uma de suas características radicais, porém essencial: a de que a escola oferece "tempo livre" e transforma o conhecimento e as habilidades em "bens comuns", e, portanto, tem o potencial para dar a todos, independentemente de antecedentes, talento natural ou aptidão, o tempo e o espaço para sair de seu ambiente conhecido, para se superar e renovar (e, portanto, mudar de forma imprevisível) o mundo (MASSCHELEIN; SIMONS, 2019, p. 10).

Na continuidade do texto são destacados os seguintes temas, paralisia cerebral, trazendo um panorama geral sobre o conceito e características, além dos conceitos iniciais do número e os esquemas protoquantitativos.

## 4.1 PARALISIA CEREBRAL

Entender o que é a paralisia cerebral, suas características, causas e consequências foi decisivo para o andamento da pesquisa e para o desenvolvimento das intervenções. Inicialmente, pode-se entender a paralisia cerebral sendo caracterizada

pela deficiência do controle motor e postural, secundária a um dano ao sistema nervoso central (SNC). O quadro clínico da PC varia de acordo com a sua classificação, gerando limitações funcionais que limitam tanto o desenvolvimento global quanto o controle motor oral [...] Fisiopatologicamente, diz-se que o quadro neuromotor pode envolver partes distintas do corpo, dependendo da área cerebral acometida, gerando diferentes classificações baseadas nesse princípio. A classificação da PC pode ser feita por aspectos anatômicos em quadriplégica, hemiplégica e diplégica. Outra classificação é relacionada ao tônus muscular e presença de movimentação anormal, apresentada nas formas espástica, atetósica, atáxica, hipotônica e mista. (CESA et al 2014)

As informações referentes à incidência de pessoas com paralisia cerebral no Brasil ainda utilizam dados do último Censo, que foi realizado em 2010<sup>10</sup>. De acordo com Cesa et al (2014), “a incidência da paralisia cerebral em países desenvolvidos é de 2,0 a 2,5 por 1.000 nascidos vivos”. Estima-se que no Brasil, que é um país em desenvolvimento, esse número seja maior, podendo chegar a 7 por 1.000 nascidos vivos, segundo Santos e Couto (2008).

Entender a paralisia cerebral também é necessário para discutir as questões de aprendizagem, uma vez que diversos aspectos referentes ao processo de aprendizagem são afetados diretamente em função da paralisia cerebral. Assim, para compreender a aprendizagem na perspectiva da paralisia cerebral, é necessário entender os aspectos que dizem respeito ao cognitivo dessas pessoas, que, muitas vezes, é analisado somente em estudos clínicos, em especial, nos que dizem respeito a questões motoras. A busca pelo entendimento sobre como a criança/pessoa com PC interage com as situações de ensino e, neste trabalho especificamente, com as que envolvem conceitos matemáticos, mais

---

<sup>10</sup> No Brasil, o Censo é realizado a cada 10 anos, sendo que deveria ter sido realizado em 2020, mas em decorrência da pandemia de Covid-19, que atingiu a população mundial, a nova coleta de dados para o Censo foi postergada.

especificamente a noção de número, é uma das preocupações centrais deste estudo.

A maioria das crianças com paralisia cerebral localiza suas lesões em alguma parte desse córtex, onde o processamento da informação é afetado. Quando a lesão se localiza nas vias de informação sensorial, proprioceptiva e exteroceptiva, a capacidade de perceber estímulos visuais, auditivos ou vestibulares é afetada, bem como o diálogo tônico-afetivo e o acoplamento rítmico ao outro (RODRÍGUEZ; LLINHARES, 2004, p. 38).

É importante destacar duas das palavras abordadas por Rodríguez e Llinhares (2004): “proprioceptiva” e “exteroceptiva”. A questão de a lesão atingir a via proprioceptiva, originada da palavra propriocepção, que é o termo utilizado para nomear a capacidade de localizar espacialmente partes do corpo, posição, orientação, etc, é uma das características que devem ser levadas em consideração no processo de análise da aprendizagem. Já em relação às questões exteroceptivas, essas prejudicam os receptores periféricos da pele ou das membranas mucosas, que distorcem ou anulam algumas sensações. Existem três tipos de sensações exteroceptivas: dor, temperatura (calor e frio) e tato leve. Estes são fatores que devem ser analisados nas questões envolvendo aprendizagem, pois essas sensações são de extrema importância para o desenvolvimento e para a interação do estudante com PC. As questões motoras podem influenciar diretamente a interação desse estudante, especificamente em situações diárias que envolvem manipulação, e até a convivência e o ato de expressar seus sentimentos.

Em meninos e meninas com paralisia cerebral, o domínio motor está em outro grau, irreversivelmente prejudicado e, embora a princípio a afetividade e a inteligência não precisem ser comprometidas, a realidade é que as dificuldades motoras e corporais irão condicionar o desenvolvimento amplamente afetivo e mental (RODRÍGUEZ; LLINHARES, 2004, p.38)

Assim, a análise do aprendizado de um(a) estudante com PC deve, antes de tudo, passar por uma organização. O ideal é listar todas as características clínicas que o aluno possui para poder compreender quais são as atividades que de fato o aluno não conseguirá realizar e quais ainda não consegue, mas poderá vir a realizar.

Os movimentos, como citado anteriormente, podem ser bem limitados em quem possui paralisia cerebral. Neste contexto, é importante destacar algumas características dos tipos de paralisia cerebral. Partindo dos critérios clínicos, a maior incidência de casos é da paralisia cerebral espática, como destaca Maranhão (2005,



p. 681): “a PC espástica é a forma mais frequente, acometendo 70% das crianças com paralisia cerebral”. Destacam-se alguns aspectos deste tipo de paralisia:

Os aspectos negativos da espasticidade podem interferir na reabilitação e nas atividades de vida diária. A espasticidade pode produzir dor, propiciar fraturas e contribuir para o desenvolvimento de escaras de decúbito<sup>11</sup>. Ainda pode interferir no controle da bexiga, através do desenvolvimento de uma dissinergia<sup>12</sup> do esfíncter urinário e o músculo detrusor<sup>13</sup>. Outros aspectos que podem ser agravados pela espasticidade são: alteração postural, qualidade do movimento, espasmos dolorosos, anormalidade na marcha, dificuldades na higiene ou outros cuidados. Além disto, a espasticidade pode mascarar o verdadeiro déficit neurológico relativo à força muscular e mobilidade voluntária (SPOSITO; RIBERTO, 2010, p. 51).

### Já a paralisia do tipo atetósica

Ocorre quando a lesão é calcária nos gânglios basais<sup>14</sup> e é caracterizada por movimentos involuntários que mascaram ou interferem nas ações normais do corpo. Movimentos hesitantes dos membros, caretas faciais, lesões e falta de equilíbrio na cabeça e pescoço. Às vezes, esses movimentos involuntários são desencadeados por emoções, esforço intelectual excessivo ou estímulos sensoriais.

O movimento atetósico é uma variação involuntária lenta entre as posições extremas de flexão e extensão, diminuindo com o repouso e desaparecendo durante o sono. Intimamente relacionada à atetose está a distonia, que são movimentos involuntários intermitentes que impõem posições extremas em segmentos das extremidades (RODRÍGUEZ; LINHARES, 2014, p.16).

### Outro tipo de paralisia cerebral é a atáxica, que ocorre

Quando a lesão está localizada no cerebelo, o senso de equilíbrio e o senso de gravidade são afetados. Geralmente, as lesões no cerebelo apresentam hipotonia generalizada, bem como uma série de dificuldades em ações que requerem movimentos rápidos, tarefas de precisão e coordenação geral. Quando tentam realizar movimentos voluntários, são acompanhados por um tremor típico que nos permite identificar essas pessoas. As pessoas atáxicas são caracterizadas pela perda de equilíbrio, fazendo com que tropeçam e caiam com muita frequência, além de serem desajeitadas ao caminhar, devido à dificuldade de coordenação dos movimentos (RODRÍGUEZ; LINHARES, 2014, p.17).

---

<sup>11</sup> As escaras de decúbito, também conhecidas como úlceras de pressão, são úlceras decorrentes de isquemia tecidual local provocadas pela alteração do reflexo de dor em pacientes com lesão medular (tetraplégicos, paraplégicos ou hemiplégicos) ou pacientes debilitados, idosos ou cronicamente doentes (COSTA et al, 2005, p.124).

<sup>12</sup> Este termo define a situação em que o paciente tem uma limitação ou incapacidade de movimentar a musculatura, principalmente da região perineal, no sentido de efetuar as funções fisiológicas básicas como evacuar ou urinar (SBMDN, 2019, p.1).

<sup>13</sup> A bexiga hiperativa ocorre como consequência da hiperatividade da musculatura da bexiga (chamado músculo detrusor), onde este músculo apresenta contração involuntária (BONTEMPO et al, 2017, p.476).

<sup>14</sup> Os Gânglios da Base são massas de substância cinzenta no interior da substância branca, localizados na base do cerebelo (MOREIRA, 2017, p.14).

O quarto tipo de paralisia cerebral é classificado como “Paralisia Cerebral Mista”, e de acordo com Maranhão (2005, p.681), “as formas mistas ocorrem quando dois ou mais tipos de PC estão presentes. Mais frequentemente estão associados à PC espástica e à discinética”.

É necessário buscar alternativas para que a criança com PC consiga externar o que pensa, construindo significados e proporcionando condições para que consiga estabelecer relações que não consegue fazer, como por exemplo, com o símbolo específico do número, utilizando símbolos e signos. Em crianças com PC, é comum o atraso na aquisição da linguagem e na própria fala, uma vez que uma série de fatores contribui para esse atraso, como alterações na respiração, nas articulações, na voz, na deglutição, entre outros que contribuem para este descompasso. De modo geral, os problemas podem ser motores, e/ou de expressão.

As maiores dificuldades de uma criança com PC encontram-se especialmente nos primeiros anos de escolarização. A criança com PC apresenta limitações na produção da escrita e da fala. Observa-se que as limitações de fala estão na habilidade de refletir sua fala e vivenciar concretamente o aprendizado da escrita. (CUNHA, 2014, p.39).

Essas limitações são parte das dificuldades enfrentadas por pessoas com paralisia cerebral e afetam diretamente seu registro gráfico, escrita, fala, entre outras funções. Neste sentido, é mais do que necessário a busca por relações que melhorem este processo para demonstrar que é possível outras formas de efetivar o aprendizado. Como já citado anteriormente, a comunicação é um fator primordial da interação da pessoa com paralisia cerebral com os demais, e normalmente há vários entraves neste processo.

A comunicação é um processo evolutivo e antes mesmo que a criança seja capaz de se expressar verbalmente por meio da fala, ela desenvolve uma série de habilidades comunicativas mais gerais, em um plano pré-linguístico, que acompanham ou fundamentam o aparecimento das formas linguísticas mais evoluídas. A existência humana tem na habilidade de comunicação um de seus traços distintivos. Essa habilidade decorre de uma complexa integração dos vários sistemas biológicos (cerebral, auditivo, motor, respiratório, digestivo e outros) inter-relacionados com os aspectos psíquicos e sociais (CUNHA, 2014, p.39).

Assim, a importância da comunicação se torna muito mais essencial em crianças/pessoas com paralisia cerebral que não se comunicam com fluência como

a maioria das pessoas. Por isso, buscar alternativas é de extrema relevância para as trocas e para o processo de aprendizagem. Conhecer os tipos de paralisia cerebral esclarece as dificuldades que a pessoa com paralisia cerebral enfrenta em sua rotina diária.

## 4.2 CONCEITOS INICIAIS DO NÚMERO

Quando se fala em alfabetização matemática, é importante compreender que essa alfabetização está relacionada com o conceito de número e sua construção, pois é preciso entender como é construído e como se dá o processo desta etapa inicial, que começa antes mesmo da atividade escolar. Em especial na perspectiva da educação inclusiva, as questões sociais, comportamentais e cognitivas que envolvem o processo de ensino e de aprendizagem devem ser consideradas.

A realidade pode efetivamente ser essa, e o trabalho do professor consiste então em escolher cenários e representações do saber aceitáveis pelos alunos e eficazes em relação ao objetivo de aprendizagem. São possíveis diversas modalidades que podem necessitar de conhecimentos e competências internas ou externas à matemática e também da organização de comportamentos sociais e mesmo morais por um trabalho talvez externo à matemática (DOUADY, 1994, p. 33).

A construção do número não se reduz ao simples ato de escrever seu símbolo, ou saber contar, vai muito mais além. Alguns aspectos são importantes, e cabe destacar esses aspectos como prioritários na construção do conceito de número, importante indicar que segundo Kamii (1986), “[...] o número é construído por cada criança a partir de todos os tipos de relações que ela cria entre os objetos”, dentre essas relações, estão a seriação, classificação e a quantificação, é pertinente trazer uma conceituação dessas relações.

Como abordado por Kamii (1986), o número é construído com base nas relações que a criança estabelece com os objetos, uma dessas relações é a seriação, ao seriar é possível estabelecer uma organização com as mais variadas características, assim:

Seriar é uma ação que fazemos no dia a dia. Na escola podemos propor e estimular a seriação não como um conteúdo a ser ensinado, mas como uma habilidade a ser desenvolvida. Tal como a classificação, a seriação é estruturada de forma progressiva (RAMOS, 2009, p.21).

Trabalhar a seriação como uma habilidade a ser desenvolvida, pode proporcionar a criança estabelecer critérios para organização de objetos que vão ajudar no processo de entender o número como uma sequência, que pode ser organizada de várias formas.

Assim como a seriação, a classificação é um conceito de extrema importância na construção do número, está diretamente ligada à organização dos mais variados objetos, e também é uma forma de externar o conhecimento lógico, é importante destacar que:

Classificar é uma operação lógica de importância fundamental em nossa vida, pois nos ajuda a organizar a realidade que nos cerca. Estamos sempre classificando; às vezes concretamente, ao manipular materiais (Como CDs, roupas, compras de supermercado, etc.) outras vezes apenas mentalmente (como nos referimos aos “deputados da oposição”, aos “países da Europa”...) (TOLEDO; TOLEDO, 2009, p.34)

Nesta investigação foram abordados os aspectos referentes à quantificação, que no cotidiano é bastante utilizado, e de uma forma direta ou indireta a criança acaba trabalhando com a quantificação, ao separar objetos no seu cotidiano ao dividir brinquedos entre amigos, no presente estudo foi dada mais ênfase para a quantificação, as outras relações foram trabalhadas também, mas a quantificação foi trabalhada com mais intensidade em função de estar mais relacionado com o cotidiano, pois:

[...] todo tipo de elementos – brinquedos, frutas, utensílios, pessoas etc. Esse tipo de quantidade é percebido com mais facilidade pela criança, uma vez que é possível ver os elementos, mesmo que sejam muitos, e ainda que ela não os saiba contar corretamente (RAMOS, 2009, p.29).

A utilização desses recursos que se aproximem da realidade de cada aluno pode estabelecer uma conexão entre a criança e as relações numéricas. Esses recursos podem gerar símbolos, que se destacam nas questões numéricas e podem se constituir de várias formas, além de auxiliar nos processos de ensino e de aprendizagem. Segundo Silva (2003, p.89), “o jogo simbólico é um jogo de faz de conta que permite à criança construir símbolos que representem qualquer coisa que ela deseja”. É mais um processo de assimilação da realidade do que de acomodação, e não tem como finalidade a comunicação com os outros; é uma evidência de que os símbolos podem ser um recurso que representa conceitos estabelecidos dentro das relações numéricas. Estes símbolos precisam ser relacionados com objetos, com recursos concretos, para possuírem uma real significação. Assim, os recursos concretos podem se tornar aliados no processo de

construção do número, uma vez que é necessário trabalhar as relações do número com suas representações e funcionalidades, fazendo diversas mediações, até se construir o sentido e significado de número.

A aprendizagem, seja da escrita, seja do número, processa-se em uma relação interativa entre a criança e a cultura em que ela vive, uma vez que ela interage com inúmeros agentes mediadores desse processo. Numerização é um termo atribuído à aprendizagem dos números em sua correlação com suas respectivas quantidades, por analogia com a alfabetização. Alfabetização é o processo pelo qual se adquire o domínio de um código (alfabeto) é a habilidade de utilizá-lo para ler e escrever. Numerização é o processo pelo qual se adquire o domínio de um código numérico (algarismos) e a habilidade de associar esses números a quantidades, assim como de lê-los, escrevê-los, compará-los, fazer operações com eles e posicioná-los numa sequência (RAMOS, 2009, p. 32).

Como citado por Ramos (2009), a “alfabetização é o processo pelo qual se adquire o domínio de um código”. Quando se trata da alfabetização, a mesma é pensada e idealizada somente na perspectiva da língua materna, nos processos de escrita. Na perspectiva escolar, é perceptível a preocupação de que o aluno esteja alfabetizado, mas esta alfabetização muitas vezes não faz menção à alfabetização matemática, pois:

Falar em Alfabetização Matemática ainda soa estranho aos ouvidos de muitos. De maneira geral, só se reconhece o termo ‘alfabetização’ para denominar o processo de aquisição da leitura e da escrita na Língua Materna. O fato é que ainda é muito presente na escolarização inicial a ideia de que primeiro é preciso garantir a inserção nos processos de leitura e de escrita para depois desenvolver o trabalho com as noções matemáticas (LOURENÇO; BAIOSCHI; TEIXEIRA, 2012, p.33).

Uma vez que as duas alfabetizações se complementam, é necessário dar importância para as questões que envolvem o aprendizado matemático inicial quando são trabalhados os conceitos iniciais em matemática. Assim,

Para caracterizar a impregnação entre a Matemática e a Língua Materna, referimo-nos inicialmente a um paralelismo nas funções que desempenham, enquanto sistemas de representação da realidade, a uma complementaridade nas metas que perseguem o que faz com que a tarefa de cada uma das componentes seja irreduzível à da outra, e a uma imbricação nas questões básicas relativas ao ensino de ambas, o que impede ou dificulta ações pedagógicas consistentes, quando se leva em consideração apenas uma das duas disciplinas (MACHADO, 1993, p. 91).

A aprendizagem de noções básicas da matemática pode ser trabalhada paralelamente com a questão da alfabetização na língua materna. Por exemplo,

para alfabetizar se utiliza o alfabeto como recurso lúdico para a sua sistematização e, na alfabetização matemática, os materiais concretos se tornam aliados. Esses recursos podem trazer vários benefícios para o aluno não só sistematizar, mas também iniciar o processo de abstração. Vários são os benefícios de se utilizar recursos concretos, dentre eles, destacam-se:

Desenvolver na criança a independência, confiança em si mesma, a concentração, a coordenação e a ordem; Gerar e desenvolver experiências concretas, estruturadas para conduzir, gradualmente, a abstrações cada vez maiores; Fazer a criança por ela mesma, perceber os possíveis erros que comete ao realizar uma determinada ação com o material; Trabalhar com os sentidos da criança (GALLEGO, 2007, p. 33).

É importante destacar que a matemática compreende um sistema de símbolos e códigos que juntos servem para interpretar uma representação, para aprender o significado real de um conteúdo, por exemplo, para realmente construir o conceito de número.

Muito mais do que a aprendizagem de técnicas para operar com símbolos, a Matemática relaciona-se de modo visceral com o desenvolvimento da capacidade de interpretar, analisar, sintetizar, significar, conceber, transcender o imediatamente sensível, extrapolar, projetar [...], a Matemática como um sistema de representação da realidade, construído de forma gradativa, ao longo da história, tal como o são as línguas (MACHADO, 1993, p. 96).

Partindo da ideia da importância dos recursos concretos, tem-se que a utilização de símbolos nas relações numéricas é indispensável do ponto de vista social para a construção do número. Porém, como proceder quando os símbolos até hoje estabelecidos como referência não são compreendidos e o conceito de número precisa ser desenvolvido? Nesse sentido, busca-se apoio em Vygotsky (1998, p.7) ao mencionar que “no entanto, um estudo mais profundo do desenvolvimento da compreensão e da comunicação na infância levou à conclusão de que a verdadeira comunicação requer significado, isso é generalização, tanto quanto signos”. Dessa forma, reforça-se que os recursos são fundamentais para que o símbolo e, mais ainda, o conceito de número, sejam trabalhados utilizando-se outras possibilidades. Estabelecer as relações com o objeto faz parte de um processo necessário para o processo de construção do número. Kamii e Clark (1993, p.32) trazem que o “número, de acordo com Piaget, é uma síntese de dois tipos de relações que a criança cria entre objetos”.

Essas relações que são estabelecidas proporcionam melhora nos processos de generalização e potencializam o aprendizado, possibilitando ao estudante fazer conjecturas e chegar a uma representação, utilizando uma simbologia como apoio. Assim, Toledo e Toledo (2009, p.15) destacam que “para representar um número, a criança pode inventar um símbolo, pois este guarda semelhanças com o objeto representado [...] já o signo é criado por convenção e não guarda nenhuma semelhança com o objeto representado”.

Assim, é impossível dissociar do aprendizado matemático, mais especificamente o que envolve os conceitos iniciais em relação ao número, a questão dos signos, que como Toledo e Toledo (2009) trazem, são criados por convenção. É necessário então abordar a questão da transição do símbolo para o signo. Nesta perspectiva, pode-se analisar ainda Vygotsky, que faz referência e defende a questão dos signos no processo de aprendizagem, inferindo que entre estímulo e resposta existe uma referência:

Esse elo intermediário é um estímulo de segunda ordem (signo). Colocado no interior da operação, em que preenche uma função especial; ele cria uma nova relação entre o estímulo e a resposta “colocada” indica que o indivíduo deve estar ativamente engajado no estabelecimento desse elo (VYGOTSKY, 1998, p.33).

Os signos são importantes, pois o processo de aprendizagem passa a ter um intermediário, e o processo simples de estímulo-resposta passa para a seguinte estrutura: estímulo – signo – resposta, fazendo com que outras relações possam ser realizadas na construção destas bases matemáticas. Brissiaud (1989, p.36) pondera que “a maioria das crianças passa por uma fase onde elas sabem contar, mas onde essa contagem é uma prática cultural cuja relação ultrapassa a simples representação das quantidades”. Reforçando a ideia de que a contagem é uma prática cultural, salienta-se que:

A prática do uso de dedos para a contagem apareceu em diversas culturas e civilizações ao longo da história da humanidade; por exemplo, os romanos desenvolveram sistemas de contagem com a mão esquerda para grandes numerosidades, assim como os gregos, porém estes utilizavam a mão direita. Sistemas de contagem unimanual e bimanual estão presentes até hoje em várias culturas do Oriente ao Ocidente. Alguns estudos têm demonstrado que associar números a dedos pode influenciar o processamento numérico. A direção da contagem com os dedos influencia o processamento numérico, assim como molda a representação numérica mental. (CARDOSO et al., 2018, p.73)

Além dos aspectos matemáticos, os signos passam a ser pontos importantes na comunicação, pois comunicação e aprendizagem são elementos indissociáveis.

A invenção do uso de signos como meios auxiliares para solucionar um dado problema psicológico (lembrar, comparar coisas, relatar, escolher etc.) é análoga à invenção e uso de instrumentos, só que agora no campo psicológico. O signo age como um instrumento da atividade psicológica de maneira análoga ao papel de um instrumento de trabalho (VYGOTSKY, 1998, p.33).

Para chegar à questão dos signos como ferramenta, é necessário trazer o entendimento, como já destacado por Vygotsky (1998), do tripé estímulo – signo – resposta, e entender que o estímulo passa pelo entendimento de questões que envolvem a numerosidade<sup>15</sup>. Assim, os símbolos e os signos podem promover uma melhor compreensão do processo de aprendizagem da construção do número, pois a comunicação é essencial para entender o processo de aprendizagem.

Essas observações levam-me a concluir que as crianças resolvem suas tarefas práticas com a ajuda da fala, assim como dos olhos e das mãos. Essa unidade de percepção, fala e ação, que, em última instância, provoca a internalização do campo visual, constitui o objeto central de qualquer análise da origem das formas caracteristicamente humanas de comportamento (VYGOTSKY, 2007, p. 33).

Ao trazer a questão da fala como instrumento para a resolução de tarefas, Vygotsky (2007) reforça a questão da importância do entendimento que a criança/adulto traz sobre o número e seu significado. Os conceitos iniciais do número são de extrema importância, pois as futuras manipulações dos números, como as operações matemáticas, por exemplo, podem se tornar mais significativas, uma vez que

Os algarismos, como as palavras-número, têm, portanto, um duplo significado: eles podem designar as quantidades, como podem ser só números. Por parte, a criança entende as escritas numéricas porque elas herdaram o sentido que é atribuído às palavras-número, mas apenas uma parte. O uso das escritas numéricas deve também ser considerada enquanto tal, como sua lógica. Ora esta lógica é a “miúdo” a da enumeração, pois, em numerosos contextos, as crianças encontram as escritas numéricas quando o seu estatuto de número é primordial: é o caso das teclas do televisor, bolas do loto, os números das casas, os calendários ou as páginas de um livro. Convém, portanto, estar particularmente atento para favorecer a leitura das escritas numéricas enquanto representações de

---

<sup>15</sup> Numerosidade, segundo Resnick (1989), são as relações numéricas que expressam juízo de quantidade sem precisão numérica.



quantidades, com receio que estas escritas não fiquem muito tempo como números (BRISSIAUD, 1989, p.72).

É muito importante destacar que as escritas numéricas podem ser facilitadoras, que evidenciam a utilização dos números para representar quantidades. Essa representação tem como uma de suas funções fazer relações com a “utilidade” do número.

Para as questões relacionadas ao aprendizado referente à construção do número, salienta-se a utilização de material concreto quando a ideia do número está sendo construída, considerando o desenvolvimento do aluno no seu próprio ritmo de aprendizagem, trazendo a perspectiva da

zona de desenvolvimento proximal define aquelas funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, funções que amadurecerão, mas que estão presentemente em estado embrionário. Essas funções poderiam ser chamadas “brotos” ou “flores” do desenvolvimento, em vez de “frutos” do desenvolvimento. (VYGOTSKY, 2007, p.98)

Entender a construção do número é uma etapa complexa, pois ele representa algo e este representar faz com que realmente exista uma compreensão sobre o número. A contagem muitas vezes surge como forma de construção do número e faz parte das relações numéricas, mas não deve ser atribuída somente a ela a construção do número, uma vez que o número como símbolo serve para representar algo concreto seja qual for a natureza.

Alguns elementos são essenciais para que o número seja efetivamente construído, como quantificação, seriação e conservação, que precisam ser observados e trabalhados de uma forma contextualizada.

### 4.3 ESQUEMAS PROTOQUANTITATIVOS

Aprofundando as reflexões, surgiram os estudos de Resnick (1989), que, por meio de pesquisas, levaram o conhecimento numérico das crianças a uma significativa mudança de perspectiva ao detalhar os esquemas protoquantitativos, que possibilitam utilizar outras relações no trabalho com o número.

Durante a pré-escola, a criança desenvolve a maior quantidade de conhecimentos não-numéricos. Os sinais podem ser usados no formato absoluto, os rótulos são tão grandes, pequenos, grandes volumes, e pequenos. Para além disso, é necessário que os rótulos sejam feitos em comparação. Você pode ver dois círculos e declarar um maior do que outro [...] (RESNICK, 1989, p.162)

Segundo estas relações de comparação como, por exemplo, um objeto ser maior do que o outro, os esquemas protoquantitativos podem ser um importante recurso para o entendimento dos conhecimentos que envolvem o número nas suas mais variadas formas e contextos. Esses esquemas podem ser definidos como

Esquemas de raciocínio que permitem estabelecer entendimento de quantidade sem atender à **numerosidade**. A integração dos esquemas protoquantitativos e o contar concedem à criança as competências necessárias para encarar uma situação de resolução de problemas matemáticos. (BRITO, 2019, p.26)

As relações que o estudante faz com o número são relações que levam em consideração seu contexto social, por exemplo, o número da sua casa, o número de algum telefone, e assim por diante. Essas relações são estímulos para que o número seja sistematizado. Reforçando a ideia dos esquemas protoquantitativos e fazendo uma relação do processo de aprendizagem do número sem usar o seu símbolo, os esquemas tornam-se um importante recurso, pois

Esse conhecimento, adquirido da manipulação e da conversa sobre material físico, permite que as crianças façam julgamentos sobre quantidades e tamanhos comparativos e raciocinem sobre mudanças em quantidades e quantidades. Como esse raciocínio inicial sobre a quantidade é feito sem medição ou quantificação numérica exata, nos referimos a ele como raciocínio quantitativo. (RESNICK, 1990, p.5)

Essas reflexões acerca das questões de aprendizagem das relações numéricas possíveis são necessárias para o entendimento de como esse processo ocorre. Além disso, auxiliaram na percepção das diversas formas de análise para melhor entender como a criança com paralisia cerebral, foco dessa pesquisa, se relaciona com as bases numéricas. Os esquemas protoquantitativos serviram de base para as intervenções pedagógicas com a estudante P.

Assim, entende-se que por meio dos esquemas protoquantitativos a comunicação pode ser facilitada em função do tipo de representação que esses esquemas proporcionam, pois podem promover a compreensão dos conceitos iniciais acerca do número durante a interação com esses esquemas. Os esquemas

protoquantitativos possibilitam que o número seja expresso também por meio de materiais concretos como, por exemplo, barras. Por exemplo, uma barra menor pode ser a representação do número 1, e uma barra maior, representar o número 2, e assim sucessivamente.

## 5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Apoiando-se na análise descritiva e interpretativa (ROSENTHAL, 2014), a análise e discussão dos resultados foram estruturadas em três momentos, sendo eles: as entrevistas com as participantes, seguidas das intervenções pedagógicas realizadas com a estudante P, envolvendo os conceitos matemáticos iniciais e, por fim, os esquemas protoquantitativos.

### 5.1 ENTREVISTAS COM AS PARTICIPANTES

As entrevistas serviram como base para o entendimento do perfil da estudante P, além de compor subsídios para a construção das atividades utilizadas nas intervenções. As entrevistas com as professoras F, S e M foram realizadas na primeira etapa da pesquisa, que ocorreu de novembro de 2019 a março de 2020<sup>16</sup>. Nesse período, a estudante P estava com 14 anos, cursando o 5º ano em uma escola municipal na cidade de Tapes, no estado do Rio Grande do Sul.

Segundo a vice-diretora, P não frequenta o Atendimento Educacional Especializado (AEE) porque a monitora fazia o trabalho de inclusão na sala de aula. Ela afirmou também que a estudante frequenta a escola todos os dias, mantendo boa interação com sua turma e participando com interesse de momentos lúdicos. A Professora M também destacou esse aspecto ao afirmar que a *“aluna é socialmente incluída na sala de aula e nas atividades artísticas da escola. No apoio pedagógico, a professora da sala não se envolve, ficando a monitora responsável pelo preparo das atividades e nos cuidados com a estudante durante a convivência em sala de aula”*.

Ao ser inquirida se a estudante está sendo incluída efetivamente na escola, a professora F apontou que *“a aluna deveria estar frequentando uma turma compatível*

---

<sup>16</sup> Parte deste subcapítulo foi publicado em: NUNES, J. F. Q.; GELLER, M. Refletindo sobre conceitos matemáticos iniciais na perspectiva de uma estudante com paralisia cerebral. In: II Encontro Nacional de Educação Matemática Inclusiva – ENEMI.

*com seu desenvolvimento pedagógico/cognitivo, para assim estar efetivamente participando e desenvolvendo significativamente o esperado*". Em relação a essa observação da professora F, que é inquietante, pode-se questionar sobre o que significa desenvolver "*significativamente o esperado*", o esperado para quem e por que? Principalmente, quando se considera que cada estudante é único, apresentando interesses, limitações e potencialidades que lhe são inerentes.

A professora S comentou que "*a inclusão não se dá da noite para o dia. Inclusão não é somente inserir e trocar conteúdo, a inclusão no contexto geral, creio que se deve ao todo, desde o momento que o estudante entra no portão, a maior satisfação é a inserção social*". As dificuldades de trabalhar com inclusão são inúmeras, conforme o relato das professoras. A professora F destacou que isso é um processo e que ainda faltam políticas públicas em consonância com a ideia de que

Uma das dificuldades principais para conseguir uma escola verdadeiramente inclusiva (um centro de coordenação atendido por todos os tipos de estudantes) tem sido a falta de recursos. Para otimizar os recursos existentes (seria necessário considerar quem se beneficia dessa otimização e como os recursos são priorizados) diferentes modalidades de escolarização são propostas para tentar dar uma resposta ajustada às características de determinados grupos de estudantes, setorizando recursos. (RODRIGUEZ; LIINHARES, 2004 p. 46).

Em relação à aprendizagem da estudante, a Professora F identifica "*sua preferência por jogos, atividades artísticas e brincadeiras. Sua maior dificuldade é motora. Normalmente procura ser desafiada por meio do que lhe é solicitado, procurando mostrar sua autonomia*". Para a professora M, "*a aluna é muito esperta, gosta de ser desafiada, tem preferências por aulas lúdicas, gosta de brincadeiras e jogos. Demonstra resistência em atividades escritas*".

Segundo a professora S, "*a aprendizagem da aluna se dá de forma lenta, pois apresenta a parte cognitiva comprometida, mas sua socialização e interação com o meio é extremamente desenvolvida*". Percebe-se por esses relatos que a estudante P gosta de ser desafiada e, mesmo possuindo dificuldades motoras, há interação por parte da P. Foi possível observar *in loco* que, com um planejamento e com intervenções adaptadas às suas potencialidades e interesses, sua participação pode se efetivar nas atividades propostas.

Sobre o envolvimento da estudante nas atividades pedagógicas, a professora M afirma que "*quanto à aprendizagem, devido sua dificuldade motora, apresenta*

*resistência nas atividades de alfabetização. Demonstra mais facilidade ao trabalhar com números, cores, formas e tamanhos. Percebo uma oscilação em sua aprendizagem, ora demonstra facilidade, ora regride no que já lhe foi ensinado*". Entende-se a necessidade de um currículo adaptado que contemple, por exemplo, o fato de a estudante possuir dificuldade de coordenação motora, pois:

Em crianças com paralisia cerebral a área de condução é em um grau diferente, irreversivelmente danificada, e embora a primeira afetividade e inteligência não precisam ser comprometidas, a realidade é que as dificuldades motoras e corporais condicionam muito o desenvolvimento afetivo e mental. (RODRÍGUEZ; LIINHARES, 2004, p 29).

A professora S ainda destacou que a estudante P *"tem potencial dentro dos seus limites, me surpreendi, confesso que achava que era impossível trabalhar os conceitos matemáticos. Sei que ela tem estrutura familiar e apoio, já trabalhei com crianças com deficiência e não consegui trabalhar de forma inclusiva, mas destaco que a aluna P tem condições de construir relações com a construção do número"*.

J, a responsável pela estudante, fez uma observação em relação a evolução da estudante P, dizendo que *"aumentou muito a concentração de P nas atividades. No início, quando se falava expressões do tipo "vamos aprender números", "que número é esse", ela tinha muita resistência, hoje tem mais concentração e demonstra interesse em trabalhar com os materiais propostos"*.

Ao analisar as falas das entrevistadas, percebe-se o quanto importante é a metodologia de ensino estar adaptada às peculiaridades do estudante na perspectiva da educação inclusiva. Além disso, é crucial observar e resgatar as potencialidades desse aluno no processo de inclusão.

Identificou-se que a monitora já possuía experiência no trabalho com a educação inclusiva, não especificamente com a paralisia cerebral, mas já acompanhava alunos com deficiência no município. Percebeu-se também que estava em constante atualização por meio de formações e leituras, um aspecto observado foi o fato de que a monitora trabalhou durante os dois anos da pesquisa com a estudante, sendo que o vínculo criado trouxe muitos benefícios para o aprendizado, principalmente, em relação ao processo de comunicação.

Dentre as professoras, destaca-se a professora S, que foi vice-diretora e depois professora de P no 6º ano. Essa professora estava muito motivada, e trabalhou, constantemente, nas adaptações de atividades. Manteve-se em contato

com a responsável e com o pesquisador, buscando a atualização e participando do processo de investigação. Demonstrou preocupação com a estudante no que se refere ao possibilitar uma participação integral nas atividades, objetivando que P participasse efetivamente do processo. Nessa perspectiva, cabe destacar que

A responsabilidade pedagógica não reside em mirar diretamente na (nas necessidades da) criança ou o aluno, mas nas coisas e na sua relação com as coisas, isto é, a relação que o professor como pedagogo tem para com essas coisas. A forma de um professor lidar com, dar forma concreta a, e incorporar coisas e práticas é o que mostra o que é valioso e "autorizado" para ele. Só então o professor pode se comunicar e compartilhar o mundo de uma maneira tal que as crianças e os jovens se tornem interessados e engajados, só então as coisas adquirem autoridade e só então o mundo se torna interessante (MASSCHELEIN; SIMONS, 2019, p. 102).

## 5.2 CONCEITOS MATEMÁTICOS INICIAIS

A contagem é muito importante no processo de construção do número principalmente nos contatos iniciais da criança. Porém, pode existir uma contradição em relação às questões de contagem, pois em muitas situações o incentivo à contagem é realizado simplesmente pelo ato de contar, sem fazer relações com a representação do número.

Um fato interessante que surge dessa ação é que ainda que os alunos saibam enunciar os numerais, bem como reconhecê-los em sua grafia, o caminho inverso não é verdadeiro [...] quando as próprias crianças precisam escrever a quantidade que querem representar, então as dificuldades começam a aparecer. (SILVA et al, 2015, p.550)

A construção do número deve acontecer com base sólida, sendo importante desde o início abordar a representação do número e seu significado, indicando que o símbolo representa a quantidade. Se esses conceitos forem abordados já nos contatos iniciais, as dificuldades nos Anos Iniciais podem ser minimizadas. Por isso, é necessário que exista uma integração entre contagem e quantificação, por exemplo.

Tomando como ponto de partida esses conceitos, a pesquisa iniciou com observações no ano de 2019, período em que a estudante estava no 5º ano, passando para o 6º ano em 2020. Como já mencionado, em função da pandemia de Covid-19, o ano escolar de 2020 ocorreu de forma remota. Durante o 5º ano, a

estudante frequentou a sala de aula regular. A estudante P não frequentou o Atendimento Educacional Especializado (AEE) porque a monitora fazia o trabalho de inclusão na sala de aula, segundo a vice-diretora. Além disso, a estudante frequentava a escola todos os dias, mantinha boa interação com sua turma e participava com interesse de momentos lúdicos.

O contato inicial com a mãe da estudante aconteceu com a aplicação de uma entrevista semiestruturada para conhecer a realidade da estudante em relação à sua rotina, à questão escolar, ao seu diagnóstico e às questões envolvendo seu processo de aprendizagem. Além disso, foram feitos esclarecimentos sobre a pesquisa. A mãe de P relatou que ela foi adotada pela família no ano de 2014, quando tinha 9 anos, e até então não havia frequentado a escola. P iniciou seus estudos na Kinder<sup>17</sup>, frequentando a educação infantil, e no ano seguinte foi transferida para a rede municipal de educação do município de Guaíba, onde frequentou o 1º ano. Em 2016, P foi transferida para o 2º ano em uma escola particular, onde permaneceu até o seu 3º ano. No 4º ano, a família se mudou para o município de Tapes (RS), onde P frequenta desde então uma escola municipal.

Sobre sua rotina, a estudante faz uso de medicação contínua para controlar convulsões e é atendida por fisioterapeuta e fonoaudiólogo. A mãe relatou que P não reconhece os números e que ela não consegue auxiliá-la nas atividades de matemática. Relatou ainda que P gosta muito de ir para a escola e que permanece durante todo o período de aula por opção própria.

As primeiras intervenções serviram de base para perceber as potencialidades e as limitações da estudante. Nesse período, foram realizadas atividades para identificar a compreensão da estudante P em relação ao conceito de número e também para verificar questões relativas aos esquemas protoquantitativos. Para a escolha dos materiais utilizados nas intervenções, considerou-se os interesses da mesma em relação a brincadeiras, filmes, cores, buscando uma aproximação mais significativa com a mesma:

Mais que listas de exercícios e problemas-tipo, que a criança resolve “só para treinar”, seria importante que os professores e alunos estivessem voltados para os aspectos matemáticos das situações do cotidiano, estabelecendo os vínculos necessários entre a teoria estudada em cada uma dessas situações. (TOLEDO; TOLEDO, 2009, p.8)

---

<sup>17</sup> Kinder Centro Integração da Criança Especial, localizado em Porto Alegre – RS.



Tendo por base o aporte teórico da pesquisa, partiu-se para as observações *in loco*, bem como para as intervenções. Desde o início das intervenções, buscou-se o apoio da mãe para entender os interesses da estudante. Segundo seus relatos, P adora cavalos, sendo que por muito tempo fez equoterapia<sup>18</sup>, o que auxiliou muito a postura da estudante, que anteriormente não conseguia ficar sentada. Considerando então o fato da estudante adorar cavalos, as intervenções foram iniciadas com o material concreto ilustrado na figura 5:

Figura 5 - Cavalos de plástico utilizados na primeira intervenção



Fonte: a pesquisa

Um aspecto que foi observado e empregado já na primeira intervenção foi o tipo de material a ser utilizado, pois era necessário usar um material que proporcionasse manipulação adequada dos objetos, já que a paralisia cerebral limita alguns movimentos, compactuando com a ideia de que

Muitos desses meninos e meninas a que nos referimos, devido ao comprometimento das habilidades motoras grossas e finas, são incapazes de desenvolver essas habilidades de autonomia. Nestes casos, será necessário recorrer a materiais adaptados às suas possibilidades de manipulação e movimento. (RODRÍGUEZ; LLINHARES, 2004, p.101)

Cada escolha de material utilizado nas intervenções ocorreu pautada nas observações em sala de aula durante as atividades realizadas pela estudante, onde se observou as dificuldades que P enfrentava no cotidiano escolar.

---

<sup>18</sup> A equoterapia é um método terapêutico e educacional que utiliza o cavalo dentro de uma abordagem multidisciplinar e interdisciplinar.

Na primeira intervenção, foram espalhados os objetos na mesa para que a estudante interagisse com eles e pudesse ficar à vontade. Assim, ela brincou um pouco com os materiais. Percebeu-se que foi importante esse tempo disponibilizado para que P pudesse entender que a escolha dos objetos se deu a partir do seu cotidiano, pois ela ficou feliz em visualizar os cavalos.

Para a primeira intervenção, foram colocados os números 1 e 2 em folhas de ofício em ordem crescente e solicitado que a estudante colocasse a quantidade correspondente de cavalos em cada número, com a ideia de se ter um ponto de partida e entender qual era a relação que a estudante tinha com o número. Tomando-se como ponto de partida, a relação que P tem com os objetos escolhidos, a questão sociocultural é de extrema importância. De acordo com

a teoria sociocultural da inteligência, quando a criança aprende a contar ela poderá começar a usar a contagem como um instrumento de pensamento, para auxiliar sua habilidade de registrar e lembrar-se de quantidades, e amplificar sua capacidade de resolver problemas. Por exemplo, a criança pode utilizar a contagem para se lembrar do número de figurinhas que trocou com seu amigo - lembrando-se de que trocou seis, sem ser necessário lembrar-se exatamente da lista das figurinhas que foram trocadas. Se o amigo ficar devendo algumas figurinhas, a memória do número de figurinhas que o amigo ainda lhe deve será útil para as trocas futuras. (NUNES et al, 2010, p.20)

O objetivo inicial era verificar a compreensão da estudante sobre a relação do número com objetos. A primeira proposta foi realizada sem nenhuma interferência. De forma livre, P representou as quantidades de acordo com seu entendimento inicial, conforme indica a figura 6:

Figura 6 - Representação inicial do número



Fonte: a pesquisa

Sem nenhuma indicação do pesquisador, a estudante colocou “três cavalinhos” em cada símbolo. Quando questionada, fez sinal que estava correto. A

questão do símbolo remete para estudante a ideia de que ele representa quantidade, pois quando as folhas foram dispostas, a estudante fez um gesto com a cabeça, gesto esse que a responsável orientou que significava “eu não sei”, ou seja, ela não identificou o símbolo, mas sim a pronúncia do número que fez com que colocasse quantidades para satisfazer o conceito de número. Foi possível observar que P estava preocupada em colocar a mesma quantidade em cada número. Em nenhum momento foi mencionado que era uma atividade envolvendo matemática, pois o real objetivo nesta primeira etapa era perceber, de forma espontânea, o conhecimento da estudante.

Uma série de afirmações importantes a respeito do ensino podem ser feitas ao se estudar psicologicamente o desenvolvimento da inteligência matemática espontânea da criança pequena e do adolescente. Em primeiro lugar, quando os problemas são colocados sem que a criança perceba que é uma questão matemática [...] eles são solucionados pelos alunos com sua inteligência geral e não por quaisquer aptidões individuais. (TOLEDO; TOLEDO, 2009, p.32)

A busca por atividades mais lúdicas foi um importante recurso para efetivar as intervenções, pois é necessário trabalhar o conceito de número nas suas mais variadas formas. No caso específico da estudante P, trabalhar com objetos mais próximos da sua realidade possibilitou conhecer melhor seu raciocínio na busca pelas respostas às atividades. Isso foi feito na perspectiva da zona de desenvolvimento proximal, definida como:

A distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes (VYGOTSKY, 2007, p.97).

Cada intervenção foi trabalhada como uma situação-problema, inquerindo a estudante para a busca de uma solução e deixando o símbolo como um elemento secundário. Nas conversas com a responsável, ela destacava que a estudante tinha receio de realizar trabalhos que envolvessem números. Ficou evidente que P não compreendia o número por meio do símbolo. Trabalhar com o potencial da estudante, ou melhor, entender esse potencial, se fez necessário para delinear as intervenções que seguem.

Assim, a zona de desenvolvimento proximal permite-nos delinear o futuro imediato da criança e seu estado dinâmico de desenvolvimento, propiciando o acesso não somente ao que já foi atingido através do desenvolvimento, como também aquilo que está em processo de maturação. (VYGOTSKY, 2007, p.97)

Na segunda intervenção, levou-se em consideração aspectos que caracterizam o número e suas propriedades, pois a seriação é um dos aspectos importantes na construção do conceito de número:

Nas tarefas relacionadas com a organização, a seriação é uma operação lógica tão fundamental quanto à classificação, porém, enquanto a classificação enfatiza as semelhanças entre os elementos das coleções, a seriação trabalha mais com as diferenças entre eles.

Dizemos que estamos seriando os elementos de uma coleção quando estabelecemos entre eles uma relação de diferença que possa ser comparada, permitindo que os elementos sejam colocados em ordem crescente ou decrescente. (TOLEDO; TOLEDO, 2009, p.38 - 49)

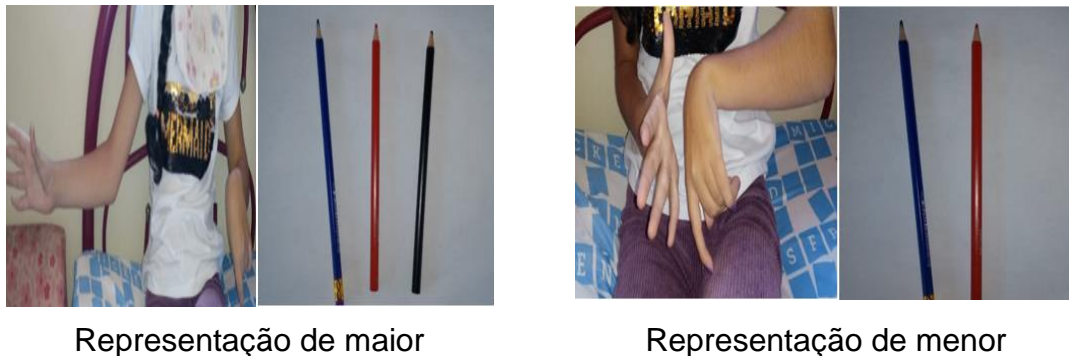
Desta forma, foram dispostos dois conjuntos com cavalos, como exposto na figura 4, o “conjunto A” com dois elementos e o “conjunto B” com três elementos. A estudante foi questionada com a seguinte pergunta: “*qual conjunto tem mais?*”, mas P não conseguiu localizar o conjunto e alcançou um cavalo por vez. Foi possível perceber que a estudante tem dificuldades em identificar que o grupo de elementos é um conjunto e que os termos “tem mais” e “tem menos” não foram compreendidos pela estudante.

Sendo assim, foi necessário adaptar a linguagem de acordo com o seu cotidiano, pois segundo relatos da responsável e da professora S, a estudante tem o entendimento de *menor* como *mais pequeno* e de *maior* como *mais grande*. Nesse contexto, com os mesmos conjuntos, quando questionada “*qual o mais grande?*”, a estudante conseguiu localizar o conjunto com quantidade maior. Posteriormente, foi solicitado que ela identificasse o “*mais pequeno*”, e P conseguiu identificar o conjunto com menor quantidade, e sucessivamente, identificou o conjunto com maior quantidade apontando com a mão para o conjunto. A partir dessas evidências, as expressões “*mais grande*” e “*mais pequeno*” passaram a ser utilizadas e as respostas foram positivas e também a ideia de tamanhos dos objetos foi compreendida de uma forma mais efetiva.

Cabe salientar que a estudante P tem a fala comprometida, utilizando-se de gestos para efetivar sua comunicação. Assim, segundo relato da mãe, em tarefas do cotidiano da família, a estudante utiliza esses gestos. Já nas primeiras observações,

ficou evidente que P queria solucionar os problemas propostos, demonstrando bastante interesse nas atividades. A ideia foi mapear suas dificuldades, otimizando os materiais para auxiliar sua compreensão. A figura 7 mostra a comunicação gestual que a estudante emprega para identificar maior e menor.

Figura 7 – Gestos para representar quantidade (maior e menor)



Fonte: a pesquisa

Após serem compreendidos e sistematizados pelo pesquisador os dois gestos para “maior” e “menor”, foi possível realizar outras atividades envolvendo relações com a quantidade de número e explorar os termos “*mais pequeno*” e “*mais grande*”, como demonstrado na figura 8.

Figura 8 - Comparando quantidades



Fonte: a pesquisa

Descrevendo de forma mais detalhada essa intervenção, o primeiro questionamento realizado para a P foi “*qual dos dois grupos é o mais pequeno?*”. A estudante analisou os dois grupos e identificou o conjunto com dois cavalos como sendo corretamente o de menor quantidade. Quando questionada sobre “*qual conjunto tem mais objetos?*”, a estudante não compreendeu a pergunta e fez gestos

com a cabeça indicando que não sabia. Então a pergunta foi reformulada como “*qual o grupo mais grande?*”, e, prontamente, P apontou para o conjunto que possuía três cavalos. Dessa forma, foi possível perceber que a estudante P estabelece relação com os dois termos “*mais grande e mais pequeno*”, contemplando a perspectiva dos esquemas protoquantitativos (RESNICK, 1990).

Com base nessa atividade, é importante destacar algumas conjecturas iniciais que são importantes para entender o processo de relação da estudante com o número, e de como se estabelece seu pensamento matemático, sendo a questão da numerosidade uma delas.

A psicogênese da noção de número foi tratada por Piaget & Szeminska na obra “A gênese do número” (1971). Nessa obra, os autores descrevem o caminho que a criança percorre para construir o número [...] na primeira fase, frente à comparação entre dois conjuntos de objetos, há ausência de equivalência durável entre os conjuntos por falta de composição das relações em jogo, a criança faz uma correspondência global, isto é, uma comparação visual do aspecto global da série, tomando como base o espaço por ela ocupado. (DORNELES, 1998, p.38)

Essa intervenção foi fundamental para entender o aspecto de comparação global do conjunto e delinear as intervenções seguintes, constituindo-se em uma referência para a compreensão da estudante em relação aos conhecimentos iniciais que envolvem a construção de número.

Com a dificuldade demonstrada pela estudante em relação ao símbolo, foi necessária a busca de outras representações para o número. Na sequência das intervenções, buscou-se mais alguns aspectos em relação ao número e foi explorada outra forma de representação para o número com a utilização dos dedos da mão para representar o número 2.

Foi solicitado a estudante que colocasse a quantidade de cavalos para representar o número 2. Então, P fez gestos de que estava fazendo uma contagem, observou com atenção os dedos e colocou a quantidade de cavalos referentes à quantidade de dedos, conforme a figura 9.

Figura 9 - Relação termo a termo



Fonte: a pesquisa

A representação do símbolo utilizando os dedos da mão deixou a estudante mais tranquila para trabalhar com o número, ainda que em nenhum momento a palavra “número” foi omitida. Pelo contrário, sempre que as perguntas eram realizadas, era enfatizada a questão do número.

Uma coleção de dedos é, pois, susceptível de fornecer informações de duas naturezas diferentes: visuais, mas também cinestésicas e tácteis. A coordenação destas diferentes informações tem certamente um papel fundamental naquilo que nós podemos chamar a «interiorização» ou a «concepção das quantidades e no acesso ao cálculo mental». (BRISSIAUD, 1989, p.47)

A questão de utilizar os dedos, que tinham uma relação direta com o cotidiano da estudante P principalmente na sua comunicação diária, facilitou muito o processo de identificação do número dois, principalmente quando P pegou cada objeto e encostou um em cada dedo, fazendo sinal de afirmação que realmente tinha dois elementos para satisfazer a quantidade de dedos. Essa é uma prática que está ligada à construção da relação de número com a quantidade correspondente, e a utilização da relação termo a termo favoreceu muito o trabalho na intervenção com o número dois.

Para representar uma quantidade, uma prática antes corrente, consistia em construir uma coleção - testemunho por correspondência termo a termo: quando se tratava de representar a quantidade de soldados de um exército, por exemplo, cada soldado depositava uma pedra num lugar determinado, antes de ir combater. O tanto de pedras assim formado constituía uma coleção-testemunho que permitia guardar a memória da quantidade inicial de soldados. Quando voltavam do combate, cada soldado pegava de volta uma pedra. Era então possível saber se a quantidade de soldados “se havia conservado”, em caso contrário, como ela havia evoluído. O número não é, portanto, a única maneira de que dispomos para guardar a memória das quantidades: é igualmente possível representar estas quantidades por coleções-testemunho. (BRISSIAUD, 1989, p.26-27)

Na sequência, foi trabalhado o número três, mas utilizou-se seu símbolo, pois a ideia era compreender se de fato a utilização dos dedos ou outras representações de número favoreciam a identificação de número. Assim, foi solicitado que P demonstrasse o número três, sem nenhuma indicação. Como na intervenção anterior, somente foi solicitado que representasse o número três de acordo com uma placa e com o símbolo, para que a estudante colocasse a quantidade correspondente ao lado. P fez sinal que era muito, colocando objetos sem a indicação, como ocorreu na intervenção anterior. A estudante utiliza um sinal para “grande” e outro para “pequeno”.

Quando questionada, fez sinal que estava certo, comparando o número 2 (quantidade já organizada antes) com o número 3 (quantidade organizada durante esta intervenção). Inquerida mais de uma vez, reforçou o sinal fazendo movimentos com a cabeça em função das quantidades estarem corretas. A figura 10 indica a exploração do número 3. Foi novamente observado o desconforto que a estudante P sentiu ao ver o símbolo de número.

Figura 10 - Símbolo e quantidade



Fonte: a pesquisa

É possível observar que P colocou vários objetos para representar o número 3. Não existiu como já mencionado, a representação com os dedos, mas a estudante comparou com o outro conjunto já organizado, o conjunto do número 2, e fez sinal que estava correta essa representação. Sendo assim, é possível perceber que os dedos fizeram mais sentido para P.

Para a construção das novas atividades, foram verificados outros objetos do interesse da estudante e um deles, segundo o relato da responsável, são os corações, pois esse foi um dos primeiros gestos de comunicação que ela fez em casa. Foi solicitado que a estudante realizasse o gesto de coração, que está representado na figura 11. É interessante observar que P reúne uma série de gestos que foram sendo construídos no cotidiano da sua vida desde que chegou à família. Cabe lembrar que P começou a fazer parte da família em 2014, depois de um processo de adoção. Desse momento em diante, vários gestos foram sendo otimizados e organizados para facilitar a comunicação entre eles e, conseqüentemente, auxiliaram nas intervenções desse estudo.



Figura 11 - Gesto representando o coração



Fonte: a pesquisa

Uma intervenção foi realizada com o material que pode ser observado na figura 12, pois P agrega mais valor afetivo quando percebe que os objetos e materiais foram construídos para ela.

Figura 12 - Material de corações



Fonte: a pesquisa

Trazer o contexto em que a estudante vive para as atividades proporcionou uma prática com maior significado para a mesma, fazendo com que demonstrasse mais empenho e conseguisse interagir mais no processo, “no entanto, um estudo mais profundo do desenvolvimento da compreensão e da comunicação na infância levou à conclusão de que a verdadeira comunicação requer significado, isto é, generalização, tanto quanto signos” (VIGOTSKI, 1998, p.7).

Em uma das intervenções, foram disponibilizados seis corações e dois recipientes, sendo solicitado que P colocasse a quantidade de material de acordo com o número expresso no espaço. A estudante colocou 2 peças em cada recipiente, duas no número 1 e duas no número 2. Quando questionada se estava certa a quantidade, ela balançou a cabeça, fazendo um gesto que estava correto.

Observou-se que ela colocou os objetos para satisfazer o símbolo, mas não compreendeu a quantidade que cada símbolo representava (Figura 13).

Figura 13 - Primeira representação da estudante.



Fonte: a pesquisa

Após essa intervenção, a mãe relatou que há o símbolo numérico, P coloca qualquer quantidade para concluir a tarefa, e indicou que não se recorda de nenhum trabalho referente à construção do número na escola de P.

No segundo momento, foram disponibilizados somente três objetos (corações). O objetivo era limitar as possibilidades para que a estudante conseguisse fazer uma relação com o símbolo e com a quantidade. Desta vez, a estudante colocou uma peça no recipiente do número 1 e duas peças no recipiente do número 2. Quando foi questionado se gostaria de realizar alguma troca, P fez o gesto de “não”, significando que estava correto. Nesta tentativa, a estudante demonstrou a quantidade correta. Ela iniciou colocando dois corações no segundo recipiente, e como sobrou somente um objeto, o colocou no número 1.

Desta forma, não se identifica uma evidência do significado do número, pois observou-se que quando a estudante é questionada, fica em dúvida e reagrupa novamente, portanto as evidências ainda são restritas. A disposição organizada pela estudante está indicada na figura 14.

Figura 14 - Segunda representação da estudante



Fonte: a pesquisa

Na terceira e última interação do dia, a estudante brincou um pouco com os materiais e, após isso, foi solicitado novamente que colocasse as quantidades nos recipientes, sendo disponibilizados novamente três corações. A estudante começou a fazer alguns gestos como se estivesse contando, depois colocou dois objetos no primeiro recipiente e um objeto no segundo recipiente, como mostra a figura 15.

Figura 15 - Terceira representação da estudante



Fonte: a pesquisa

Ainda buscando entender o processo, foi questionada se estava correto e disse que “sim”. Depois fez um gesto de que já estava cansada e pediu para finalizar as atividades. Não foi possível verificar se P colocou os corações em qualquer lugar somente para finalizar a atividade ou se realmente essa é a percepção que possui de representação do número. Todavia, é importante destacar que a estudante P começou a interagir mais com os objetos quando estes passaram a ter significado para ela.

Hoje, feita uma avaliação dos erros e acertos dessa visão e pesquisando-se a evolução do conceito de número, conclui-se que a criança precisa trabalhar com coleções de objetos. Objetos que ela possa manipular, observar, descobrindo as propriedades, juntando por semelhanças, separando por diferenças, estabelecendo correspondências um a um entre os elementos de duas coleções para comparar quantidades. Enfim, a criança precisa criar todo tipo de relação que a leve aos poucos ao conceito de número como conhecimento lógico-matemático. (TOLEDO; TOLEDO, 2009, p.32)

### 5.3 ATIVIDADES COM ESQUEMAS PROTOQUANTITATIVOS

Com o objetivo dar continuidade à pesquisa, novas situações foram propostas em outros momentos. Dessa vez, buscando a abordagem dos esquemas

protoquantitativos, esquemas estes que auxiliam na compreensão das potencialidades no aprendizado matemático, uma vez que:

Um esquema que faz julgamentos comparativos maiores e menores de valores de material. Ao usá-lo, as crianças expressam julgamentos de quantidade na forma de rótulos comparativos de tamanho como maior, mais longo, mais pequeno entre outros. Essas comparações são inicialmente baseadas em percepção perceptiva direta de julgamentos, mas eles formam uma base para comparações numéricas uniformes de quantidades. (RESNICK et al, 1990, p.5)

Buscou-se recursos que permitissem a estudante demonstrar e comunicar seu entendimento de uma forma que preservasse a ideia de quantidade numérica sem o recurso do símbolo de número. Tendo por base os termos “pequeno e grande”, foi elaborado um material concreto com o objetivo de simbolizá-los. Seguindo a linha de interesse da estudante P, optou-se por materiais com o tema “Liga da Justiça<sup>19</sup>”, com material representando uma de suas integrantes, a Mulher Maravilha.

A questão da quantidade, mais especificamente a quantidade do número 1, foi representada por uma barra menor, e a questão do número 2, por uma barra maior. Foram confeccionados três objetos, pois o alcance numérico observado até o momento na estudante eram os números 1 e 2. O material segue uma linha de relação objeto e quantidade, não utilizando o símbolo do número (Figura 16).

Figura 16 – Atividade envolvendo os esquemas protoquantitativos



Fonte: a pesquisa

<sup>19</sup> Equipe fictícia de super-heróis originada nas histórias em quadrinhos publicadas pela editora americana DC Comics.

Em um primeiro momento, foi proposto que a estudante distribuísse os objetos livremente. Para essa atividade, as caixas foram dispostas em ordem crescente: a barra menor em primeiro lugar, e barra maior na sequência, conforme a figura 17.

Figura 17 - Primeira disposição a partir dos esquemas protoquantitativos



Fonte: a pesquisa

A primeira pergunta realizada para P foi a seguinte: “está certo desta forma?”. A estudante fez gestos representando que o primeiro era pequeno e o segundo era grande. Quando questionada se poderia retirar um objeto da segunda caixa, disse que não e novamente fez o gesto de que uma caixa era pequena e a outra era grande. Verifica-se que as caixas possuem o mesmo tamanho, a diferença está na faixa preta na frente das caixas, sendo uma menor do que a outra. Com o intuito de analisar os esquemas, foi proposta outra disposição das caixas, agora colocando a caixa com a faixa preta maior em primeiro lugar, ou seja, invertendo sua ordem. Na figura 18, é possível analisar a disposição proposta pela estudante:

Figura 18 - Segunda disposição a partir dos esquemas protoquantitativos



Fonte: a pesquisa

Em um primeiro momento, a estudante colocou um objeto na primeira caixa e dois objetos na segunda caixa, mas antes de ser questionada se estava correta, P fez um gesto com a mão para que o pesquisador esperasse e organizou novamente da forma como foi disposta na figura 16. A estudante se sentiu muito segura e pediu para fazer novamente, demonstrando-se eufórica em conseguir realizar a atividade. O potencial desse material foi perceptível, pois foi a primeira vez que a estudante P realmente afirmou que estava correta uma atividade com convicção.

Durante os anos pré-escolares, as crianças desenvolvem um grande acervo de conhecimentos sobre como as quantidades do material físico se comporta no mundo. Esse conhecimento, adquirido manipulando e falando sobre coisas físicas, material, permite que as crianças façam julgamentos sobre quantidades e tamanhos comparativos e raciocinem sobre as mudanças em quantidades e quantidades. (RESNICK et al, 1990, p.5)

As barras dispostas nas caixas realmente serviram como base para a estudante P, pois, na verdade, ela estabeleceu uma referência entre os tamanhos das respectivas barras. A atividade foi aplicada novamente para verificar o real entendimento da estudante em relação às barras, sendo solicitado que ela organizasse os objetos relacionando-os com o tamanho das barras. Novamente, P obteve êxito, conforme pode ser observado na figura 19:

Figura 19 - Terceira disposição a partir dos esquemas protoquantitativos



Fonte: a pesquisa

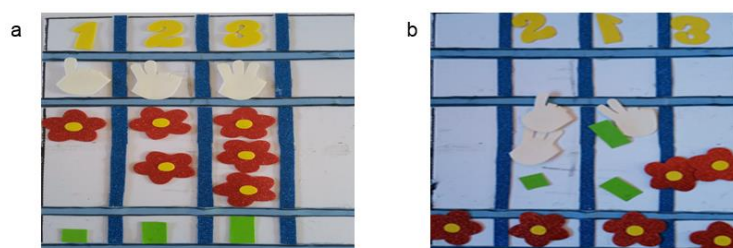
Os esquemas protoquantitativos apresentaram nessa atividade um potencial interessante a ser explorado, pois P conseguiu fazer associações do número em relação ao tamanho das barras.

Por meio dessa prática, as crianças não apenas adquirem competência para resolver problemas sobre quantidades em termos de medidas numéricas, mas também aprendem a interpretar números em termos das relações especificadas pelos esquemas protoquantitativos. Eventualmente, eles podem construir um significado enriquecido para números - tratar números, em vez de quantidades medidas de material, como as entidades que são mentalmente comparados, aumentados e diminuídos ou organizados em partes e todos pelos esquemas. (RESNICK et al, 1990, p.6)

Uma nova intervenção trouxe outros materiais para manipulação, seguindo a mesma linha de proporcionar objetos que faziam parte do cotidiano da estudante. Considerou-se a simbologia das mãos para identificar quantidades, utilizou-se flores, e barras simbolizaram os tamanhos, como já tinham sido utilizadas nas atividades anteriores. Dessa vez, também foram utilizados os números como forma de incentivo, buscando uma possível relação. O primeiro contato proposto com o objeto sempre foi o brincar para que P explorasse o material.

Esse material (Figura 20a) foi entregue para P e foi solicitado que ela o organizasse de acordo com o seu entendimento. Antes da organização, a estudante sinalizou que precisava de silêncio e pediu para que as outras pessoas que estavam no recinto se retirarem, apontando para a cabeça e fazendo sinais para os objetos, afirmando que assim poderia dar continuidade na atividade. Essa foi a primeira vez que ela reclamou do ruído na sala. Após isso, seu foco passou a ser o tabuleiro e os objetos. Muitas vezes, P pede para realizar as atividades no chão, em função de se equilibrar melhor. Então, colocou-se os objetos e o tabuleiro no chão, e a estudante demonstrou melhoria significativa na motricidade. P organizou as peças do tabuleiro sem nenhuma interferência. Fazendo uma análise da disposição que a estudante realizou, foi observado que a mesma organizou o restante dos objetos e que os números permaneceram na linha superior. P afirmou que os números estavam corretos e que não era necessário organizá-los, pois já estavam corretos. Constatou-se que a diversidade de objetos atrapalhou a interação da estudante, mas ela interagiu com todos e chegou à seguinte organização (Figura 20b):

Figura 20 - Kit EVA – Tabuleiro



Fonte: a pesquisa

Como ainda não tinha sido possível chegar a uma conclusão, seguimos as interações com o mesmo material. Em outra intervenção, P retirou as barrinhas do tabuleiro e começou a ficar muito agitada com todos os objetos, mas até o final da interação permaneceu com os objetos que restaram (sem as barrinhas), utilizando somente as flores e as mãozinhas. Também foi observado que a estudante deixou uma linha em branco entre a organização dos objetos. Foi nítido que a quantidade de objetos atrapalhou a estudante na sua organização, mas que o número 1 foi relacionado e organizado com propriedade pela estudante, que não hesitou em fazer sinal de que estava correto e que não precisava alterar. Já com os outros números, P não definiu se estava correto e deixou-os agrupados de um lado, conforme a figura 21.

Figura 21 - Segunda organização com o tabuleiro



Fonte: a pesquisa

A estudante P foi questionada se gostaria de retirar alguns objetos do tabuleiro, e fez um gesto que sim. Então o tabuleiro foi reorganizado, e a melhor forma encontrada foi diminuir o tabuleiro e os recursos. Inquerindo a estudante com “*quais objetos você mais gosta?*”, P apontou para os números e para as “mãozinhas”, assim o sistema foi reorganizado. Foi solicitado que ela reorganizasse sem nenhuma intervenção, e a disposição final pode ser visualizada na figura 22.

Figura 22 - Primeira organização com tabuleiro reduzido



Fonte: a pesquisa



Para essa intervenção, o silêncio foi mantido, sendo perceptível que com silêncio a estudante melhora muito a sua concentração. Aproveitando-se o momento de concentração da estudante, foi solicitado que ela realizasse a organização do tabuleiro novamente, e P manteve os números na primeira linha, mas alterou as mãozinhas, indicando que o número 1 não estava correto. Então, reorganizou os objetos comparando-os com os números (Figura 23). Percebeu-se que P reconhece que o número significa algo, alguns sons eram emitidos durante a organização e ela realizava gestos que lembravam muito a questão da contagem, assim como em outras intervenções.

Figura 23 - Reorganização do tabuleiro e identificação do número 1



Fonte: a pesquisa

A estudante organizou as mãozinhas em ordem decrescente, afirmando que estava correto, e alterou a ordem dos números. Nota-se que P tenta fazer uma comparação dos números com a quantidade que as mãos indicam, pois, os dedos são recursos que a estudante consegue atribuir significado. Como colocado por Brissiaud (1989), os dedos são recursos diferentes e, como são parte do corpo, já carregam um sentido. Para a estudante, que utiliza suas mãos para a comunicação, esse sentido é potencializado e muito valorizado por ela nas intervenções.

Os dedos não são objetos como os outros, eles são o lugar de sensações cinestésicas (ligadas a uma maior ou menor contração dos músculos), e estas sensações permitem controlar a quantidade, independente de toda visão. (BRISSIAUD, 1989, p.46)

Em uma outra intervenção, ao solicitar que P organizasse o tabuleiro, a mesma inverteu os objetos que representavam números e mãos de lugar, mas organizou os números em ordem crescente e, mesmo espelhados, conseguiu

manter a ordem correta, organizando primeiro as mãozinhas (Figura 24). Na questão dos números, ainda não se obteve indícios se sua organização ocorre de forma consciente, mas na representação dos “dedos” há indícios de que esteja sendo realizada conscientemente.

Figura 24 - Terceira organização com tabuleiro reduzido



Fonte: a pesquisa

Novamente, percebeu-se que o silêncio favorece sua participação nas atividades e que o número é um símbolo que ainda está em fase inicial de reconhecimento, lembrando que o número 3 é um elemento novo nessa etapa de trabalho com os tabuleiros. Entende-se a prerrogativa de se colocar esses recursos em evidência, visando um real significado no seu processo de construção. Até esse momento, a análise das atividades com a estudante reforça a ideia de que a questão do uso dos dedos, um dos primeiros contatos da criança com a contagem, não significa necessariamente que ela se apropriou do conceito de representação, pois

Poderíamos pensar que a capacidade de representar as quantidades por uma coleção de dedos necessita primeiro da contagem. Os resultados experimentais já antigos (...) mostraram que, no que concerne às pequenas quantidades, é o contrário, que a representação sob a forma de uma coleção-testemunho de dedos é que é mais precoce. (BRISSIAUD, 1989, p.47)

Nesta mesma perspectiva, após sete dias da última intervenção, foi proposto para a estudante, com o apoio de uma tabela somente com os números, que ela colocasse as quantidades respectivas em cada símbolo. Foram utilizados os objetos em formato de flor, buscando indícios de reconhecimento numérico em relação à quantidade que cada um representa, como indicado na figura 25.

Figura 25 - Somente números



Fonte: a pesquisa

O primeiro desafio proposto foi que ela colocasse as flores de acordo com a quantidade que cada número representava, e a estudante colocou duas flores em cada número, afirmando que estava correto e fazendo sinal de que estava pronto. Foi sugerido que tentasse uma nova organização, mas P não realizou. Na sequência, foi avisado que ela teria os objetos que representam as mãos. Dessa vez, a estudante participou com maior interesse. Foi pedido que ela colocasse as “mãozinhas” ao lado de cada número e que organizasse as flores de acordo com o número, como mostra a figura 26.

Figura 26 - Atividade a partir dos esquemas protoquantitativos



Fonte: a pesquisa

Como já dito, a estudante ficava perturbada com o símbolo do número. Com a utilização das “mãozinhas” ao lado dos números, foi possível perceber que existiu um maior entendimento da estudante. Sendo assim, outras representações do número são necessárias para as intervenções.

Em novas atividades envolvendo a contagem, a estudante demonstrou maior interesse pelos números e realizou a primeira organização sem nenhuma intervenção. P colocou os números, conforme indica a figura 27, e não hesitou em afirmar que estavam corretos. Mesmo estando os números espelhados, foi possível perceber que a estudante já estava se familiarizando com eles. Foi possível observar uma evolução, pois no início das atividades, a estudante não realizava as propostas que envolviam os números, mas após algumas semanas, sua interação com eles mudou.

Figura 27 - Organização dos números em sequência



Fonte: a pesquisa

Outra percepção a partir da pesquisa foi em relação às cores e ao tipo de material proposto, pois os materiais em plástico, que podem ser molhados e também são leves, favorecem o manuseio e se mostram mais indicados para alunos com paralisia cerebral. Ramos (2009, p.33) traz que “é importante diversificar situações e materiais, para que as descobertas, em vez de ficarem associadas a um único referencial, sejam reconhecidas e identificadas em múltiplas situações”. Essa mudança permitiu compreender qual o material mais apropriado para as intervenções com P.

Na segunda intervenção do dia, foram disponibilizados materiais com objetivo de abordar os esquemas protoquantitativos, seguindo com a questão dos dedos, que foram bem significativos para P. A estudante realizou sua primeira organização de forma livre, organizando as mãozinhas e as barrinhas como indicadas na figura 28. Foi possível perceber que ela classificou bem os materiais, mas não demonstrou evidências de relação termo a termo.

Figura 28 - Relação de quantidade



Fonte: a pesquisa

Logo após, foi solicitado que ela organizasse todos os objetos juntos, então a estudante aumentou sua concentração e começou a separar os materiais. Sua primeira organização foi em relação ao número 1, onde organizou sua resposta de forma adequada, afirmando que o número 1 estava correto e não precisaria mais alterar. Em relação aos outros objetos, P os organizou rapidamente e não os alterou mais. Sua organização está disposta na figura 29.

Figura 29 - Relação símbolo e objetos protoquantitativos



Fonte: a pesquisa

Na atividade seguinte, P conseguiu organizar as barras em relação à quantidade de dedos, sempre começando pelo número 1. Para os outros números, a estudante foi realizando comparações até chegar na organização indicada na figura 30. É interessante destacar que a estudante tem um ritmo de trabalho próprio, que envolve tanto os objetos que lhe chamam mais atenção quanto o tempo em que está disposta a participar das atividades. Quando o interesse e o seu limite de tempo se esgotam, nota-se que P não quer mais continuar as atividades e afirma que o resultado está correto.

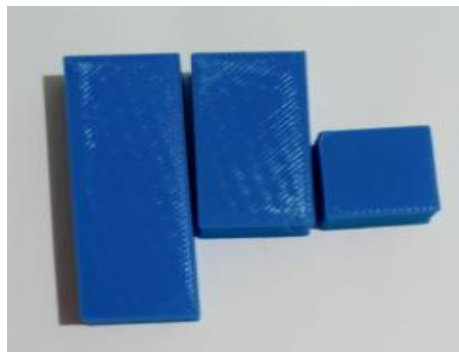
Figura 30 - Organização a partir dos esquemas protoquantitativos



Fonte: a pesquisa

Em outra atividade, primeiramente foi solicitado que a estudante realizasse a organização das barras azuis (Figura 31). Sem interferência, P organizou rapidamente e afirmou que estava correto. Aqui se evidencia que o uso de objetos que favorecem a representação de número sem o seu símbolo, deixam a estudante mais tranquila para interagir nas atividades.

Figura 31 - Organização ordem decrescente



Fonte: a pesquisa

Em seguida, foi solicitado que P organizasse as “mãozinhas”. Ela organizou e afirmou que a representação do número 1 estava correta, mas não conseguiu informar se os demais estavam corretos. Em mais uma intervenção, foi possível perceber que o número 1 estava consolidado pela estudante como o primeiro elemento, como é possível perceber na figura 32:

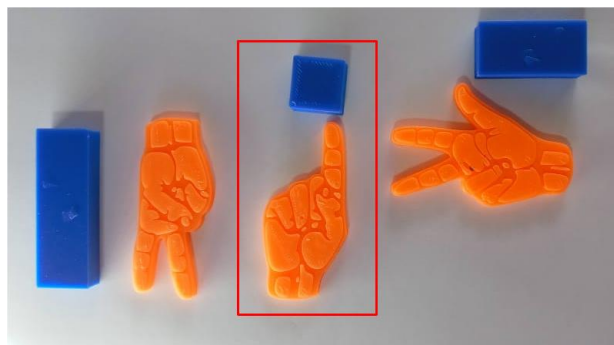
Figura 32 - Identificação do número 1



Fonte: a pesquisa

Na terceira atividade, foram disponibilizadas para a estudante as barras e as “mãozinhas” para que ela as organizasse de acordo com a sua percepção. Novamente, P organizou o número 1 com a barra correspondente, mas não prestou muita atenção nos demais números (Figura 33).

Figura 33 - Relação símbolo e representações

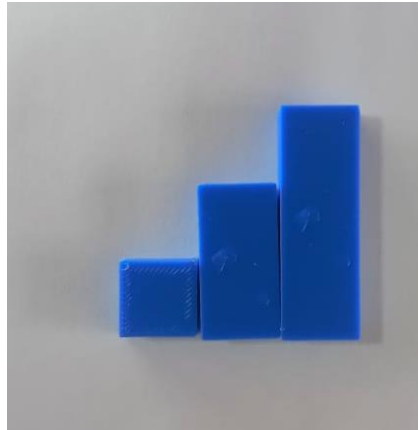


Fonte: a pesquisa

Em outro momento, aproveitando que P estava interessada em realizar a atividade, foram trabalhadas as atividades somente com as barras, solicitando que ela as organizasse da maneira como achasse conveniente. A estudante as organizou rapidamente e disse que estava correto, fazendo afirmações por meio do gesto de menor apontando para a barra pequena e de maior apontando para a barra maior (Figura 34). Convém destacar como os gestos se tornaram importantes para o desenvolvimento das atividades, pois a estudante percebe que o pesquisador

compreende esses gestos. A organização das barras em ordem crescente ou decrescente foi bem sistematizada por P, pois este tipo de intervenção foi aplicado várias vezes em dias e horários aleatórios para verificar se de fato a estudante havia consolidado essa ideia.

Figura 34 - Relação símbolo e representações



Fonte: a pesquisa

Nesse mesmo dia, após a organização das barras, foi proposta a realização das atividades organizando mãos e barras. A estudante começou então a comparar as barras com as mãozinhas e relacionou a quantidade de dedos com o tamanho das barras. É possível notar que depois de organizado o material (Figura 35), a estudante afirmou que estava correto e que não precisava mudar nada, o que antes não acontecia, pois ela mudava várias vezes a disposição dos objetos.

Figura 35 - Sistematização com apoio dos esquemas protoquantitativos



Fonte: a pesquisa



No dia seguinte, foram disponibilizados os mesmos materiais. Novamente, P comparou as barras com a quantidade de dedos em cada mão e, rapidamente, organizou cada barra com a respectiva indicação de número de cada mão, como ilustra a figura 36.

Figura 36: Sistematização com apoio dos esquemas protoquantitativos



Fonte: a pesquisa

A pesquisa trabalhou até o número 3 com a estudante, mas constatou-se que existe a possibilidade de explorar mais números na linha dos esquemas protoquantitativos.

No início das intervenções, a estudante não reconhecia o conceito da palavra número, ou melhor, não conseguia demonstrar suas noções de número. Percebia-se que ela possuía uma noção de que o número representava alguma quantidade, e a partir dessa ideia do que a estudante tinha por base, as intervenções começaram a buscar um entendimento de como o material poderia ser organizado para poder compreender esse processo.

O ponto de partida surgiu por meio do gesto de pequeno e de grande que a estudante evidenciou em uma das primeiras intervenções, e que não utilizava nas atividades escolares, pois uma das maiores dificuldades que a estudante P tem na vida escolar é a comunicação. Houve uma evolução neste sentido, pois P começou a utilizar esse recurso para o comparativo dos números 1 e 2, utilizando para o número 1 o gesto de pequeno, e para o número 2, o gesto de grande.

Outra dificuldade observada era a questão de P molhar o material com saliva, pois esse fator fazia com que ela não tivesse liberdade em realizar as atividades.

Existiu uma evolução em relação a esse aspecto com os materiais sendo aprimorados, até que se chegou ao material ideal para seu manuseio, e a estudante conseguiu obter maior interação no processo.

A questão da concentração foi outra das dificuldades observadas nas intervenções. Algumas alternativas foram propostas até que se conseguiu organizar um ambiente mais promissor para as intervenções. Observou-se que a estudante P conseguiu participar mais das atividades quando, no ambiente, permaneciam somente o pesquisador e a estudante. Houve uma evolução, pois o tempo de concentração aumentou de forma considerável em relação ao início das atividades nas primeiras intervenções. Alinhados e reconhecidos esses aspectos, o trabalho foi sendo desenvolvido. A análise ocorreu sempre em contato com a escola no que se refere aos números trabalhados, e os indícios da pesquisa sinalizam um avanço até o entendimento do número 3.

A escola, ao longo do ano de 2020, também buscou inserir os símbolos nas atividades, sendo que os números 1 e 2 foram trabalhados em parceria com as ações desta pesquisa. Nesse sentido, reforça-se a necessidade de prosseguir os estudos e a pesquisa com a estudante P.

Em 2020, em função da pandemia, a escola se organizou para o de ensino remoto, entregando atividades impressas em um primeiro momento, passando, posteriormente para momentos de interação pelos grupos de WhatsApp. A estudante P foi inserida nos grupos da turma, que ela acompanha desde o 5º ano, para que interagisse com os colegas.

Com a necessidade de reestruturar o trabalho com P, a escola organizou subgrupos que contavam com o professor de cada disciplina, a responsável J e a estudante P, para enviar atividades adaptadas. Segundo J, o resultado foi interessante porque possibilitou a estudante sentir-se valorizada, realizando as atividades e seu envio é realizado de forma remota. Assim, segundo J, com esse formato se garante a segurança de P, por ser do grupo de risco em relação à Covid-19, e a interação com os professores e colegas nesse momento, também, é cultivada. Neste contexto percebe-se o potencial de ações adequadas, articuladas entre a família e a escola, pois serão momentos que a estudante P levará consigo ao longo da vida.

Imagine uma sociedade em que todos são capazes de desenvolver seus talentos. Todos os talentos são igualmente valiosos e todos têm a oportunidade de desenvolvê-los em competências empregáveis. Suponha

que a sociedade é organizada de tal forma que a oferta de competências está em equilíbrio com a demanda e que todos estão dispostos a desenvolver e renovar suas competências em uma base regular. Imagine uma sociedade em que a aprendizagem ao longo da vida e em toda a vida é abraçada por todos. Todo mundo está em constante movimento e tudo e todos estão no lugar certo, na hora certa. A flexibilidade e a mobilidade são garantidas - a livre circulação de talentos e competências é garantida e, por isso, também o são o desenvolvimento e a inovação da sociedade. Há centros de aprendizagem e de competência para manter essa sociedade harmoniosa (MASSCHELEIN; SIMONS, 2019, p. 169)

#### 5.4 Desenvolvimento de Materiais Educacionais

Para efetivar as intervenções ao longo da pesquisa, julgou-se fundamental o auxílio de materiais concretos que pudessem ser manipulados pela estudante P. De acordo com Grandó (2015), os materiais manipulativos destacam-se por facilitar a aquisição e uso de conceitos, quando ressaltam a compreensão das crianças ao simular situações concretas a fim de compreender conceitos matemáticos abstratos. A utilização de materiais manipulativos pode propiciar aos estudantes uma visualização e uma possibilidade de representação de relações matemáticas. Entende-se, nesta investigação que a sua utilização “não se justifica, somente, por envolver os alunos e motivá-los à aprendizagem, mas mobilizá-los a estabelecer relações, observar regularidades e padrões, pensar matematicamente” (GRANDÓ, 2015, p.395).

Embora a educação matemática ainda carregue, em algumas situações, a abstração como um dos obstáculos no processo de ensino e de aprendizagem, existem recursos que podem apoiar a percepção do significado de conceitos e até favorecer a abstração, ou seja, materiais concretos podem ser importantes para a sistematização de conceitos matemáticos. Neste sentido, destaca-se que:

O trabalho com materiais manipulativos em salas de aula deve ocorrer desde a Educação Infantil até os anos iniciais do Ensino Fundamental sendo indispensável e imprescindível seu uso, pois ajuda os estudantes no progresso do raciocínio lógico, da coordenação motora, socialização com quem está a sua volta, organização do pensamento, rapidez no pensamento dedutivo, concentração, entre outros, que são primordiais para o entendimento de problemas matemáticos e cotidianos e suas soluções (FIGUEIREDO, 2020, p.32).

A pesquisa sobre o processo de aprendizagem de noções matemáticas na perspectiva da educação inclusiva possibilitou a construção de materiais diversos para as intervenções pedagógicas, que são descritos a seguir. Considerou-se as

características de cada material de acordo com as potencialidades e as dificuldades de uma estudante com paralisia cerebral.

Nas primeiras intervenções e conversas com a responsável e também com as profissionais que tinham contato com a estudante P na escola, percebeu-se que ela ficava motivada quando recebia material construído especificamente para ela. Portanto, buscou-se articular as estratégias de ensino com os interesses pessoais da estudante.

A metodologia, de forma lúdica e prazerosa, proporcionará, com a aprendizagem, à criança estabelecer relações cognitivas junto às experiências vivenciadas. Isso se deve ao fato de que, no ato de brincar, com certeza não se aprende somente os conteúdos escolares, se aprende sobre a vida, e se adquire experiências para lidar com situações de enfrentamento quando necessário (SANTOS, 2010, p. 8).

Foram utilizados materiais como: EVA<sup>20</sup>, papelão, folhas de ofício, caixas de leite, canudos plásticos e rolos de papel higiênico. Também foram utilizados objetos comprados, como os cavalinhos de plástico, que a estudante sabia terem sido adquiridos para as atividades propostas, o que melhorou significativamente seu envolvimento inicial com a proposta da pesquisa.

O primeiro material construído foi o kit com corações (Figura 37), cujo objetivo inicial era identificar a relação de P com o símbolo de número.

Figura 37 - Kit com corações



Fonte: a pesquisa

O segundo material para intervenção foi o kit com a temática “Mulher Maravilha” (Figura 38), que é uma personagem de filmes de ação. A cada intervenção, P fazia um gesto que significa força, relacionando-o com a Mulher Maravilha. Esse recurso serviu para explorar aspectos dos esquemas protoquantitativos.

<sup>20</sup> O EVA é um polímero emborrachado, flexível, com propriedades adesivas e componentes à prova d'água.

Figura 38 - Kit Mulher Maravilha



Fonte: a pesquisa

Com a ideia de ampliar o campo de aplicação e a análise em relação às percepções de número e também as relações com os esquemas protoquantitativos, um novo material foi pensado. Dessa vez, a ideia era não utilizar papelão, pois o pesquisador percebeu que a estudante ficava incomodada quando sua saliva molhava o material. Para a confecção dos números, mãos, flores e barras (Figura 39), foi empregado somente EVA.

Figura 39 - Kit EVA



Fonte: a pesquisa

Como já mencionado, durante as intervenções, surgiu a necessidade de utilizar um material mais resistente para que P não tivesse preocupação com o manuseio. O material a seguir, construído em parceria com o LEI<sup>21</sup>, foi impresso em uma impressora 3D em material plástico, como é possível observar na figura 40.

<sup>21</sup> LEI - Laboratório de Estudos de Inclusão vinculado ao PPGEICIM na ULBRA – Campus Canoas.

Figura 40 - Material em plástico



Fonte: a pesquisa

Salienta-se que na elaboração das atividades e dos materiais para a estudante P, compactuou-se com a premissa de que

É fundamental uma avaliação diagnóstica prévia para obter a maior quantidade possível de informações (...), identificando quais são as necessidades específicas, dificuldades e potencialidades, além de possíveis barreiras que possam impedir sua real inclusão no cotidiano escolar. De posse dessas informações, a equipe pedagógica e os professores poderão ter condições de analisar e decidir quais as adaptações serão necessárias. (BERETA; GELLER, 2020, p. 97).

Ou seja, foi fundamental considerar, na seleção do material, as limitações e possibilidades de cada tipo de material, sem a intensão de que somente a sua utilização fosse suficiente para a compreensão dos conceitos abordados, pois

Essa compreensão está baseada nas relações e interações propiciadas pela ação didática do professor que envolve seu planejamento, a problematização, a observação de regularidades, a generalização e a sistematização do conceito por meio de uma linguagem propriamente da matemática (GRANDO, 2015, p. 398).

A reflexão sobre a educação inclusiva permanece necessária no contexto atual, contudo, destaca-se que o foco da investigação se voltou ao processo de aprendizado da estudante P e, não especificamente, ao processo de inclusão, pois a pesquisa foi realizada no contexto familiar em função da pandemia de Covid-19. Salienta-se, ainda, que o apoio de materiais concretos foi essencial para o desenvolvimento das atividades ao longo da pesquisa.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo trouxe várias inquietações em relação à inclusão escolar, mais especificamente em relação à paralisia cerebral e ao processo de aprendizagem. No início da pesquisa, foram realizadas as entrevistas com as participantes, apontando inquietações das pessoas que fazem parte do cotidiano de P, estudante com paralisia cerebral que cursa o Ensino Fundamental. Frente às colocações dessas profissionais, foi possível perceber que ainda faltam ações para efetivar as políticas públicas de inclusão a fim de que se consiga incluir com êxito o estudante com deficiência no processo de ensino e aprendizagem. Esse fato foi observado durante a pesquisa e durante as entrevistas realizadas no ambiente escolar da P.

Em relação à busca do entendimento de como acontecem às relações numéricas na perspectiva de uma estudante com paralisia cerebral, foi analisada a representação de números em símbolos, e o que estes símbolos representam para a P. As análises iniciais se deram nas intervenções, onde os símbolos foram apresentados para a estudante. Foi identificado que o símbolo de número representa um conjunto de objetos, mas estes conjuntos não significam para a estudante a quantidade exata que cada símbolo representa.

Uma constatação bem pertinente é a questão do número 1, pois a estudante entende e compreende o significado de seu símbolo. Porém, a partir do número 1, os símbolos não são compreendidos na sua exatidão. Foram aplicadas diferentes intervenções tendo por base os esquemas protoquantitativos, utilizando recursos diversos. Isso objetivou estabelecer relação com o número sem utilizar seu símbolo. Percebe-se que esses esquemas nunca haviam sido trabalhados com a estudante.

Apesar disso, a estudante estabeleceu uma relação bem interessante a partir dos esquemas protoquantitativos. Ao longo da pesquisa, foram trabalhados os números 1 e 2, com o intuito de que P estabelecesse relações de tamanho (pequeno e grande). Em um primeiro momento, a estudante P não conseguiu evidenciar uma compreensão sólida sobre a quantidade e tamanho dos objetos, mas conseguiu interagir com eles e fez emergir dois gestos para representar tamanho, um representando pequeno, e o outro, grande. Entende-se esses gestos como uma evolução na comunicação, mas também, por emergirem de uma intervenção matemática, entende-se que evidenciam um processo de compreensão de número,

e sobre o que o número significa, mesmo que sem relação com os símbolos matemáticos.

Também é interessante o destaque de que as relações mais significativas para a estudante envolveram a representação de dedos e de barras, com as quais foi possível verificar que a questão do tamanho é compreendida por P. Além disso, a estudante construiu a noção do número 1, havendo indícios de que entende que os símbolos representam quantidades, mas não se evidenciaram ainda relações concretas dessa representação.

Levando em consideração esses fatores, o estudo se pautou fortemente nos esquemas protoquantitativos, por onde se ratificaram relações concretas em relação ao número e sua representação de quantidade. Outro aspecto muito importante que cabe ressaltar é a questão da comparação, pois a estudante P utiliza como parâmetro a comparação entre os tamanhos das barras, construindo uma base que lhe permite organizar em ordem crescente ou decrescente as barras, de acordo com seu tamanho.

Uma das grandes dificuldades nessa pesquisa é o fato da estudante não ser alfabetizada na língua materna. Isso levou à adaptação das atividades para uma linguagem que P pudesse compreender efetivamente. Também a utilização dos esquemas protoquantitativos foi potencializada, pois dessa forma as atividades passaram a ser bem aceitas pela estudante.

Outra constatação relevante para estudos futuros é a questão do tempo das atividades, pois P consegue manter sua atenção voltada a uma atividade durante trinta a quarenta minutos no máximo. A questão do silêncio foi impactante e deveria ser considerada na escola, em função da estudante frequentar somente a sala regular. A própria estudante externou que só consegue ficar concentrada quando o ambiente é silencioso.

Nas últimas intervenções, notou-se que a estudante conseguia relacionar de forma mais segura a representação do número por meio dos dedos das mãos e das barras. Outro ponto importante é o gesto que fazia para mostrar a menor barra, como sendo algo pequeno, e os demais números, ou seja, os números dois e três, como sendo algo grande.

Outras considerações em relação à compreensão dos esquemas protoquantitativos é o seu potencial para auxiliar no processo de ensino e de



aprendizagem das relações numéricas. Entende-se que é necessária a continuidade do estudo desses esquemas com estudantes com paralisia cerebral.

Os ajustes nos materiais para as intervenções só foram possíveis depois de muitas observações e de se compreender o cotidiano da P. Esta evidência só reforça, na perspectiva da educação inclusiva, a ideia de que é preciso conhecer o universo do estudante para realizar um planejamento de acordo com sua realidade.

Outro ponto a considerar é a questão da evolução que P obteve. No início das intervenções, a estudante não conseguia organizar seu pensamento em relação à construção do número e em relação às noções iniciais. Quando questionada sobre a questão de quantidade do número em relação ao símbolo, apresentava qualquer quantidade para satisfazer a ideia de número e não interagiu por muito tempo na atividade.

Em relação à interação, percebeu-se que um dos fatores que levaram a estudante a não participar das atividades no início foi à questão do silêncio no ambiente onde estava inserida. Nas primeiras intervenções, não se observou nenhuma demonstração por parte da estudante em relação ao silêncio, mas à medida que ela foi se sentindo segura com o pesquisador, começou a fazer gestos em relação ao barulho, colocando a mão no ouvido e apontando para as pessoas que por vezes circulavam nos ambientes. Nesse aspecto, observou-se uma evolução significativa na comunicação de P com o pesquisador.

Durante as primeiras atividades, não se observava a compreensão ou o interesse da estudante pela ideia de número, pois somente fazia as representações com quantidades aleatórias para satisfazer as atividades, ou até, por vezes, demonstrava que realizava para que o pesquisador finalizasse a atividade. Porém, após algumas intervenções, a estudante começou a interagir e mostrar um caminho diferente para a representação do número, como a representação do número por meio dos dedos da mão.

Outro ponto observado na realização das atividades com os dedos da mão foi à questão do material apropriado que representava os dedos para a manipulação, e como P estabeleceu relações bem interessantes com esse material. Muitas vezes, percebeu-se que P não realizava as atividades em função do tipo de material, mas nas primeiras atividades não foi dada muita relevância a este aspecto por parte do observador. Com o tempo, algumas inquietações começaram a ser significativas, como a questão da saliva, pois quando o material era danificado pela saliva, a

estudante ficava muito inquieta e por vezes não continuava realizando as atividades. Sendo assim, dos materiais impressos em papel, partiu-se para outros tipos de material. Primeiro o E.V.A, que melhorou muito a interação, e por fim, os materiais em acrílico, que resolveram o problema de manipulação da estudante com os recursos. Esse foi um aspecto de muita relevância para a continuidade da pesquisa.

Juntamente com as adaptações realizadas no tipo de material, observou-se o alto potencial de trabalhar com os esquemas protoquantitativos, pois esses esquemas possibilitaram entender as várias propriedades dos números, ou melhor, foi possível entender as várias relações que esses esquemas podem alcançar em relação ao conceito de número.

Com a pesquisa, infere-se que existe potencial para entender e melhorar os processos de ensino e de aprendizagem de alunos com paralisia cerebral. Entende-se que é necessário um aprofundamento nas pesquisas em relação à paralisia cerebral no contexto educacional para ampliar e compreender essa temática, de forma a contribuir com os profissionais da educação para acolher a diversidade e trabalhar de forma mais sólida com o processo de inclusão.

## REFERÊNCIAS

- BERETA, M. S; GELLER, M. Adaptação curricular e o ensino de ciências e matemática. In: KAIBER, C.T.; GROENWALD, C. L. O. (org.) **Ensino e aprendizagem em ciências e matemática: referenciais, práticas e perspectivas**. Canoas: ULBRA, 2020. p. 95-107. Disponível em: <http://ppgecim.ulbra.br/laboratorio/wpcontent/uploads/2020/11/perspectivapratica.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2020.
- BONTEMPO, A.P.S.; et. al. **Fatores associados à síndrome da bexiga hiperativa em idosos: um estudo transversal**. Dissertação (Mestrado). Universidade Nacional de Brasília (UNB), Brasília, 2017. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1981-22562017020.170030>. Acesso em: 10 set. 2020.
- BRASIL. **Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015**. Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Brasília, DF, 2015. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2015/lei/l13146.html](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13146.html). Acesso em: 10 dez. 2020.
- BRASIL. **Decreto nº 7.611, de 17 de novembro de 2011**. Dispõe sobre a educação especial, o atendimento educacional especializado e dá outras providências. Diário Oficial da União. Brasília, DF, 2011. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2011/decreto/d7611.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/decreto/d7611.htm). Acesso em: 26 out. 2018.
- BRASIL. **Política nacional de educação especial na perspectiva da educação inclusiva**. Brasília, MEC, 2008. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeducaspecial.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2020.
- BRASIL. **Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da República Federativa do Brasil. Brasília, 23 dez. 1996. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm). Acesso em 12 abr. 2021.
- BRASIL. **Declaração de Salamanca. 1994 [online]**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>. Acesso em 12 abr. 2021.
- BRISSIAUD, R. **Como as crianças aprendem a calcular**. Lisboa: Instituto Piaget, 1989.
- BRITO, Sílvia Cristina Costa. **Bases da aprendizagem matemática e o transtorno do espectro autista: um estudo sobre relações numéricas nos anos iniciais do ensino fundamental**. 2019. Dissertação (mestrado) – Universidade Luterana do Brasil, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Canoas, 2019. Disponível em: <http://www.ppgecim.ulbra.br/teses/index.php/ppgecim/article/view/346>. Acesso em: 20 mai. 2019.
- CARDOSO, Thiago da Silva Gusmão; MUSZKAT, Mauro. Aspectos neurocientíficos da aprendizagem matemática: explorando as estruturas cognitivas inatas do cérebro. São Paulo, **Revista Psicopedagogia**, p. 73-81, 2018. Disponível em:

[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S010384862018000100009&lng=pt&nrm=iso](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S010384862018000100009&lng=pt&nrm=iso). Acesso em: 05 nov. 2020.

CESA, C.C; et al. Avaliação da capacidade funcional de crianças com paralisia cerebral. Porto Alegre, **Revista CEFAC**, p. 1266-1272, jul-ago, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rcefac/v16n4/1982-0216-rcefac-16-4-1266.pdf>. Acesso em: 14 out. 2020.

COSTA, M, P; STURTZ, G; COSTA, F.P.P; FERREIRA, M.C; FILHO, T.B. Epidemiologia e tratamento das úlceras de pressão: Experiência de 77 casos. **Geriatrics & Gerontologia**, v. 4, n.1, p. 36-43, 2010. São Paulo, 2005.

CUNHA, T.L.S. **Estudo do processo de comunicação de alunos com paralisia cerebral em ambientes digitais**. Dissertação de Mestrado. UFRGS, Programa de Pós-Graduação em Educação, Porto Alegre, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.13039/501100004909>. Acesso em: 10 abr. 2019.

CUNHA, T.L.S. Estudo do processo de comunicação de alunos com paralisia cerebral em ambientes digitais. **Revista de Estudos da Linguagem**, v.25, n.4, p. 2127–2226. Porto Alegre, 2017. Disponível em <http://dx.doi.org/10.17851/2237-2083.25.4.2197-2226>. Acesso em: 17 out. 2020.

CUNHA, A, E. **Práticas pedagógicas para a inclusão e diversidade**. Rio de Janeiro: Walk, 2016.

CUNHA, T.L.S. **Estudo do processo de comunicação de alunos com paralisia cerebral em ambientes digitais**. Dissertação de Mestrado. UFRGS, Programa de Pós-Graduação em Educação, Porto Alegre, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.13039/501100004909>. Acesso em: 10 abr. 2019.

DIAS, A. C. B. **Desempenho funcional de crianças com paralisia cerebral participantes de tratamento multidisciplinar**. Fisioterapia e Pesquisa, São Paulo, v.17, n.3, p.225-9, jul/set. 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1809-29502010000300007>. Acesso em 25 abr. 2019.

DORNELES, B. V. **Escrita e número**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

DOUADY, R. Evolução na relação com o saber em matemática na escola primária: Uma crônica sobre cálculo mental. Brasília, INEP. **Em Aberto**, v. 14, n. 62, abr/jun. 1994. Disponível em: <https://doi.org/10.24109/2176-6673.emaberto.14i62.1962>. Acesso em: 20 mai. 2020.

EIDELWEIN, M.P. **O jogo discursivo da inclusão: práticas avaliativas de in/exclusão na Matemática escolar**. 2012. Tese de doutorado. UFRGS, Programa de Pós-Graduação em Educação, Porto Alegre, 2012. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/49408>. Acesso em: 06 jan. 2021.

FIGUEIREDO, P.F.L. **O trabalho com números nos anos iniciais: Utilizando materiais manipulativos no ensino de conceitos aditivos em escola do campo**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal da Paraíba. João

Pessoa, 2020. Disponível em:

<https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/17565/1/PFLF28052020.pdf>.

Acesso em: 29 abr. 2021.

GALLEGO, J.P. **A utilização dos jogos como recurso didático no didático no ensino aprendizagem da matemática**. 2007. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2007. Disponível em: [https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2019/TRABALHO\\_EV127\\_MD1\\_SA13\\_ID11002\\_26092019001130.pdf](https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2019/TRABALHO_EV127_MD1_SA13_ID11002_26092019001130.pdf). Acesso em: 24 nov. 2020.

GAMBOA, S.S. **Pesquisa em educação: métodos e epistemologias**. 2.ed. Chapecó: Argos, 2012.

GELLER, M.; COLLING, A. P.S.; SGANZERLA, M.A.R. O contexto da pesquisa no laboratório de estudos de inclusão. **II CONAPI - Congresso Nacional de Práticas Educativas**. Universidade de Brasília. Brasília, 2020.

GRANDO, R. C. Recursos didáticos na educação matemática: jogos e Materiais manipulativos. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, v. 05, n. 02, p. 393-416, outubro, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.36524/dect.v5i02.117>. Acesso em 01 mai. 2021.

HOMEM, M.P. **Noção do número em alunos com necessidades educacionais especiais na rede regular de ensino**: a questão intelectual. Dissertação de Mestrado. 2013. UFRGS - Programa de Pós-Graduação em educação, Porto Alegre, 2013. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/180139/001070353.pdf?sequence=1>. Acesso em: 14 out. 2020.

INEP/EDUCACENSO. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Sinopse estatística da educação básica 2019**. Brasília, 2020. Disponível em: <http://inep.gov.br/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>. Acesso em: 01 fev. 2020.

JUSTO, J. C. R. **Resolução de problemas matemáticos aditivos: possibilidades da ação docente**. Tese (Doutorado em Educação). 2009. Programa de Pós-Graduação em Educação. Faculdade de Educação. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2009. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/21445/000737083.pdf?1>. Acesso em: 08 jun. 2019.

KAMII, C. **A criança e o número: implicações educacionais da teoria de Piaget para a educação junto a escolares de 4 a 6 anos**. 5. ed. Campinas: Papyrus, 1986.

KAMII, C; CLARK, G. **Reinventando a aritmética**: implicações da teoria de Piaget. Campinas: Papyrus, 1993.

LOURENÇO, E.M.S et al. Alfabetização matemática nas séries iniciais: O que é? Como fazer? **Revista da Universidade Ibirapuera**, São Paulo, v. 4, p. 32-39, jul/dez, 2012. Disponível em: <http://www.revistaunib.com.br/vol4/44.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2020.

MACHADO, N. J. **Matemática e língua materna**. São Paulo: Cortez, 1993.

MANTOAN, M. T. E. **Inclusão escolar: O que é? Por quê? Como fazer?** São Paulo: Moderna, 2003.

MARANHÃO, M. V. Anestesia e paralisia cerebral. Recife, PE. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 55, n. 6, nov./dez., 2005. Disponível em: <https://www.bjan-sba.org/article/10.1590/S0034-70942005000600012/pdf/rba-55-6-680-trans1.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2021.

MASSCHELEIN, J; SIMONS, M. **Em defesa da escola uma questão pública**. Belo Horizonte: Autêntica, 2019.

MILBRATH, V. M. **Criança/adolescente com paralisia cerebral: compreensões do seu modo de ser no mundo**. Tese de doutorado. 2013. UFRGS - Programa de Pós-Graduação em enfermagem, Porto Alegre, 2013. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/81283/000905292.pdf?sequence=1>. Acesso em: 20 mai. 2019.

MOREIRA, E.S. **Telencéfalo I: núcleos da base ou gânglios da base**. Coleção Monografias Neuroanatômicas Morfo-Funcionais. v.19. Volta Redonda: UniFOA, 2017. Disponível em: <http://editora.unifoa.edu.br/wp-content/uploads/2017/04/Volume-19.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2021.

MOREIRA, M.A. **Pesquisa em ensino: aspectos metodológicos e referenciais teóricos à luz do vê epistemológico de Gowin**. São Paulo: EPU, 1990.

NUNES, T.; CAMPOS, T.M.M.; MAGINA, S.; BRYANT, P. **Educação matemática: números e operações**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

PEREIRA, H. V. Paralisia cerebral. **Residência Pediátrica**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 9, p. 49-55. Acesso em: 05 set. 2018.

RAMOS, L.F. **Conversas sobre números, ações e operações**. São Paulo: Ática, 2009.

RESNICK, L.B.; et al. From protoquantities to number sense. **Psychology of Mathematics Education Conference**. México, jul. 1990. Disponível em: [https://www.academia.edu/34488554/From\\_Protoquantities\\_to\\_Number\\_Sense](https://www.academia.edu/34488554/From_Protoquantities_to_Number_Sense). Acesso em: 10 ago. 2019.

RESNICK, L.B. Developing mathematical knowledge. **American Psychologist**. v.44, n.2, 1989, pp. 162-169. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/232495988\\_Developing\\_Mathematical\\_Knowledge](https://www.researchgate.net/publication/232495988_Developing_Mathematical_Knowledge). Acesso em: 20 abr. 2019.

RODRÍGUEZ, J.S.; LIINHARES, M.L. **Atención educativa al alumnado con parálisis cerebral**. 2. ed. Archidona: Aljibe, 2004.

ROSENTHAL, G. **Pesquisa social interpretativa: uma introdução**. 5. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2014.

SANTOS, S.C. **A importância do lúdico no processo de ensino e aprendizagem**. 2010. Monografia de especialização lato-sensu em gestão educacional. UFSM, Centro de educação, Santa Maria, RS, 2010. Disponível em: [https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/393/Santos\\_Simone\\_Cardoso\\_dos.pdf?sequence](https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/393/Santos_Simone_Cardoso_dos.pdf?sequence). Acesso em: 27 dez. 2020.

SANTOS, A.F. **Paralisia cerebral: uma revisão da literatura**. Unimontes Científica. Montes Claros, v. 16, n.2, jul./dez. 2014. Disponível em: <http://www.ruc.unimontes.br/index.php/unicientifica/article/view/272>. Acesso em 20 abr. 2019.

SANTOS, A. T. L.; COUTO, G. B. L. Atendimento odontológico ao paciente portador de paralisia cerebral. **Revista Internacional de Odontologia**, v. 7, n.2, abr. 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/dentistry/article/view/13918>. Acesso em 10 mai. 2019.

SBMDN. **Dissnergia pélvica**. In: Sociedade Brasileira de Motilidade Digestiva e Neurogastroenterologia, site da SBMDN. 2019. Disponível em: <http://www.sbmdn.org.br/dissinergiapelvica>. Acesso em: 10 nov. 2021.

SILVA, C.K. **O ensino e aprendizagem nas séries iniciais do ensino fundamental - uma análise entre objetivos, prática e resultados**. Canoas: ULBRA, 2003.

SILVA, J.A.; CENCI, D.; BECK, V.C. Estratégias e procedimentos de crianças do ciclo de alfabetização diante de situações-problema que envolvem as ideias de número e sistema de numeração decimal. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 96, n.244, p.541-560, set./dez. 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S2176-6681/34741371>. Acesso em: 01 set. 2019.

SPOSITO, M.M.M.; RIBERTO, M. Avaliação da funcionalidade da criança com paralisia cerebral espástica. **Acta Fisiatria**. v. 17, n. 2, p. 50-61, 2010. Disponível em: [doi.org/10.11606/issn.2317-0190.v17i2a103312](http://doi.org/10.11606/issn.2317-0190.v17i2a103312). Acesso em: 20 abr. 2020.

TOLEDO, M.; TOLEDO, M. **Teoria e prática de matemática**. São Paulo: FTD, 2009.

VAN ROOIJEN, M.; VERHOEVEN, L.; SMITS, D.W.; KETELAAR, M.; BECHER, J.G.; STEENBERGEN, B. Arithmetic performance of children with cerebral palsy: the influence of cognitive and motor factors. **Res Dev Disabil**. v.33, n.2, p.530-537, 2012. Disponível em: [doi:10.1016/j.ridd.2011.10.020](http://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.10.020). Acesso em: 10 abr. 2020.

VAN ROOIJEN, M.; VERHOEVEN, L.; STEENBERGEN, B. Early numeracy in cerebral palsy: review and future research. **Developmental Medicine and Child Neurology**, [S.l.], v. 53, n. 3, p. 202-209, mar. 2011. Disponível em: [doi.org/10.1111/j.1469-8749.2010.03834.x](http://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2010.03834.x). Acesso em: 10 ago. 2019.

VYGOTSKY, L.S. **A formação social da mente**. 7.ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VYGOTSKY, L.S. **Pensamento e linguagem**. 2.ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3.ed. Porto Alegre: 2005.



## APÉNDICES

**Apêndice I – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado pelos participantes da pesquisa.**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

**1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA**

Título do Projeto: As relações numéricas na perspectiva de uma estudante com paralisia cerebral

Área do Conhecimento:

Número de participantes:

Curso:

Unidade:

Projeto		Sim	X	Não	X	Nacional		Internacional	Cooperação		Sim	X	Não
Multicêntrico									Estrangeira				

Patrocinador da pesquisa: O pesquisador

Instituição onde será realizado: Universidade Luterana do Brasil, campus Canoas, RS

Nome dos pesquisadores e colaboradores: José Filipe de Quadros Nunes – Marlise Geller

Você está sendo convidado (a) para participar do projeto de pesquisa acima identificado. O documento abaixo contém todas as informações necessárias sobre a pesquisa que estamos fazendo. Sua colaboração neste estudo será de muita importância para nós, mas, se desistir, a qualquer momento, isso não causará nenhum prejuízo para você.

**2. IDENTIFICAÇÃO DO PARTICIPANTE DA PESQUISA**

Nome:		Data de Nasc.:	Sexo:
Nacionalidade:		Estado Civil:	Profissão:
RG:	CPF/MF:	Telefone:	E-mail:
Endereço:			

<b>3. IDENTIFICAÇÃO DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL</b>		
Nome: José Filipe de Quadros Nunes		Telefone:
Profissão: Professor	Registro no Conselho Nº:	E-mail:
Endereço:		

Eu, participante da pesquisa, abaixo assinado (a), após receber informações e esclarecimento sobre o projeto de pesquisa, acima identificado, concordo de livre e espontânea vontade em participar como voluntário (a) e estou ciente:

**1. Da justificativa e dos objetivos para realização desta pesquisa.**

Investigar como se constituem as relações numéricas na perspectiva de uma estudante com paralisia cerebral, por meio de observações e pesquisas com a criança busca-se entender como ocorre o aprendizado da criança nestas relações numéricas (como por exemplo o trabalho com os números, contagem, quantidade entre outras relações).

**2. Do objetivo de minha participação.**

Participar do processo da pesquisa, contribuindo para a evolução da estudante que está em processo inclusivo na instituição.

**3. Do procedimento para coleta de dados.**

As pessoas envolvidas no processo da referida pesquisa serão informadas dos objetivos, da proposta da pesquisa, de todo o processo referente ao andamento do trabalho. Após as autorizações e explicações sobre o projeto, participarão de entrevistas semiestruturadas, com perguntas abertas sobre a vida escolar e o processo de interação e aprendizagem da estudante, com o intuito de que os participantes se sintam à vontade para conversar sobre o tema. As interações (conversas) serão organizadas de acordo com a análise realizada nas entrevistas e observações das atividades realizadas em sala de aula e na sala de recursos.

Também serão realizadas atividades em sala de aula e na sala de recursos da escola municipal de Tapes - RS envolvendo o uso de jogos matemáticos concretos e softwares educacionais que promovam o reconhecimento de números, contagem e quantificação, além de outros materiais didáticos que forem de interesse da própria estudante.

**4. Da utilização, armazenamento e descarte das amostras.**

As amostras como entrevistas e relatórios das observações e atividades que serão construídas no andamento do mestrado e ficarão armazenadas no PPGECIM da Universidade Luterana do Brasil, em drive e arquivo físico.

**5. Dos desconfortos e dos riscos.**

Há possibilidade de riscos mínimos de constrangimentos dos participantes da pesquisa ao realizarem as entrevistas semiestruturadas.

**6. Dos benefícios.**

A pesquisa busca auxiliar uma estudante com paralisia cerebral no seu processo de inclusão escolar visando especificamente a aprendizagem matemática na perspectiva das relações numéricas (conceito de número, contagem e quantificação). Entende-se também que a pesquisa poderá beneficiar professores, monitores e a própria escola ampliando a reflexão sobre o processo de inclusão dessa estudante.

**7. Dos métodos alternativos existentes.**

Não existem métodos alternativos.

Pesquisa qualitativa, envolvendo entrevistas, observações, relatórios.

**8. Da isenção e ressarcimento de despesas.**

A minha participação é isenta de despesas e não receberei ressarcimento porque não terei despesas na realização dos processos de pesquisa.

**9. Da forma de acompanhamento e assistência.**

As entrevistas e observações em sala de aula serão realizadas de acordo com interesses e horários dos participantes.

**10. Da liberdade de recusar, desistir ou retirar meu consentimento.**

Tenho a liberdade de recusar, desistir ou de interromper a colaboração nesta pesquisa no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação. A minha desistência não causará nenhum prejuízo à minha saúde ou bem-estar físico.

**11. Da garantia de sigilo e de privacidade.**

Os resultados obtidos durante este estudo serão mantidos em sigilo, mas concordo que

sejam divulgados em publicações científicas, desde que meus dados pessoais não sejam mencionados.

**12. Da garantia de esclarecimento e informações a qualquer tempo.**

Tenho a garantia de tomar conhecimento e obter informações, a qualquer tempo, dos procedimentos e métodos utilizados neste estudo, bem como dos resultados finais desta pesquisa. Para tanto, poderei consultar o **pesquisador responsável** José Filipe de Quadros Nunes. Em caso de dúvidas não esclarecidas de forma adequada pelo(s) pesquisador (es), de discordância com os procedimentos, ou de irregularidades de natureza ética, poderei ainda contatar o **Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Ulbra Canoas (RS)**, com endereço na Rua Farroupilha, 8.001 – Prédio 14 – Sala 224, Bairro São José, CEP 92425-900 - telefone (51) 3477-9217, e-mail [comitedeetica@ulbra.br](mailto:comitedeetica@ulbra.br).

Declaro que obtive todas as informações necessárias e esclarecimento quanto às dúvidas por mim apresentadas e, por estar de acordo, assino o presente documento em duas vias de igual conteúdo e forma, ficando uma em minha posse.

\_\_\_\_\_ ( ), \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Pesquisador Responsável pelo Projeto

\_\_\_\_\_  
Participante da Pesquisa e/ou  
Responsável

## Apêndice II – Roteiro da entrevista com professores



**UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL**  
**PRÓ-REITORIA ACADÊMICA**  
**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENSINO**  
**DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

Esta entrevista tem por objetivo a coleta de dados para a pesquisa cujo título é: *Reflexões sobre as relações numéricas na perspectiva de uma estudante com paralisia cerebral.*

O trabalho é parte integrante da dissertação de Mestrado na linha de pesquisa “Inclusão no Ensino de Ciências e Matemática”, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da ULBRA, com título anteriormente citado, desenvolvido pelo mestrando José Filipe de Quadros Nunes, sob orientação da Professora Dra. Marlise Geller.

O pesquisador se compromete a preservar seu depoimento no anonimato, identificando a fala com nome fictício ou símbolo não relacionado à sua verdadeira identidade.

- 
1. Qual é seu nome?
  2. Qual a sua formação?
  3. Onde trabalha e a quanto tempo?
  4. Qual sua percepção sobre a educação inclusiva?
  5. Na sua perspectiva a estudante na está sendo incluída efetivamente? Como?
  6. Como é a aprendizagem da estudante? Quais as dificuldades? Quais as potencialidades?
  7. Existem algumas evidências de aprendizado matemático?
  8. Quais os recursos utilizados em sala de aula?
  9. A estudante possui monitora? Qual a relação da mesma com a estudante?
  10. Como é a resposta da estudante nas atividades pedagógicas?
  11. Outras observações:

### Apêndice III – Roteiro da entrevista com os responsáveis pela estudante



**UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL  
PRÓ-REITORIA ACADÊMICA  
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENSINO  
DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

Prezados Responsáveis

Esta entrevista tem por objetivo a coleta de dados para a pesquisa cujo título é: *Reflexões sobre as relações numéricas na perspectiva de uma estudante com paralisia cerebral.*

O trabalho é parte integrante da dissertação de Mestrado na linha de pesquisa “Inclusão no Ensino de Ciências e Matemática”, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da ULBRA, com título anteriormente citado, desenvolvido pelo mestrando José Filipe de Quadros Nunes, sob orientação da Professora Dra. Marlise Geller.

O pesquisador se compromete a preservar seu depoimento no anonimato, identificando a fala com nome fictício ou símbolo não relacionado à sua verdadeira identidade.

- 
1. Qual é o seu nome?
  2. Qual a sua relação familiar com a criança?
  3. Quais os atendimentos multidisciplinares que a criança possui?
  4. Possui acompanhamento médico, quais?
  5. Qual o tipo de medicação (contínua) que a criança utiliza?
  6. Quais as dificuldades encontradas na escola?

7. Quais as potencialidades?
8. Como você avalia o aprendizado de sua filha na escola?
9. Você acredita que a sua filha está sendo incluída na escola? Por que?
10. O que sua filha mais gosta de fazer, que interações ela tem?
11. A sua filha tem amigos na escola, fora da escola? Em caso afirmativo, como é o processo de comunicação e interação?
12. Outras observações:



## Apêndice IV – Roteiro da entrevista com a monitora



**UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL**  
**PRÓ-REITORIA ACADÊMICA**  
**PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENSINO**  
**DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

Esta entrevista tem por objetivo a coleta de dados para a pesquisa cujo título é: *Reflexões sobre as relações numéricas na perspectiva de uma estudante com paralisia cerebral.*

O trabalho é parte integrante da dissertação de Mestrado na linha de pesquisa “Inclusão no Ensino de Ciências e Matemática”, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da ULBRA, com título anteriormente citado, desenvolvido pelo mestrando José Filipe de Quadros Nunes, sob orientação da Professora Dra. Marlise Geller.

O pesquisador se compromete a preservar seu depoimento no anonimato, identificando a fala com nome fictício ou símbolo não relacionado à sua verdadeira identidade.

- 
1. Qual é seu nome?
  2. Qual a sua formação?
  3. Onde trabalha e a quanto tempo?
  4. Na sua perspectiva a estudante está sendo incluída efetivamente na escola? Como?
  5. Como é o planejamento sugerido para trabalhar com a estudante?
  6. Como a estudante responde as atividades propostas?
  7. Você identifica uma evolução nas questões de socialização e aprendizagem? Como?
  8. Como é relação da turma com a estudante?
  9. Outras observações:

## Apêndice V – Roteiro da entrevista com a vice-diretora



### UNIVERSIDADE LUTERANA DO BRASIL PRÓ-REITORIA ACADÊMICA PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Esta entrevista tem por objetivo a coleta de dados para a pesquisa cujo título é: *Reflexões sobre as relações numéricas na perspectiva de uma estudante com paralisia cerebral.*

O trabalho é parte integrante da dissertação de Mestrado na linha de pesquisa “Inclusão no Ensino de Ciências e Matemática”, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da ULBRA, com título anteriormente citado, desenvolvido pelo mestrando José Filipe de Quadros Nunes, sob orientação da Professora Dra. Marlise Geller.

O pesquisador se compromete a preservar seu depoimento no anonimato, identificando a fala com nome fictício ou símbolo não relacionado à sua verdadeira identidade.

- 
1. Qual é seu nome?
  2. Qual a sua formação?
  3. Onde trabalha e a quanto tempo?
  4. Na sua perspectiva a estudante está sendo incluída efetivamente na escola? Como?
  5. Como é a assistência dos órgãos competentes nas questões de inclusão?
  6. Você identifica uma evolução nas questões de socialização e aprendizagem? Como?
  7. Como é relação da escola com a estudante?
  8. Outras observações:

