

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS**  
**Instituto de Física e Matemática**  
**Departamento de Educação Matemática**  
**Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática**



**Dissertação**

**Multiplicação: ensinar e aprender em turmas de alunos surdos do Ensino  
Fundamental na Escola Especial Professor Alfredo Dub**

**Fabiane Carvalho Bohm**

**Pelotas, 2018**

**Fabiane Carvalho Bohm**

**Multiplicação: ensinar e aprender em turmas de alunos surdos do Ensino Fundamental na Escola Especial Professor Alfredo Dub**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Thaís Philipsen Grützmann

Pelotas, 2018

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas  
Catalogação na Publicação

B676m Bohm, Fabiane Carvalho

Multiplicação : ensinar e aprender em turmas de alunos surdos do ensino fundamental na Escola Especial Professor Alfredo Dub / Fabiane Carvalho Bohm ; Thaís Philipsen Grutzmann, orientador ; Tatiana Bolívar Lebedeff, coorientador. — Pelotas, 2018.

117 f.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação Acadêmico em Educação Matemática, Instituto de Física e Matemática, Universidade Federal de Pelotas, 2018.

1. Matemática. 2. Surdos. 3. Multiplicação. 4. Teoria dos campos conceituais. 5. Libras. I. Grutzmann, Thaís Philipsen, orient. II. Lebedeff, Tatiana Bolívar, coorient. III. Título.

CDD : 510.7

Fabiane Carvalho Bohm

**Multiplicação: ensinar e aprender em turmas de alunos surdos do Ensino Fundamental na Escola Especial Professor Alfredo Dub**

Dissertação aprovada como requisito parcial, para obtenção do grau de Mestre em Educação Matemática, Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Instituto de Física e Matemática, Universidade Federal de Pelotas.

Data da Defesa: 28/08/2018

Banca examinadora:

.....  
Prof<sup>a</sup> Dra. Thaís Philipsen Grützmann (Orientadora)  
Doutora em Educação pela Universidade Federal de Pelotas.

.....  
Prof<sup>a</sup> Dra. Tatiana Bolivar Lebedeff (Coorientadora)  
Doutora em Psicologia do Desenvolvimento pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

.....  
Prof<sup>a</sup> Dra. Rozane da Silveira Alves  
Doutora em Educação pela Universidade Federal de Pelotas.

.....  
Prof. Dr. Antônio Mauricio Medeiros Alves  
Doutor em Educação pela Universidade Federal de Pelotas.

Dedico este trabalho às pessoas mais importantes e presentes na minha vida:

Minha vó Erna e meu pai Joaquim Lori, que mesmo longe dos olhos, permanecem vivos em minhas memórias e no meu coração. Saudade eterna!

Minha querida mãe Zelmira, pelo apoio e incentivo.

Meu irmão Fábio, pelo amor e carinho fraterno que nos une.

Meu amado companheiro, Jaisson Alberto, por estar ao meu lado em todos os momentos de minha vida.

Meus amados filhos, Enrique, Luísa e Alice, os melhores presentes da minha vida.

AMO MUITO VOCÊS!

## Agradecimentos

É tão bom agradecer...

Então, começo agradecendo a **DEUS**, já que Ele colocou pessoas tão especiais ao meu lado, sem as quais certamente não teria dado conta!

Aos amigos que fiz durante a minha caminhada:

À orientadora, Dr<sup>a</sup>. Thaís Philipsen Grützmann, um agradecimento especial, primeiramente pela mestra que é, deixando marcas na minha vida pessoal e profissional, e pela maneira de conduzir esta orientação, compartilhando de um ideal que almejei para a educação de surdos.

Aos professores, Dr. Antônio Mauricio Medeiros Alves, Dr<sup>a</sup>. Tatiana Bolivar Lebedeff e Dr<sup>a</sup>. Rozane da Silveira Alves, pelas contribuições e sugestões valiosas por ocasião do Exame de Qualificação.

Aos meus pais, Joaquim Lori Carvalho e Zelmira Ramson Carvalho, por tudo que me ensinaram, pelos valores da vida, amor, lealdade, humildade, respeito, enfim, pela pessoa que me tornei... Meu eterno amor e gratidão!

À minha amada e querida Vó Erna, com seu sorriso meigo, abraços carinhosos, palavras doces e de uma bondade infinita, meu eterno respeito, amor, carinho e gratidão.

Ao meu marido, Jaisson Alberto, companheiro e amigo de todas as horas, por estar sempre junto, em todos os momentos especiais, nesses 25 anos de cumplicidade.

Aos meus filhos amados, Enrique, Luísa e Alice, por me proporcionarem momentos de descontração, alegria e carinho, meu amor incondicional.

Ao meu irmão Fábio, por estar sempre presente em todas as conquistas na minha vida, meu carinho especial.

À minha amiga-irmã, colega Heniane, por compartilhar comigo os momentos e conhecimentos. Obrigada pelo carinho e amizade.

Às minhas amigas de sempre e para toda vida, Melissa, Cláudia, Suzana, Elaine, Leticia e Cléia, pelo apoio e incentivo em todos os momentos, grata pela amizade, lealdade e serem companheiras de trabalho.

Aos adolescentes surdos, em especial aos participantes desta pesquisa, obrigada pela contribuição fundamental na realização desta dissertação.

Aos colegas da escola onde realizei a pesquisa, obrigada pelo carinho e solidariedade.

À Diretoria Executiva da Escola Especial Professor Alfredo Dub, pelo carinho com que me acolheram e por proporcionarem que esta pesquisa fosse realizada, muito obrigado!

Aos meus amigos e colegas que o mestrado me presenteou, Elisane, Francine Fernandes, Francine Castro, Neslei, Vânia, Cris Elena, Gláucia, Jaqueline, Silvia, Daniele e Mauricio, por compartilharem comigo esse momento. Amigos para sempre!

A todos os familiares e amigos, que torceram e vibraram junto comigo.

*“Cada sonho que você deixa pra trás,  
é um pedaço do seu futuro  
que deixa de existir.”*

*Steve Jobs.*

## Resumo

BOHM, F. C. **Multiplicação: ensinar e aprender em turmas de alunos surdos do Ensino Fundamental na Escola Especial Professor Alfredo Dub.** 2018, 117 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Instituto de Física e Matemática, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2018.

Este trabalho objetiva compreender o processo de construção do conceito multiplicativo por um grupo de alunos surdos, a partir das atividades desenvolvidas em sala de aula. A pesquisa tem caráter qualitativo e optou-se pela pesquisa ação, pois a pesquisadora atuou e interagiu em tempo integral junto aos sujeitos, com o propósito de responder a inquietação: Como ensinar multiplicação para alunos surdos de forma que, seu conceito possa ser visualmente construído e compreendido, com o auxílio do material concreto? Para alcançar os objetivos e responder a pergunta aplicaram-se atividades em que os alunos utilizaram diversos materiais concretos. A coleta de dados foi realizada por meio do registro das atividades, através de filmagens e o diário de campo da pesquisadora. Buscou-se apoio teórico na Teoria dos Campos Conceituais (TCC), de Gérard Vergnaud, na qual revela que é uma determinada situação que dá sentido aos conceitos, a ponto do conhecimento-em-ação ser transformado em conhecimento científico; na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), de David Ausubel, que ressalta a importância dos conhecimentos prévios dos alunos e da organização de materiais significativos e motivadores. Para análise dos dados foi adotado o modelo analítico de Powell, Francisco e Maher, que analisam o desenvolvimento do pensamento matemático e empregam uma sequência de sete fases interativas e não lineares durante a análise. Auxiliaram também na pesquisa leituras de autores como Strobel, Hall, Perlin e Moreira, entre outros. Os sujeitos são alunos surdos do Ensino Fundamental, em uma escola de surdos, no município de Pelotas, RS. A pesquisa aconteceu entre o final do ano letivo de 2017 e início de 2018. Inicialmente, em 2017, eram duas turmas de 5º ano, com seis alunos em cada, porém a pesquisa estendeu-se no ano seguinte, com oito alunos do 6º ano. Cabe salientar, ainda, que a pesquisadora aplicou as atividades tendo como língua de instrução a Libras. Como resultados percebidos destaca-se que os alunos identificaram a relação quaternária que Vergnaud classifica como isomorfismo de medidas; resolveram questões através da multiplicação, e não pela soma das parcelas iguais e compreenderam que o algoritmo da multiplicação é comutativo. Ao manusearem os materiais concretos, percebeu-se que os alunos entenderam o conceito da multiplicação, em que cada termo tem sua função específica. Esta pesquisa retratou apenas um recorte da Educação Matemática na Educação de Surdos. Foi válida pela necessidade contínua da utilização do visual e da manipulação de materiais concretos, pela importância do professor ter domínio destes materiais e da língua de comunicação do aluno surdo, oportunizando o esclarecimento das dúvidas diretamente.

**Palavras-chave:** matemática; surdos; multiplicação; material concreto; libras, teoria dos campos conceituais.

## Abstract

BOHM, F. C. **Multiplication: teaching and learning in deaf students' groups from Elementary School in the Special School Professor Alfredo Dub.** 2018, 117 p. Dissertation (Master in Mathematics Education) - Post-Graduation Program in Mathematics Education, Institute of Physics and Mathematics, Federal University of Pelotas, Pelotas, 2018.

This work aims to understand the process of constructing the multiplicative concept of a group of deaf students, from the activities in the classroom. The research is qualitative and opted for participative research, because the researcher acted and interacted the entire time with the research participants, with the purpose of finding an answer to the restlessness issue: How to teach multiplication to deaf students so that their concept can be visually constructed and understood with the help of concrete materials? In order to reach the objectives and answer the question there were applied activities in which the students used several concrete materials. Data collection was done through the recording of activities, through filming and the researcher's field diary. We sought theoretical support in Gérard Vergnaud's Theory of Conceptual Fields (TCF), which reveals that it is a certain situation that gives meaning to concepts, to the point that knowledge-in-action is transformed into scientific knowledge; in David Ausubel's Meaningful Learning Theory (MLT), which emphasizes the importance of students' prior knowledge and the organization of meaningful and motivating materials. To analyze the data, we adopted the analytical model of Powell, Francisco and Maher, who analyze the development of mathematical thinking and use a sequence of seven interactive and non-linear phases during the analysis. Also helped in the research, the reading of authors like Strobel, Hall, Perlin and Moreira, among others. The research participants are deaf students of Elementary School, in a school for the deaf, in the city of Pelotas, RS. The research took place between the end of the academic year 2017 and the beginning of 2018. Initially, in 2017, there were two classes of the fifth grade, with six students each, but the research was extended the following year, with eight students from the 6th grade. It should also be noted that the researcher applied the activities using Libras as medium of instruction. As perceived results it is emphasized that the students identified the quaternary relation that Vergnaud classifies as measures isomorphism; solved questions by multiplication, not by sum of equal parcels, and understood that the multiplication algorithm is commutative. In handling the concrete materials, it was noticed that the students understood the concept of multiplication, in which each term has its specific function. This research portrayed only a part of Mathematics Education in Deaf Education. It was valid to acknowledge the continuous need of using visual materials, the manipulation concrete materials and the importance of the teacher having the mastery of these materials and the language of communication, in order to allow the clarification of doubts directly.

**Keywords:** mathematics; deaf; multiplication; concrete material; Libras, theory of conceptual field.

## Lista de Figuras

Figura 1: Fachada da escola.....	30
Figura 2: Material de contagem.....	54
Figura 3: Tabuada de botões .....	55
Figura 4: $123 \times 2$ .....	62
Figura 5: $135 \times 2$ .....	63
Figura 6: $135 \times 2$ – segundo aluno.....	64
Figura 7: $135 \times 2 = 270$ .....	64
Figura 8: Resultado 4.....	65
Figura 9: Resultado 12 – Lucas.....	66
Figura 10: Resultado 12 – Luis.....	67
Figura 11: Resultados para 12 .....	67
Figura 12: $1 \times 12 = 12$ .....	68
Figura 13: Resultado 10 – Lara.....	69
Figura 14: Representação sobre o preço do arroz.....	70
Figura 15: Cálculo sobre o preço do arroz .....	70
Figura 16: Cálculo $9,82 + 9,82$ .....	71
Figura 17: Como somar $10,10 + 10,10$ .....	71
Figura 18: Luis com dúvidas.....	71
Figura 19: Marcos resolveu $10,10 + 10,10$ .....	72
Figura 20: Cálculo $10,10 \times 2$ .....	72
Figura 21: 5 kg de feijão no Super A.....	73
Figura 22: 5 Kg de feijão no Super B .....	74
Figura 23: Cálculo de $2,90 \times 2$ .....	75
Figura 24: Óleo no Super B.....	76
Figura 25: Café no Super A.....	77
Figura 26: Somando 2 kg de café no Super A.....	77
Figura 27: $5,18 \times 2$ .....	78
Figura 28: Cálculo com as tampinhas .....	81
Figura 29: Tabela de preços do bar da escola .....	82
Figura 30: Resultado 18.....	86
Figura 31: Pratinhos com tampinhas – $6 \times 3$ .....	86

Figura 32: Pratinhos com tampinhas – 3 x 6 .....	87
Figura 33: Tabuada de botões – resultado 32.....	88
Figura 34: Atividades sobre a tabuada do 3.....	89
Figura 35: Três pratinhos vazios .....	90
Figura 36: Três pratinhos com uma tampinha .....	90
Figura 37: Três pratinhos com duas tampinhas .....	91
Figura 38: 49 x 3 .....	91
Figura 39: Três pratinhos com quatro tampinhas, com reserva. ....	92
Figura 40: Atividades sobre a tabuada do 6.....	93
Figura 41: Sete tampinhas num único pratinho .....	95
Figura 42: Sete pratinhos com uma tampinha.....	95
Figura 43: Tabuada de botão: 7 x 4 .....	96
Figura 44: Tabuada de botão, 7 x 3 .....	97
Figura 45: Tabuada de botão, 7 x 6 .....	97
Figura 46: 634 x 7 .....	98
Figura 47: Tabuada de botão, 7 x 5 .....	98
Figura 48: Tabuada de botão, 7 x 9 .....	99
Figura 49: Calculando 495 x 7.....	99
Figura 50: Concluindo o cálculo 495 x 7 com a tabuada de botão .....	100
Figura 51: Quadro de tampas.....	101
Figura 52: Atividade com o Quadro de Tampas .....	101
Figura 53: Quadro de tampas, 3 x 2 .....	102
Figura 54: Conferindo resultados no quadro de tampas .....	102
Figura 55: Quadro de tampas, 7 x 2 .....	103
Figura 56: Quadro de tampas, 3 x 7 .....	104

## Lista de Tabelas

Tabela 1: Fases da Educação de Surdos .....	25
Tabela 2: Quadro de alunos matriculados em 2018.....	33
Tabela 3: Quadro de funcionários em 2018 .....	33
Tabela 4: Eventos analisados .....	39
Tabela 5: Outras dissertações na Educação de Surdos .....	40
Tabela 6: Os encontros realizados.....	56
Tabela 7: Tabela dos supermercados.....	69
Tabela 8: Cálculo de 5 Kg de feijão .....	73

## Lista de Abreviaturas e Siglas

AEE	Atendimento Educacional Especializado
ANPED	Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação
ANPED SUL	Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação da Região Sul
APAE	Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais
ASP	Associação de Surdos de Pelotas
CAPTA	Centro de Apoio, Pesquisa e Tecnologia para a Aprendizagem
CENESP	Centro Nacional de Educação Especial
CIAE	Centro Integrado de Atendimento Educacional
CRAD	Centro de Reabilitação e Reeducação Alfredo Dub
CRE	Coordenadoria Regional de Educação
EBRAPEM	Encontro Brasileiro dos Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática
EJA	Educação de Jovens e Adultos
ENEM	Encontro Nacional de Educação Matemática
GD	Grupo de Discussão
GT	Grupo de Trabalho
INPS	Instituto de Previdência Social
LIBRAS	Língua Brasileira de Sinais
MEC	Ministério da Educação
SIPEM	Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática
SME	Secretaria Municipal de Educação
SND	Sistema de Numeração Decimal

TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TAS	Teoria da Aprendizagem Significativa
TCC	Teoria dos Campos Conceituais
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TILS	Tradutor Intérprete de Língua de Sinais
UCPel	Universidade Católica de Pelotas
UFPeI	Universidade Federal de Pelotas
UFRGS	Universidade Federal do Rio Grande do Sul

## Sumário

Introdução .....	16
Capítulo 1: História, descobertas, possibilidades e realizações na Educação de Surdos.....	22
1.1 História da Educação dos Surdos .....	22
1.2 A descoberta de uma cultura com a identidade própria .....	26
1.3 A Escola Especial Professor Alfredo Dub: o começo de uma grande história ..	28
1.4 A Educação de Surdos: possibilidades, lutas e conquistas.....	34
1.5 O que se tem escrito sobre a Educação de Surdos .....	38
Capítulo 2: Teoria dos Campos Conceituais aliada a Teoria da Aprendizagem Significativa nos Processos Multiplicativos .....	43
Capítulo 3: Metodologia .....	50
3.1 A pesquisa .....	50
3.2 Objetivos e questão norteadora .....	51
3.3 O local e os sujeitos .....	51
3.4 A coleta dos dados.....	52
3.5 Recursos utilizados e atividades desenvolvidas .....	54
3.6 A metodologia de análise .....	56
Capítulo 4: Prática à luz das teorias: analisando os dados .....	60
Encontro 1: 26 de outubro de 2017 .....	61
Encontro 2: 31 de outubro de 2017 .....	65
Encontro 3: 20 de março de 2018 .....	69
Encontro 4: 23 de março de 2018 .....	82
Encontro 5: 27 de março de 2018 .....	86
Encontro 6: 03 de abril de 2018 .....	89
Encontro 7: 05 de abril de 2018 .....	94
Encontro 8: 06 de abril de 2018 .....	100
Considerações .....	105

Referências .....	108
Anexos .....	113
Anexo 1 – Carta de autorização da escola.....	114
Anexo 2 – Modelo de TCLE .....	115
Anexo 3 – Modelo de TALE .....	116
Anexo 4 – Modelo de Uso de Imagem – Responsável.....	117

## **Introdução**

Começo a escrita pedindo autorização ao leitor para usar a primeira pessoa do singular neste momento, pois irei apresentar a minha trajetória de vida, cruzando a formação acadêmica com a profissional, de forma a justificar os caminhos que me levaram a esta dissertação.

Minha escolha pela área da Educação começou no ano de 1990, ano este em que concluí o Ensino Fundamental em uma escola da Zona Rural no município de Pelotas. Filha de pai agricultor e de mãe professora sempre fui aconselhada a seguir os estudos e, foi num destes momentos que, inspirada pela minha mãe, resolvi seguir no caminho da Educação.

De 1990 a 1993, morei em Canguçu, onde junto com minhas primas dividíamos o espaço em uma casa em construção. Foi um período de crescimento e amadurecimento longe da família, mas com um objetivo: a formação profissional. Concluí em 1993, no Colégio Franciscano Nossa Senhora Aparecida, em Canguçu, o Curso de Magistério com habilitação para as primeiras séries do Ensino Fundamental. Mais uma vitória! Tentei o vestibular no mesmo ano, porém não consegui, mas uma vez formada, fui à luta.

Em 1994 surge a oportunidade de um contrato emergencial como professora no interior do município de Pelotas, a 90 km da cidade. Era necessário morar no local, pois não havia horário de ônibus que pudesse ir e voltar todos os dias para casa, lembrando que nesse período havia casado e meu marido trabalhava e morava na cidade de Pelotas. Tempos difíceis, ou melhor, desafiantes, mas sempre contei com o apoio da família. A escola ficava à distância de sete quilômetros da casa dos meus pais, onde mais uma vez foi lugar de aconchego.

Foram três anos de contrato, de 1994 a 1996, na Escola Municipal de Ensino Fundamental Wilson Muller, onde ministrava aulas para quatro turmas, da 1ª a 4ª série, em turmas multisseriadas, ou seja, todas as turmas no mesmo turno e na mesma sala. Desafio proposto, aceito e concluído com muito respeito. As crianças eram na maioria de origem alemã, o que tornava o desafio maior, pois antes de ensinar a ler e a escrever precisava ensinar a falar o português.

No segundo semestre de 1996, resolvi prestar mais uma vez o vestibular, agora na Universidade Católica de Pelotas (UCPel), para Matemática, e fui aprovada. Neste mesmo ano também fiz meu primeiro concurso público e, uma vez aprovada, ingressei no Município de Pelotas como professora efetiva no ano seguinte.

Matriculada na universidade e nomeada no Município como professora, fui trabalhar em outra escola, a Escola Municipal de Ensino Fundamental Nestor Elizeu Crochemore, também na zona rural, porém à uma hora de distância de Pelotas, o que possibilitava ir e vir todos os dias para minha casa na cidade e continuar meus estudos.

No ano 2000, recebi o convite para trabalhar no Colégio Municipal Pelotense assumindo, pela primeira vez, a disciplina de Matemática no Ensino Médio. Em 2001, durante o período de férias, fui surpreendida com uma ligação telefônica da coordenadora da Área da Matemática do Colégio, convidando-me para trabalhar com turmas de inclusão, alunos surdos e ouvintes, no Ensino Médio. Lembro-me de suas palavras: “aceitas trabalhar com uma turma de inclusão, surdos e ouvintes? Não te preocupa, vais ter intérprete de Libras<sup>1</sup> durante as aulas e a Secretaria Municipal de Educação (SME) está organizando um curso de Libras para o grupo de professores que irá trabalhar com essa turma”. O que dizer? Sim, aceito.

Os alunos surdos chegaram ao Colégio Municipal Pelotense por meio de um projeto realizado pela comunidade surda e proposto à SME, no ano de 2001. Este traduzia as angústias, desejos e esperanças de uma comunidade surda descobrindo, conhecendo e lutando por uma educação que os reconhecesse como sujeitos surdos, com uma cultura e uma identidade própria.

Este grupo de alunos surdos ingressou no Ensino Médio, em uma escola pública municipal da rede regular de ensino. No começo foram incluídos em uma turma com alunos ouvintes e a escola teve o cuidado de conversar com o grupo de professores convidados a trabalhar com a turma de inclusão. Contávamos com o apoio do Tradutor Intérprete de Língua de Sinais (TILS) nas aulas e tínhamos, semanalmente, reuniões pedagógicas destinadas para estudos e discussões sobre a Educação de Surdos.

---

<sup>1</sup> Libras – Língua Brasileira de Sinais.

A Secretaria Municipal de Educação ofereceu ao grupo de professores Cursos de Libras e, no ano seguinte, juntamente com a Universidade Federal de Pelotas (UFPel) e a 5ª Coordenadoria de Educação do Estado (5ª CRE), organizaram um curso de capacitação na área da Educação de Surdos, que pelo número de horas pode se tornar um Curso de Especialização, totalizando 360 horas.

No convívio da sala de aula e nas aulas de Matemática, percebi o quanto se fazia necessário repensar a prática pedagógica e que essa fosse realizada da maneira mais visual possível. Tornei minhas aulas mais práticas com o auxílio de recursos didáticos como a construção de figuras geométricas e de gráfico das funções, realizadas com uso de cartolina, régua, cordão e canudinho de refrigerante, por exemplo. Esse material ficava na sala sempre a disposição dos alunos para eventuais consultas.

No início senti a necessidade de uma comunicação mais próxima entre professor e aluno, e para que isso acontecesse ingressei primeiro no curso de Libras e, mais tarde, no curso de formação continuada na área da Educação de Surdos, oferecido pela SME. Aprendi a conhecer melhor esse aluno surdo, um sujeito com cultura e identidade própria. Conhecendo-o e reconhecendo-o como um sujeito que necessita de um atendimento diferenciado, o próximo passo foi abandonar a metodologia tradicional e partir para uma proposta de inclusão. Muitas tentativas foram realizadas, como aulas menos teóricas e mais práticas com auxílio de material visual e aulas de apoio em turno inverso.

Ao ingressarem no Ensino Médio enfrentavam dificuldades diversas, entre elas a multiplicação, percebidas ao tentarem resolver problemas de funções do 1º e 2º graus. As principais dificuldades estavam ligadas a multiplicações do tipo  $2 \times 0$ ,  $2 \times 1$ ,  $3 \times 5$ , e assim sucessivamente. A todo o momento recorriam à tabuada, que geralmente estava descrita na última página do caderno.

Durante as aulas de apoio, pude dedicar uma maior atenção ao grupo e junto com os alunos construir os conceitos matemáticos necessários para a compreensão dos conteúdos seguintes. Criamos um ambiente de aprendizagem lúdico e próprio. Lúdico, de maneira que utilizávamos material concreto e visual, como a tabuada de botões, palitinhos, tampinhas, material dourado e materiais confeccionados pela professora. Ambiente próprio, pois além das aulas serem ministradas em Libras, tínhamos esse momento para rever conteúdos fundamentais como a tabuada da

multiplicação, as regras de sinais, a potenciação e a radiciação, bem como toda a parte da Geometria Plana, com a construção das fórmulas, para que assim os alunos pudessem criar os sinais em Libras.

No ano de 2002, duas alunas surdas pediram reopção de Curso e ingressaram no Curso Normal, no mesmo colégio, e foi neste momento que tive a oportunidade de trabalhar em um curso de formação, pois fui convidada a acompanhar as alunas na disciplina de Matemática. Entre os anos de 2002 a 2010 trabalhei tanto no Ensino Médio como no Curso Normal.

Nos três primeiros anos, 2001 a 2003, os alunos surdos estudaram no Ensino Médio dentro de uma proposta de inclusão, ou seja, na mesma sala de aula tinham alunos surdos e ouvintes. Essa experiência proporcionou ao grupo de professores, a coordenação pedagógica e a direção da escola pensar em outra estrutura de inclusão, uma organização que atendesse as peculiaridades dos alunos surdos, pois a maneira como estava acontecendo não contemplava nem os alunos surdos nem os ouvintes, uma vez que são culturas diferentes e a aula não fluía de maneira favorável para nenhum dos grupos.

Foi então que em 2004 a escola passou a ter turmas exclusivas de surdos, no Ensino Médio, podendo assim atender os mesmos de forma mais individual, pois eram turmas pequenas constituídas por no máximo dez alunos. Essa modalidade de inclusão teve aprovação da SME e do Conselho Municipal de Educação do Município, desde que as turmas tivessem, no mínimo, cinco alunos.

No ano de 2004 assumi mais um concurso de 20 horas no município e, no ano seguinte, fui convidada a trabalhar na SME, no Centro de Apoio, Pesquisa e Tecnologia para a Aprendizagem (CAPTA), um setor da Educação Especial, cuidando da parte da Educação de Surdos. Permaneci neste setor até o ano de 2006, quando retornei ao Colégio Pelotense para assumir a função de Coordenadora Pedagógica da Área da Educação de Surdos, onde fiquei até o ano de 2013.

No ano de 2014, recebi o convite para trabalhar na Escola Especial Professor Alfredo Dub, junto à equipe diretiva, ocupando o cargo de Coordenadora Pedagógica e de Projetos.

Hoje, vinculada a esta escola como docente cedida da SME, desenvolvo meu trabalho como diretora da escola e também atuo na área de projetos. O tema dessa

pesquisa surgiu de indagações ligadas à área da Educação Matemática de Surdos, da qual faz parte do meu cotidiano, há muitos anos.

Por estar inserida neste contexto de ensino, percebi a necessidade de uma abordagem bilíngue na construção de conceitos matemáticos, de forma a auxiliar o aluno surdo a se expressar de maneira clara, tanto em sua língua materna, a Libras, quanto no Português escrito. Assim, a Educação de Surdos na perspectiva bilíngue toma uma forma que transcende as questões puramente linguísticas. Para além da língua de sinais e do Português, esta educação situa-se no contexto de garantia de acesso e permanência na escola, conforme afirma Quadros (2012).

Questões como essas, e tantas outras, levaram ao problema central desta pesquisa, pois construíram a percepção de que um conjunto de fatores e situações pode ser responsável por transformar a Matemática numa ciência compreensível ou não.

Conhecendo o aluno surdo e percebendo suas dificuldades em compreender os conceitos matemáticos, fui motivada a ingressar no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEMAT), em nível de mestrado, com o projeto que buscou compreender o processo de construção do conceito multiplicativo por um grupo de alunos surdos.

Para alcançar este objetivo, foram desenvolvidas diversas atividades com os alunos, algumas de forma concreta com o auxílio de material de contagem, da tabuada de botões e do quadro de tampas. A proposta foi criar um ambiente de aprendizagem acessível, no qual estes estudantes pudessem vivenciar situações da construção de conceitos matemáticos, o que poderia lhes proporcionar uma aprendizagem significativa, conforme Ausubel (TAVARES, 2004; MOREIRA, 2011).

Na sequência, o texto apresenta-se em quatro capítulos, considerações e referências.

O capítulo 1 traz uma possibilidade de escrita sobre a história, descobertas, possibilidades e realizações na Educação de Surdos. Este capítulo é dividido em cinco partes: “História da Educação de Surdos”; “A descoberta de uma cultura com a identidade própria”; “A Escola Especial Professor Alfredo Dub: o começo de uma grande história”; “A Educação de Surdos: possibilidades, lutas e conquistas” e, por fim, “O que se tem escrito sobre a Educação de Surdos”.

O capítulo 2 apresenta uma discussão teórica sobre a Teoria dos Campos Conceituais, de Gérard Vergnaud e da Aprendizagem Significativa, de David Ausubel, de forma a contribuir no procedimento da construção dos conceitos nos processos multiplicativos.

O capítulo 3 apresenta a metodologia utilizada nesta pesquisa qualitativa, descrevendo os instrumentos de coleta de dados, bem como o decurso metodológico de análise.

O 4º e último capítulo apresenta a descrição de cada um dos oito encontros realizados e a análise das atividades propostas, a luz das teorias dos Campos Conceituais e da Aprendizagem Significativa.

Por fim, as considerações, referências e anexos.

Um convite à leitura!

## **Capítulo 1: História, descobertas, possibilidades e realizações na Educação de Surdos.**

Esse capítulo descreve, de forma breve, a história do povo surdo, seus primeiros educadores, as fases pelas quais a educação dos surdos passou e a coragem deste sujeito à procura da sua identidade. Ainda, as conquistas por meio da luta e da vontade de firmar junto à sociedade seu registro de cidadão surdo com uma cultura e uma língua constituída.

É descrito também o início de uma grande história, a Escola Especial Professor Alfredo Dub, um espaço que proporciona uma educação voltada ao respeito às diferenças. Cabe ressaltar, que diante deste contexto, a instituição citada foi determinante para a realização desta pesquisa.

Faz-se menção as lutas do povo surdo, a partir da descrição de algumas legislações que estão relacionadas ao tema. Por fim, destacam-se as publicações na área da Educação Matemática voltadas para a Educação de Surdos.

### **1.1 História da Educação dos Surdos**

Os primeiros educadores de surdos começaram a aparecer por volta do século XVI, onde um dos primeiros registros encontrados diz respeito ao médico pesquisador italiano, Girolamo Cardano (1501–1576) (MOURA, 2000). Este, afirmava que a surdez não era um obstáculo para os surdos, mas sim que eles poderiam aprender a ler e a escrever e com isso expressar seus sentimentos.

Segundo Moura (2000), ainda em 1500 pode-se citar a experiência do monge beneditino Pedro Ponce de Leon (1510–1584), que foi reconhecido como o primeiro professor de surdos. Ele ensinava a linguagem articulada aos surdos, filhos de ricos e nobres, os quais teriam que ter conhecimentos para administrar os bens da família. A metodologia de Ponce de Leon baseava-se na escrita dos objetos que eram distribuídos pelo mosteiro, a fim de associar à pronúncia da mesma. O monge foi o primeiro a utilizar um alfabeto manual para se comunicar com os surdos.

Segundo Meserlian e Vitaliano (2009), em 1620, o padre espanhol Juan Pablo Bonet (1579–1633), em seu livro *Redação das Letras e a Arte de Ensinar os Mudos a Falar*, descreve o primeiro estudo sobre o ensino dos surdos, com a escrita baseada no alfabeto e idealizou os desenhos do primeiro alfabeto manual, onde seu principal objetivo era trocar o som da fala por uma imagem.

Tomando como base Miranda (2007), no século XVIII o abade Charles-Michel de L'Épée (1712-1789) defendeu o uso da Língua de Sinais como metodologia de ensino para surdos. Segundo L'Épée, o mais importante na Educação de Surdos era a maneira como eles poderiam expressar suas ideias, pois desenvolviam uma comunicação satisfatória por meio do canal viso-gestual. Fundou a primeira escola para surdos em Paris, em 1775, e seu método de ensino ficou conhecido como Sistema de Sinais Metódicos, que se baseava na combinação de sinais dos surdos com sinais inventados por ele mesmo, os quais garantiam o aprendizado da leitura e da escrita aos surdos, onde professores e alunos surdos comunicavam-se por meio destes sinais metódicos. L'Épée foi considerado o criador da língua de sinais e dizia que essa linguagem de sinais era a língua natural dos surdos.

Para De L'Épée, a linguagem de sinais é concebida como a língua natural dos surdos e como veículo adequado para desenvolver o pensamento e sua comunicação. Para ele, o domínio de uma língua, oral ou gestual, é concebido como um instrumento para o sucesso de seus objetivos e não como um fim em si mesmo. Ele tinha clara a diferença entre linguagem e fala e a necessidade de um desenvolvimento pleno de linguagem para o desenvolvimento normal dos sujeitos. (LACERDA, 1998, s/p).

Na escola de L'Épée, os surdos aprendiam a Língua de Sinais Francesa, Francês e Latim de forma escrita, aprendiam também Geografia, Astronomia e Álgebra, realizavam trabalhos manuais e atividades físicas (SILVA, 2006).

Durante esse período, L'Épée recebeu apoio, mas também duras críticas quanto ao método de ensino utilizado na escola de Paris. Aqueles que o criticavam não acreditavam que na língua de sinais houvesse uma gramática própria e que os surdos pudessem refletir e discutir sobre assuntos considerados importantes. Para os críticos, o pensamento só seria possível por meio da língua oral e a escrita seria secundária (LACERDA, 1998).

A divergência entre as metodologias de educação para surdos começa a se intensificar. De um lado, os defensores da língua de sinais e, do outro, os que não acreditavam e priorizavam a comunicação por meio da língua falada. Então, em

1878, aconteceu o I Congresso Internacional sobre a Instrução de Surdos que discutiu sobre a temática e influenciou a educação de surdos (LACERDA, 1998).

Dois anos após, em 1880, na cidade de Milão, aconteceu o Congresso de Milão, que trouxe 182 participantes e, em sua maioria, ouvintes vindos de outros países. Esse evento declarou que o método oral deveria ser utilizado na Educação de Surdos, pois acreditavam que as palavras eram superiores aos gestos (SILVA, 2006).

Segundo Skliar (1997), o Congresso de Milão dividiu a Educação de Surdos em dois períodos:

Um período prévio, que vai desde meados do século XVIII até a primeira metade do século XIX, quando eram comuns as experiências educativas por intermédio da Língua de Sinais, e outro posterior, que vai de 1880, até nossos dias, de predomínio absoluto de uma única 'equação', segundo a qual a educação dos surdos se reduz à língua oral. (SKLIAR, 1997, p. 109).

Após o Congresso de Milão, o Oralismo passa a ser o referencial na educação de surdos por um longo período, e se utiliza de três estratégias para o ensino de surdos: o treinamento auditivo, a leitura labial e o desenvolvimento da fala. Com o Oralismo o fracasso escolar dos surdos evidencia-se, a sociabilidade diminui e as barreiras para a inclusão começam a emergir (MESERLIAN; VITALIANO, 2009).

Na década de 60, surge nos Estados Unidos, por meio do professor de surdos, Roy Holcomb, uma nova maneira de pensar a educação de surdos. Holcomb, por ter dois filhos surdos, procurou novas metodologias de ensino que possibilitassem a comunicação aos surdos. Esse novo método chamado de Comunicação Total estabelecia a utilização da Língua de Sinais, do alfabeto manual, a amplificação sonora, a fonoarticulação, a leitura labial, a leitura e a escrita, todas simultaneamente, com o objetivo de oferecer ao surdo uma melhor comunicação com familiares e professores (MESERLIAN; VITALIANO, 2009).

Com a Comunicação Total, houve uma melhora considerável na educação de surdos e seu maior benefício foi o retorno da comunicação por meio da língua de sinais. “A Comunicação Total é a prática de usar sinais, leitura orofacial, amplificação e alfabeto digital para fornecer *inputs* linguísticos para estudantes surdos, ao passo que eles podem expressar-se nas modalidades preferidas” (STEWART, 1993, p. 118, *apud* LACERDA, 1998). A Comunicação Total objetivou

de forma mais efetiva o contato com os sinais, o que proporcionou aos surdos a aprendizagem da língua de sinais.

Já na década de 90, após muitos estudos em relação à educação de surdos, e para garantir uma educação de qualidade, surge uma nova filosofia educacional chamada Bilinguismo (LACERDA, 1998).

Pode-se dizer que a proposta da Comunicação Total serviu como ponte para alcançar o bilinguismo, pois perceberam que a língua de sinais era adquirida com muita naturalidade e rapidez pelos surdos, por ser uma língua viso-gestual.

O modelo de educação bilíngue contrapõe-se ao modelo oralista porque considera o canal viso-gestual de fundamental importância para a aquisição de linguagem da pessoa surda. E contrapõe-se à comunicação total porque defende um espaço efetivo para a língua de sinais no trabalho educacional; por isso advoga que cada uma das línguas apresentadas ao surdo mantenha suas características próprias e que não se “misture” uma com a outra. (LACERDA, 1998).

O Bilinguismo tem por objetivo proporcionar aos alunos surdos o acesso a duas línguas. Nesta proposta a Língua de Sinais é considerada a primeira língua, ou seja, a língua natural e, por meio dela, será realizado o ensino da língua escrita, referente ao idioma do seu país (LACERDA, 1998). Quanto antes a criança surda tiver contato com a língua de sinais, mais rápido será sua compreensão linguística para aprender a ler e a escrever.

No Bilinguismo, o aluno surdo é alfabetizado em Língua de Sinais, respeitando seus aspectos culturais e sociais. No quadro abaixo, mediante uma síntese, podem-se comparar as fases pelas quais a Educação de Surdos passou e atualmente é contemplada (LACERDA, 1998).

**Tabela 1:** Fases da Educação de Surdos

<b>Oralismo</b>	<b>Comunicação Total</b>	<b>Bilinguismo</b>
A partir do II Congresso Internacional em Milão (1880) e por quase um século, o Oralismo foi considerado o método pedagógico oficial de alfabetização dos surdos, onde:	Com o descontentamento do oralismo, surge nos anos 60 outra proposta pedagógica, a comunicação total, que:	A partir da década de 90, em meio a muitos estudos e pesquisas, surge o Bilinguismo, que:
A língua gestual foi banida;	Possibilita uma comunicação real;	Proposta pedagógica própria para os surdos;
A figura do professor surdo não mais existia	Utiliza a oralidade como meio de integração do surdo na sociedade;	A Língua de Sinais é a mais adequada para os surdos, por ser visual;

Acreditavam que o uso de gestos e sinais excluía o surdo da sociedade e que a fala era o mais importante, do ponto de vista social;	Pode-se utilizar sinais da comunidade surda associados a gramática, ou seja, o que é falado pode ser acompanhado de elementos visuais;	Possibilita a construção de uma autoimagem como sujeito surdo;
Desenvolvimento da fala parcial e tardia, insatisfatória socialmente;	Em relação ao oralismo, os aspectos educacionais melhoraram, pois os surdos demonstraram uma melhor compreensão ao final do processo;	O ensino de duas línguas, a Língua de Sinais (L1) e a Língua do país (L2), essa na modalidade escrita;
Atraso no desenvolvimento global;	Pouca autonomia na produção de linguagem;	Participação do professor surdo em sala de aula;
Alunos surdos parcialmente alfabetizados após anos de escolarização;	Apresentam dificuldade em expressar sentimentos e ideias em contextos extraescolares;	Professores ouvintes fluentes na Língua de Sinais;
Dificuldades no desenvolvimento da leitura e da escrita, sempre tardios e cheios de problemas.	Em relação aos sinais, estes passam a ser um acessório para auxiliar a fala, sem grandes desenvolvimentos;	A Língua de Sinais possibilita uma melhor compreensão linguística e auxilia na leitura e escrita.
	Não há uma compreensão dos sinais como uma língua, mas sim somente como apoio para língua oral.	

**Fonte:** A pesquisadora, adaptado de Lacerda (1998).

A língua de sinais e a cultura surda são referências para o sujeito surdo e para a constituição de sua identidade. É o que vamos relatar no próximo item.

## 1.2 A descoberta de uma cultura com a identidade própria

O termo “cultura” pode ser entendido como um conjunto de ideias, comportamentos, símbolos e práticas sociais, aprendidos e passados de geração em geração por meio da vida em sociedade.

As ideias, símbolos e práticas sociais da cultura surda são compreendidas por meio dos artefatos culturais do povo surdo. Dentre eles podemos citar alguns como: a experiência visual, pois os surdos percebem o mundo por meio de seus olhos; o linguístico, que se refere à criação, utilização e difusão da língua de sinais; a família, que revela as diferenças de crianças surdas nascidas em lares ouvintes e de

crianças ouvintes com pais surdos, e temos ainda a arte, a literatura, a tecnologia, a vida social e política.

Segundo Strobel (2009), a cultura surda é definida como:

O jeito de o sujeito surdo entender o mundo e modificá-lo a fim de torná-lo acessível e habitável ajustando-o com suas percepções visuais, que contribuem para a definição das identidades surdas. [...] Isso significa que abrange a língua, as ideias, as crenças, os costumes e os hábitos do povo surdo. (STROBEL, 2009, p. 27).

Em uma entrevista, em 2006, Strobel revela que a aceitação da surdez por parte da família é muito difícil, pois a valorização da fala na sociedade ainda revela um preconceito diante da utilização da língua de sinais. A autora diz que:

A construção de minha identidade surda só foi possível a partir de quando a família aceitou a minha surdez na fase de adolescência, e isto me fez conhecer a mim mesma com profundidade, afastando meus medos e acreditar no meu potencial de praticar os maiores desafios na vida cotidiana. (STROBEL, 2006, p. 01).

Ao falarmos da cultura surda como sendo uma cultura visual, precisamos mencionar também que as identidades são múltiplas. A construção da identidade no sujeito surdo só é percebida quando esse se apropria e utiliza a língua de sinais para comunicar-se com o mundo.

Então, o que é identidade?

Hall (2006) menciona três concepções distintas ao falar de identidade, que são: sujeito do Iluminismo; sujeito sociológico e o sujeito pós-moderno. O sujeito do Iluminismo compreendia uma pessoa humana, como um indivíduo centrado, racional, de consciência e de ação. “O centro essencial do eu era a identidade de uma pessoa” (HALL, 2006, p. 11).

Na visão de sujeito sociológico, a identidade é formada na interação entre o eu e a sociedade, é formada e modificada de acordo com o meio cultural no qual está inserido, ou seja, o mundo interior é preenchido pelo exterior, existe uma interação.

O autor coloca que o sujeito pós-moderno não se caracteriza com uma identidade fixa, essencial ou permanente. A identidade torna-se uma “celebração móvel”, formada e transformada continuamente em relação às formas pelas quais

somos representados ou interpelados nos sistemas culturais que nos rodeiam (HALL, 2006).

No cenário das comunidades surdas, a luta pelo reconhecimento da surdez como diferença ainda é muito grande, uma luta social e política onde o discurso da surdez como deficiência, uma patologia clínica passa a ser entendida e estudada como uma cultura com significado político e uma construção social de identidade.

Podemos dizer que a construção de identidade está ligada à construção identitária de cada indivíduo em seu contexto cultural, ou seja, corroborando com a ideia de Rodrigues (s/d), a identidade de um indivíduo se resume na forma como vemos o mundo exterior e como nos posicionamos em relação a ele.

As identidades culturais estão sempre em constantes mudanças determinadas através do meio em que o indivíduo encontra-se inserido. Segundo Perlin (2005), as identidades surdas estão presentes nos grupos de surdos que fazem uso da comunicação visual e participam da comunidade surda.

A identidade surda é uma construção permanente, formada e transformada nas relações estabelecidas entre grupos de pessoas, família, comunidades surdas e de surdo para surdo, pois não existe uma língua de sinais única. Cada país constrói sua língua de sinais com características e peculiaridades próprias, portanto não existe uma identidade exclusiva e única, como identidade surda. Ela é construída por papéis sociais diferentes.

A garantia e o respeito à diferença linguística do sujeito surdo só acontecerão no momento em que a educação for realizada em sua língua materna, a Libras, de forma a garantir o acesso e permanência na escola.

A seguir iremos contar um pouco da história da Escola Especial Professor Alfredo Dub, que vivenciou cada luta, cada momento da educação de surdos e hoje, alicerçada em uma perspectiva bilíngue, aponta para a inclusão do surdo em uma sociedade mais justa e igualitária.

### **1.3 A Escola Especial Professor Alfredo Dub: o começo de uma grande história**

Para contar a história da Escola Especial Professor Alfredo Dub utilizou-se fontes históricas da própria escola: folhas datilografadas contando alguns momentos

históricos pelos quais a escola passou, Atas, Regimentos e relatos da ex-diretora Raquel Sokolovski, da ex-professora Dóris Cesar e do funcionário Orlando Borges, que conviveram com a fundadora e participaram da fundação da escola. Após a leitura e releitura dessas fontes é possível descrever, de forma breve, os principais acontecimentos.

Maria de Lourdes Furtado de Magalhães, filha do médico Dionísio de Magalhães, ambos naturais de Arroio Grande, após ficar órfã de mãe, decide mudar-se para Pelotas, para morar na casa de uma tia.

Em Pelotas, iniciou seus trabalhos junto a Cruz Vermelha Brasileira, como visitadora sanitária, no ano de 1940. Com o desenvolvimento desse trabalho junto às famílias, Maria de Lourdes, ao percorrer as residências no campo e na cidade, identificava a mesma cena: pessoas de todas as idades com deficiência, isoladas do processo de ensino e aprendizagem, que pouco saíam de casa e eram consideradas incapazes. Com esse olhar atento de visitadora sanitária Maria de Lourdes acabou por idealizar um sonho, o desejo de ajudar essas pessoas afastadas do processo de escolarização.

Em julho de 1949, a professora Maria de Lourdes conhece o professor e foniatra Alfredo Dub, austríaco radicado no Uruguai, que veio a Pelotas ministrar um curso sobre problemas de linguagem. Durante o curso a professora, sempre muito envolvida com essa realidade e sob a orientação deste professor, resolve prosseguir em seu trabalho. Em 27 de setembro de 1949, na cidade de Pelotas, ela dá início a uma grande obra, a Escola Especial Professor Alfredo Dub, que recebeu esse nome em homenagem a pessoa que a orientou e estimulou a prosseguir no seu sonho. Na figura 1 temos a atual fachada da escola.



**Figura 1:** Fachada da escola  
**Fonte:** Arquivo da pesquisadora, 2016.

Inteiramente gratuita, a escola passou a atender alunos de diversas camadas sociais, principalmente os mais carentes. Eram aceitos todos os alunos deficientes, independentemente da deficiência e da faixa etária. Nesse período, a escola estava fortemente ligada a questões clínicas, na qual os alunos eram considerados pacientes.

Até o ano de 1960, a fundadora Maria de Lourdes trabalhava sozinha e, a partir desse ano, em parceria com a Secretaria Municipal de Educação e Cultura, foi concedida a primeira professora, Clélia Guedes. Aos poucos a obra foi crescendo e contando com mais colaboradores, foi então que o caráter educativo foi firmado.

Para melhor atender e dar personalidade jurídica à escola, em 10 de agosto de 1962, foi fundado a Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE), entidade mantenedora que teve como presidente a senhora Carmen Gastal Osório. Com esse formato a escola pode obter do Instituto de Previdência Social (INPS), o primeiro subsídio concedido pelo estado do Rio Grande do Sul para o seu atendimento, garantindo a subsistência e aprimoramento dos serviços prestados, por meio da contratação de uma Equipe Técnica constituída por um médico Neurologista e um Assistente Social. Nesse mesmo ano começou a construção do prédio da escola nos terrenos doados em 1965 e 1966, pelo então Prefeito Municipal, Sr. Edmar Fetter, com o projeto e o apoio da Secretaria Municipal de Obras.

Em 1971 a APAE deixa de ser a entidade mantenedora da escola e é criada a Associação Civil Professor Alfredo Dub, tendo como presidente o Sr. Fernando da Costa Leite.

Durante 27 anos, a professora Maria de Lourdes, dedicou-se à causa da educação de pessoas especiais, sem nunca fraquejar, doando-se integralmente ao grande sonho de ver crianças e adolescentes terem as mesmas condições sociais, porém, acometida de uma grave doença, em 28 de fevereiro de 1977 veio a falecer.

Segundo a amiga Raquel Sokolovski, em entrevista para o Jornal Diário Popular, em 20 de Agosto de 2016, o amor de Dona Maria de Lourdes era tanto que não reconhecia estar doente, não queria parar de trabalhar (SOKOLOVSKI, 2016).

Após o falecimento, assume oficialmente a direção da escola a companheira fiel de luta pela causa, a professora Raquel Sokolovski. Uma vez eleita, a professora reinicia as obras do prédio próprio que haviam sido interrompidas devido à falta de verbas. Com o auxílio da Secretaria Municipal de Educação e Cultura, de Empresários da cidade e de campanhas beneficentes, pode-se concluir a primeira etapa da construção da escola e, em 15 de dezembro de 1978, foi oficialmente inaugurada.

Em 1990 foi criada a mantenedora, composta por uma Diretoria Executiva e o Conselho Fiscal, com a função de auxiliar a escola, administrativa e financeiramente, tendo como primeiro presidente o Sr. Sérgio Lund Azevedo.

Por 40 anos a escola atendeu crianças e jovens com deficiência intelectual, de fala e auditiva, e no início da década de 90, por determinação da Secretaria Estadual de Educação, a escola passa a atender somente uma deficiência em nível de escolaridade e, naquele momento, optou-se pelo atendimento de pessoas surdas, em nível de Ensino Fundamental, na modalidade da Educação de Surdos.

Ao dedicar-se à Educação de Surdos, a escola passa por algumas mudanças e esse novo espaço torna-se um ambiente de potencialidades. A escola passa de uma realidade oralista, onde os surdos eram obrigados a oralizar e não havia uma metodologia específica de alfabetização, para a então fase chamada de Comunicação Total, em que a Língua de Sinais surge como sendo uma forma de comunicação, onde o surdo utiliza sinais em determinadas situações e a língua oral em outras ocasiões. Esse período é caracterizado como um período de transição em que a comunidade surda começa a estudar e reivindicar propostas sociais, culturais e linguísticas.

A Comunidade Surda começa a se organizar, estudar e participar de vários eventos, como o Congresso Latino Americano de Educação Bilíngue para Surdos,

realizado em Porto Alegre, no Salão de Atos da Reitoria da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), em abril de 1999, onde foram discutidas propostas para a Educação de Surdos, dentre elas, políticas e práticas educacionais, comunidade, cultura, identidade e formação do profissional surdo.

Nesse momento, na cidade de Pelotas, a Comunidade Surda inicia um novo processo, a criação da Associação de Surdos de Pelotas (ASP), no ano de 1999.

Com a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, a Língua Brasileira de Sinais, a Libras, é reconhecida como meio legal de comunicação e expressão.

Entende-se como Língua Brasileira de Sinais - Libras a forma de comunicação e expressão, em que o sistema linguístico de natureza visual-motora, com estrutura gramatical própria, constituem um sistema linguístico de transmissão de ideias e fatos, oriundos de comunidades de pessoas surdas do Brasil. (BRASIL, 2002).

Com a promulgação desta lei, o Bilinguismo é instituído e a escola começa novamente um novo processo de organização pedagógica que traz a Libras como primeira língua (L1) e a Língua Portuguesa como segunda língua (L2), na alfabetização de surdos.

Atualmente, pode-se dizer que a Escola vive uma Educação de Surdos voltada para o bilinguismo. Os alunos que hoje frequentam a escola são caracterizados pela surdez em vários níveis, alguns são surdos profundos, outros deficientes auditivos, com um percentual de percepção auditiva, havendo ainda alunos com outras deficiências associadas à surdez como paralisia cerebral, baixa visão, autismo e também deficiências físicas.

A escola oferece atendimento em vários níveis, sendo Estimulação Precoce<sup>1</sup>, Estimulação Essencial<sup>2</sup>, Educação Infantil, Ensino Fundamental completo e Educação de Jovens e Adultos (EJA). Todos os alunos frequentam a escola, uma ou duas vezes na semana, em turno inverso, para realizar atividades de Apoio Pedagógico ou como complemento da carga horária curricular.

Em 1993, foi criado o Centro de Reabilitação e Reeducação Alfredo Dub (CRAD), onde eram atendidos alunos com inteligência limítrofe, deficiência mental

---

<sup>1</sup> Estimulação Precoce é a modalidade de ensino que atende crianças em idade entre 0 (zero) e 3 (três) anos, com o propósito de estimulá-las a comunicarem em sua língua materna, a Libras.

<sup>2</sup> Estimulação Essencial é a modalidade de ensino que atende alunos surdos com outros comprometimentos intelectuais associados e que se encontram em terminalidade específica de ensino.

leve, transtornos emocionais e deficiência auditiva com outras deficiências associadas, com atendimento individualizado e especializado. Por alterações estatutárias, em 1999, o CRAD foi transformado em Departamento de Educação e Habilitação, mantendo a mesma forma de atendimento.

Em dezembro de 2004, novamente por orientação da Secretaria Estadual de Educação, o Departamento de Educação e Habilitação foi extinto, sendo criado o Centro Integrado de Atendimento Educacional (CIAE), com direção independente da escola, porém com a mesma Diretoria Executiva e o mesmo espaço físico.

No CIAE os alunos da Rede Regular de Ensino e da própria Escola que apresentam dificuldades de aprendizagem e transtorno de conduta e emoções, recebem Atendimento Educacional Especializado (AEE) em Psicopedagogia, Psicologia, Fonoaudiologia e Serviço Social, sempre em turno inverso à escolarização.

O processo de triagem, bem como todas as atividades pedagógicas é assessorado por uma Equipe Técnica Interdisciplinar, constituída por Assistente Social, Psicólogas, Psicopedagogas e Fonoaudiólogo.

No início do ano letivo de 2018, a escola possuía 80 alunos, distribuídos conforme a tabela 2.

**Tabela 2:** Quadro de alunos matriculados em 2018

<b>Nível de Ensino</b>	<b>Número de alunos</b>
Estimulação Essencial	3
Estimulação Precoce	2
Estimulação sensorial (surdo-cegueira)	6
Educação Infantil	5
Ensino Fundamental	41
EJA	17

**Fonte:** Secretaria da Escola, 2018.

O atendimento técnico-pedagógico está distribuído conforme a tabela 3.

**Tabela 3:** Quadro de funcionários em 2018

<b>Área</b>	<b>Número de profissionais</b>
Docente	27

Coordenador Pedagógico	3
Diretor	1
Psicólogo	2
Fonoaudiólogo	1
Assistente Social	1
Monitor	2
Assistente Administrativo	3
Telemarketing	4
Limpeza	2
Cozinheira	1
Serviços Gerais	1

**Fonte:** Secretaria da Escola, 2018.

Pensando na formação do aluno surdo e no potencial crescimento da escola, a direção, em conjunto com a diretoria executiva, entrou com o pedido junto a Secretaria Estadual de Educação, de inclusão do Ensino Médio. O foco é atender o aluno surdo em toda a Educação Básica, oportunizando um processo qualificado de formação junto aos pares.

Considerando esta luta da escola e todas as lutas que o povo surdo enfrentou e ainda enfrenta, no próximo item são apresentadas algumas leis e documentos oficiais que possibilitaram a conquista de direitos até então suprimidos.

#### **1.4 A Educação de Surdos: possibilidades, lutas e conquistas**

A história da educação de surdos nos revela caminhos árduos e sofridos percorridos por um povo em busca de sua identidade e cultura. Lutas que se estenderam desde 1500 até os tempos atuais.

Segundo Strobel (2009), a história do povo surdo está dividida em três grandes fases que são: a revelação cultural, o isolamento cultural e o despertar cultural.

A revelação cultural lembra a fase que antecede o Congresso de Milão, onde a maioria dos sujeitos surdos dominava a arte da escrita, inclusive há evidências de escritores surdos, professores surdos e artistas surdos. Em consequência do

Congresso de Milão, em 1880, que proíbe a língua de sinais na Educação de Surdos, ocorre um isolamento da comunidade surda, o que caracteriza a fase do isolamento cultural. Somente a partir dos anos 60, com o renascimento e a aceitação da língua de sinais e da cultura surda, o povo surdo pode vivenciar o despertar cultural (STROBEL, 2009).

O desafio pela inclusão de surdos nos revela uma trajetória social, cultural e educacional, que teve seu início nos mosteiros no século XVI, onde monges já faziam referência e um estudo com pessoas surdas e afirmavam que a surdez não era um obstáculo para os surdos e que esses poderiam aprender a ler e a escrever.

A educação de surdos, apesar das dificuldades, viveu momentos históricos, de crises e lutas, e também de oportunidades.

A primeira Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei 4.024, de 1961 (BRASIL, 1961), nos seus artigos 88 e 89, já fazia referência à educação dos excepcionais, garantindo o direito à educação e comprometendo-se em ajudar as Instituições não governamentais a prestarem serviços educacionais aos deficientes e entre eles, os surdos.

Em 1973 é criado no Ministério da Educação e Cultura (MEC) o Centro Nacional de Educação Especial (CENESP), com o objetivo de gerenciar a educação especial no Brasil, porém ainda com uma configuração assistencialista, onde as políticas públicas de acesso à educação não atendem de modo efetivo as necessidades singulares de cada aluno.

A atual Constituição Federal de 1988, em seu artigo 205, prevê que:

A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. (BRASIL, 1988).

Foi a partir da Constituição de 1988, mais precisamente no Art. 215, da seção II, que dispõe sobre a cultura, onde:

O Estado garantirá a todos o pleno exercício dos direitos culturais e acesso às fontes da cultura nacional, e apoiará e incentivará a valorização e a difusão das manifestações culturais.

§ 1º O Estado protegerá as manifestações das culturas populares, indígenas e afro-brasileiras, e das de outros grupos participantes do processo civilizatório nacional.

§ 2º A lei disporá sobre a fixação de datas comemorativas de alta significação para os diferentes segmentos étnicos nacionais. (BRASIL, 1988).

Neste momento, a cultura vem garantir para o povo surdo o início de um movimento em prol de uma educação voltada para as diferenças linguísticas e culturais.

Na década de 90, surgiram importantes movimentos que ajudaram a alavancar e dar suporte na direção de mudanças dentro da Educação de Surdos. A Declaração Mundial de Educação para Todos (1990) e a Declaração de Salamanca (1994), influenciaram de forma positiva as políticas públicas de educação inclusiva.

Políticas educacionais deveriam levar em total consideração as diferenças e situações individuais. A importância da linguagem de signos como meio de comunicação entre os surdos, por exemplo, deveria ser reconhecida e deveria ser feita no sentido de garantir que todas as pessoas surdas tenham acesso a educação em sua língua nacional de signos. Devido às necessidades particulares de comunicação dos surdos e das pessoas surdas/cegas, a educação deles pode ser mais adequadamente provida em escolas especiais ou classes especiais e unidades em escolas regulares. (DECLARAÇÃO DE SALAMANCA, 1994).

A Declaração de Salamanca é considerada um marco na luta pela inclusão escolar, dando direito a todas as crianças, jovens e adultos a uma educação voltada as suas necessidades. Em especial, a Declaração de Salamanca vem reafirmar a importância e a necessidade de uma comunicação mais efetiva e ao alcance de todos, e, em relação à Educação de Surdos, garantir que essa seja realizada em língua de sinais.

A atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 9.394, de 1996 (BRASIL, 1996), por meio do Art. 58, diz que a educação especial será entendida como uma modalidade de educação escolar oferecida, preferencialmente, na rede regular de ensino para educandos com deficiência, transtornos globais de desenvolvimento e altas habilidades e superdotação. Esta lei abre caminhos e assegura uma educação voltada ao respeito às diferenças.

O Decreto nº 3.956 de 2001 (BRASIL, 2001), que promulga a Convenção da Guatemala no Brasil, traz na sua essência a garantia dos direitos humanos às pessoas com deficiência e defini como discriminação toda diferenciação ou exclusão imposta. É por meio deste Decreto que a educação especial começa a ser pensada

e reinterpretada de modo a promover a eliminação das barreiras que impedem o acesso à escolarização.

O Brasil reconheceu a Língua Brasileira de Sinais, Libras, com a Lei nº 10.436, em 2002, como sendo a língua das comunidades surdas brasileiras.

Art.1º - É reconhecida como meio legal de comunicação e expressão a Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS e outros recursos de expressão a ela associados. Parágrafo único. Entende-se como Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS a forma de expressão, em que o sistema linguístico de natureza visual-motora, com estrutura gramatical própria constituem fatos, oriundos de comunidades de pessoas surdas do Brasil. (BRASIL, 2002).

Essa lei 10.436 foi regulamentada em 22 de dezembro de 2005, pelo Decreto de nº 5.626, onde estabelece a inclusão da Libras como disciplina curricular no ensino público e privado, e sistemas de ensino estaduais, municipais e federais (Cap. II, Art. 3º). Este decreto ainda garante, além da educação inclusiva bilíngue para surdos, educadores capacitados e intérprete de Libras. “Considera-se pessoa surda aquela que, por ter perda auditiva, compreende e interage com o mundo por meio de experiências visuais, manifestando sua cultura principalmente pelo uso da Língua Brasileira de Sinais – Libras” (BRASIL, 2005).

Através deste decreto a educação de surdos começa a percorrer novos rumos e a presença da cultura e da língua visa garantir ao surdo uma educação mais acessível e voltada aos seus direitos enquanto cidadãos.

O “Relatório sobre a Política Linguística de Educação Bilíngue – Língua Brasileira de Sinais e Língua Portuguesa”, do MEC/SECADI, de 2014, foi produzido por um grupo de 24 professores, surdos e ouvintes, de diferentes instituições de nível superior designados pelas portarias nº 1060 de 2010 e nº 91 de 2013, do MEC/SECADI, o qual buscou oferecer subsídios para uma Política Linguística de Educação Bilíngue para os surdos.

Com este relatório o grupo de trabalho passa a defender a Educação Bilíngue de Surdos como a escolarização que respeita a condição da pessoa surda e sua experiência visual, constituindo assim sua cultura (BRASIL, 2014).

Com todas as conquistas do povo surdo as produções acadêmicas sobre a Educação dos Surdos estão sendo ampliadas, e em sua maioria, focadas para a área da linguística, Libras e o Português escrito, bem como as políticas públicas. Porém, na Matemática essas pesquisas ainda são restritas, especialmente quando

se busca por um tema específico, como neste caso, a multiplicação para alunos surdos nos anos iniciais.

### **1.5 O que se tem escrito sobre a Educação de Surdos**

A inquietude em relação à Educação de Surdos e, mais precisamente, em relação à Matemática surge quando a pesquisadora se separa com a dificuldade que os alunos encontram de resolverem atividades que apareçam questões de multiplicação, como a tabuada, por exemplo.

Ao ingressar no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, em nível de mestrado, com a proposta de investigar essa questão para poder diagnosticar e auxiliar os alunos na construção do conceito multiplicativo, foi realizada uma pesquisa bibliográfica no banco de teses e dissertações da Capes e em eventos reconhecidos na área da Educação Matemática, a partir da orientação na disciplina de Laboratório de Produção Científica, em 2016/2.

Com relação aos trabalhos encontrados, pode-se dizer que foram relevantes e auxiliaram a pesquisa no que tange a metodologia a ser aplicada. Essa pesquisa foi realizada com o propósito de conhecer o que se tem escrito sobre a Educação Matemática para surdos e salienta-se que dentre os trabalhos encontrados alguns foram descartados por não terem proximidade com a pesquisa e outros por aparecerem de forma duplicada.

A consulta realizada junto ao banco de Teses e Dissertações, no intervalo entre 2014 e 2016, contabilizou os números a seguir: com o termo “Surdo” foram encontrados 983 trabalhos. Seguindo a pesquisa e refinando para os termos “Surdos, Ensino, Matemática”, encontrou-se 414 trabalhos. Destes trabalhos destaca-se a tese que se aproximou teoricamente da pesquisa em questão.

A tese destacada é de Maria Emiliania Melo Tamanini Zanqueta, com o título *“Uma Investigação com Alunos Surdos do Ensino Fundamental: O Cálculo Mental em Questão”*, defendida pela Universidade Estadual de Maringá no ano de 2015. Enfatiza-se esta tese pela proximidade teórica com a presente pesquisa, a Teoria dos Campos Conceituais (TCC) de Vergnaud.

No estudo a autora busca identificar as possibilidades didático-pedagógicas de um trabalho sistematizado com cálculo mental de forma dialógica com alunos

surdos sinalizantes. A sustentação teórica foi a Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud e metodológica foi a Engenharia Didática. Os conteúdos abordados foram o Sistema de Numeração Decimal (SND) e os referentes ao Campo Conceitual Aditivo (ZANQUETA, 2015).

A pesquisa estendeu-se para eventos na área da Educação Matemática.

No Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), realizado em 2016, no Eixo 5, sobre Inclusão e Educação Matemática, foi encontrado um único trabalho. No Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM), realizado em 2015, no Grupo de Trabalho (GT) 13: Diferença, Inclusão e Educação Matemática, foram encontrados 13 artigos sobre inclusão e 8 artigos sobre Matemática para alunos surdos. No Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática (EBRAPEM), realizado em 2016, no Grupo de Discussão (GD) 13: Educação Matemática e Inclusão, foram encontrados 8 artigos sobre inclusão e 3 artigos sobre Matemática para alunos surdos.

Ainda foram pesquisados nos eventos da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação (ANPED), realizada em 2015, nos GT 15: Educação Especial e GT 19: Educação Matemática, onde foram encontrados 23 trabalhos sobre inclusão e 4 trabalhos sobre Educação de Surdos e na ANPED Sul, realizada em 2016, no Eixo 14: Educação Matemática e Eixo 22: Educação Especial, foram encontrados 25 trabalhos sobre inclusão e 3 trabalhos sobre Educação de Surdos.

**Tabela 4:** Eventos analisados

<b>Evento</b>	<b>Ano</b>	<b>Eixo / GD / GT</b>	<b>Número de trabalhos</b>
<b>ENEM</b>	2016	Eixo 5	1
<b>SIPEM</b>	2015	GT 13	21
<b>EBRAPEM</b>	2016	GD 13	11
<b>ANPED</b>	2015	GT 15 e GT 19	27
<b>ANPED SUL</b>	2016	Eixo 14 e Eixo 22	28

**Fonte:** A autora, 2018.

O principal resultado das pesquisas citadas, realizadas em ambientes especializados ou inclusivos é que o desempenho acadêmico dos surdos, no que se

refere à compreensão dos conceitos matemáticos deixa a desejar, por diferentes razões:

- A necessidade de estratégias metodológicas diferenciadas;
- A questão dos termos matemáticos (simbologia específica) e suas definições não serem visualmente compreendidas de forma clara;
- O desconhecimento dos professores de surdos a respeito dos sinais matemáticos;
- Uniformização da sinalização.

Cabe salientar que ao se tratar de Educação de Surdos, a escrita em relação a esse tema tem-se voltado mais para as Políticas Públicas, as metodologias de ensino e a área da linguística, por serem focos importantes e por trazerem à nossa realidade uma discussão em relação a Educação Bilíngue.

Evidencia-se as pesquisas de mestrado realizadas tendo a Escola Alfredo Dub como local de pesquisa, algumas (PINHEIRO, 2015; ABREU, 2016; AIRES, 2017; SILVA, 2017; ROCHA, 2018) e já concluídas outras em fase de finalização (Tabela 5). Os trabalhos demonstram como a escola está aberta ao diálogo e às pesquisas, mostrando-se como um espaço realmente preocupado com o ensino dos surdos.

**Tabela 5:** Outras dissertações na Educação de Surdos

<b>Título</b>	<b>Autor</b>	<b>PPG</b>	<b>Ano</b>
Educação bilíngue para surdos: uma proposta de organização do espaço e formação	Patricia Helena Leão Pinheiro	Educação	2015
Validação de Sinais em Libras para o Ensino de Matemática na Educação Básica	Suzana Mendonça Abreu	Ciências e Tecnologias na Educação	2016
A Constituição da Educação Bilíngue em uma prática na Docência e o Desenvolvimento Profissional Docente	Rubia Denise Islabão Aires	Educação	2017
Práticas de Disciplinamento e Escolarização: Registros Fotográficos no Contexto Surdo	Nathielle Francos da Silva	Educação	2017
A Representação Surda no Discurso da Legislação Nacional e no Discurso Pedagógico de uma Escola Especial de Pelotas/RS: um olhar sobre a matemática escolar.	Katia Martins Rocha	Ensino de Ciências e Matemática	2018
A Construção do Conceito de Número	Heniane	Educação	Em

por uma aluna com Surdo-cegueira Congênita ( <b>provisório</b> )	Passos Aleixo	Matemática	andamento
Alunos surdos e a aprendizagem matemática: um estudo de caso com equações de 2º grau ( <b>provisório</b> )	Cléa Furtado da Silveira	Educação Matemática	Em andamento
O uso do Shape Coding no ensino de Língua Portuguesa como segunda língua para Surdos: um estudo sobre a variação temporal ( <b>provisório</b> )	Cássia Cilene da Rosa Sampaio	Letras	Em andamento
Adaptação do SHAPE CODING e análise da sua aplicabilidade no ensino de Língua Portuguesa para surdos brasileiros ( <b>provisório</b> )	Joseane Maciel Viana	Letras	Em andamento

**Fonte:** A autora, 2018.

A partir desse pequeno Estado do Conhecimento sobre pesquisas vinculadas a Educação Matemática com o sujeito surdo, percebe-se que ainda existem caminhos a serem trilhados.

O próximo capítulo apresenta a Teoria dos Campos Conceituais nos Processos Multiplicativos de Vergnaud aliada a Teoria da Aprendizagem significativa de Ausubel, aportes teóricos dessa pesquisa.

## **Capítulo 2: Teoria dos Campos Conceituais aliada a Teoria da Aprendizagem Significativa nos Processos Multiplicativos**

O termo teoria, que vem do Grego e, epistemologicamente, significa “vigiar o lugar de onde se olha”, vem ao encontro da proposta metodológica que envolve esta pesquisa, que pressupõe um estudo com base na Teoria dos Campos Conceituais (TCC) de Gérard Vergnaud e na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) de David Ausubel, bem como na possibilidade de relacioná-las as práticas pedagógicas da sala de aula.

Essas teorias foram escolhidas por irem ao encontro de uma metodologia voltada para a construção de um conhecimento mais significativo, observando as dificuldades encontradas na conceitualização do real, pois esse conhecimento, segundo Vergnaud, é a essência do desenvolvimento cognitivo que por sua vez se desenvolve através da experiência, maturidade e aprendizagem. (MOREIRA, 2002).

A Teoria dos Campos Conceituais assim como a Teoria da Aprendizagem Significativa nesta pesquisa, trazem um suporte para estudar as dificuldades apresentadas por alunos surdos em uma escola bilíngue, na aquisição dos conceitos multiplicativos.

Mas, o que é uma Teoria de Aprendizagem?

Segundo Moreira (1999), a Teoria da Aprendizagem é vista como uma construção humana que tenta sistematizar uma área de conhecimento. O termo Teoria da Aprendizagem não é definido rigorosamente. Podemos citar a Teoria do Desenvolvimento Cognitivo de Jean Piaget, por exemplo, na qual a aprendizagem não é um conceito central.

Para o autor, a aprendizagem inclui: condicionamento, aquisição de informação, mudança comportamental estável, uso de conhecimento na resolução de problemas, construção de novos significados, de novas estruturas cognitivas, revisão de modelos mentais, que de modo geral se refere a uma aprendizagem cognitiva, ou seja, do armazenamento de informações de quem aprende.

A aprendizagem costuma ser distinguida em aprendizagem cognitiva, afetiva e psicomotora, embora elas estejam sempre presentes no indivíduo de forma a se

completarem, pois algumas experiências afetivas acompanham a aprendizagem cognitiva e podem estar ou não ligadas a habilidades motoras.

A Teoria da Aprendizagem Significativa considera que o conhecimento prévio e o conhecimento novo ao interagirem adquirem novos significados cognitivamente. Desta forma, devemos sempre levar em consideração todo conhecimento que o aluno traz.

A essência do processo de aprendizagem significativa é que as ideias expressas simbolicamente são relacionadas às informações previamente adquiridas pelo aluno através de uma relação não arbitrária e substantiva (não literal). Uma relação não arbitrária e substantiva significa que as ideias são relacionadas a algum aspecto relevante existente na estrutura cognitiva do aluno, como por exemplo, uma imagem, um símbolo, um conceito ou uma proposição. (AUSUBEL, 1980, p. 34).

Ao pensar em uma aprendizagem com maior significado no contexto escolar, precisamos levar em conta a história do aluno, o meio ao qual está inserido, bem como o papel do professor ao estabelecer uma situação de ensino que favoreça a aprendizagem.

A aprendizagem só acontecerá se o conteúdo a ser ensinado e o estudante estiverem em sintonia, ou seja, o professor precisa criar de forma estimulante, um ambiente favorável para que o aluno se sinta atraído pelo conhecimento, assim, a aprendizagem pode se tornar mais significativa.

Da mesma forma, com a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, vamos analisar também a Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud, pois em muitos contextos as teorias conversam a fim de se complementarem.

Vergnaud nasceu na França, em 1933. É matemático, filósofo e psicólogo. Foi discípulo de Piaget e estudou em Paris e Genebra. Esther Pillar Grossi fala sobre o autor na introdução de um dos seus livros:

Ele se declara um pragmático, porque prioriza o conhecimento como apoio para ação, ou seja, para viver situações concretas que tenham a ver com demandas existenciais. Nesta linha, ele associa situações e “esquemas de pensamento”, como uma dupla complementar inseparável, com a força de suas amplas convicções, que têm na Teoria dos Campos Conceituais o conjunto mais acabado de suas contribuições nos campos da psicologia cognitiva e da didática. (VERGNAUD, 2017, p. 10).

O que é, então, a Teoria dos Campos Conceituais? “O resultado de muita pesquisa com estudantes, que nos leva a compreender como eles constroem conhecimentos matemáticos” (VERGNAUD, 2008).

Para Vergnaud (2009), o conhecimento está organizado em uma teoria psicológica e cognitiva dos campos conceituais, que busca oferecer uma estrutura coerente e alguns princípios básicos ao estudo do desenvolvimento das competências. Ele ainda menciona que campo conceitual é um conjunto de situações que requer o domínio de outros conceitos distintos.

A Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud diz que é a situação quem dá sentido aos conceitos e é por meio dela que os alunos transformam um conhecimento-em-ação em conhecimento científico (VERGNAUD, 2009).

O campo conceitual, segundo Vergnaud, é definido como um conjunto de situações em que o domínio requer conhecimento de outros conceitos de naturezas distintas ou da combinação das mesmas (VERGNAUD, 2009). Um exemplo é o campo conceitual das estruturas multiplicativas, onde vários tipos de conceitos matemáticos estão envolvidos como em problemas de proporção simples ou múltiplas, que será necessário uma multiplicação, uma divisão ou até mesmo a combinação dessas operações.

Segundo Moreira (2002), três argumentos principais levaram Vergnaud ao conceito de campo conceitual: 1) um conceito não se forma dentro de um só tipo de situação; 2) uma situação não se analisa com um só conceito; 3) a construção e apropriação de todas as propriedades de um conceito ou todos os aspectos de uma situação é um processo longo, que se estende por anos, com analogias e mal-entendidos entre situações, concepções, procedimentos e significantes.

Vergnaud (2009), ainda destaca que um conceito é formado por três conjuntos: 1) o conjunto das situações (S) que dão sentido ao conceito; 2) os invariantes (I) que representam o significado do conceito; 3) as representações simbólicas (R) que é identificado como o significante do conceito.

Assim, Vergnaud (1993, *apud* KLEIN, 2011), por meio da sua teoria dos campos conceituais, fornece um referencial rico para compreender, explicar e investigar o processo da aprendizagem significativa de Ausubel. Para Vergnaud não basta copiar e repetir, é necessário refletir sobre as ações e, por meio delas, superar as dificuldades que forem encontradas, pouco a pouco; logo o processo de

aprendizagem acontece gradativamente e a formação de um conceito pode durar vários anos.

Ao reportar-se para os problemas do ensino da Matemática na escola elementar, Vergnaud (2009) aponta para um conhecimento mais aprofundado do conteúdo a ser ensinado e das relações desse conteúdo com a atividade desenvolvida pela criança. Os meios utilizados e os caminhos que a criança adota para resolver um problema, uma tarefa escolar, se firmam na representação que ela faz da situação.

Ao estabelecer uma relação entre multiplicação e adição de parcelas a criança cria algumas deduções e constatações, o que podemos chamar de cálculo relacional, o qual contribui para esclarecer e explicar a noção vaga de raciocínio.

Uma das tarefas do educador é utilizar-se da Matemática para analisar as relações e levar a criança a descobrir.

Para compreender a realidade e agir sobre ela, a criança constrói representações mentais dessa realidade. Entre essas representações, algumas não são acessíveis ao observador externo e o educador está, às vezes, despreparado para interpretar o que a criança acreditou compreender ou fazer. (VERGNAUD, 2009, p. 86).

A noção de número na Matemática está apoiada em outras noções, como: a correspondência biunívoca, a classificação, a relação de equivalência e a relação de ordem.

A criança aprende e tem contato com os primeiros números muito cedo e fora da escola. Desde pequena, com um, dois ou três anos, já lhe é apresentado, informalmente, a noção de número e sua sequência. Um exemplo é quando os pais fazem a relação entre a idade dos irmãos. A criança ao falar uma sequência numérica encontra-se no nível de recitação, porém ainda não faz relação do número com a quantidade.

Ao estabelecer uma correspondência entre elementos, de forma a relacionar numeral e objetos, a criança vai fazendo comparações e esses processos mentais são fundamentais para a construção do conceito de número e das operações básicas da Matemática (LORENZATO, 2006). Diante dessas comparações é que ela desenvolve a noção de equivalência, necessária para o desenvolvimento da noção de número.

A equivalência do número será estabelecida pela criança quando ela perceber que, se colocarmos cinco bolinhas de gude e cinco copos e pedirmos para ela distribuir as bolinhas entre os copos, não sobrar copo sem receber uma bolinha.

A ordem pode ser percebida no momento em que a criança entender que, por exemplo, em uma corrida quem chegou antes é o primeiro, o seguinte é o segundo e, assim, quem chegou depois é o último.

As relações numéricas não podem ser compreendidas pelas crianças se não se apoiarem fundamentalmente na análise das relações entre conjuntos, quer se trate das relações binárias de ordem ou de equivalência, quer da relação ternária de união disjunta que dá seu sentido à adição de números. (VERGNAUD, 2009, p. 141).

A relação entre o número escrito e a quantidade que ele representa é fundamental para a aprendizagem da numeração e da regra da adição. As técnicas de ensino devem propor uma compreensão entre as operações sobre os objetos e os conjuntos, e as operações sobre os símbolos numéricos.

Vergnaud (2009) destaca a importância dos exercícios de passagem, como a leitura de números escritos e o ditado. Também, a construção de tabuadas, sendo que estas devem ficar ao alcance das crianças de forma visível, para que possam manuseá-las ou, ainda, que cada criança tenha sua própria tabuada de base dez.

Outra discussão que Vergnaud (2009) traz, diz respeito aos problemas de tipo aditivo e multiplicativo. Os problemas e as operações no campo aditivo pressupõem um conjunto de situações que envolvem a adição e a subtração, por existir entre elas uma conexão próxima e, o que vai determinar a operação a ser utilizada é o lugar que a variável está colocada.

As estruturas multiplicativas são analisadas por Vergnaud (2009) como um conjunto ao qual pertencem problemas de proporções simples e múltiplas, possíveis de ser resolvida por uma multiplicação, uma divisão ou pela combinação de ambas. As relações multiplicativas apontam vários tipos de multiplicação e várias classes de problemas.

Dois grandes categorias de relações são estabelecidas no conjunto de problemas do campo multiplicativo, o Isomorfismo de Medidas e o Produto de Medidas. Na primeira encontramos os problemas elementares que possuem relações quaternárias, proporcionais simples entre conjuntos. Neste grupo

encontramos as situações de vida cotidiana, ligadas a multiplicação, divisão e a regra de três simples. Alguns exemplos são:

- 1) Tenho 4 caixas de chocolates, em cada caixa há 8 chocolates. Quantos chocolates tenho?
- 2) Paguei R\$15,00 por 5 refrigerantes. Quanto custa cada refrigerante?
- 3) Tenho R\$30,00 e quero comprar pacotes de pirulito a R\$6,00 cada pacote. Quantos pacotes poderei comprar?

Para analisarmos, poderemos utilizar em esquema sem muitas dificuldades e que mostra a relação existente entre as quatro quantidades e vamos usar a letra “x” para representar a resposta a ser encontrada.

Caixas → Chocolates	Refrigerante → R\$	Pacote → R\$
1 → 8	1 → x	1 → 6
4 → x	5 → 15	x → 30

Esses esquemas fazem correspondências entre dois tipos de quantidades, ou seja, o isomorfismo de dois tipos de medidas.

A segunda categoria apresenta uma relação ternária, onde uma é o produto das outras duas ao mesmo tempo e requer a utilização de um raciocínio combinado. Alguns exemplos podem ser mencionados:

- 1) Tenho 3 toucas e 4 cachecóis. Quero fazer combinações entre eles. Quantas combinações diferentes seriam possíveis?
- 2) Uma piscina de formato retangular tem 6 metros de comprimento e 3 metros de largura. Que área ela ocupa?

Para analisarmos o primeiro exemplo vamos recorrer a uma tabela cartesiana, pois ela demonstra a noção de produto cartesiano de conjuntos, o que explica a estrutura do produto de medidas.

No segundo exemplo, analisaremos partindo da ideia de que a piscina representa um retângulo e esse pode ser decomposto em quadrados, assim

podemos mostrar que a área é o produto das duas dimensões (comprimento x largura).

Vergnaud (2009, p. 297) ainda destaca o papel do homomorfismo e o papel da representação: “Um homomorfismo é uma aplicação de um conjunto em um outro que respeita certas estruturas relacionais do conjunto de partida e do conjunto de chegada”.

Homomorfismo significa “mesma forma” ou “mesma estrutura”. A noção de homomorfismo faz passar da realidade à representação, porém não significa que a representação identifique toda a realidade de forma pertinente e homomorfa.

A Teoria dos Campos Conceituais nos processos multiplicativos de Vergnaud é uma teoria cognitivista que pretende estudar o desenvolvimento cognitivo e da aprendizagem de competências complexas, levando em conta os próprios conteúdos do conhecimento e a análise conceitual de seu domínio (VERGNAUD, 2009).

Nesta breve caracterização da Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud e da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, pode-se perceber que ambas fazem parte de um processo contínuo, em que visam a aquisição de informações, mudança comportamental, uso de conhecimentos, construção de novos significados e de novas estruturas significativas, que de modo geral estão ligados a uma aprendizagem cognitiva.

O próximo capítulo apresenta a metodologia utilizada na pesquisa.

## **Capítulo 3: Metodologia**

Neste capítulo apresenta-se a metodologia de pesquisa, dividida nos seguintes tópicos: a pesquisa, objetivos e questão norteadora, o local e os sujeitos, a coleta dos dados, recursos utilizados e atividades desenvolvidas e, por fim, a metodologia de análise.

### **3.1 A pesquisa**

A pesquisa realizada teve caráter qualitativo e optou-se pela pesquisa-ação. Entende-se por pesquisa qualitativa como sendo aquela que se preocupa com aspectos da realidade centrados na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

A pesquisa-ação é aquela onde o pesquisador vai compreender e interferir na situação buscando modificá-la. A produção do conhecimento tem uma finalidade proposta, intencional, buscando a alteração da situação pesquisada. “Assim, ao mesmo tempo que realiza um diagnóstico e a análise de uma determinada situação, a pesquisa-ação propõe ao conjunto de sujeitos envolvidos mudanças que levem a um aprimoramento das práticas analisadas”. (SEVERINO, 2007, p. 120). A partir dessa vivência contínua faz seus registros, descrevendo todos os elementos observados para posterior análise e considerações.

Nessa linha é que a pesquisa aconteceu, com a pesquisadora imersa nas aulas trabalhando em conjunto com os alunos surdos, sujeitos da pesquisa, registrando cada momento a partir de fotos, vídeos e seu diário de campo. Salienta-se que a pesquisadora em questão não era a regente das turmas.

### 3.2 Objetivos e questão norteadora

A **questão norteadora da pesquisa** é: “Como ensinar multiplicação para alunos surdos de forma que, seu conceito possa ser visualmente construído e compreendido, com o auxílio do material concreto?”.

Partindo desta pergunta o **objetivo geral** é compreender o processo de construção do conceito multiplicativo por um grupo de alunos surdos.

Esta e as outras indagações se deram a partir do momento em que a pesquisadora se viu inserida neste contexto educacional, ou seja, uma turma de alunos surdos com uma cultura diferente, em que a primeira língua é Libras.

Diante deste cenário, complementando o objetivo geral, surgem como objetivos específicos:

- Descrever a utilização dos materiais concretos, tabuada de botões, tampinhas e pratinhos e o quadro de tampas, pelos alunos surdos;
- Identificar as principais dificuldades dos alunos surdos no processo multiplicativo;
- Compreender como os alunos elaboraram seus esquemas de pensamento para resolver operações e problemas de multiplicação;
- Perceber como os alunos surdos trabalham de forma coletiva.

### 3.3 O local e os sujeitos

O local da pesquisa, como descrito no item 1.3, foi a Escola Especial Professor Alfredo Dub, no município de Pelotas/RS. Foi solicitada à Presidente da Mantenedora a realização da pesquisa, a qual prontamente assinou a carta de autorização da escola (Anexo 1). Foi solicitado o período de pesquisa até dezembro de 2017, porém, devido a algumas alterações no calendário escolar foi necessário aplicar atividades também nos meses de março e abril de 2018.

Como a pesquisa aconteceu no final do ano de 2017 e início de 2018, primeiramente os sujeitos foram os alunos das duas turmas do 5º ano do Ensino Fundamental, 5º ano A e 5º ano B, na faixa etária de 10 e 12 anos de idade, essas

turmas eram compostas de seis alunos cada. Porém, no ano seguinte, devido a algumas reprovações, a pesquisa continuou com oito alunos, no 6º ano. Todos os alunos eram usuários da Língua Brasileira de Sinais, Libras. A pesquisadora não atuava diretamente em sala de aula, por isso não era a regente das turmas escolhidas. Foi escolhido inicialmente as turmas de 5º ano, pois em 2017 não havia 4º ano na escola, e o 3º ano estava em fase inicial no processo multiplicativo.

Aos pais e/ou responsáveis pelos alunos e aos próprios alunos, foi explicado sobre a pesquisa e como as atividades seriam desenvolvidas. Aos pais e/ou responsáveis foi solicitado que, ao concordarem com a participação do aluno sob sua responsabilidade, que assinassem ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme anexo 2, e a Carta de Autorização de Uso de Imagem (Anexo 4).

Aos alunos, após concordarem em participar das atividades da pesquisa, solicitou-se que assinassem o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), conforme o anexo 3.

Todos os participantes e seus responsáveis se colocaram a disposição da pesquisadora e assinaram a documentação necessária. Ao explicar, no início do ano, que as atividades iriam continuar nos meses de março e abril ninguém se opôs. Para manter o sigilo da identidade dos alunos, foi solicitado a eles que inventassem os seus nomes na pesquisa e assim o fizeram.

### **3.4 A coleta dos dados**

A coleta de dados para a pesquisa foi realizada pelo registro das atividades por meio de filmagem, fotografias e diário de campo da pesquisadora, para que se pudesse diagnosticar e acompanhar o processo de construção do conceito multiplicativo por alunos surdos.

Optou-se pela fotografia e pela filmagem por tratar-se de turmas de alunos surdos, que utilizam a Libras como forma de comunicação, o que deixa o registro mais autêntico e verdadeiro de ser analisado, pois conforme Martins Filho e Barbosa (2010, p. 22), “o uso da fotografia ajuda a tomar posse das coisas transitórias que têm direito a um lugar nos arquivos da memória”.

O emprego da filmagem na pesquisa foi aplicado devido ao fato de se ter pesquisado uma turma de alunos surdos e usuários da Libras, uma linguagem viso-espacial, onde as expressões faciais são um dos parâmetros fonológicos desta língua (FELIPE, 2006; BENASSI; PADILHA, 2015).

Sendo assim, a filmagem proporciona captar com maior fidelidade o que não é possível ser percebido na fotografia, ou seja, as explicações por parte dos alunos sobre o conteúdo estudado. Segundo Martins Filho e Barbosa (2010, p. 23) “a filmagem traz algo diferente da observação e do registro escrito, pois o que a observação a olho nu muitas vezes não percebe ou deixa escapar, a filmagem capta com maior veracidade”.

A possibilidade do uso da tecnologia do vídeo em sala de aula traz consigo inúmeros desafios, dentre eles o de transformar a pedagogia tradicional. O vídeo não vem para substituir o professor e sim para servi-lo como um recurso potencial.

Colocar o vídeo como uma ferramenta de uso didático está muito além da mera exibição de programas prontos. Essa tecnologia oferece grandes possibilidades e oportunidades de se criar um ambiente em que o trabalho realizado e o processo desenvolvido poderão ser revistos e convertidos em vídeos de apoio.

O vídeo foi pensado nesta dissertação como um recurso educativo que auxilia no processo de aprendizagem dos alunos surdos, de forma a analisar melhor o comportamento de cada um frente aos desafios colocados, sabendo que a forma de comunicação dos mesmos acontece em Libras, uma língua visual.

A gravação das aulas foi realizada pela professora pesquisadora e, em alguns momentos, pelos próprios alunos, pela monitora da escola e por uma colega professora, que atuaram como auxiliares da pesquisadora.

O diário de campo, na perspectiva de Bogdan e Biklen (1994), é considerado uma ferramenta que permite ser consultado ao longo da pesquisa, sendo que todas as anotações devem ser registradas momentaneamente, não distante do fato. “Havia aspectos que o gravador e o vídeo não captavam. Cheiros, sabores, olhares, sorrisos, gestos corporais, impressões e comentários, ditos antes e depois da entrevista narrativa ou Grupo de Discussão” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 135). O diário de campo permitiu registrar fatos que a fotografia e a filmagem não alcançaram como, olhares, sensações, interpretações e ideias sobre o assunto, a partir das respostas inesperadas e, por vezes, equivocadas.

### 3.5 Recursos utilizados e atividades desenvolvidas

Ao planejar a pesquisa tem-se a ideia de utilizar vários recursos e aplicar inúmeras atividades. Ao entrar na sala de aula e começar a pôr as tarefas em prática, as ideias se modificam, existe um replanejamento e uma flexibilização.

A proposta inicial abarcava a utilização de material de contagem diverso, material dourado, tabuada de botão e quadro de tampas, este último uma criação própria da pesquisadora, a partir de uma sequência de atividades a ser desenvolvida em sala de aula.

Dos materiais citados, o material dourado acabou não sendo utilizado. Para material de contagem utilizou-se somente pratos plásticos descartáveis e tampinhas (Figura 2).



**Figura 2:** Material de contagem  
**Fonte:** A pesquisadora, 2018.

O material de contagem serviu como um apoio para os alunos realizarem as atividades propostas. No início foram resistentes a sua utilização, mas no decorrer perceberam o quanto este recurso ajudava-os a acertarem os resultados.

Também foi utilizada a tabuada de botões. Este é um material didático disponível para compra, porém pode ser facilmente confeccionado. Ele consiste em um pedaço de pano quadrado, onde serão pregados 100 botões, distribuídos em 10

colunas e 10 linhas, de forma que os botões fiquem igualmente espaçados entre linhas e colunas, conforme a figura 3.



**Figura 3:** Tabuada de botões  
**Fonte:** A pesquisadora, 2018.

Esse material foi escolhido pela facilidade de manuseio e, ainda, porque todos os alunos da escola possuem o mesmo, que foi confeccionado pelas mães em 2015, a partir de uma oficina ministrada pela pesquisadora e pela professora titular da turma na época.

Ao ser apresentada a tabuada de botões, os alunos conheceram um processo que além de visual, contribuiu para o entendimento do processo multiplicativo, assunto abordado por essa pesquisa.

O terceiro e último material utilizado foi o quadro de tampas, construído pela pesquisadora. Este é uma adaptação da tabuada de botões, porém não é flexível como a tabuada, no entanto é permitido o encaixe das tampas, deixando o material interativo.

A cada encontro os alunos desenvolviam as atividades propostas e interagiam com os colegas, explicando como realizaram as atividades e o que entenderam sobre o conteúdo.

A sequência de atividades desenvolvida com os alunos aconteceu em oito encontros, sendo dois em 2017 e os demais em 2018, devido as alterações do calendário escolar no final do ano passado, o que não permitiu a finalização da coleta de dados.

Na tabela 6 é apresentado um resumo dos encontros, sendo que cada um foi desenvolvido em dois períodos de 45 minutos cada. No capítulo da análise será

realizada uma descrição detalhada dos encontros e como as atividades são vinculadas as teorias de Vergnaud e Ausubel.

**Tabela 6:** Os encontros realizados

Encontro	Data	Alunos	Atividades	Materiais
1	26/10	7	Apresentação da turma Sondagem	---
2	31/10	8	Descobrir multiplicador e multiplicando a partir do resultado dado	Tampas e pratinhos
3	20/03	8	Associar adição e multiplicação Tabela de preços do supermercado	Tampas e pratinhos
4	23/03	8	Associar adição e multiplicação Tabela de preços do bar da escola	Tampas e pratinhos
5	27/03	7	Descobrir multiplicador e multiplicando a partir do resultado dado	Tampas e pratinhos Tabuada de botões
6	03/04	7	Tabuada do 3	Tampas e pratinhos Tabuada de botões
7	05/04	8	Alunos professores dos próprios colegas Tabuada do 7	Tampas e pratinhos Tabuada de botões
8	06/04	5	Tabuadas do 2 ao 9	Quadro de tampas

**Fonte:** A pesquisadora, 2018.

A partir dos 8 encontros realizados percebeu-se o envolvimento dos alunos com as atividades. Na sequência do texto é descrita a metodologia de análise e no Capítulo 4 apresenta-se a descrição de cada aula e a análise das atividades desenvolvidas.

### 3.6 A metodologia de análise

A pesquisa assumiu como metodologia de análise a análise de vídeos, por se tratar de aulas dinâmicas e visuais, retratando de maneira mais fiel e confiável os registros produzidos no trabalho de campo, para que fosse possível formular explicações acerca das atividades que foram desenvolvidas.

A utilização do vídeo como ferramenta de pesquisa possibilitou a pesquisadora observar o discurso e o comportamento dos alunos diante das atividades propostas, bem como rever o processo inúmeras vezes e, em diferentes momentos, considerando os pontos críticos e as soluções encontradas pelos alunos.

Também pelo fato da comunicação ser realizada em Libras, uma língua viso-espacial, onde cada expressão, cada gesto, cada sinal podem revelar angústias, entendimentos e dúvidas. Os vídeos serviram como *feedback* para a pesquisadora durante o processo da pesquisa.

Para analisar com mais fidelidade, toma-se como base a análise de vídeo proposta por Powell, Francisco e Maher (2004, p. 4) que, segundo eles, “permite desvelar momento-a-momento de sons e imagens de um fenômeno”. Além disso, os autores enfatizam que ao assistir várias vezes o mesmo vídeo, o pesquisador obtém mais êxito para a triangulação na análise dos dados. Por meio dos vídeos a pesquisadora tenta focalizar os alunos, suas expressões e sua interação diante do tema abordado, a multiplicação.

Houve também o registro das atividades e a observação do pesquisador no diário de campo, que auxiliaram a descrever os dados do vídeo e a transcrever, construir o enredo e compor a narrativa, como aponta Powell, Francisco e Maher (2004).

Para esta análise foram adotados os modelos analíticos de Powell, Francisco e Maher (2004), que analisam o desenvolvimento do pensamento matemático e empregam uma sequência de sete fases interativas e não lineares: 1) observar atentamente os dados do vídeo; 2) descrever os dados do vídeo; 3) identificar eventos críticos; 4) transcrever; 5) codificar; 6) construir o enredo; 7) compor a narrativa. Na sequência do texto explica-se cada uma das sete fases na visão dos autores.

1) Observar atentamente os dados do vídeo é a fase em que o pesquisador assiste ao vídeo sem fazer uma análise, ou seja, sem a intenção de registrar ou relatar o que está observando, porém é importante que os objetivos da pesquisa estejam presentes nesta primeira observação dos vídeos.

2) Descrever os dados do vídeo é a fase analítica em que mapeia-se os dados do conteúdo de forma que, além da familiarização, também é possível revelar os detalhes contidos no vídeo de forma que quem estiver lendo consiga entender o objetivo da pesquisa.

3) Identificar os eventos críticos do vídeo requer um olhar mais profundo, onde cada detalhe de expressão, de movimento e de gesto podem ser significativos.

“Um evento é chamado crítico quando demonstra uma significativa ou contrastante mudança em relação a uma compreensão prévia, um salto conceitual em relação a uma concepção anterior” (POWELL; FRANCISCO; MAHER, 2004, p. 102). Ainda segundo os autores, eventos críticos podem ser encontrados fora do vídeo, em diários de campo e anotações dos alunos.

4) Transcrever os eventos de um vídeo, permite ao pesquisador analisar com atenção elementos como a linguagem e o fluxo de ideias. “As transcrições permitem aos pesquisadores executar codificação síncrona com videoteipes e outros artefatos” (POWELL; FRANCISCO; MAHER, 2004, p. 108).

5) Codificação é uma fase importante da análise em que o pesquisador identifica temas que o ajudam a interpretar os dados do vídeo. É o momento em que se requer uma atenção cuidadosa no conteúdo dos eventos críticos.

6) Construção do enredo é a fase que requer do pesquisador uma organização criteriosa e coerente dos eventos críticos, pois a interpretação dos dados e as inferências assumem papéis importantes. Segundo Powell, Francisco e Maher (2004), visualizações repetidas, avanços e justaposições permitem aos pesquisadores refinar suas interpretações em episódios particulares da codificação dos dados.

7) A composição da narrativa no modelo dos autores, embora apareça como a última fase, começa no início da pesquisa. Os objetivos da pesquisa bem como os dados e as mídias utilizadas, auxiliam o pesquisador a delinear seus vieses teóricos no interior do relatório de pesquisa.

Segundo as sete fases proposta por Powell, Francisco e Maher (2004), pode-se perceber que, por um lado o vídeo foi a ferramenta utilizada para coletar os dados da pesquisa e por outro lado proporcionou a visualização dos sinais, o diálogo entre os alunos surdos, a reflexão que realizavam diante da situação problema apresentada e, por fim, a reflexão da pesquisadora entre uma aula e outra. Possibilitou, ainda, analisar as dificuldades encontradas pelos alunos, suas respostas diante do problema e as conclusões a que chegavam.

Durante a ação dos alunos foi possível observar situações identificadas como eventos críticos em que os mesmos se deparam com situações das quais

necessitam do auxílio de material manipulativo para realizar a atividade, ou recorriam a memorização da tabuada e sua reprodução escrita.

Transcrever o diálogo dos alunos em Libras para o Português foi um desafio, necessitou-se de muita atenção, de um olhar atento a cada movimento, a cada expressão, sem falar nas repetidas vezes em que a pesquisadora precisou olhar cada vídeo, para que a construção do enredo e a composição da narrativa fosse a mais fiel possível.

No próximo capítulo será apresentada a análise de doze horas de atividades, divididas em oito encontros.

## **Capítulo 4: Prática à luz das teorias: analisando os dados**

Após oito encontros, totalizando doze horas de atividades, por onde começar? Muitos dados, informações, descobertas e resultados interessantes. Assim, a proposta de análise é baseada em Powell, Francisco e Maher (2004) de forma a observar os vídeos e descrever cada um dos encontros com os detalhes necessários e pertinentes ao desenvolvimento das atividades e compreensão dos alunos e, na sequência, buscar a relação com as teorias.

Optou-se por fazer a descrição aula a aula, a fim de vincular de maneira mais direta os fatos com a Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud e a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel e assim observar as dificuldades e perceber os avanços/retrocessos dos alunos em relação às atividades propostas.

Nesse sentido Powell, Francisco e Maher (2004) se fazem presentes na pesquisa por meio do seu método de análise de vídeo, em que trazem a discussão às fases da análise para que essa seja a mais fiel possível.

Houve diferentes propostas de atividades, porém todas envolvendo o tema da pesquisa, a multiplicação.

Dois encontros foram realizados no final do ano letivo de 2017. Esses aconteceram em turno inverso ao das aulas regulares e outros seis encontros no início do ano letivo de 2018, no período normal das aulas. A turma era composta por oito alunos, tanto em 2017 quanto em 2018.

Foram oito encontros de 90 minutos cada, totalizando 12 horas de atividades, porém não foram períodos de gravação direta. As gravações foram direcionadas para o momento em que efetivamente os alunos estavam desenvolvendo as atividades, com o intuito de registrar os diálogos entre eles, buscando capturar todos os parâmetros fonológicos da Libras, entre eles as expressões faciais. Essas gravações de vídeos totalizam 2 horas e 42 minutos de diálogo, registros gráficos e manuseio de material concreto, entre os alunos surdos.

Em todas as aulas, a professora pesquisadora, também registrou no seu diário de campo acontecimentos e situações inusitadas que serviram de aporte para a transcrição dos vídeos. Na sequência, os encontros.

## Encontro 1: 26 de outubro de 2017

Nesta primeira aula houve a apresentação da turma. Todos os alunos se apresentaram fazendo a datilologia<sup>1</sup> do seu nome e seu respectivo sinal em Libras, inclusive a professora, que é surda<sup>2</sup>. Neste dia havia sete alunos surdos.

Foi explicada a pesquisa a ser realizada, a necessidade de filmar as atividades desenvolvidas para depois analisá-las e a importância da participação de cada um. No primeiro momento da aula a proposta foi realizar uma sondagem e ver qual o conhecimento que a turma tinha sobre a multiplicação e a tabuada.

A proposta da aula era saber de que forma eles resolviam operações básicas da multiplicação, como  $12 \times 2$ . Os alunos riram e disseram que era fácil, responderam a questão de forma rápida e certa, utilizando os dedos para contar.

Depois a professora pesquisadora apresentou para a turma a operação,  $123 \times 2$ . O aluno Luis<sup>3</sup> foi primeiro a manifestar interesse em ir ao quadro para responder. Com o auxílio dos dedos (utilizados para contar), chegou ao resultado:

$$\begin{array}{r} 123 \\ \times 2 \\ \hline 346 \end{array}$$

Logo, foi contestado pela colega Ana que afirmava estar errado o resultado, o que caracterizou o primeiro evento crítico da pesquisa, conforme Powell, Francisco e Maher (2004), ou seja, o primeiro momento de mudança em relação a ideia original. Esta aluna foi ao quadro resolver a mesma operação,  $123 \times 2$ , e concluiu que:

$$\begin{array}{r} 123 \\ \times 2 \\ \hline 246 \end{array}$$

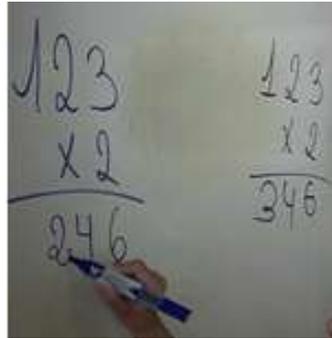
---

<sup>1</sup> Datilologia é a soletração de uma palavra utilizando o alfabeto digital ou manual de língua de sinais.

<sup>2</sup> A professora surda participou apenas desse primeiro encontro, não intervindo na pesquisa.

<sup>3</sup> Os nomes utilizados são fictícios buscando preservar a identidade dos sujeitos e foram escolhidos pelos próprios alunos.

Ana, por sua vez, não se utilizou dos dedos e nem de material concreto para realizar o cálculo. Ela explica o resultado em Libras e, no mesmo instante, Luis que havia realizado o cálculo anteriormente, identifica o erro e justifica que o realizou muito rápido.



**Figura 4:**  $123 \times 2$   
**Fonte:** A pesquisadora, 2017.

Nesta etapa do desenvolvimento da pesquisa já pode-se observar que não basta copiar e repetir, é necessário refletir sobre as ações, para que as dificuldades encontradas sejam superadas e o processo de aprendizagem aconteça de maneira que a formação de um conceito seja contínua e duradoura.

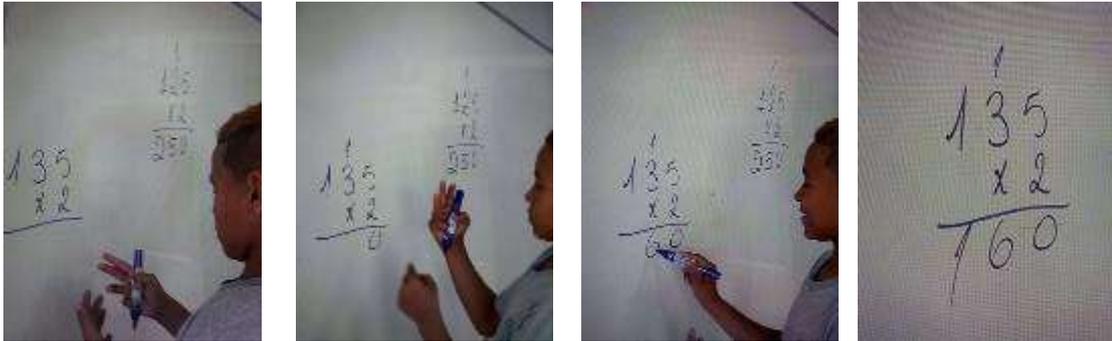
Observando a descrição do vídeo percebe-se que os conhecimentos prévios que os alunos demonstraram ter, estão relacionados à aprendizagem mecânica, segundo a teoria de Ausubel (MOREIRA, 2011), ou seja, a memorização da tabuada, pois a todo o momento se reportavam a descrição da mesma para resolver o algoritmo apresentado. A utilização dos dedos demonstra uma segurança por parte do aluno na hora de conferir se o resultado está certo ou não, apelando para o visual, contudo, ele precisa repetir várias vezes a contagem.

Seguindo a descrição e a análise, agora a professora pesquisadora apresenta outro cálculo  $125 \times 2$  e o aluno Luis pede para resolver. Ele vai ao quadro e, novamente com o auxílio dos dedos, realiza a operação:

$$\begin{array}{r} 1 \\ 125 \\ \times 2 \\ \hline 250 \end{array}$$

A turma concorda com o resultado, afirmando que está certa a resposta.

Outro aluno, Lucas, pede para resolver um cálculo, então a professora apresenta  $135 \times 2$ . O aluno começa a resolver. Ele para, pensa, faz uso dos dedos para contar, demonstra não ter certeza e continua.



**Figura 5:**  $135 \times 2$   
**Fonte:** A pesquisadora, 2017.

Os colegas demonstram dúvida; outro não concorda com o resultado, vai até o quadro e tenta resolver. Esse é mais um evento crítico analisado. Neste primeiro passo, os alunos concordam que  $2 \times 5 = 10$  e logo em seguida para ter certeza de que  $2 \times 3 = 6$ , ele se utiliza de uma estratégia que a maioria dos alunos surdos usam, que é a memorização com auxílio dos dedos e ele faz:  $2 \times 3 = 3 + 3 = 6$ .

Verifica-se então, que o subsunçor desse conhecimento, para alguns alunos, não se encontra estruturado cognitivamente, pois não está inter-relacionado e hierarquicamente organizado, conforme Moreira (2011).

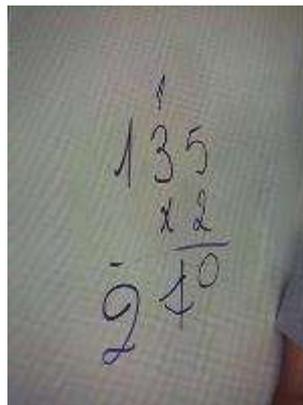
Vergnaud (2009), por sua vez, explica que a estrutura multiplicativa necessita de um conjunto de situações onde o seu domínio requer uma ou várias operações, neste caso o aluno para ter certeza da multiplicação  $2 \times 3 = 6$ , associa  $2 \times 3$  à soma  $3 + 3$ .

O aluno encontra dificuldades para concluir a operação e então pede ajuda ao colega que sinaliza  $2 \times 1 = 2$ , e então demonstra:



**Figura 6:**  $135 \times 2$  – segundo aluno  
**Fonte:** A pesquisadora, 2017.

Um colega reage e questiona o valor encontrado para o resultado da dezena e lembra que o colega esqueceu-se de contar + 1 na casa das dezenas e que, portanto,  $135 \times 2 = 270$ .



**Figura 7:**  $135 \times 2 = 270$   
**Fonte:** A pesquisadora, 2017.

Nesta aula foram apresentados aos alunos alguns cálculos que deveriam ser resolvidos sem o auxílio de materiais concretos. A percepção é que a multiplicação, foco da pesquisa, é de conhecimento da turma, e os cálculos foram resolvidos por meio da tabuada, indicando uma aprendizagem mecânica baseada na memorização de resultados.

Observa-se, também, que os alunos aparentam ter a noção de que a multiplicação é somente a soma de parcelas iguais, não mostrando conhecer outras estruturas como nos fala Vergnaud (2009), provável por não terem sido trabalhadas em sala. E, ainda, que existe essa tabela chamada de tabuada onde constam todos os resultados, porém não sabem o porquê determinadas multiplicações admitem tais resultados.

## Encontro 2: 31 de outubro de 2017

Nesta segunda aula o objetivo era que os alunos descobrissem o multiplicador e o multiplicando, de acordo com o resultado dado, buscando resgatar nos alunos a ideia de que alguns resultados podem ser obtidos de formas diferentes.

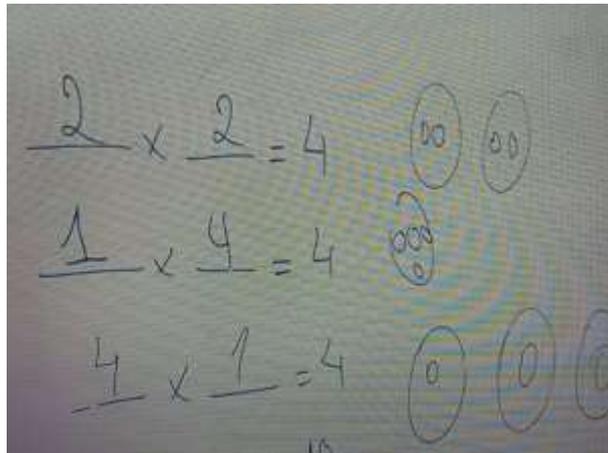
Para auxiliar no desenvolvimento da atividade proposta, a professora pesquisadora apresentou um material de apoio para contagem, tampinhas e pratinhos. Os alunos poderiam manuseá-los e verificar as possíveis multiplicações com o mesmo resultado. Porém os alunos preferiram desenhar no quadro a representação simbólica das multiplicações no início.

O primeiro resultado a ser analisado pelos alunos foi 4. A figura seguinte ilustra o raciocínio utilizado.

$$\underline{\quad} \times \underline{\quad} = 4$$

$$\underline{\quad} \times \underline{\quad} = 4$$

$$\underline{\quad} \times \underline{\quad} = 4$$



**Figura 8:** Resultado 4  
**Fonte:** A pesquisadora, 2017.

Ao trabalhar com essas multiplicações os alunos perceberam que o resultado 4 apareceu na tabuada mais de uma vez, figurando nas tabuadas do 1, do 2 e do 4.

Embora o resultado seja igual,  $1 \times 4$  e  $4 \times 1$  são operações distintas, ou seja, tem um significado diferente se contextualizadas (VERGNAUD, 2009). Neste

momento, além da ideia da multiplicação como a adição de parcelas iguais, também se descobriu (ou lembrou-se) a comutatividade, ou seja, a ordem dos fatores não altera o produto, considerando o resultado numérico, como mencionado anteriormente. Porém, a comutatividade da multiplicação não deve ser vista somente pelo seu resultado final, pois uma coisa é pensar  $1 \times 4$ , ou seja, 1 grupo de 4 elementos e outra coisa é pensar  $4 \times 1$ , ou seja, 4 grupos com 1 elemento em cada grupo (VERGNAUD, 2009).

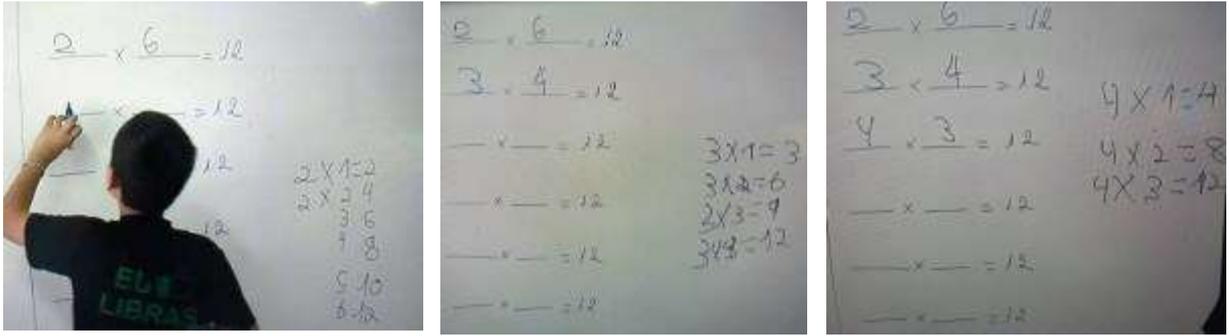
Logo em seguida, a professora pesquisadora, lançou outro desafio e, desta vez, as multiplicações têm como resultado 12.

$$\begin{aligned} \_ \times \_ &= 12 \\ \_ \times \_ &= 12 \end{aligned}$$

Dois alunos, Luis e Lucas, foram ao quadro para resolver as multiplicações, cada um a sua maneira. Lucas realizou os cálculos por meio de material concreto e visual, enquanto Luis tentava lembrar-se da sequência da tabuada escrita, reproduzindo ao lado das operações, essa sequência, conforme ilustrado nas figuras a seguir.



**Figura 9:** Resultado 12 – Lucas  
**Fonte:** A pesquisadora, 2017.

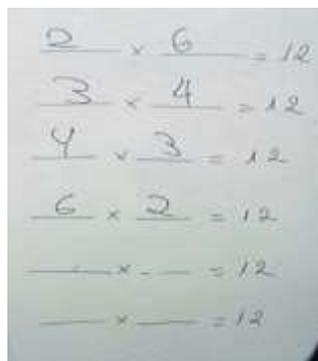


**Figura 10:** Resultado 12 – Luis  
**Fonte:** A pesquisadora, 2017.

Luis, ao encontrar o respectivo multiplicador e multiplicando, vibrava e completava o exercício. O aluno Lucas, mesmo com o auxílio dos desenhos, do material concreto e dos dedos, encontrava dificuldades e, por vezes, reproduzia o que o colega ao lado realizava, podendo ser identificado como um evento crítico na aula.

Neste momento percebeu-se uma aprendizagem mecânica que, mesmo com o material concreto disponível, os alunos tiveram dificuldades em realizar a tarefa. Ausubel nos diz que a aprendizagem mecânica é algo momentâneo que não traz grande significado e, com o passar do tempo, torna-se esquecida (MOREIRA, 2011). O autor também enfatiza que a aprendizagem significativa não quer dizer uma aprendizagem que o aluno não vai esquecer, porém, mesmo com o passar dos anos, se os subsunçores foram bem trabalhados, aquilo que se pensa estar esquecido poderá ser lembrado e aplicado com mais significado.

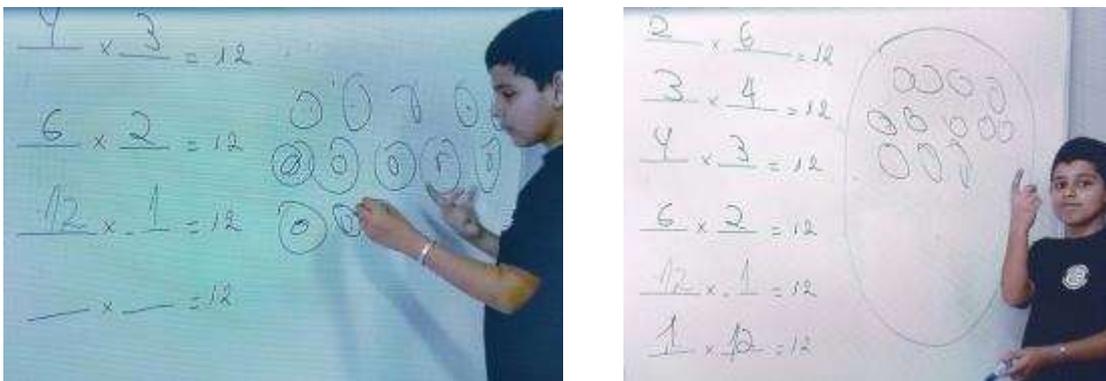
Após realizar diferentes multiplicações, o aluno Luis conseguiu encontrar os seguintes resultados:



**Figura 11:** Resultados para 12  
**Fonte:** A pesquisadora, 2017.

Já os resultados  $1 \times 12 = 12$  e  $12 \times 1 = 12$  foram mais difíceis e, mesmo com o apoio do material concreto, não conseguiu. Neste momento a colega Lara veio ao quadro e explicou em Libras que poderia ser 12 pratinhos com 1 tampinha em cada pratinho e, assim, corresponderia a operação  $12 \times 1 = 12$ .

Logo após ver a explicação da colega, Luis resolveu responder e repetir o que Lara havia realizado. Ele se deu conta que poderia também ser 1 pratinho com 12 tampinhas. Os colegas conversaram entre si, trocaram ideias e, um auxiliando ao outro, concluíram que  $1 \times 12 = 12$ .



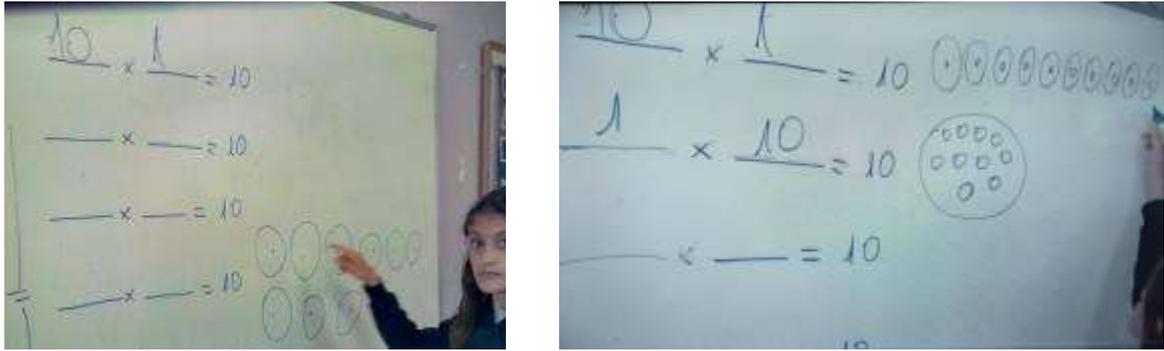
**Figura 12:**  $1 \times 12 = 12$   
**Fonte:** A pesquisadora, 2017.

A cada acerto, uma vibração por ter entendido e conseguido responder. As diferentes formas de se chegar ao resultado foram percebidas como diferentes situações que levam a produção de um conceito, na perspectiva de Vergnaud (2009).

A aluna Lara, empolgada com a atividade, pediu para responder ao seguinte questionamento:

$$\underline{\quad} \times \underline{\quad} = 10$$

O primeiro argumentou ser fácil de responder, já os demais recorreu ao apoio do material concreto e ao auxílio dos colegas.



**Figura 13:** Resultado 10 – Lara  
**Fonte:** A pesquisadora, 2017.

Ao desenhar 10 conjuntos com 1 unidade em cada e, depois, 1 conjunto com 10 unidades, a aluna fez o seguinte questionamento,  $1 \times 10$  é maior que  $10 \times 1$ ? Neste momento a professora explicou que por lógica Matemática  $1 \times 10$  e  $10 \times 1$  admitem a mesma resposta 10, porém o que ela representou no desenho foi o número de conjuntos e elementos em cada conjunto de forma distinta, o que mostra que na multiplicação a ordem dos fatores não altera o produto. Então, não tem maior ou menor, o que varia em cada representação do desenho e a forma como são distribuídos os elementos dentro de cada conjunto.

### Encontro 3: 20 de março de 2018

Neste encontro foi o recomeço das atividades, visto que as mesmas foram interrompidas pelas férias de verão. Estavam presentes 8 alunos e a proposta desenvolvida foi a associação da multiplicação com a adição.

A professora pesquisadora apresentou para a turma uma situação problema, para que os alunos resolvessem. A atividade consistia em verificar e comparar o preço de determinados produtos em supermercados distintos (Tabela 7).

**Tabela 7:** Tabela dos supermercados

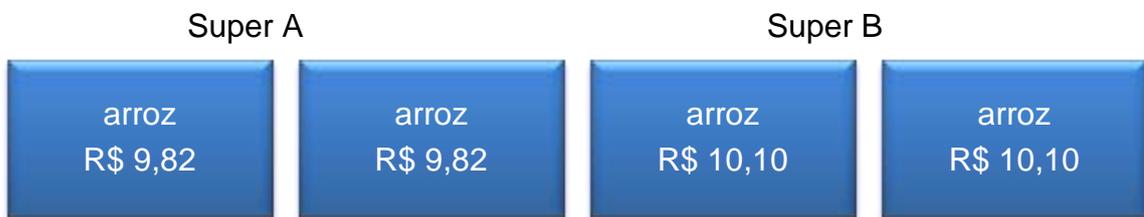
Quantidade	Produto	Super A	Super B
1 Kg	Arroz	R\$ 9,82	R\$ 10,10
1 Kg	Feijão	R\$ 5,00	R\$ 5,29
1 litro	Óleo	R\$ 2,90	R\$ 3,10

1 Kg	Café	R\$ 5,18	R\$ 5,20
1 Kg	Açúcar	R\$ 4,10	R\$ 3,95

**Fonte:** A pesquisadora, 2018.

Apresentada a lista com as devidas quantidades a serem calculadas, pediu-se para que eles resolvessem alguns exercícios.

O aluno Luis pediu para resolver o cálculo do 1º produto (arroz), onde se queria saber quanto custava 2 kg do mesmo. Então a professora desenhou no quadro a representação:



**Figura 14:** Representação sobre o preço do arroz

**Fonte:** A pesquisadora, 2018.

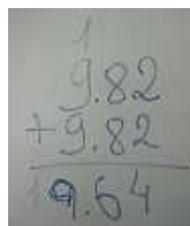


**Figura 15:** Cálculo sobre o preço do arroz

**Fonte:** A pesquisadora, 2018.

Luis conseguiu calcular o preço de 2 Kg de arroz no Super A recorrendo ao material de contagem para efetuar a operação e, ao finalizar, os colegas lembram de que ele se esqueceu de somar + 1 para que o cálculo estivesse correto.

$$\begin{array}{r} 1 \\ 9,82 \\ + 9,82 \\ \hline 19,64 \end{array}$$



**Figura 16:** Cálculo  $9,82 + 9,82$   
**Fonte:** A pesquisadora, 2018.

No Super B, Luis sinalizou para os colegas que estava difícil e que não tinha entendido como começar o cálculo, caracterizando um evento crítico na aula. Dois colegas, João e Marcos, aproximam-se do quadro e João explica, em Libras, que ele deve somar os valores.



$$\begin{array}{r} 10,10 \\ +10,10 \\ \hline \end{array}$$

**Figura 17:** Como somar  $10,10 + 10,10$   
**Fonte:** A pesquisadora, 2018.

Luis começou a resolver, porém, por vezes, se confundiu. Então, Marcos sinalizou o que entendeu e explicou para o colega que ele deve somar  $0 + 0$  e depois  $1 + 1$ . É visível à pesquisadora que Luis não conseguiu pensar como Marcos, ele visualizou  $10 + 10 = 20$ , e assim escreveu:

$$\begin{array}{r} 2 \\ 10,10 \\ +10,10 \\ \hline 12,0 \end{array}$$



**Figura 18:** Luis com dúvidas  
**Fonte:** A pesquisadora, 2018.

Cansado, Luis chamou o colega João que se dispôs a resolver, mas não conseguiu. André foi ao quadro e tentou resolver, porém também desistiu. Por fim,

Marcos terminou de resolver e explicou aos colegas que se deve somar  $0 + 0 = 0$ ,  $1 + 1 = 2$ ,  $0 + 0 = 0$  e  $1 + 1 = 2$ .

$$\begin{array}{r} 10,10 \\ + 10,10 \\ \hline 20,20 \end{array}$$



**Figura 19:** Marcos resolveu  $10,10 + 10,10$   
**Fonte:** A pesquisadora, 2018.

Todos comemoraram e afirmaram estar correta a resposta. Na sequência, Marcos resolveu por multiplicação e sentiu-se mais seguro.

$$\begin{array}{r} 10,10 \\ \times 2 \\ \hline 20,20 \end{array}$$



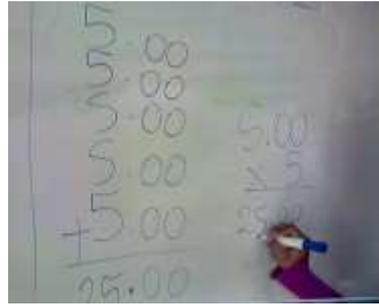
**Figura 20:** Cálculo  $10,10 \times 2$   
**Fonte:** A pesquisadora, 2018.

Analisando este evento, destaca-se que os alunos surdos, por usarem a Libras como forma de comunicação, em determinados momentos compreendem melhor quando a explicação é realizada de surdo para surdo. Percebeu-se que esta compreensão acontece de forma mais efetiva, pois ambos conseguem estruturar o pensamento de forma que o conteúdo seja codificado em sua língua materna, o que também envolve os subsunçores.

Ao avaliar os subsunçores que os alunos trazem da Matemática é preciso, também, considerar que o aluno surdo utiliza a Libras como comunicação e essa se efetiva através de sinais, de signos que são utilizados para representar o conteúdo ao qual esteja se referindo.

O segundo cálculo proposto é sobre o valor do feijão. Ana foi ao quadro e muito segura começou a calcular quanto custaria 5 Kg desse alimento no Super A.

$$\begin{array}{r}
 5,00 \\
 5,00 \\
 5,00 \\
 5,00 \\
 + 5,00 \\
 \hline
 25,00
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 5,00 \\
 \times 5 \\
 \hline
 25,00
 \end{array}$$



**Figura 21:** 5 kg de feijão no Super A  
**Fonte:** A pesquisadora, 2018.

Neste momento, pode-se notar o isomorfismo de medidas, ou seja, uma relação quaternária, sendo duas a duas, medidas diferentes, e uma dessas quantidades correspondendo ao valor unitário (VERGNAUD, 2009). Sendo assim, é possível escrever esse mesmo problema da seguinte forma:

**Tabela 8:** Cálculo de 5 Kg de feijão

Quantidade de feijão (Kg)	Valor unitário por Kg
1	R\$ 5.00
5	$x$

**Fonte:** A pesquisadora, 2018.

A equação correspondente poderia ser escrita matematicamente assim:

$$\frac{1}{5} = \frac{5,00}{x} \rightarrow 1 \times x = 5 \times 5,00 \rightarrow x = 25,00$$

Os valores 1 e 5 representam quantidades de feijão por quilo e R\$ 5,00 e  $x$  representam o valor por kg e o valor final respectivamente. Todas as informações são medidas de natureza distintas. Esta operação representa uma função relacional de duas categorias de medidas, kg do produto e o valor por quilo do produto.

Essa análise permite compreender que, efetuando-se a multiplicação  $5 \times 5,00$  é fornecida uma relação entre quantidade de quilos por valor/quilo do feijão, ou seja, aplica-se ao preço de um quilo (R\$ 5,00) o operador ( $\times 5$ ), que é justamente o operador que faz a passagem de um quilo para cinco quilos.

	Kg		Reais	
	1	→	5	
(x 5)	↓		↓	(x 5)
	5	→	x	

O operador vertical (x5), é um operador sem dimensão ou escalar, que permite passar, de uma linha à outra, na mesma categoria de medidas.

Os colegas vibraram e sinalizaram que a resposta está correta. A professora disse a Ana que os cálculos estavam corretos e pediu para que agora calculasse o valor da mesma quantidade de feijão no Super B.

$$\begin{array}{r}
 14 \\
 5,29 \\
 5,29 \\
 5,29 \\
 5,29 \\
 5,29 \\
 \hline
 +5,29 \\
 \hline
 26,45
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 14 \\
 5,29 \\
 \hline
 \times 5 \\
 \hline
 26,45
 \end{array}$$



**Figura 22:** 5 Kg de feijão no Super B  
**Fonte:** A pesquisadora, 2018.

Ana respondeu primeiro com o cálculo da multiplicação para depois a adição. Ao responder primeiro com o cálculo da multiplicação a pesquisadora percebeu que a aluna entende ser mais simples resolver o problema pelo processo multiplicativo.

Ana, por sua vez, demonstrou entender que, na operação da multiplicação, o algarismo cinco representava um simples operador, sem dimensão física, o que chamamos de multiplicador.

No período seguinte ao recreio continuaram resolvendo o restante da lista, agora com a aluna Lara. Lara desenhou no quadro a representação de 2 litros de óleo e, com a ajuda da professora, tentou escrever a operação. A professora explicou que a tabela mostra o valor de um litro de óleo, R\$ 2,90, mas que ela precisava calcular o valor de 2.

Lara começou a escrever a operação e ficou confusa. Os colegas afirmaram que ela escreveu de forma errada a operação. Então, o colega Marcos pediu para ajudá-la. Com o auxílio do material de contagem (tampinhas), ela respondeu:

$$\begin{array}{r} 2,90 \\ + 2,90 \\ \hline 4,80 \end{array}$$

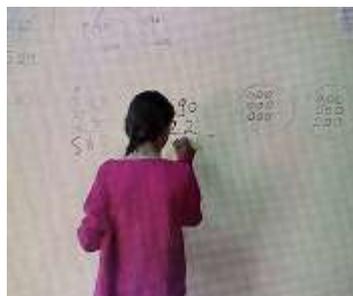
A turma não ficou satisfeita com a resposta e sinalizam para Lara que ela se esqueceu de somar o + 1 na casa das centenas (equivalente aos reais). Lara confusa, não entendeu. A professora explicou que  $9 + 9 = 18$ , então o colega Marcos sinaliza para Lara que ela deveria colocar o número 1 acima do 2 e somar  $1 + 2 + 2 = 5$ .

$$\begin{array}{r} 1 \\ 2,90 \\ + 2,90 \\ \hline 5,80 \end{array}$$

A professora sinaliza que Lara precisava resolver utilizando o processo da multiplicação. Marcos auxiliou a colega e a professora pediu para que ela tentasse responder utilizando o material de contagem.

A professora sinaliza que  $2 \times 9 = ?$  e  $9 + 9 = ?$  admitem a mesma resposta, pois  $2 \times 9$  pode ser escrito como  $9 + 9$ . Lara demonstrou não entender, então a professora desenhou ao lado da operação 2 circunferências com 9 bolinhas em cada uma e explica que aquele desenho representava  $2 \times 9$  e pede que Lara conte o total de bolinhas. Lara afirma que  $9 + 9 = 18$  e responde junto a operação.

$$\begin{array}{r} 1 \\ 2,90 \\ \times 2 \\ \hline 5,80 \end{array}$$

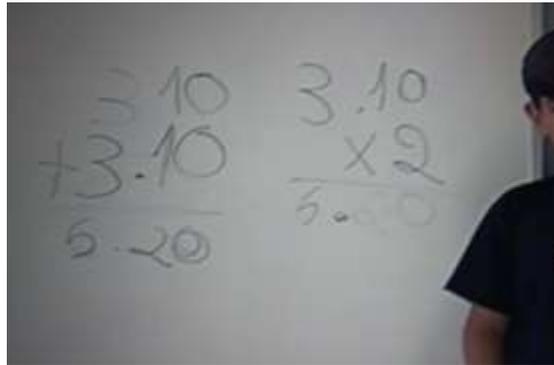


**Figura 23:** Cálculo de  $2,90 \times 2$   
**Fonte:** A pesquisadora, 2018.

Ao analisar esse evento percebe-se que a aluna não conseguiu resolver a operação sem a ajuda do material concreto. Tanto na adição de parcelas iguais quanto na multiplicação, a aluna precisou visualizar, manipular o material e desenhar os conjuntos, para ter certeza que a operação estava correta. Neste momento pode-se notar que para alguns alunos o abstrato ainda está em fase de construção e que, para o aluno surdo, visualizar e vivenciar o que quer resolver faz uma grande diferença, em virtude de sua língua natural ser visual.

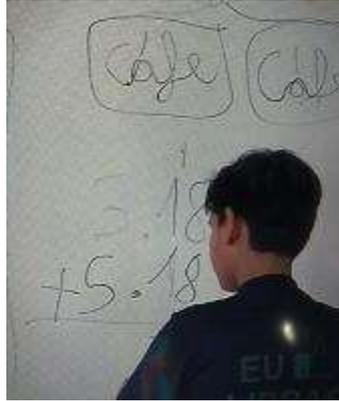
A criança compreende essas relações e transformações de forma progressiva, vivenciando todas as diferentes etapas de seu desenvolvimento intelectual (VERGNAUD, 2009).

O cálculo seguinte, referente ao valor de 2 litros de óleo no Super B, foi resolvido por Luis, com o auxílio do Marcos. Em todos os cálculos os alunos se ajudavam sempre.


$$\begin{array}{r} 3.10 \\ + 3.10 \\ \hline 6.20 \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 3.10 \\ \times 2 \\ \hline 6.20 \end{array}$$

**Figura 24:** Óleo no Super B  
**Fonte:** A pesquisadora, 2018.

Continuando a atividade, o aluno Luis foi responder o item seguinte da lista, tendo que calcular o valor de 2 kg de café no Super A.



**Figura 25:** Café no Super A  
**Fonte:** A pesquisadora, 2018.

Nesta figura pode-se perceber que o aluno, para tentar resolver a situação-problema, recorre ao desenho, uma simbologia muito usada na educação de surdos, e que nesta circunstância podemos associar, segundo Vergnaud (2009), como um significativo para entender o conceito implícito.

Naquele momento também foi possível visualizar um teorema-em-ação, ou seja, tentar entender a estratégia intuitiva utilizada pelo aluno e ajudá-lo a compreender o conceito de forma mais explícita.

A colega Lara ofereceu ajuda e Luis resolveu recorrer ao auxílio do material de contagem. Ele separou 2 grupos de 8 tampinhas e soma  $8 + 8 = 16$ . Após, ele soma  $1 + 1 + 1 = 3$  e, para concluir, ele soma  $5 + 5$  com os dedos. Porém, para se sentir mais seguro, recorre ao material de contagem e verifica que  $5 + 5 = 10$ .

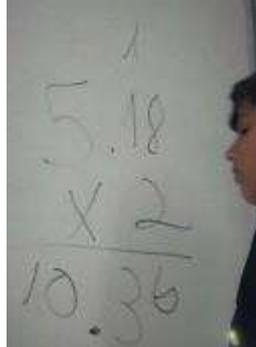


$$\begin{array}{r} 1 \\ 5,18 \\ +5,18 \\ \hline 10,36 \end{array}$$

**Figura 26:** Somando 2 kg de café no Super A  
**Fonte:** A pesquisadora, 2018.

A figura anterior representou o evento crítico da atividade, pois para ter certeza de seu resultado, o aluno precisou recorrer ao material concreto para visualizar a quantidade e conferir o cálculo.

Em seguida, Luis respondeu a atividade utilizando a multiplicação. Neste caso, Luis utilizou somente os dedos das mãos como recurso.



**Figura 27:**  $5,18 \times 2$   
**Fonte:** A pesquisadora, 2018.

Na figura acima, bem como no vídeo, o aluno demonstrou entender que a operação da multiplicação só poderia resultar no mesmo resultado da adição. Ele fez a seguinte análise: o algarismo 2 representava o desenho de dois pacotes de café e o algarismo 5,18 representava o valor unitário e, portanto,  $2 \times 5,18 = 10,36$ . Esse era o valor final.

A colega Lara foi quem respondeu sobre essa questão referente ao valor do Super B.

$$\begin{array}{r} 5,20 \\ + 5,20 \\ \hline 10,40 \end{array}$$

O colega Luis então sinalizou que agora precisava responder fazendo o cálculo da multiplicação e Lara escreve:

$$\begin{array}{r} 5,20 \\ \times 20 \\ \hline \end{array}$$

Logo a turma verificou que tinha algo errado. O colega explicou que são 2 cafés e não 20. Luis apagou o algarismo 20 e o substituiu pelo 2 e, então, pediu para Lara responder.

$$\begin{array}{r} 5,20 \\ \times 2 \\ \hline 10,40 \end{array}$$

Este momento pode ser entendido como um evento crítico, em que os alunos demonstraram entender a função do algarismo 2. O aluno explicou à colega que não podia multiplicar por 20, pois não são 20 cafés e sim 2 cafés. Explica ainda que 5,20 representava o valor em dinheiro e o número 2 a quantidade de café.

A partir da explicação em Libras, entre colegas, sobre a função do algarismo 2, ou seja, a diferença entre o valor unitário do café e o significado do número 2 como a quantidade de café a ser comprado, percebeu-se um exemplo de aprendizagem significativa, conforme afirma Moreira (2011):

É preciso entender que a aprendizagem é significativa quando novos conhecimentos (conceitos, ideias, proporções, modelos, fórmulas) passam a significar algo para o aprendiz, quando ele é capaz de explicar situações com suas próprias palavras, quando é capaz de resolver problemas novos, enfim, quando compreende. (MOREIRA, 2011, p. 60).

A última atividade solicitada pelo exercício foi calcular o valor de 4 kg de açúcar conforme a tabela apresentada no início da atividade. Luis estava resolvendo e não encontrou grandes dificuldades. Marcos o ajudava e os dois se utilizaram dos dedos para contar  $4 + 4 + 4 + 4$ , e responderam 16.

$$\begin{array}{r} 4,10 \\ 4,10 \\ 4,10 \\ + 4,10 \\ \hline 16,40 \end{array}$$

Marcos pediu para que outro colega, André, resolvesse o cálculo utilizando a multiplicação. Antes de iniciar, Marcos explicou que a multiplicação deve ser por 4, pois são 4 kg de açúcar.

$$\begin{array}{r} 4,10 \\ \times 4 \\ \hline \end{array}$$

André começou a multiplicar:  $4 \times 0 = 0$  e depois  $4 \times 1 = 4$ , ótimo! Mas, ao chegar em  $4 \times 4$ , ele sentiu a necessidade de utilizar o material de contagem (tampinhas) para realizar a operação.

André separou 5 grupos de 4 tampinhas e Marcos o lembrou que o cálculo é  $4 \times 4$ , ou seja, 4 grupos de 4 tampinhas, pedindo para que André some o total. André somou e sinalizou a resposta:  $4 \times 4 = 16$ .

$$\begin{array}{r} 4,10 \\ \times 4 \\ \hline 16,40 \end{array}$$

Pode-se notar aqui que há interação entre os alunos, o momento em que um sinaliza para o outro e esse tem a oportunidade de refletir sobre seu conceito anterior, verificar e retificar seus erros. Neste momento o aluno tem a oportunidade de reconstruir seu conhecimento e formar um conceito sólido (SANTOS, 2008).

Em seguida, André tentou resolver a questão considerando o valor do açúcar no Super B. Inicialmente ele fez:

$$\begin{array}{r} 2 \\ 3,95 \\ 3,95 \\ 3,95 \\ 3,95 \\ \hline 0 \end{array}$$

Marcos se utilizou dos dedos e mostrou ao colega que  $5 + 5 + 5 + 5 = 20$ , colocando o 0 embaixo e o 2 acima da coluna das dezenas, junto a coluna do número 9. Agora precisava somar  $9 + 9 + 9 + 9$ . Percebendo a dificuldade de André em somar, Marcos pediu para que ele utilizasse o material de contagem. Neste momento Marcos distribuiu as tampinhas da seguinte forma:



**Figura 28:** Cálculo com as tampinhas  
**Fonte:** A pesquisadora, 2018.

Marcos pediu ao colega que contasse as tampinhas e o apoiou, apontando o dedo em cada tampinha, para que ele não se perdesse na contagem. Marcos explicou a André que existiam 2 tampinhas fora da linha, além das outras 4 linhas de 9 tampinhas, porque esse 2 significava as 2 dezenas anteriores que ele colocou acima do número 9. Agora ele deveria contar as 4 linhas de 9 tampinhas, mais as duas de cima.

$$\begin{array}{r}
 32 \\
 3,95 \\
 3,95 \\
 3,95 \\
 3,95 \\
 \hline
 15,80
 \end{array}$$

A ação de Marcos em distribuir 4 linhas de 9 tampinhas e evidenciar 2 tampinhas em outra linha, demonstrou um conhecimento-em-ação, ou seja, um elemento implícito, uma maneira de representar a reserva sem que o aluno a esquecesse na hora de somar. Porém, Marcos deixou claro para o colega que aquelas 2 tampinhas não fazem parte da soma de parcelas iguais e sim, que o algarismo 2 representava as duas dezenas da soma anterior.

Neste momento pode-se ver que a Teoria dos Campos Conceituais, de Vergnaud, e a Teoria da Aprendizagem Significativa, de Ausubel, se completaram, onde uma reconheceu os invariantes operatórios através do teorema-em-ação, os quais uniram o conceito e a situação, e a outra identificou a participação ativa do aluno na aquisição de conhecimento, na estruturação da atividade, de forma autônoma sem interferência de livros ou exemplos por parte dos professores.

Depois de ter calculado a soma, agora era a vez da multiplicação.

$$\begin{array}{r} 32 \\ 3,95 \\ \times 4 \\ \hline 15,60 \end{array}$$

Uma colega da aula chamou a atenção e disse que estava errado o resultado, pois André se esqueceu de somar o número 2 na casa das dezenas. André percebeu o erro e logo arrumou o resultado.

Cabe salientar que a aprendizagem nem sempre é imediata, ela é individual e acontece em tempos diferentes, pois o sujeito necessita de diferentes competências para resolver situações que devem ser desenvolvidas com certas habilidades (VERGNAUD, 2009).

#### Encontro 4: 23 de março de 2018

Nesta aula a atividade foi similar ao encontro passado, sendo apresentada aos alunos a tabela de preços de um bar de escola, onde continha os seguintes lanches e seus respectivos valores.



Salgado	—	R\$ 2,50
Bolo	—	R\$ 1,00
Suco pequeno	—	R\$ 1,00
Suco grande	—	R\$ 2,00
Picolé de fruta	—	R\$ 1,50
Picolé recheado	—	R\$ 2,50
Picolé sem recheio	—	R\$ 2,00
Doce pote pequeno	—	R\$ 2,50
Doce pote grande	—	R\$ 3,50
Doce	—	R\$ 0,25

**Figura 29:** Tabela de preços do bar da escola  
**Fonte:** A pesquisadora, 2018.

A professora pesquisadora lançou a seguinte proposta: cada aluno tem R\$ 5,00 e poderá escolher o que quiser comprar com o seu valor, receber troco, só não poderá gastar mais de R\$ 5,00.

Então, Luis vai ao quadro e escolheu comprar 2 salgados, respondendo:

$$\begin{array}{r} 2,50 \\ + 2,50 \\ \hline 5,00 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 2,50 \\ \times 2 \\ \hline 5,00 \end{array}$$

Maria, preferiu comprar 2 sucos grandes e respondeu da seguinte forma:

$$\begin{array}{r} 2,00 \\ + 2,00 \\ \hline 4,00 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 2,00 \\ \times 2 \\ \hline 4,00 \end{array}$$

Agora foi a vez de Marcos, ele escolhe comprar:

$$\begin{array}{r} 1 \text{ salgado} \\ 1 \text{ suco pequeno} \\ 1 \text{ picolé de frutas} \\ \hline \end{array} \qquad \begin{array}{r} 2,50 \\ + 1,00 \\ 1,50 \\ \hline 5,00 \end{array}$$

Marcos chegou à conclusão de que não tinha como usar a multiplicação, e sim, somente a soma para calcular os valores, porque cada produto tinha um valor diferente e que só era possível realizar uma multiplicação quando se tratasse do mesmo produto.

Essa percepção que Marcos apontou, em que só poderia multiplicar parcelas iguais e, sendo assim, ele usou somente a adição para chegar ao resultado, demonstrou que conseguiu estabelecer a diferença entre a multiplicação e a adição. Por meio de atividades desenvolvidas na aula anterior, conseguiu estabelecer relações importantes entre essas duas operações. Esse fato deixa claro o quanto o aluno precisa vivenciar cada aprendizagem, o quanto o visual é importante e necessário na aprendizagem bilíngue de alunos surdos.

Para Ausubel, “a aprendizagem é muito mais significativa à medida que o novo conteúdo é incorporado às estruturas de conhecimento de um aluno e adquire significado para ele a partir da relação com seu conhecimento prévio” (SANTOS, 2008, p. 53).

Na sequência Ana quis comprar:

1 bolo	1,00
1 suco pequeno	1,00
1 picolé de frutas	<u>+ 1,50</u>
	3,50

Ela somou os valores e então percebeu que poderia comprar mais alguma coisa e resolveu comprar mais 6 doces no valor de 0,25 centavos cada um.

	13
	0,25
6 doces	<u>× 6</u>
	1,50

Ana explicou que não precisava somar 6 vezes o valor de 0,25, bastava multiplicar 6 doces por 0,25, que é o valor da unidade. Logo depois somou os valores obtidos do bolo, suco pequeno e picolé de frutas com o valor dos 6 doces.

	1
	1,00
	1,00
	1,50
	<u>+ 1,50</u>
	5,00

Essas percepções, por parte dos alunos, ao longo do desenvolvimento das atividades, demonstraram compreensão e segurança na hora da realização da tarefa, ou seja, uma pré-disposição para relacionar novos conhecimentos aos já estruturados cognitivamente. Vergnaud (2009) afirma que não basta copiar e repetir, é necessário refletir sobre as ações e, por meio delas, superar as dificuldades que forem encontradas, pouco a pouco.

Agora é a vez de João. Ele queria comprar 2 potes grandes de sorvete e realizou o cálculo correspondente.

$$\begin{array}{r} 1 \\ 3,50 \\ + 3,50 \\ \hline 7,00 \end{array}$$

A turma então avisou ao João que ele ultrapassou o limite e que precisava pensar em outra combinação de produtos para comprar. Os colegas sugeriram outros alimentos e explicaram que ele só poderia comprar alimentos que somassem até R\$ 5,00. João pensou, mas não conseguiu escolher, então a colega Lara pediu para ajudá-lo. Lara sugeriu que ele comprasse:

	1		1
	2,50		2,50
2 potes de sorvete pequeno	+ 2,50		× 2
	<u>5,00</u>		<u>5,00</u>

Lara, respondeu de duas maneiras diferentes o cálculo e explicou para João que ele poderia somar os valores iguais ou simplesmente multiplicar por 2, pois o produto é igual, tendo valores iguais.

Neste caso, verifica-se que o aluno encontrou dificuldade em relacionar quantidades, em perceber que 7 é maior que 5. É possível identificar uma aprendizagem mecânica e que essa, por sua vez, ofereceu o conhecimento momentâneo, não proporcionando ao aluno a retenção da aprendizagem. Mesmo o aluno já tendo resolvido atividades semelhantes em outras aulas, ao se deparar com uma atividade em que precisou parar e analisar antes de resolver, é como se nunca tivesse visto, como se fosse algo novo.

No momento em que a colega explicou para João, em Libras, mostrando outras possibilidades de compra, argumentando que deveria gastar somente R\$ 5,00 e que 7 é maior que 5 e, portanto, não poderia comprar 2 potes grandes de sorvete, João demonstrou entender e disse ser fácil. Nota-se aqui, que a linguagem é sem dúvida um fator muito importante e que ao utilizar a Libras para explicar conteúdos, precisamos ter domínio dessa língua de sinais.

### Encontro 5: 27 de março de 2018

Nesta aula o desafio proposto estava em encontrar os possíveis multiplicando e multiplicador, conhecendo o resultado, similar ao encontro do dia 31 de outubro de 2017. O diferencial foi que, além do auxílio de tampinhas para contagem, poderiam utilizar a tabuada de botões.

O primeiro desafio apresentado foi:

$$\bigcirc \times \bigcirc = 18$$

**Figura 30:** Resultado 18  
**Fonte:** A pesquisadora, 2018.

Então, partiu-se do resultado 18. Selecionou-se 18 tampinhas e começou-se a formar grupos. O primeiro formado foram 6 grupos de 3 tampinhas:



**Figura 31:** Pratinhos com tampinhas – 6 x 3  
**Fonte:** A pesquisadora, 2018.

Tem-se  $6 \times 3 = 18$  ou  $3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 = 18$ . Pode-se, também, ter 3 grupos com 6 tampinhas, onde  $3 \times 6 = 18$  ou  $6 + 6 + 6 = 18$ .



**Figura 32:** Pratinhos com tampinhas – 3 x 6  
**Fonte:** A pesquisadora, 2018.

Foi neste momento que a professora explicou que a quantidade é a mesma, porém poderiam distribuir de maneira diferente, ou seja, formar grupos maiores ou menores. Casos possíveis:

1 grupo de 18, ou seja,  $1 \times 18 = 18$ .

18 grupos de 1, ou seja,  $18 \times 1 = 18$ .

2 grupos de 9, ou seja,  $2 \times 9 = 18$ .

9 grupos de 2, ou seja,  $9 \times 2 = 18$ .

3 grupos de 6, ou seja,  $3 \times 6 = 18$ .

6 grupos de 3, ou seja,  $6 \times 3 = 18$ .

Conclui-se que o número 18 aparece mais de uma vez na tabuada. O resultado 18 está na tabuada do 2, 3, 6 e 9. Com o auxílio de tampinhas os alunos puderam manusear, distribuir e formar grupos distintos e com isso verificar quantas possibilidades de agrupamento existe para o resultado 18.

A aluna Maria pediu para usar a tabuada de botões para realizar as operações e visualizar os grupos formados com o novo resultado proposto, 32.



**Figura 33:** Tabuada de botões – resultado 32  
**Fonte:** A pesquisadora, 2018.

Maria pegou a tabuada de botões e verificou a possibilidade de 32 estar na 4ª posição, ou seja, dentro de 4 linhas horizontais e começa a contagem até chegar no número 32. Posicionou 4 linhas verticais de frente para o aluno e a contagem é realizada no sentido horizontal.

Ao contar 32 botões, a aluna dobra as linhas horizontais restantes e verifica que, utilizou 8 linhas horizontais para 4 linhas verticais, portanto  $4 \times 8 = 32$  ou  $8 \times 4 = 32$ . Então o resultado 32 esta na tabuada do 4 e na do 8.

Essa atividade foi desenvolvida basicamente com material concreto, tampinhas e pratinhos. Os alunos puderam construir a tabuada de uma maneira diferente e significativa e, também, verificar que o resultado de uma operação pode aparecer em outras tabuadas. Construir a tabuada partindo do resultado, onde o aluno precisou dividir em grupos e assim identificar multiplicador e multiplicando, fez com que o aluno percebesse essa diferença.

A visualização auxiliou o aluno surdo a compreender melhor certos conceitos, pois o aluno surdo e usuário da língua de sinais, precisa compreender o processo para poder codificar em Libras os conceitos em estudo.

Para Vergnaud (2009), um conceito é constituído por três conjuntos distintos: 1) conjunto de situações (referente ao conceito); 2) conjunto de invariantes (significado do conceito); 3) conjunto das formas linguísticas e simbólicas (significante do conceito). O primeiro é a referência que se usa para trabalhar um conceito, podendo ser de proporção, de comparação ou de combinação. O segundo traz a operacionalização do conceito, ou seja, como resolver a situação, e o terceiro refere-se à linguagem utilizada, as situações e os procedimentos, desenhos, diagramas.

Os alunos receberam os desafios e encontraram um caminho para as respostas, ou seja, a situação. Ao manusear os materiais, pratinhos e tampinhas, os alunos relacionam conjunto e elementos, isto é, operacionalizam a situação e, ao utilizarem a Libras e por meio dela codificar, criar o sinal específico para representar o conceito e estabelecer a relação entre o sinal em Libras e a escrita em português, retratam o significante do conceito.

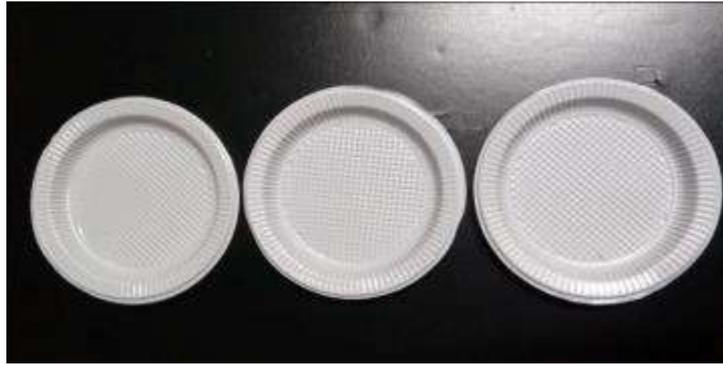
### Encontro 6: 03 de abril de 2018

A proposta do sexto encontro foi a seguinte: os alunos deveriam completar a tabuada do 3 e a seguir responder os cálculos ao lado, como ilustra a figura na sequência.

22	12	34
X3	X3	X3
13	14	31
X3	X3	X3
51	42	50
X3	X3	X3
46	63	49
X3	X3	X3

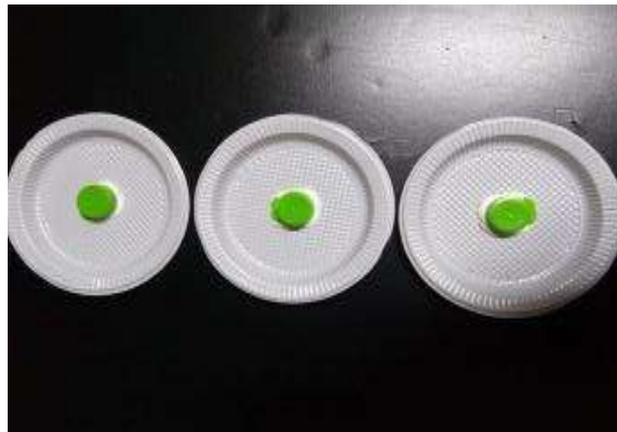
**Figura 34:** Atividades sobre a tabuada do 3  
**Fonte:** A pesquisadora, 2018.

Para responder ao exercício foram utilizados tampinhas e pratinhos. Cada aluno recebeu a folha de atividade e os materiais, inclusive a professora. A pesquisadora começou explicando que são três pratos, pois iriam completar a tabuada do 3. A primeira expressão a ser completada referia-se a  $3 \times 0$ .



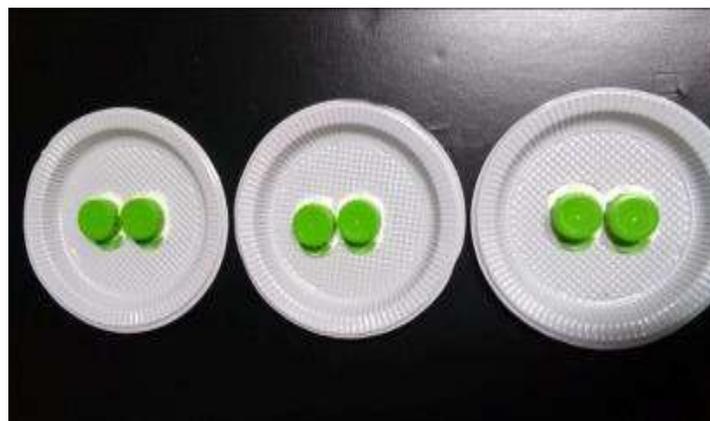
**Figura 35:** Três pratinhos vazios  
**Fonte:** A pesquisadora, 2018.

Três pratos vazios significam  $3 \times 0$  e, como não tem nada em cada prato, o resultado só poderia ser 0 (zero). Depois, se colocassem em cada prato 1 tampinha, teriam  $3 \times 1 = 3$ .



**Figura 36:** Três pratinhos com uma tampinha  
**Fonte:** A pesquisadora, 2018.

E assim, completaram as demais multiplicações na sequência,  $3 \times 2 = 6$ .



**Figura 37:** Três pratinhos com duas tampinhas  
**Fonte:** A pesquisadora, 2018.

A professora explicou que o número de pratos não aumentaria, somente o número de tampas e, ao somarem, iriam ter o resultado de determinada multiplicação. A aluna Maria, empolgada, foi até a frente do quadro e pediu para responder e completar toda a tabuada, sempre com o auxílio do material concreto.

Essa atividade realizada com material concreto para construir a tabuada, mostrou a multiplicação como sendo uma adição de parcelas iguais, sendo assim, fez do multiplicando uma medida e do multiplicador um simples operador sem dimensão física (VERGNAUD, 2009).

Ao completar a tabuada do 3, a professora pediu aos alunos que resolvessem as operações correspondentes e, se necessário, utilizassem o material concreto disponibilizado. Enquanto estavam resolvendo as operações, essa chamou a atenção da pesquisadora.

A photograph of a whiteboard showing a handwritten multiplication problem. The numbers are written in blue ink. The multiplicand is 49, and the multiplier is 3. A horizontal line is drawn below the numbers. The product is written below the line as 147. The calculation is as follows:

$$\begin{array}{r} 49 \\ \times 3 \\ \hline 147 \end{array}$$

**Figura 38:**  $49 \times 3$   
**Fonte:** A pesquisadora, 2018.

Com o auxílio do material concreto, para não se esquecer da reserva, o aluno realizou a seguinte operação visual, ou seja, criou uma estratégia visual de resolução.

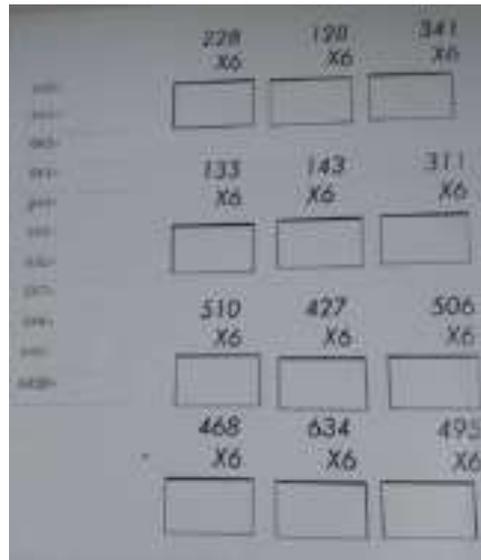


**Figura 39:** Três pratinhos com quatro tampinhas, com reserva.  
**Fonte:** A pesquisadora, 2018.

Esta figura demonstra o esquema estabelecido pelo aluno para não se esquecer da reserva; o modo como o aluno organizou sua ação ao se defrontar com uma situação problema. Vergnaud chama de esquema, “a organização invariante da atividade e do comportamento para uma determinada classe de situações” (VERGNAUD, 2009, p. 44).

Os invariantes operatórios, segundo Vergnaud (2009), constituem-se em categorias do pensamento consideradas como a ação diante da situação, isto é, um conceito-em-ação, e em ações consideradas verdadeiras, ou então, um teorema-em-ação. Elas constituem os conhecimentos-em-ação, implícitos ou explícitos, que permitem observar o comportamento do aluno e com isso escolher o melhor caminho para abordar uma situação.

Após responderem a tabuada do 3 e as operações correspondentes, a professora apresentou a tabuada do 6 e pediu que eles a respondessem, assim como haviam feito anteriormente.



**Figura 40:** Atividades sobre a tabuada do 6  
**Fonte:** A pesquisadora, 2018.

A professora perguntou: por ser a tabuada do 6, quantos pratinhos deveriam ser usados? A turma respondeu que seriam necessários 6 pratos.

Os alunos começaram a responder sem dificuldades, até chegarem nas multiplicações por 7, 8, 9 e 10. Os pratos ficaram cheios, o que por vezes acabou atrapalhando na hora da contagem, pois queriam contar rápido e, como a contagem é realizada em Libras, em alguns momentos a sequência era interrompida e precisavam retornar do zero. A professora precisou auxiliar e pedir que tivessem calma para contar sem interrupções.

Nesta atividade, de preencher a sequência da tabuada, os alunos demonstraram estabelecer uma relação de correspondência entre os pratinhos e as tampinhas, onde os pratinhos simbolizavam o multiplicador e as tampinhas o multiplicando.

Ao terem que efetuar as multiplicações que envolviam números maiores, no caso 7, 8, 9 e 10, os alunos, mesmo com a visualização e manuseio do material, confundiram-se na hora da contagem, pois utilizavam as mãos, direita e esquerda, sendo que com uma eles contavam a quantidade de tampinhas em cada pratinho, enquanto que a outra servia de auxílio para identificar o prato que estava contando. Essa relação pode ser entendida como sendo um conceito-em-ação, pois evidencia a compreensão da multiplicação como uma adição repetida de parcelas iguais.

Ao contar os numerais o aluno utilizava os dedos, onde uma mão servia de apoio para identificar o algarismo, enquanto com a outra ele sinalizava o número

correspondente. Pode-se dizer que ele fez uma correspondência de sinal-a-dedo, ou seja, cada sinal em Libras a cada dedo e, por fim, o registro do algoritmo de forma organizada, unidade em baixo de unidade e dezena em baixo de dezena.

### **Encontro 7: 05 de abril de 2018**

O penúltimo encontro foi diferente. A proposta era que os alunos fossem professores dos próprios colegas. A professora pesquisadora apresentou a atividade a ser realizada e explicou que se referia a multiplicação por 7. Junto com a atividade foi oferecido o material concreto (tabuada de botões, tampinhas e pratinhos), como apoio para realização dos cálculos.

João e Marcos vão ao quadro e Marcos, como professor, explicou ao colega João como deveria resolver a operação. A turma colaborou e também respondiam, analisavam e manifestavam-se quando acreditavam que a resposta estava certa ou errada.

A primeira operação a ser respondida correspondia a:

$$\begin{array}{r} 228 \\ \times 7 \\ \hline 1596 \end{array}$$

Sem o auxílio do material concreto, João foi dando a resposta a cada pergunta de Marcos. Uma colega da turma lembrou Marcos que ele não devia se esquecer de somar a reserva. Eles realizaram as duas primeiras operações com sucesso.

$$\begin{array}{r} 228 \\ \times 7 \\ \hline 1596 \end{array} \quad \begin{array}{r} 128 \\ \times 7 \\ \hline 896 \end{array}$$

Ao ser apresentado o algoritmo  $341 \times 7$  os alunos perceberam que 341 era um número grande e diferente, e resolvem usar o material concreto para resolver. Dentre a tabuada de botões e as tampinhas com pratinhos, eles escolheram trabalhar com tampinhas e pratinhos.

Marcos então, explicou que a multiplicação é por 7 e por isso iriam utilizar 7 pratinhos. Ele distribuiu 7 pratinhos e colocou 7 tampinhas no primeiro pratinho, os colegas chamaram sua atenção, dizendo que não podia fazer aquilo, evidenciando um conhecimento-em-ação.



**Figura 41:** Sete tampinhas num único pratinho  
**Fonte:** A pesquisadora, 2018.

A multiplicação era  $7 \times 1$  e não  $1 \times 7$  ou  $7 \times 7$ , então percebendo o erro, Marcos redistribuiu as tampinhas entre os 7 pratinhos.



**Figura 42:** Sete pratinhos com uma tampinha  
**Fonte:** A pesquisadora, 2018.

Nesta atividade, de preencher a sequência da tabuada, os alunos demonstraram estabelecer uma relação entre os pratinhos e as tampinhas, onde os pratinhos simbolizavam o multiplicador e as tampinhas o multiplicando.

Ao distribuir as tampinhas nos pratinhos, o aluno estabeleceu uma relação de conjunto, ou seja, 7 conjuntos com  $x$  elementos que ao se unirem em um único conjunto expressaram o resultado da multiplicação. Essa teoria-em-ação foi evidenciada pelos alunos e reconhecida como uma multiplicação.

O próximo passo foi calcular  $7 \times 4$ . Marcos distribuiu agora 4 tampinhas em cada pratinho e chegou a conclusão de que  $7 \times 4 = 28$ . Para finalizar,  $7 \times 3 = 21$ , porém ele lembrou-se de que precisava somar a reserva + 2, logo,  $7 \times 3 = 21 + 2 = 23$ , então:

$$\begin{array}{r} 341 \\ \times 7 \\ \hline 2387 \end{array}$$

Os alunos seguiram resolvendo os algoritmos e, a cada novo cálculo, lembravam-se do que já haviam feito e isso fez com que a memorização da tabuada fosse mais significativa. Continuaram resolvendo as operações e, empolgados, tentaram não usar o material de apoio, mas quando a dúvida surgia, recorriam a ele.

Eles discutiam e analisavam os resultados, reconhecendo os erros e corrigindo quando necessário. A cada momento eles se lembram de já terem realizado operações semelhantes. “Memória é a habilidade de lembrar algo que tenha sido aprendido ou experimentado. É, também, um processo vital para a aprendizagem, desde que, se alguém for incapaz de lembrar algo do passado, não pode aprender nada novo”. (SANTOS, 2008, p. 23).

Após concluírem a primeira atividade, outra dupla de alunas foi ao quadro. Elas preferiram usar a tabuada de botões como apoio na hora de multiplicar. O algoritmo apresentado foi  $634 \times 7$ .

Com o auxílio da tabuada de botões, uma das alunas começou a resolver e fez sua primeira dobra para verificar o valor de  $7 \times 4$ .



**Figura 43:** Tabuada de botão:  $7 \times 4$   
**Fonte:** A pesquisadora, 2018.

A aluna verificou que  $7 \times 4 = 28$  e faz o registro no algoritmo. Depois precisou verificar o valor de  $7 \times 3$ . Da mesma maneira, utilizando a tabuada de botões, faz a dobra.



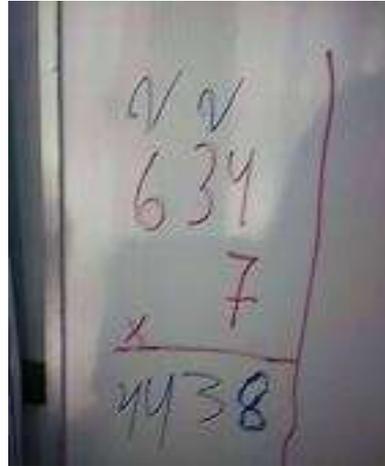
**Figura 44:** Tabuada de botão,  $7 \times 3$   
**Fonte:** A pesquisadora, 2018.

A aluna então percebeu que  $7 \times 3 = 21$ , porém a colega lembrou que precisava somar + 2 da reserva anterior, logo  $7 \times 3 = 21 + 2 = 23$ . A aluna respondeu no algoritmo e novamente houve reserva 2 na centena. Para finalizar a operação a aluna precisava multiplicar  $7 \times 6$  e mais uma vez recorre a tabuada de botões.



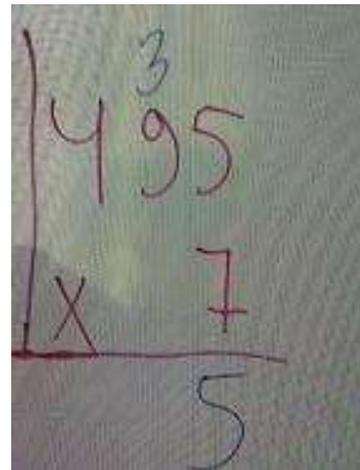
**Figura 45:** Tabuada de botão,  $7 \times 6$   
**Fonte:** A pesquisadora, 2018.

A aluna sinalizou a resposta relativa a  $7 \times 6 = 42$  e ao responder no algoritmo a colega lembrou-a da reserva e ela, então, respondeu corretamente o cálculo:  $7 \times 6 = 42 + 2 = 44$ .



**Figura 46:**  $634 \times 7$   
**Fonte:** A pesquisadora, 2018.

A aluna perguntou para os colegas se eles concordam com a resposta, a turma sinalizou que estava correta e a dupla partiu para o próximo exercício. Agora elas iriam responder ao algoritmo  $495 \times 7$ . As alunas, bem familiarizadas com a tabuada de botões, começaram a fazer as dobras para verificarem a primeira multiplicação,  $7 \times 5$ . E verificaram que  $7 \times 5 = 35$ .



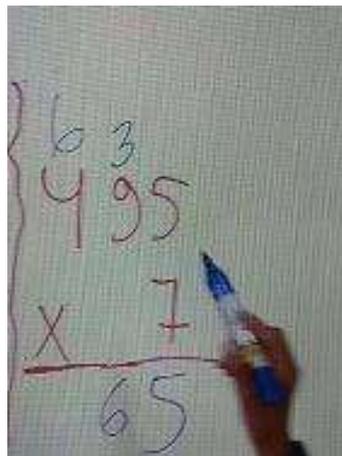
**Figura 47:** Tabuada de botão,  $7 \times 5$   
**Fonte:** A pesquisadora, 2018.

Dando continuidade, a aluna verificou a multiplicação  $7 \times 9$ . Como a dobra ficou difícil ela utilizou uma folha de papel para cobrir a parte dos botões que deveriam ser dobrados.



**Figura 48:** Tabuada de botão,  $7 \times 9$   
**Fonte:** A pesquisadora, 2018.

Lara começou a contar os botões, mas como eram muitos ela, por vezes, acabou se confundindo e, então, a professora pesquisadora a auxiliou apontando o dedo para cada botão enquanto ela fazia a contagem em Libras. Ela verificou que  $7 \times 9 = 63$ , porém existia a reserva para adicionar, logo  $7 \times 9 = 63 + 3 = 66$ .



**Figura 49:** Calculando  $495 \times 7$   
**Fonte:** A pesquisadora, 2018.

Para concluir a operação, Lara agora precisava responder a multiplicação de  $7 \times 4$  e lembrando que na reserva da centena ficou 6. Para não se esquecer da

reserva, a aluna utilizou 6 tampinhas e localizou essas fora da tabuada, pois não fazem parte da multiplicação, logo  $7 \times 4 = 28 + 6 = 34$ . Portanto,  $495 \times 7 = 3465$ .



**Figura 50:** Concluindo o cálculo  $495 \times 7$  com a tabuada de botão

**Fonte:** A pesquisadora, 2018.

Ao trabalhar com a tabuada de botões os alunos identificaram a propriedade comutativa da multiplicação, o que permitiu inverter o papel do multiplicando e do multiplicador sem alterar o resultado. A aluna apontou para cada botão e com os dedos sinalizou o valor correspondente, como se estivesse oralizando, como no caso dos ouvintes.

Ao realizar a dobra na tabuada de botões, a aluna sinalizou que seriam necessárias 7 linhas com 4 botões em cada linha, como visto na figura anterior. Neste momento identifica-se um esquema que representou a estrutura do produto de medidas, pois através da tabuada de botões pode-se perceber a relação ternária entre três quantidades, onde uma é o produto das outras duas quantidades, no plano numérico.

### **Encontro 8: 06 de abril de 2018**

Neste último encontro a professora pesquisadora apresentou aos alunos o **Quadro de Tampas**, idealizado por ela, sendo uma adaptação da tabuada de botões, conforme ilustrado na figura a seguir.



**Figura 51:** Quadro de tampas  
**Fonte:** A pesquisadora, 2018.

Nesta aula estavam presentes cinco alunos, dois meninos e três meninas. A professora apresentou para a turma a atividade e explicou como eles deveriam manusear o quadro de tampas.



**Figura 52:** Atividade com o Quadro de Tampas  
**Fonte:** A pesquisadora, 2018.

Os alunos comentaram entre si que a atividade era simples e que seria muito fácil resolver as questões. A professora disse que tinham razão, porém o que queria identificar era se eles sabiam manusear o quadro de tampas.

O quadro foi apresentado somente com a base das tampas e eles deveriam enroscar as tampas de acordo com a multiplicação apresentada. Na figura a seguir, o exemplo  $3 \times 2$ .



**Figura 53:** Quadro de tampas, 3 x 2  
**Fonte:** A pesquisadora, 2018.

Luis explicou em Libras para a professora o que ele fez no quadro de tampas e respondeu que  $3 \times 2 = 6$ , porque ele usou 3 linhas horizontais e 2 colunas verticais, preenchendo o espaço com 6 tampas.

A próxima expressão a ser verificada foi  $4 \times 5$ . As colegas empolgadas resolveram com facilidade e responderam o resultado sem dúvida,  $4 \times 5 = 20$ . Após, seguindo a tabela de expressões surge  $3 \times 5$ . Luis, sem o auxílio do quadro de tampas, foi ao quadro e começou a reproduzir a tabuada tradicional para identificar o valor. Questionado pela professora quanto aos valores descritos, ela pediu que Luis verificasse no quadro de tampas se realmente os valores conferiam.

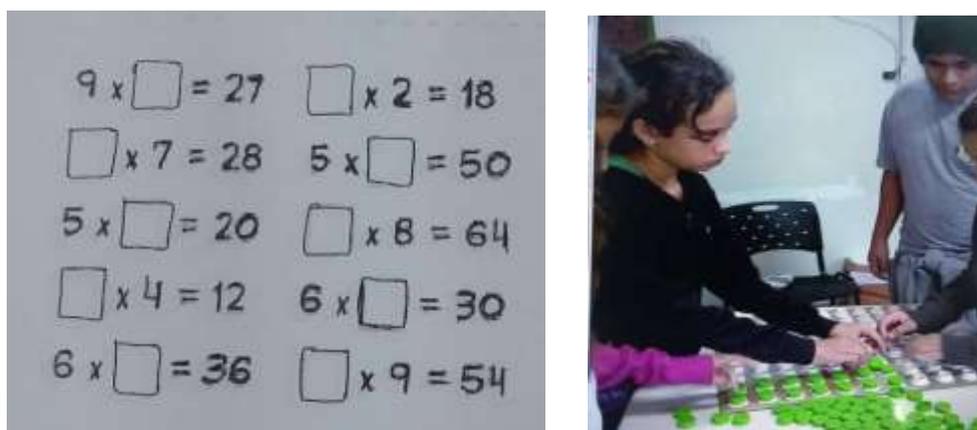


**Figura 54:** Conferindo resultados no quadro de tampas  
**Fonte:** A pesquisadora, 2018.

A primeira atividade apresentada corresponde a multiplicações diretas, fáceis e conhecidas. Com o quadro de tampas foi possível responder de maneira clara e visível, os cálculos. Semelhante à tabuada de botões, o quadro de tampas

possibilitou representar a estrutura do produto de medidas, uma relação ternária entre três quantidades.

Luis, então, acompanhou a explicação da professora e a contagem das tampas e chegou a conclusão de que  $5 \times 1 = 5$ ,  $5 \times 2 = 10$  e  $5 \times 3 = 15$ . Seguindo em frente, as meninas demonstraram no quadro  $7 \times 2 = 14$ .



**Figura 55:** Quadro de tampas, 7 x 2  
**Fonte:** A pesquisadora, 2018.

A segunda atividade trouxe uma proposta diferente, ou seja, os alunos precisavam descobrir o multiplicador ou o multiplicando, conhecendo o resultado da operação. Neste exercício, precisavam distribuir as tampinhas de maneira a formarem um quadrado ou um retângulo e, assim, identificar o multiplicando ou multiplicador da operação.

Conhecendo um dos termos e o seu resultado, precisavam identificar o outro termo, então podemos tomar como exemplo  $9 \times \_ = 27$ . Os alunos pegaram 27 tampinhas e precisavam distribuir de forma que a primeira linha tivesse 9 tampinhas. Isso pode ser representado da seguinte forma, como sendo uma proporção de 1 está para 9 assim como “x” está para 27.

Analisando desta maneira pode-se identificar o isomorfismo de medidas, uma relação quaternária de proporção simples, sendo ilustrada no quadro de tampas no momento em que os alunos começam a distribuir as tampinhas.

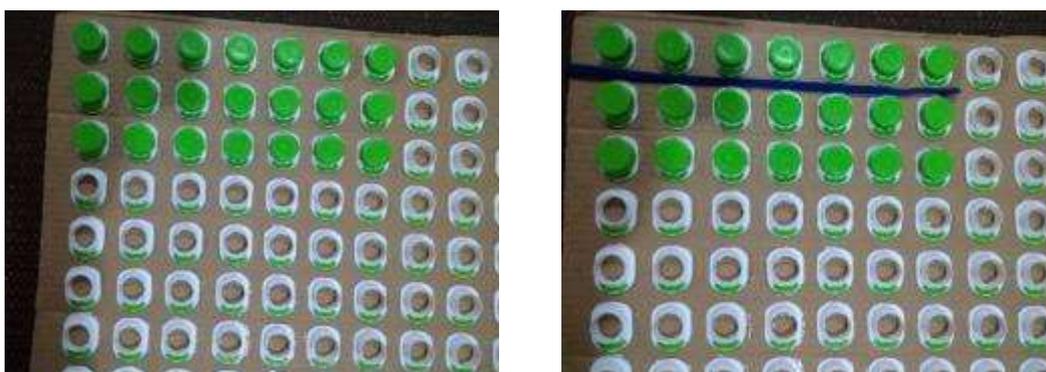
Evidenciou-se, também, um esquema de divisão, ou seja, a busca da quantidade de linhas a ser utilizada na distribuição das 27 tampinhas. “A distinção dessas diferentes classes e sua análise devem ser cuidadosamente abordadas a fim

de ajudar a criança a reconhecer a estrutura dos problemas e a encontrar o procedimento que a levará a sua solução” (VERGNAUD, 2009, p. 265).

O “material de aprendizagem precisa ter significado lógico, ou seja, uma estrutura cognitiva apropriada e relevante e que o aprendiz, tenha em sua estrutura cognitiva subsunçores relevantes com o qual esse material possa ser relacionado” (MOREIRA, 2011, p. 24-25), dialogando com a ideia anterior.

O quadro de tampas possibilitou, também, identificar a propriedade distributiva da multiplicação no momento em que realiza a operação  $3 \times 7 = 21$ , isto é, o aluno distribui 21 tampinhas no quadro de tampas em formato de retângulo, semelhante a uma matriz, de 3 linhas e 7 colunas.

Se colocarmos uma linha dividindo as tampas em dois grupos, o número total de tampas não muda. Estabelecemos um grupo de 1 linha com 7 tampas e outro grupo com 2 linhas de 7 tampas cada linha, ou seja  $(1 + 2) \times 7$ , ou ainda:



**Figura 56:** Quadro de tampas,  $3 \times 7$   
**Fonte:** A pesquisadora, 2018.

$$\begin{aligned} &(1 \times 7) + (2 \times 7) \\ &7 + 14 \\ &21 \end{aligned}$$

Desta forma, do conjunto das atividades desenvolvidas e destes oito encontros, foi possível identificar o quanto o material concreto, e o fato da professora pesquisadora conhecer e dominar a comunicação em Libras, proporcionou uma melhor compreensão do conteúdo em estudo.

Os alunos puderam manusear o material e refletir sobre suas ações, bem como trocar ideias com os colegas e discutir os resultados de forma visível e clara.

## Considerações

Nas considerações, busca-se fazer algumas reflexões sobre os resultados da pesquisa realizada. Primeiramente, lembrando a motivação da pesquisadora pelo tema, do qual queria compreender o processo de construção do conceito multiplicativo por um grupo de alunos surdos.

Ao longo de sua experiência trabalhando com turmas de alunos surdos, no Ensino Médio, percebeu que ao ingressarem nesta etapa de ensino, enfrentavam dificuldades com a multiplicação ao tentarem resolver problemas de funções do 1º e 2º graus. As principais dificuldades estavam ligadas a multiplicações do tipo  $2 \times 0$ ,  $2 \times 1$ ,  $3 \times 5$ , e assim sucessivamente. A todo o momento recorriam à tabuada, que geralmente estava descrita na última página do caderno.

Esta situação deixou a professora pesquisadora um tanto inquieta e motivada em pesquisar como os alunos percebiam a multiplicação nos anos iniciais do Ensino Fundamental, pois é nesta etapa da escolarização que os cálculos e operações de multiplicação começam a ser estudados e compreendidos.

No ano de 2015 foi convidada a trabalhar em uma escola de surdos e foi lá que iniciou sua pesquisa. O conteúdo da multiplicação passou a ser o foco e, em uma turma de 5º ano, começou a observar o comportamento dos alunos diante de operações e problemas envolvendo o tema.

Observou que os alunos recorriam à tabuada que estava em seus cadernos, toda vez que precisavam resolver uma operação. Utilizavam as mãos, uma para sinalizar os algarismos em Libras e a outra como apoio para apontar o algarismo correspondente ao sinal. Percebeu, neste momento, que os alunos decoravam a sequência dos cálculos e que, na verdade, não entendiam o conceito de multiplicação.

A professora pesquisadora, então, resolveu trazer para sua pesquisa de campo materiais concretos e manipuláveis, como pratinhos, tampinhas, tabuada de botões, quadro de tampas e atividades que envolvessem a multiplicação. Nas primeiras aplicações da pesquisa os alunos rejeitaram o material, porque, por estarem no 5º ano, entendiam que o material só poderia ser usado por crianças

menores. Aos poucos a turma foi se familiarizando com o material e por fim pediam para usá-lo.

Assim sendo, fizeram-se presentes nesta pesquisa leituras, estudos e reflexões a cerca da Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud e da Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel, bem como outros pesquisadores e autores, cujos temas identificaram-se com a pesquisa em questão. Suas teorias constituíram um importante referencial teórico para a fundamentação deste trabalho.

Por se tratar de uma turma de alunos surdos, usuários da Língua Brasileira de Sinais, Libras, e a professora pesquisadora conhecer e dominar a comunicação nesta língua, as aulas foram filmadas, com o propósito de realizar uma análise fiel, pois em turmas de alunos surdos qualquer gesto e expressão facial podem revelar compreensão ou dúvida. As análises realizadas na pesquisa buscaram compreender como os alunos elaboraram seus esquemas de pensamento para resolver operações e problemas de multiplicação.

Foi possível constatar que com o material concreto, pratinhos e tampinhas, o aluno pode perceber que cada elemento tem seu significado, pratinhos como multiplicador e tampinhas como multiplicando.

Ao trabalhar com os problemas, a professora pesquisadora observou que os alunos identificam a relação quaternária que Vergnaud classifica como isomorfismo de medidas.

No 3º encontro, quando a aluna, para saber o valor final do feijão, resolveu a questão através da multiplicação, e não pela soma das parcelas iguais, ela demonstrou aos colegas que essa operação é mais fácil e rápida. Ao manusearem a tabuada de botões, os alunos compreendem que o algoritmo da multiplicação é comutativo, pois  $5 \times 6 = 6 \times 5 = 30$ .

Pode-se observar um conhecimento-em-ação, elementos implícitos que auxiliaram a desenvolver as representações que estão na ação do aluno, assim como os invariantes operatórios, o teorema-em-ação e o conceito-em-ação, quando os alunos ligaram o conceito e a situação, ou seja, operacionalizam a situação e por meio da Libras estabeleceram um sinal específico para representar o conceito, identificando, assim, o significante do conceito.

O quadro de tampas possibilitou construir e visualizar a multiplicação de uma forma concreta, o que auxiliou o aluno surdo a compreender melhor o conceito das propriedades comutativa e distributiva.

Esta pesquisa retratou apenas um recorte da Educação Matemática na Educação de Surdos. Foi válida pela necessidade contínua da utilização do visual e da manipulação de materiais concretos, pela importância do professor ter domínio destes materiais e da língua de comunicação do aluno surdo, oportunizando o esclarecimento das dúvidas diretamente.

Para futuro estudos, a proposta é que outros pesquisadores se engajem e outros conteúdos possam ser analisados, desde a Educação Infantil até o Ensino Superior.

## Referências

ABREU, S. M. **Validação de sinais em Libras para o Ensino de Matemática na Educação Básica**. 2016. 62 f. Dissertação (Mestrado em Ciências e Tecnologias na Educação) – Instituto Federal Sul-rio-grandense Campus Visconde da Graça, Pelotas – RS, 2016.

AIRES, R. D. I. **A constituição da Educação Bilíngue em uma prática na bidocência e o desenvolvimento profissional docente**. 2017. 288f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas – RS, 2017.

AUSUBEL, D. *et al.* **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Interamericana Ltda. 1980.

BENASSI, C. A.; PADILHA, S. de J. Fonologia da Libras: os parâmetros e a relação pares mínimos na Libras. **Revista Diálogos**, v. 3, n. 2, jul-dez/2015. p. 94-106. Disponível em: <<http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/revdia/article/view/3372/2369>>. Acesso em: 30 out. 2018.

\_\_\_\_\_. A. A Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud, o Ensino de Ciências e a Pesquisa nesta área. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 7, n. 1, 2002. Disponível em: <<https://goo.gl/crAHYR>>. Acesso em: 17 jul. 2018.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Porto, Portugal: Porto Editora, LDA, 1994.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDB 4.024**, de 20 de dezembro de 1961. Disponível em: <<https://goo.gl/WvY1T9>>. Acesso em: 10 ago. 2018.

\_\_\_\_\_. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Imprensa Oficial, 1988. Disponível em: <<https://goo.gl/GTWPnd>>. Acesso em: 10 ago. 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, LDBEN 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: <<https://goo.gl/csQwyN>>. Acesso em: 10 ago. 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Decreto nº 3.956**, de 08 de outubro de 2001. Disponível em: <<https://goo.gl/mFj4W1>>. Acesso em: 10 ago. 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Lei nº 10.436**, de 24 de abril de 2002. Disponível em: <<https://goo.gl/fEvPbt>>. Acesso em: 10 ago. 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Decreto 5.626**, de 22 de dezembro de 2005. Disponível em: <<https://goo.gl/rZXq6k>>. Acesso em: 10 ago. 2018.

\_\_\_\_\_. Ministério da Educação. **Relatório sobre a Política Linguística de Educação Bilíngue** – Língua Portuguesa e Língua Brasileira de Sinais. MEC/SECADI, Brasília-DF, 2014. Disponível em: <<https://goo.gl/sJaJTW>>. Acesso em: 11 ago. 2017.

**Declaração Mundial de Educação para Todos**. 1990. Disponível em: <<https://goo.gl/9Vf3PN>>. Acesso em: 18 jun. 2017.

**Declaração de Salamanca**. 1994. Disponível em <<https://goo.gl/iYJMCc>>. Acesso em: 18 jun. 2017.

FELIPE, T. A. Os processos de formação de palavra na Libras. **Educação Temática Digital**, v. 7, n. 2, jun.2006, p. 200-217. Disponível em: <<http://www.brapci.inf.br/index.php/article/download/6532>>. Acesso em: 30 out. 2018.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**; coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

HALL, Stuart. **A identidade cultural na pós-modernidade**. 11. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2006.

KLEIN, M. É. Z. **O ensino da trigonometria subsidiado pela teoria da aprendizagem significativa e pela teoria dos campos conceituais**. In: XIII

CIAEM-IACME, Recife, 2011. Disponível em: <<https://goo.gl/hdWzs4>>. Acesso em: 17 jul. 2018.

LACERDA, C. B. F. de. **Um pouco da história das diferentes abordagens na educação dos surdos**. Cad. CEDES [online], Campinas, v.19, n. 46, p. 68-80, set. 1998. Disponível em: <<https://goo.gl/uW6NmZ>>. Acesso em: 17 jul. 2018.

LORENZATO, S. **O Laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006.

MARTINS FILHO, J. A.; BARBOSA, M. C. S. Metodologias De Pesquisas Com Crianças. **Revista Reflexão e Ação**, Santa Cruz do Sul, v.18, n. 2, p.8-28, jul./dez. 2010.

MESERLIAN, K. T.; VITALIANO, C. R. Análise sobre a trajetória histórica da Educação dos Surdos. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO– EDUCERE, IX. **Anais...** Curitiba: PUCPR, 2009. Disponível em: <<https://goo.gl/wVEPQm>>. Acesso em: 29 jul. 2018.

MIRANDA, Wilson de Oliveira. **A Experiência e a Pedagogia que Nós Surdos Queremos (manuscrito)**. 2007. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre – RS, 2007.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa**: a teoria e textos complementares. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

\_\_\_\_\_. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

\_\_\_\_\_. A. A Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud, o Ensino de Ciências e a Pesquisa nesta área. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 7, n. 1, 2002. Disponível em: <<https://goo.gl/crAHYR>>. Acesso em: 17 jul. 2018.

MOURA, M. C. de. **O surdo**: caminhos para uma nova identidade. Rio de Janeiro: Revinter, 2000.

PERLIN, G. **As diferentes identidades surdas**. Ministrante da disciplina de Cultura e Identidades Surdas. Conteúdo organizado para o Curso de Especialização em Educação de Surdos. UFPel, 2002.

\_\_\_\_\_. Identidades surdas. In: SKLIAR, Carlos (Org.). **A surdez: um olhar sobre as diferenças**. Porto Alegre: Mediação, 2005. p. 51-73.

PINHEIRO, P. H. L. **Educação bilíngue para surdos**: uma proposta de organização do espaço e formação. 2015. 76 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Pampa, Jaguarão – RS, 2015. Disponível em: <<https://goo.gl/KbM7KN>>. Acesso em: 29 jul. 2018.

POWELL, A. B.; FRANCISCO, J. M.; MAHER, C. A. **Uma abordagem à análise de dados de vídeo para investigar o desenvolvimento das ideias matemáticas e do raciocínio de estudantes**. *Bolema*, Rio Claro-SP, v. 17, n. 21, maio/2004.

QUADROS, R. M. O “BI” em bilinguismo na educação de surdos. In: LODI, A. C. B.; MÉLO, A. D. B.; FERNANDES, E. (Org.). **Letramento, bilinguismo e educação de surdos**. Porto Alegre: Mediação, 2012. Cap. 12, p. 187-200.

ROCHA, K. M. **A Representação Surda no Discurso da Legislação Nacional e no Discurso Pedagógico de uma Escola Especial de Pelotas/RS**: um olhar sobre a matemática escolar. 2018. 92 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas – RS, 2018.

RODRIGUES, L. O. **Identidade cultural**. *Brasil Escola*. Disponível em: <<https://goo.gl/fBW13J>>. Acesso em: 13 fev. 2017.

SANTOS, Júlio César Furtado dos. **Aprendizagem Significativa: modalidades de aprendizagem e o papel do professor**. Porto Alegre: Mediação, 2008.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, N. F. da. **Práticas de Disciplinamento e Escolarização**: Registros Fotográficos no Contexto Surdo. 2017. 98 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas – RS, 2017.

SILVA, V. et al. **Educação de surdos**: Uma releitura da Primeira Escola Pública para Surdos em Paris e do Congresso de Milão em 1880. In: QUADROS, R. M. (Org.). *Estudos surdos I*. Petrópolis, RJ. Arara Azul, 2006. p. 14 a 37.

SKLIAR, C. B. Uma perspectiva socio-historica sobre a educação e a psicologia dos surdos. In: SKLIAR, C. B. (Org.). **Educação & Exclusão**. 3. ed. Porto Alegre: Mediação, 1997. p. 105-155

SOKOLOVSKI, Raquel. **Entrevista**. Jornal Diário Popular, em 20 de Agosto de 2016.

STROBEL, K. L. **Entrevista**. 2006. Disponível em: <<https://goo.gl/b9iYZn>>. Acesso em: 13 fev. 2017.

\_\_\_\_\_. **As imagens do outro sobre a cultura surda**. 2. ed. Florianópolis, Ed. da UFSC, 2009.

TAVARES, R. Aprendizagem significativa. **Revista Conceitos**, João Pessoa, n. 10, p. 55-60, Jul/2003-Jun/2004. Disponível em: <<https://goo.gl/NzP4aN>>. Acesso em: 29 jul. 2018.

VERGNAUD, G. **A criança, a matemática e a realidade**: problemas do ensino da matemática na escola elementar. Curitiba: Ed. Da UFPR, 2009.

\_\_\_\_\_. Entrevista com Gérard Vergnaud. **Nova Escola**, Edição 215, set. 2008. Disponível em: <<https://goo.gl/8CqVpd>>. Acesso em: 29 jul. 2017.

\_\_\_\_\_. **Piaget e Vygotski em Gérard Vergnaud**: Teoria dos Campos Conceituais TCC. Porto Alegre: GEEMPA, 2017.

ZANQUETA, M. E. M. T. **Uma Investigação com Alunos Surdos do Ensino Fundamental**: O Cálculo Mental em Questão. 2015. 259 f. Tese (Doutorado em Educação para a Ciência e a Matemática) – Centro de Ciências Exatas. Universidade Estadual de Maringá, Maringá – PR, 2015.

## **Anexos**

## Anexo 1 – Carta de autorização da escola



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS  
INSTITUTO DE FÍSICA E MATEMÁTICA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Pelotas, 28 de agosto de 2017

Prezada Profa. Marita Zorzoli Nebel  
Presidente da Mantenedora da Escola Especial Professor Alfredo Dub

Venho por meio desta, solicitar a sua autorização para que a acadêmica FABIANE CARVALHO BÖHM, do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, da Universidade Federal de Pelotas – UFPEL, realize uma pesquisa como parte das atividades da dissertação do Mestrado. Tal pesquisa intitula-se *Explorando a multiplicação: percepções dos alunos com surdez no 5º ano do Ensino Fundamental em uma Escola de Surdos*, e tem como objetivo principal investigar como os alunos surdos do 5º ano percebem a multiplicação a partir das atividades desenvolvidas em sala de aula.

Para a realização da pesquisa será necessário que a mastranda desenvolva as atividades previamente definidas nas turmas do 5º ano da escola, nos meses de outubro a dezembro de 2017.

Tal proposta de pesquisa será utilizada apenas para fins acadêmicos, em que será divulgado o nome da escola, respeitando, porém, o sigilo das informações referente aos sujeitos da pesquisa. Os sujeitos da pesquisa ou a instituição poderão requisitar os resultados da mesma a qualquer momento, tendo assim, também o direito de interromper a sua participação na pesquisa. Ao concordar em participar da pesquisa o pesquisado estará de acordo e ciente dos termos adotados pela orientação do Trabalho.

A orientação do trabalho de pesquisa está a cargo da Profa. Dra. THAÍS PHILIPSEN GRÜTZMANN, do Departamento de Educação Matemática (DEMAT/IFM/UFPEL).

Nesse sentido, gostaria de contar com sua participação e solicitar, gentilmente, a sua autorização para o cumprimento e desempenho das atividades propostas.

Atenciosamente,

*Thaís P. Grützmann*

THAÍS PHILIPSEN GRÜTZMANN

Eu autorizo a acadêmica acima citada, a realizar a pesquisa e utilizar as informações (vídeos, fotos, atividades produzidas) para a pesquisa de Pós-Graduação em Educação Matemática – Mestrado – e futuras publicações que dela se originem.

*Marita Zorzoli Nebel*  
Presidente da Mantenedora

87.393.229/0001-11  
ESCOLA ESPECIAL PROFESSOR  
ALFREDO DUB  
Caminho da Escola  
RUA ZOLA AMARO, 379  
TRES VENDAS - CEP 96055-030  
PELOTAS - RS

## Anexo 2 – Modelo de TCLE

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

---

Pesquisador responsável: Thaís Philipsen Grützmann  
 Instituição: Universidade Federal de Pelotas  
 Endereço: Rua Gomes Carneiro, 01. 96010-610. Pelotas/RS. Campus Anglo. Sala 303.  
 Telefone: (53) 98465-1201.

---

Concordo em participar do estudo "**Explorando a multiplicação: percepções dos alunos com surdez no 5º ano do Ensino Fundamental em uma Escola de Surdos**". Estou ciente de que estou sendo convidado a participar voluntariamente do mesmo.

**PROCEDIMENTOS:** Fui informado de que o objetivo geral será "*investigar como os alunos surdos do 5º ano percebem a multiplicação a partir das atividades desenvolvidas em sala de aula*", cujos resultados serão mantidos em sigilo e somente serão usadas para fins de pesquisa. Estou ciente de que a minha participação envolverá "*participação nas atividades pedagógicas propostas pela equipe da pesquisa*".

**RISCOS E POSSÍVEIS REAÇÕES:** *Fui informado que os riscos são mínimos.*

**BENEFÍCIOS:** "*O benefício de participar da pesquisa relaciona-se ao fato que os resultados serão incorporados ao conhecimento científico e posteriormente a situações de ensino-aprendizagem voltadas especialmente à Educação Matemática e a Educação de Surdos*".

**PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA:** Como já me foi dito, minha participação neste estudo será voluntária e poderei interrompê-la a qualquer momento.

**DESPESAS:** Eu não terei que pagar por nenhum dos procedimentos, nem receberei compensações financeiras.

**CONFIDENCIALIDADE:** Estou ciente que a minha identidade permanecerá confidencial durante todas as etapas do estudo.

**CONSENTIMENTO:** Recebi claras explicações sobre o estudo, todas registradas neste formulário de consentimento. Os investigadores do estudo responderam e responderão, em qualquer etapa do estudo, a todas as minhas perguntas, até a minha completa satisfação. Portanto, estou de acordo em participar do estudo. Este Formulário de Consentimento Pré-Informado será assinado por mim e arquivado na instituição responsável pela pesquisa.

Nome do participante/representante legal: \_\_\_\_\_

Identidade: \_\_\_\_\_

ASSINATURA: \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

**DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE DO INVESTIGADOR:** Expliquei a natureza, objetivos, riscos e benefícios deste estudo. Coloquei-me à disposição para perguntas e as respondi em sua totalidade. O participante compreendeu minha explicação e aceitou, sem imposições, assinar este consentimento. Tenho como compromisso utilizar os dados e o material coletado para a publicação de relatórios e artigos científicos referentes a essa pesquisa. Se o participante tiver alguma dúvida ou preocupação sobre o estudo pode entrar em contato através do meu endereço acima. Para outras considerações ou dúvidas sobre a ética da pesquisa, entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da ESEF/UFPel – Rua Luís de Camões, 625 – CEP: 96055-630 - Pelotas/RS; Telefone CEP (53)3273-2752.

ASSINATURA DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL: \_\_\_\_\_

## Anexo 3 – Modelo de TALE

### TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TALE

Pesquisador responsável: Thaís Philipsen Grützmann  
 Instituição: Universidade Federal de Pelotas  
 Endereço: Rua Gomes Carneiro, 01. 96010-610. Pelotas/RS. Campus Anglo. Sala 303.  
 Telefone: (53) 98465-1201.

Concordo em participar do estudo **“Explorando a multiplicação: percepções dos alunos com surdez no 5º ano do Ensino Fundamental em uma Escola de Surdos”**. Estou ciente de que estou sendo convidado a participar voluntariamente do mesmo.

**PROCEDIMENTOS:** Fui informado de que o objetivo geral será *“investigar como os alunos surdos do 5º ano percebem a multiplicação a partir das atividades desenvolvidas em sala de aula”*, cujos resultados serão mantidos em sigilo e somente serão usadas para fins de pesquisa. Estou ciente de que a minha participação envolverá *“participação nas atividades pedagógicas propostas pela equipe da pesquisa”*.

**RISCOS E POSSÍVEIS REAÇÕES:** *Fui informado que os riscos são mínimos.*

**BENEFÍCIOS:** *“O benefício de participar da pesquisa relaciona-se ao fato que os resultados serão incorporados ao conhecimento científico e posteriormente a situações de ensino-aprendizagem voltadas especialmente à Educação Matemática e a Educação de Surdos”.*

**PARTICIPAÇÃO VOLUNTÁRIA:** Como já me foi dito, minha participação neste estudo será voluntária e poderei interrompê-la a qualquer momento.

**DESPESAS:** Eu não terei que pagar por nenhum dos procedimentos, nem receberei compensações financeiras.

**CONFIDENCIALIDADE:** Estou ciente que a minha identidade permanecerá confidencial durante todas as etapas do estudo.

**ASSENTIMENTO:** Recebi claras explicações sobre o estudo, todas registradas neste formulário de assentimento. Os investigadores do estudo responderam e responderão, em qualquer etapa do estudo, a todas as minhas perguntas, até a minha completa satisfação. Portanto, estou de acordo em participar do estudo. Este Formulário de Assentimento Pré-Informado será assinado por mim e arquivado na instituição responsável pela pesquisa.

Nome do participante: \_\_\_\_\_

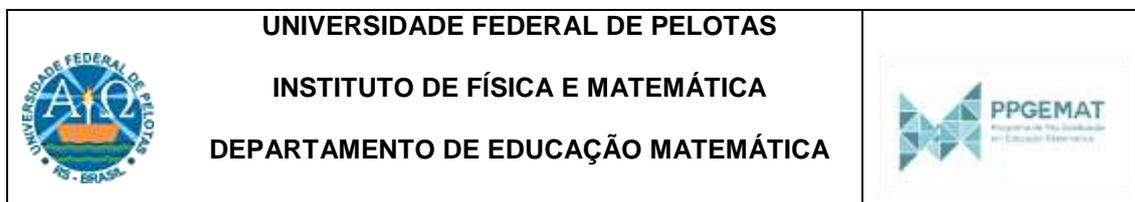
Identidade: \_\_\_\_\_

ASSINATURA: \_\_\_\_\_ DATA: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

**DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE DO INVESTIGADOR:** Expliquei a natureza, objetivos, riscos e benefícios deste estudo. Coloquei-me à disposição para perguntas e as respondi em sua totalidade. O participante compreendeu minha explicação e aceitou, sem imposições, assinar este consentimento. Tenho como compromisso utilizar os dados e o material coletado para a publicação de relatórios e artigos científicos referentes a essa pesquisa. Se o participante tiver alguma dúvida ou preocupação sobre o estudo pode entrar em contato através do meu endereço acima. Para outras considerações ou dúvidas sobre a ética da pesquisa, entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da ESEF/UFPel – Rua Luís de Camões, 625 – CEP: 96055-630 - Pelotas/RS; Telefone CEP (53)3273-2752.

ASSINATURA DO PESQUISADOR RESPONSÁVEL: \_\_\_\_\_

## Anexo 4 – Modelo de Uso de Imagem – Responsável



### CARTA DE AUTORIZAÇÃO – USO DA IMAGEM e DAS PRODUÇÕES

Eu, \_\_\_\_\_,  
 CPF: \_\_\_\_\_, responsável pelo aluno(a) \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_, da turma do \_\_\_\_ ano, da Escola Especial Professor Alfredo Dub, **AUTORIZO** a utilização de sua imagem (vídeos e fotos), bem como de sua produção escrita (textos, cadernos, outros) para o desenvolvimento e a divulgação dos resultados parciais e/ou finais da pesquisa de mestrado intitulada ***Explorando a multiplicação: percepções dos alunos com surdez no 5º ano do Ensino Fundamental em uma Escola de Surdos***, da Profa. Fabiane Carvalho Bohm, vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, do Instituto de Física e Matemática, da Universidade Federal de Pelotas.

Estou ciente que a pesquisa tem por objetivo geral *investigar como os alunos surdos do 5º ano percebem a multiplicação a partir das atividades desenvolvidas em sala de aula*, e que será respeitado o sigilo das informações referente aos sujeitos participantes. Ainda, que os sujeitos ou seus representantes legais poderão requisitar os resultados da mesma a qualquer momento, tendo assim, também o direito de interromper a sua participação. A pesquisa é orientada pela Profa. Dra. THAÍS PHILIPSEN GRÜTZMANN, do Departamento de Educação Matemática (DEMAT/IFM/UFPel).

Ciente e de acordo.  
 Pelotas, 04 de setembro de 2017.

---

Representante legal