



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ - UESC**  
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIAS - DCET**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E**  
**MATEMÁTICA - PPGECM**

**ANDERSON ALVES DE QUEIROZ**

**A COMPREENSÃO DOS ESQUEMAS NA INTERAÇÃO SURDO/INTÉRPRETE EM**  
**SITUAÇÕES DA LÓGICA PROPOSICIONAL**

**Ilhéus/BA**

**2022**

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIAS - DCET  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA - PPGECM

ANDERSON ALVES DE QUEIROZ

A COMPREENSÃO DOS ESQUEMAS NA INTERAÇÃO SURDO/INTÉRPRETE EM  
SITUAÇÕES DA LÓGICA PROPOSICIONAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em  
Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da  
Universidade Estadual de Santa Cruz (Uesc), como  
requisito para a obtenção do título de Mestre em Educação  
em Ciências e Matemática.

Área de concentração: Educação Matemática

Orientadora: Profa. Dra. Jurema Lindote Botelho Peixoto

**Ilhéus/BA**

**2022**

Q3

Queiroz, Anderson Alves de.

A compreensão dos esquemas na interação surdo/intérprete em situações da lógica proposicional / Anderson Alves de Queiroz. – Ilhéus, BA: UESC, 2022.

157f. : il.

Orientadora: Jurema Lindote Botelho Peixoto.  
Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Santa Cruz. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática.

Inclui referências e apêndices.

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Lógica. 3. Língua brasileira de sinais. 4. Surdos – Educação.  
I. Título.

CDD 510.7

ANDERSON ALVES DE QUEIROZ

A COMPREENSÃO DOS ESQUEMAS NA INTERAÇÃO SURDO/INTÉRPRETE  
EM SITUAÇÕES DA LÓGICA PROPOSICIONAL.

Dissertação submetida ao Colegiado do Programa  
de Pós-Graduação em Educação em Ciências e  
Matemática – PPGECEM, em cumprimento parcial  
para a obtenção do título de Mestre em Educação  
em Ciências e Matemática.

APROVADA PELA COMISSÃO EXAMINADORA  
EM 26/08/2022



---

*Profa. Dra. Jurema Lindote Botelho Peixoto*  
Orientadora/Presidente da banca – PPGECEM/UESC



---

*Profa. Dra. Clélia Maria Ignatius Nogueira*  
Examinadora – UNIOESTE e UNESPAR



---

*Profa. Dra. Sandra Maria Pinto Magina*  
Examinadora – PPGECEM/UESC

Ilhéus, Bahia, 26 de agosto de 2022.

*“Tu, Senhor e Deus nosso, és digno de receber a glória, a honra e o poder, porque criaste todas as coisas, e por tua vontade elas existem e foram criadas.”*

*(Apocalipse 4:11)*

## **AGRADECIMENTOS**

---

*“Deem a cada um o que lhe é devido: se imposto, imposto; se tributo, tributo; se temor, temor; se honra, honra” (Rm 13:7)*

Ao meu Senhor, pois sem Ele nada do que foi feito poderia ser feito (Jo. 1:3). Ao Leão de Judá, a Raiz de Davi, Deus Santo, Todo Poderoso, Criador do Céus e da Terra, Rei Eterno, Imortal, Invisível, mas Real, a Ti Deus, e somente a Ti, Honra, Glória e Louvor.

Aos meus pais, Virlande e Aluízio, por não medirem esforços em me mostrarem o caminho da integridade. O que me tornei é fruto da criação que recebi dos senhores, meu pai e minha mãe.

A minha grande família Queiroz por vibrarem comigo e se alegrarem pelo meu ingresso nesse programa. Além disso, por compreenderem e serem sensíveis às minhas ausências.

Aos meus amigos, que por meio de Cristo Jesus, são meus irmãos, pelo apoio, pelas orações e pela preocupação destinada a mim durante todo esse mestrado.

À turma mais desequilibrada de mestrados que poderia existir: Adriana, Carol, Fabi, Gleidson, Malu, Tamillis, Stephanie. Dividir com vocês os momentos desse mestrado, durante as circunstâncias mais adversas, foi bom demais e me deu fôlego.

Às professoras do PPGECEM, pela dedicação, entrega e resiliência. Adaptar um programa presencial para uma modalidade não presencial em tão pouco tempo não é tarefa fácil. Dra. Beta, Dra. Larissa Gomes, Dra. Marlúbia, Dra. Sandra Magina, Dra. Simone Gehlen, Dra. Vera Merlini e Dra. Viviane Borges vocês deram um show!

Àquela que não foi só professora, mas também orientadora (desde a graduação) e hoje, certamente uma amiga, professora Dra. Jurema, tudo o que construímos foi de grande valia para mim e ficará para sempre na memória.

Ao professor Dr. German Ferrer por me receber no estágio de docência, pela confiança e por todo o espaço compartilhado.

Às minhas da minha banca de qualificação e defesa, novamente professora Dra. Sandra Magina e professora Dra. Clélia Nogueira, vossas contribuições foram fantásticas.

Aos colaboradores dessa pesquisa, pela disponibilidade, comprometimento e contribuições.

Aos meus queridos e amados alunos, pela torcida e pelas expectativas criadas quando descobriram que eu estava no mestrado. Vocês representam muito para mim.

À UESC e ao PPGECEM pela oportunidade de concluir o mestrado.

A todos vocês que muito contribuíram para que mais essa etapa fosse concretizada,  
minha gratidão.

Deus os abençoe!

*“Não a nós, SENHOR, nenhuma glória para nós, mas sim ao teu nome, por teu amor e por tua fidelidade!*

*Porque perguntam as nações: “Onde está o Deus deles?”*

*O nosso Deus está nos céus, e pode fazer tudo o que lhe agrada.*

*Os ídolos deles, de prata e ouro, são feitos por mãos humanas.*

*Tem boca, mas não podem falar; olhos, mas não podem ver;*

*têm ouvidos, mas não podem ouvir; nariz, mas não podem sentir cheiro;*

*têm mãos, mas nada podem apalpar; pés, mas não podem andar; e não emitem som algum com a garganta.*

*Tornem-se como eles aqueles que os fazem e todos os que neles confiam.*

*Confiem no SENHOR, ó Israel! Ele é o seu socorro e o seu escudo.*

*Vocês que temem o SENHOR, confiem no SENHOR! Ele é o seu socorro e o seu escudo.*

*O SENHOR lembra-se de nós e nos abençoará; abençoará os israelitas, abençoará os sacerdotes, abençoará os que temem o SENHOR, do menor ao maior.*

*Que o SENHOR os multiplique, vocês e seus filhos.*

*Sejam vocês abençoados pelo SENHOR, que fez os céus e a terra.*

*Os mais altos céus pertencem ao SENHOR, mas a terra, ele a confiou ao homem.*

*Os mortos não louvam o SENHOR, tampouco nenhum dos que descem ao silêncio.*

*Mas nós, bendiremos o SENHOR, desde agora e para sempre!*

*Aleluia!”*



## RESUMO

A lógica proposicional é um objeto de estudo do âmbito logicista que apesar de não estar evidenciado diretamente como conteúdo no currículo dos estudantes do ensino básico, possui algumas das habilidades que em si convergem como competências a serem desenvolvidas durante esse nível de escolaridade. Apesar disso, aspectos desse conteúdo constam em certames de concursos que exigem apenas o nível médio como requisito de participação. Dessa forma, consideramos que a inclusão socioeducacional dos surdos abrange a acessibilidade em diversos âmbitos, inclusive o profissional, que perpassa por participações em certames e editais desse nível. Um mapeamento apresentou ausência de pesquisas nessa área, pois apesar de ter sido identificadas pesquisas que abordassem a lógica proposicional e se fundamentassem teoricamente nela, nenhuma enfocou o processo de ensino e aprendizagem da lógica proposicional relativa aos surdos. Tal ausência, associada a condição de que os aspectos da lógica proposicional não são assegurados pelos documentos que parametrizam a educação no ensino básico e a estruturação das situações-problema que os envolvem serem construídas partindo da estrutura da língua portuguesa, nos propomos a investigar a influência da Libras na compreensão das situações da lógica proposicional a partir da análise dos esquemas de ação mobilizados na interação surdo/intérprete. O conceito de esquema utilizado como aporte teórico é aquele definido a priori por Piaget e retomado por Vergnaud. Destarte, essa pesquisa se desenvolveu por meio das seguintes etapas: (i) aproximação do campo; (ii) elaboração das situações-problema; (iii) avaliação e discussão dos enunciados; (iv) apresentação e resolução das situações-problema e (v) transcrição dos resultados e análise microgenética, que estão abordadas no capítulo cinco, metodologia. O instrumento de produção de dados ficou ajustado em sete situações-problema, três situações da disjunção (duas comuns e uma de cunho matemático) e duas para conjunção e mais duas para condicional, sendo em ambos os casos uma situação comum e uma de cunho matemático. Participaram dessa pesquisa três surdos adultos fluentes em Libras e dois tradutores/intérpretes também fluentes, que conseguiram explicitar durante a produção dos dados alguns dos esquemas construídos, em maior ou menor grau. Essas observações puderam ser evidenciadas e transcritas devido aos questionamentos realizados durante as situações-problema, bem como a análise microgenética que permitiu uma investigação detalhada do processo. De forma geral os surdos compreenderam a semântica de utilização dos operadores lógicos na maioria das questões. Para isso, todos mobilizaram esquemas, trazendo elementos da sua vivência cultural (seus valores), criando um contexto paralelo, além do que continha nos enunciados. Da mesma forma, o intérprete utilizou da ação construída em Libras para facilitar a compreensão dos colaboradores. O surdo que apresentou maior competência, considerando o acerto e principalmente a explicação dos esquemas que foram construídos foi aquele com mais experiência acadêmica, social, profissional e linguística, com fluência na Libras e na Língua Portuguesa. Nas situações de cunho matemático os surdos apresentaram dificuldades de compreensão, distribuídas nas situações dos três operadores, conjunção, disjunção e condicional. Destacamos a necessidade de aprofundamento nessa temática, principalmente na abordagem da lógica proposicional através da Libras.

**Palavras-chave:** Ensino. Conectivos lógicos. Libras. Pessoa Surda. Análise Microgenética.

## ABSTRACT

The propositional logic is an object of study of the logicist scope that, despite not being directly evidenced as content in the curriculum of elementary school students, has some of the skills that converge in themselves as competences to be developed during this level of schooling. Despite this, aspects of this content are included in contests that require only high school graduation as a requirement for participation. In this way, we consider that the socio-educational inclusion of the deaf encompasses accessibility in several areas, including the professional, which involves participation in contests and public notices of this level. A mapping showed a lack of research in this area, because despite having been identified researches that addressed the propositional logic and were theoretically based on it, none focused on the teaching and learning process of propositional logic related to the deaf. Such absence, associated with the condition that the aspects of propositional logic are not guaranteed by the documents that parameterize education in basic education and the structuring of the problem situations that involve them being constructed from the structure of the Portuguese language, we propose to investigate the influence of the Brazilian Sign Language (Libras) in understanding situations of propositional logic from the analysis of action schemes mobilized in the deaf/interpreter interaction. The concept of schema used as a theoretical contribution is the one defined a priori by Piaget and taken up by Vergnaud. Thus, this research has been developed through the following steps: (i) approaching the field; (ii) elaboration of problem situations; (iii) evaluation and discussion of the statements; (iv) presentation and resolution of problem situations and (v) transcription of results and microgenetic analysis, which are addressed in chapter five, methodology. The data production instrument has been adjusted in seven problem situations, three disjunction situations (two common and one of a mathematical nature) and two for conjunction and two more for conditional, being in both cases a common situation and one of a mathematical nature. Three deaf adults fluent in Libras and two fluent translators/interpreters participated in this research, who were able to explain some of the constructed schemes, to a greater or lesser degree, during the production of data. These observations could be evidenced and transcribed due to the questions made during the problem situations, as well as the microgenetic analysis that allowed a detailed investigation of the process. In general, the deaf understood the semantics of using logical operators in most questions. For this, everyone has mobilized schemes, bringing elements of their cultural experience (their values), creating a parallel context, in addition to what was contained in the statements. Likewise, the interpreter has used the action constructed in Libras to facilitate the understanding of the collaborators. The deaf person who has shown the greatest competence, considering the correctness and especially the explanation of the schemes that were built, was the one with the most academic, social, professional and linguistic experience, with fluency in Libras and Portuguese. In situations of a mathematical nature, the deaf presented difficulties in understanding, distributed in the situations of the three operators, conjunction, disjunction and conditional. We highlight the need to deepen this theme, especially in the approach of propositional logic through Libras.

**Keywords:** Teaching. Logical Connectors. Libras. Deaf Person. Microgenetic Analysis.

## **LISTA DE ILUSTRAÇÕES**

---

Figura 1 – Nuvem de palavras – Sipem VI .....	35
Figura 2 – Nuvem de palavras – Sipem VII .....	36
Figura 3 – Nuvem de palavras – Sipem VIII.....	38
Figura 4 – Requisitos necessários para trabalhar.....	96
Figura 5 – Cena criada na situação-problema 2 .....	98
Figura 6 – Sinal de diferente para negação.....	101
Figura 7 – Registros de Carlos na situação-problema 3 .....	102
Figura 8 – Explicação de Carlos: Situação 1 para divisão do bolo .....	103
Figura 9 – Situação 2 para divisão do bolo .....	103
Figura 10 – Explicação de Carlos: Situação 3 para divisão do bolo negada por Carlos .....	103
Figura 11 – Classificador para tradução do conectivo “e” .....	105
Figura 12 – Sinal de “também” .....	108
Figura 13 – Carlos pergunta R E A L? .....	108
Figura 14 – Sinal criado para representar números reais.....	108
Figura 15 – Sinal “Se” .....	111
Figura 16 – Sinal “significar” .....	111
Figura 17 – Sinal “pertencer” .....	111
Figura 18 – Sinal de “igual” .....	112
Figura 19 – Carlos questiona a questão .....	114
Figura 20 – Registros Tils 1 .....	114
Figura 21 – Sinal final e último .....	114
Figura 22 – Registro Tils 1 .....	115
Figura 23 – Sinal conectivo “ou” .....	118
Figura 24 – Sinal conectivo “ou” .....	120
Figura 25 – Sinal “circo” - Tils 2 .....	120
Figura 26 – Interação entre Celso e Tils 2 – Sinal “circo” .....	120
Figura 27 – Sinal “primo” .....	123
Figura 28 – Datilologia P A R.....	123
Figura 29 – Sinal “também” .....	125
Figura 30 – Sinal condicional “se, então” .....	128

## **LISTA DE QUADROS**

Quadro 1 – Filtros utilizados na seleção dos trabalhos .....	26
Quadro 2 – Pesquisas relacionadas para análise.....	27
Quadro 3 – Mitos sobre a língua de sinais.....	46
Quadro 4 – Operações lógicas e simbologia, por diferentes autores.....	59
Quadro 5 – Situações-problema do instrumento de produção de dados – Conjunção .....	73
Quadro 6 – Situações-problema do instrumento de produção de dados – Disjunção .....	75
Quadro 7 – Situações-problema do instrumento de produção de dados – condicional.....	77

## **LISTA DE TABELAS**

---

Tabela 1 – Tabela verdade da proposição simples .....	57
Tabela 2 – Tabela verdade da proposição composta .....	58
Tabela 3 – Tabela verdade da negação .....	59
Tabela 4 – Tabela verdade da conjunção.....	60
Tabela 5 – Tabela verdade da disjunção.....	61
Tabela 6 – Tabela verdade da disjunção exclusiva.....	63
Tabela 7 – Tabela verdade da condicional .....	64
Tabela 8 – Tabela verdade da bicondicional .....	66
Tabela 9 – Tabela verdade a ser construída pelos colaboradores da pesquisa .....	72
Tabela 10 – Tabela verdade das situações-problema da conjunção no instrumento de produção de dados .....	74
Tabela 11 – Tabela verdade das situações-problema da disjunção no instrumento de produção de dados .....	76
Tabela 12 – Tabela verdade das situações-problema da condicional no instrumento de produção de dados .....	80
Tabela 13 – Dados – Situação-problema 1 – Carla .....	84
Tabela 14 – Dados – Situação-problema 2 – Carla .....	86
Tabela 15 – Dados – Situação-problema 3 – Carla .....	87
Tabela 16 – Dados – Situação-problema 4 – Carla .....	88
Tabela 17 – Dados – Situação-problema 5 – Carla .....	90
Tabela 18 – Dados – Situação-problema 6 – Carla .....	91
Tabela 19 – Dados – Situação-problema 7 – Carla .....	92
Tabela 20 – Dados – Situação-problema 1 – Carlos .....	96
Tabela 21 – Dados – Situação-problema 2 – Carlos .....	98
Tabela 22 – Dados – Situação-problema 3 – Carlos .....	104
Tabela 23 – Dados – Situação-problema 4 – Carlos .....	105
Tabela 24 – Dados – Situação-problema 5 – Carlos .....	109
Tabela 25 – Dados – Situação-problema 6 – Carlos .....	111
Tabela 26 – Dados – Situação-problema 7 – Carlos .....	115
Tabela 27 – Dados – Situação-problema 1 – Celso.....	118
Tabela 28 – Dados – Situação-problema 2 – Celso.....	120

Tabela 29 – Dados – Situação-problema 3 – Celso.....	123
Tabela 30 – Dados – Situação-problema 4 – Celso.....	125
Tabela 31 – Dados – Situação-problema 5 – Celso.....	127
Tabela 32 – Dados – Situação-problema 6 – Celso.....	129
Tabela 33 – Dados – Situação-problema 7 – Celso.....	131
Tabela 34 – Resumo da produção de dados (Acertos e erros).....	133

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

AC	Ação Construída
ASCI	Associação de Surdos de Itabuna
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
Capes	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CDH	Comissão de Direitos Humanos
CF	Constituição Federal
Enem	Exame Nacional do Ensino Médio
Fala	Associação Filantrópica Ana Lúcia Andrade
Feneis	Federação Nacional de Educação e Integração de Surdos
GT 13	Grupo de Trabalho “Diferença, Inclusão e Educação Matemática”
Ines	Instituto Nacional de Educação de Surdos
LBI	Lei Brasileira de Inclusão
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
Libras	Língua Brasileira de Sinais
LP	Lógica Proposicional
PCNs	Parâmetros Nacionais Curriculares
PL	Projeto de Lei
PPGECM	Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática
SBEM	Sociedade Brasileira de Educação Matemática
SBM	Sociedade Brasileira de Matemática
Seesp	Secretaria de Educação Especial
SEF	Secretaria de Educação Fundamental
Sipem	Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática
TCC	Trabalho de Conclusão de Curso
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
Tils	Tradutor Intérprete da Língua de Sinais
UESC	Universidade Estadual de Santa Cruz

## SUMÁRIO

---

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>16</b>
<b>2 INCLUSÃO SOCIOEDUCACIONAL DA PESSOA SURDA.....</b>	<b>20</b>
<b>3 MAPEAMENTO DE PESQUISAS CORRELATAS .....</b>	<b>26</b>
<b>4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>40</b>
4,1 O CONSTRUCTO DE ESQUEMA .....	40
4.2 LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS .....	45
4.3 ASPECTOS GERAIS DA LÓGICA PROPOSICIONAL.....	49
<b>4.3.1 Proposição.....</b>	<b>54</b>
<b>4.3.2 Conectivos e operações lógicas.....</b>	<b>57</b>
<b>5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>68</b>
5.1 ETAPAS DA PESQUISA .....	68
5.2 PRODUÇÃO DOS DADOS E SITUAÇÕES-PROBLEMA .....	71
<b>6 ANÁLISE DOS ESQUEMAS DE AÇÃO .....</b>	<b>81</b>
6.1 OS ESQUEMAS DE AÇÃO DOS ESTUDANTES SURDOS.....	81
<b>6.1.1 A surda, Carla .....</b>	<b>82</b>
<b>6.1.2 Os esquemas de ação de Carla.....</b>	<b>83</b>
<b>6.1.3 O surdo, Carlos .....</b>	<b>93</b>
<b>6.1.4 Os esquemas de ação de Carlos .....</b>	<b>95</b>
<b>6.1.5. O surdo, Celso .....</b>	<b>116</b>
<b>6.1.6 Os esquemas de ação de Celso .....</b>	<b>117</b>
6.2 REFLETINDO SOBRE OS RESULTADOS.....	132
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>138</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>143</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>151</b>
<b>APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – Intérprete .....</b>	<b>151</b>
<b>APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - Surdo.....</b>	<b>153</b>
<b>APÊNDICE C - Roteiro de entrevista semiestruturada intérprete .....</b>	<b>155</b>
<b>APÊNDICE D - Roteiro de entrevista semiestruturada surdo.....</b>	<b>156</b>
<b>APÊNDICE E – Esboço de situações problema.....</b>	<b>157</b>



## 1 INTRODUÇÃO

A inclusão socioeducacional é um processo que deve ser bilateral. As pessoas e a sociedade, juntas, devem buscar a equiparação das oportunidades. Em relação à pessoa com deficiência, a Lei Brasileira de Inclusão (LBI), de 2015, em seu Art. 3º, destaca que a sociedade deve promover a acessibilidade, a fim de favorecer a utilização com “segurança e autonomia, de espaços, mobiliários, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como de outros serviços” para a pessoa com deficiência e mobilidade reduzida.

Nessa mesma lei, no Art. 2º, essa pessoa é definida como “aquela que tem impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas”. Esse modo de ver constitui um avanço, no conceito de deficiência, pois significa que a pessoa com deficiência não tem que se adaptar a uma sociedade neutra e imparcial diante das necessidades de seus cidadãos. A sociedade precisa assumir o seu papel na redução das barreiras que impedem a participação plena das pessoas em todos os contextos. Defendemos essa definição de deficiência pois consideramos que todas as pessoas têm o direito de *ser* e *estar* em todos os espaços, na sociedade.

No contexto socioeducacional, os sujeitos, nos diversos momentos em que têm a possibilidade de construir o saber, precisam adaptar-se a formas e ritmos diferentes de aprender: seja lendo um texto, ou escrevendo, alguns são mais visuais, outros auditivos, uns mais rápidos ou mais lentos. No contexto escolar, não existe um estudante padrão idealizado segundo uma *norma*, pois a diferença predomina e deve ser a referência para toda e qualquer ação educacional (CAST, 2011).

Nesse sentido, é preciso apresentar os conteúdos de formas variadas, para assim alcançar a maior parte dos estudantes. Incluindo, entre esses, os estudantes apoiados pela Educação Especial, ou seja, estudantes com deficiência (sensoriais, motoras e intelectuais), transtorno do espectro autista, e altas habilidades (BRASIL, 2008).

O contexto educacional inclusivo exige formas alternativas de mediar o conhecimento que considerem a heterogeneidade de estudantes que apresentam necessidades educacionais específicas.

Considerando essa referida heterogeneidade dentro da Educação Especial, o docente tem, entre outros desafios, o papel de fornecer o acesso ao mesmo conteúdo para todos os

discentes, mesmo que recorrendo a metodologias diferenciadas para, dessa forma, fazer com que esse estudante tenha acesso a uma Educação com equidade, garantindo assim o postulado pela Constituição brasileira, que trata a Educação como garantia legal do povo brasileiro, com a promoção de tal direito realizada pelo estado e pela família, em colaboração com a sociedade, objetivando o desenvolvimento pessoal, e sua preparação para a formação cidadã e atuação no mercado de trabalho (BRASIL, 1988, Art. 205, parágrafo único).

Neste estudo, o interesse é a inclusão socioeducacional da pessoa surda. A motivação surgiu ao frequentar um curso básico de Língua Brasileira de Sinais (Libras), em uma igreja da minha cidade, Itabuna/BA. Na ocasião, foi possível perceber e assim me interessar pelas características da Libras e, sobretudo, por sua completude, pois é uma língua que atende às necessidades comunicativas dos sujeitos que a utilizam, e é reconhecida como meio legal de comunicação e expressão (BRASIL, 2002).

Posteriormente, comecei a participar da Associação Filantrópica Ana Lúcia Andrade (Fala) que, com ideologia cristã, mantinha, dentre outros trabalhos, uma parceria com assistência e apoio à Associação de Surdos da cidade de Itabuna. A partir de então, o contato com surdos e intérpretes foi estreitado e pude aprender um pouco mais da Libras e comungar da luta da comunidade surda na busca pela garantia prática de seus direitos que, legalmente, já existem, mas na prática, na maioria das vezes, não são efetivados.

Assim, com o interesse aumentado na graduação, na licenciatura em Matemática, desenvolvi o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) com o tema “Atividade orientadora integrando vídeos: Ensino dos sistemas de numeração em libras” (QUEIROZ; PEIXOTO, 2020). Concluída a graduação, meu interesse pelo ensino e aprendizagem da pessoa com surdez só aumentou, principalmente, motivado pelas questões que envolviam a compreensão matemática a partir da Libras.

A convivência com surdos adultos mobilizou ainda mais meu interesse pelas questões de concurso que abordavam a lógica proposicional (LP). Assim, ingressei no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) motivado para investigar a necessidade de pensar em uma Educação Bilíngue, atendendo ao domínio de Libras como primeira língua e o Português como segunda língua na modalidade escrita. Tal garantia já existia e, mais recentemente, voltou a ser evidenciada por meio do Projeto de Lei (PL 4.909/2020) do senador Flávio Arns (Podemos/PR), que alterou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, a qual insere na LDB a modalidade Educação Bilingue para surdos.

O fato é que o surdo tem o direito assegurado à Educação na qual a Libras é a língua veicular. Logo, o estudo da lógica e, conseqüentemente, de seus operadores, também devem ser objeto de estudo nessa língua visuoespacial. No entanto, segundo Cordeiro (2019) e Santos *et al.* (2013), inexistem ainda estudos e pesquisas que objetivem identificar como se dá a utilização desses operadores entre os surdos sinalizantes<sup>1</sup> e, conseqüentemente, as suas implicações no ensino para essa população.

Apesar de o conteúdo da lógica proposicional (LP) não estar previsto como componente curricular na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o referido documento reforça a importância e o compromisso que o processo de ensino e aprendizagem deve possuir com o desenvolvimento do que se chama por letramento matemático, “[...] definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos” (BRASIL, 2018, p. 266).

Como muitos editais, das mais variadas áreas de concursos públicos (segurança, fiscal, administrativa, tribunal), e muitas delas de nível médio, possuem a LP como conteúdo de conhecimento para as provas objetivas que, no geral, são de caráter eliminatório, deve-se questionar o fato de tal conteúdo não constar como componente curricular no ensino básico.

Para além disso, é assegurado ao surdo e demais pessoas com deficiência o direito de inscrição em concurso público para concorrer a cargos cujas atribuições sejam passíveis de execução considerando tal deficiência, são reservadas, para esse fim, até 20% das vagas totais ofertadas no certame, conforme Lei n. 8.112 (BRASIL, 1990). Assim, é necessário que o surdo possua acesso aos conteúdos que compõem o edital de tais concursos com a Libras como primeira língua, conforme aprovado no PL n. 4.909 (BRASIL, 2020).

Destarte, considerando as especificidades da Libras (FENEIS, 2012), uma língua visual espacial, e a importância de compreender os conhecimentos mobilizados pelo sujeito surdo em ação cognitiva abordando situações da LP, defendemos, como Muniz (2009), a análise dos esquemas de ação, cuja definição, segundo Vergnaud (2009), é a organização invariante da atividade para uma determinada categoria de situações que envolve metas e antecipações, regras de ação (“se... então”), invariantes operacionais e possibilidades de inferências.

Para Muniz (2009), a análise de esquemas pode ampliar a aproximação dos conhecimentos que os sujeitos estão adquirindo e servir de base teórico-metodológica para o professor e pesquisador em Educação Matemática sobre as reais necessidades de seus

---

<sup>1</sup> Consideraremos surdos sinalizantes aqueles que se comunicam com o uso da Libras como primeira língua.

estudantes. Dessa forma, formulamos a seguinte questão: Quais esquemas podem ser identificados durante a resolução de situações da lógica proposicional na interação surdo/intérprete?

Portanto, com essa questão, a pesquisa teve como objetivo geral: **Investigar a compreensão das situações-problema de lógica proposicional a partir da análise dos esquemas mobilizados na interação surdo/intérprete.**

Os objetivos específicos, por sua vez, compreendem os seguintes aspectos:

- Descrever os esquemas dos surdos sinalizantes em situações da lógica proposicional.
- Analisar os esquemas de ação na interação surdo/intérprete em situações da lógica proposicional.
- Identificar possíveis implicações para o ensino desses operadores ao surdo sinalizante.

Ademais, com este trabalho, pretendeu-se trazer implicações para o ensino e, conseqüentemente, fornecer mais possibilidades de aprendizagem para a formação do surdo nessa área, por meio, dentre outros aspectos, da compreensão de como se dá a utilização desses operadores na Libras.

Para tratar da proposta, esta dissertação está estruturada em cinco capítulos. Na introdução, o primeiro capítulo, são apresentados a motivação para investigar e o contexto da pesquisa. O segundo capítulo contém uma abordagem sobre a inclusão socioeducacional da pessoa surda. No terceiro capítulo, aborda-se o mapeamento das pesquisas correlatas sobre o tema surdez e a LP e, ainda, discutem-se as tendências identificadas nas pesquisas do GT 13 – Grupo de Trabalho “Diferença, Inclusão e Educação Matemática”, da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), observando os anais do Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (Sipem).

No quarto capítulo, aborda-se a fundamentação teórica desta investigação, apresentando-se, inicialmente, o conceito de esquema, oriundo da Teoria Piagetiana e retomado por Gerárd Vergnaud; além disso, é discutido um pouco da Libras. Ainda nesse capítulo, constam os aspectos principais da LP. Sequencialmente, no quinto capítulo, são apresentados os procedimentos metodológicos, com ênfase na caracterização da pesquisa, que se deu através da análise microgenética dos dados produzidos.

A análise dos esquemas de ação dos colaboradores surdos dessa pesquisa e as reflexões a respeito desses resultados estão dispostas no capítulo seis, de modo que no sétimo, apresentamos as considerações finais.

## 2 INCLUSÃO SOCIOEDUCACIONAL DA PESSOA SURDA

Os surdos, assim como outras pessoas com deficiência, foram historicamente excluídos do convívio social. Nesse sentido, consideramos de relativa importância uma efêmera descrição histórica de práticas e outras questões relacionadas com os sujeitos surdos ainda vigentes.

Garbe (2012, p. 96) afirma que, antigamente, “a deficiência física era definida como algo demonizado, julgado como punição, uma consequência de culpa. A deformação ou a falta produzia os segregados, marginalizados e discriminados”. A referida citação é uma das várias outras registradas na literatura que abordam especificamente os períodos mais antigos, e relatam os olhares pelos quais eram vistas as pessoas com deficiência.

Tratando especificamente dos surdos, esses levavam sobre si um estigma social que os julgavam como incapacitados de desenvolver qualquer tipo de atividade, e, por vezes, eram impedidos de utilizar o que, na ocasião, eram considerados gestos naturais para a comunicação. Assim, tinham as mãos amarradas e lhes eram imputados castigos, por assim agir. Ainda nessas e, em outras circunstâncias, eram até mesmo comparados aos animais. Por não possuírem garantia de direitos reais e ainda não saberem ler e escrever, eram impossibilitados de receber heranças, havendo, ainda, relatos históricos de que a igreja católica os proibia de participar de eventos religiosos, como missas e batizados, por exemplo (PEREIRA, 2008).

Vistos como pessoas dignas de pena, pelas pessoas ouvintes, os surdos eram caracterizados como incapazes de conviver socialmente e considerados sem alma, pelos religiosos, devido à impossibilidade de verbalizar suas confissões de fé. Esses estigmas sobre a pessoa surda impactaram fortemente a forma de Educação, pois “[...] a crença de que o surdo era uma pessoa primitiva fez com que a ideia de que ele não poderia ser educado persistisse até o século XV. Até aquele momento eles viviam totalmente à margem da sociedade e não tinham nenhum direito assegurado” (GOLDFELD, 2002, p. 28).

Apenas por volta do século XVI teve início a Educação de pessoas surdas e, a partir de um processo evidentemente lento, passaram a ser vistos como sujeitos com potencialidades reais para a Educação: “Cardano foi o primeiro a afirmar que o surdo deveria ser educado e instruído, afirmando: ‘é um crime não instruir o surdo-mudo’” (REIS, 1992 *apud* GOLDFELD, 2002, p. 28).

Portanto, já nessa ocasião, assim como nos tempos hodiernos, tais educadores criavam suas metodologias para ensinar aos surdos.

No Brasil, a Educação de surdos teve início em 1857, quando o professor surdo Eduart Huet, atendendo a uma solicitação do imperador D. Pedro II, viajou ao Rio de Janeiro para fundar o Imperial Instituto de Surdos-Mudos:

Com a fundação do Imperial Instituto de Surdos-Mudos, inicia-se o processo de educação formal dos surdos no Brasil, que passaram a ter uma escola especializada para a sua educação e oportunidade de criar a Língua de Sinais dos Centro Urbanos (LSCB), fato de suma importância no processo de educação dessas pessoas. Vale salientar, entretanto, que as meninas surdas só tiveram direito a educação no início do século XX quando surgiu o Instituto Santa Terezinha, em São Paulo. (ALVES *et al.*, 2015, p. 29).

Esse instituto perdura até os dias de hoje com a designação de Instituto Nacional de Educação de Surdos (Ines). Ao contrário do que se pode pensar, esse início na história da educação desses sujeitos não conduziu a mudanças, no que diz respeito à sua condição socioeducacional. Mesmo tendo ocorrido avanços com a criação do atual Ines, afinal, nele a Libras “nasce”, esse mesmo Instituto foi o responsável, por exemplo, em estabelecer o oralismo em todas as disciplinas, com a proibição da prática da língua de sinais em sala de aula.

Mas, mesmo com essas idas e vindas na busca por acessibilidade e reconhecimento de direitos, ao longo da história e com o passar dos anos, a comunidade surda foi adquirindo algumas conquistas muito importantes para o seu processo de inclusão socioeducacional.

No âmbito mundial, por exemplo, lembramo-nos dos princípios, das políticas e práticas afirmadas na Declaração de Salamanca, quando, em 1994, governos e organizações internacionais reafirmam um compromisso com a educação para todos, derivando um exercício pleno e integral da cidadania, bem como o agenciamento da inclusão da pessoa com deficiência na educação regular comum e, ainda, a participação efetiva desses na sociedade, numa espécie de preparação para a vida adulta, como pode ser testificado no seguinte fragmento:

Jovens com necessidades educacionais especiais deveriam ser auxiliados no sentido de realizarem uma transição efetiva da escola para o trabalho. Escolas deveriam auxiliá-los a se tornarem economicamente ativos e provê-los com as habilidades necessárias ao cotidiano da vida, oferecendo treinamento em habilidades que correspondam às demandas sociais e de comunicação e às expectativas de vida adulta. (DECLARAÇÃO DE SALAMANCA, 1994, p.13).

Tal marco trouxe um caráter de urgência, para o provimento da necessidade socioeducacional das pessoas com deficiência, tanto que, no Brasil, dois anos após a referida declaração, em 1996, foi estabelecida a LDBEN n. 9.394, em que está postulado que a educação deve possuir os aspectos formativos desenvolvidos no âmbito familiar, nas relações interpessoais, nas atividades laborais, nas instituições educacionais e de pesquisa e também nos movimentos sociais e de organização da sociedade civil e nos atos de expressões culturais, estando, tal educação, estritamente vinculada ao mundo do trabalho e à condição de prática

social. A LDBEN, ainda no artigo 58, salienta que esse processo educacional, no tocante aos “educandos com deficiência, transtornos globais de desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação” deve-se dar através da Educação Especial, cujo acontecimento vai ocorrer preferencialmente na rede regular de ensino, com o apoio de serviços especializados sempre que necessário (BRASIL, 1996).

Entendendo esse cenário desafiador, visto que tais circunstâncias carecem de uma escola organizada para todos os alunos, a Secretaria de Educação Fundamental (SEF) e a Secretaria de Educação Especial (Seesp), no intuito de oferecer auxílio aos educadores brasileiros na missão de ampliar a participação cidadã desses mesmos alunos, cooperativamente, disponibilizaram material didático-pedagógico denominado de Adaptações Curriculares, com estratégias para a Educação de Alunos com Necessidades Educacionais Especiais que passaram a incorporar os Parâmetros Nacionais Curriculares (PCNs) (BRASIL, 1998).

Nesse mesmo período, a comunidade surda, através de uma proposta para promover a “Educação Inclusiva para surdos e de integração de alunos surdos na escola regular”, defendeu a língua de sinais e a escolarização bilíngue, cuja elaboração de tal proposta ficou a cargo do Grupo de Pesquisa de Língua Brasileira de Sinais e Cultura Surda Brasileira, em colaboração com a Federação Nacional de Educação e Integração de Surdos (Feneis) (1999, online), trazendo que:

Os alunos surdos devem ser atendidos em escolas bilíngues para surdos, desde a mais tenra idade. Essas escolas propiciarão às crianças surdas condições para adquirir e desenvolver a Língua Brasileira de Sinais (Libras), como primeira língua, e para aprender a Língua Portuguesa (e/ou outras línguas de modalidade oral-auditiva e gesto visual), como segunda língua, tendo oportunidade de vivenciar todas as outras atividades curriculares específicas de Ensino Pré-escolar, Fundamental e Médio em Libras.

Mais recentemente, o Projeto de Lei (PL) 4.909/2020 alterou a LDBEN n. 9.394/1996, para “dispor sobre a modalidade de educação bilíngue de surdos”, que, dentre outros objetivos, decretou:

Entende-se por educação bilíngue de surdos, para efeitos desta Lei, a modalidade de educação escolar oferecida em Libras, como primeira língua, e em português escrito, como segunda língua, em escolas bilíngues de surdos, classes bilíngues de surdos, escolas comuns ou em polos de educação bilíngue de surdos, para educandos surdos, surdocegos, com deficiência auditiva sinalizantes, surdos com altas habilidades ou superdotação ou com deficiências associadas. (BRASIL, 2020, p. 2).

Para além disso, o referido PL define, ainda, que tal oferecimento da Educação Bilíngue deve ocorrer já na Educação Infantil e ser ofertada ao longo de toda a vida (BRASIL, 2020). Essa reivindicação é decorrente de conquistas anteriores, de igual importância para a

comunidade surda, que favoreceram o processo de inclusão socioeducacional do surdo. Por exemplo, a Lei n. 10.436/2002, que dispôs sobre a Libras, reconhecendo-a “[...] como meio legal de comunicação e expressão” (BRASIL, 2002), com o Capítulo VII, Art. 18, da Lei n. 10.098/2000, asseguram que: “O Poder Público implementará a formação de profissionais intérpretes de escrita em braile, linguagem de sinais e de guias-intérpretes, para facilitar qualquer tipo e comunicação direta à pessoa portadora de deficiência sensorial e com dificuldade de comunicação” (BRASIL, 2000). Esses dispositivos legais foram regulamentados pelo Decreto n. 5.626, de 22 de dezembro de 2005.

Com respeito à inclusão socioeducacional da pessoa com deficiência, um marco legal relativamente recente, fruto de um processo histórico de outras leis mais específicas, como a Lei n. 13.146/2015, denominada de Lei Brasileira de Inclusão (LBI) – Estatuto da Pessoa com Deficiência –, instituída com o objetivo de “[...] assegurar e promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando a inclusão social e cidadania” (BRASIL, 2015, Cap. I, Art. 1º). Sobre a igualdade e não discriminação, a mesma lei assegura que “[...] toda pessoa com deficiência tem direito à igualdade de oportunidades com as demais pessoas e não sofrerá nenhuma espécie de discriminação” (BRASIL, 2015, Cap. II, Art. 4º).

Nesse contexto, destacamos que já temos muitos dispositivos legais que apoiam a inclusão socioeducacional da pessoa com surdez. Considerando nosso objeto de pesquisa, constatamos que as questões da LP têm aparecido em concursos públicos. Assim, apresentamos algumas citações de leis relativas aos direitos das pessoas com deficiência, incluindo os surdos, com relação ao tema concurso público e ao trabalho. A LBI (2015) indica ser crime punível com reclusão de 2 (dois) a 5 (cinco) anos e multa para quem:

- I - recusar, cobrar valores adicionais, suspender, procrastinar, cancelar ou fazer cessar inscrição de aluno em estabelecimento de ensino de qualquer curso ou grau, público ou privado, em razão de sua deficiência;
- II - obstar inscrição em concurso público ou acesso de alguém a qualquer cargo ou emprego público, em razão de sua deficiência;

A Constituição Federal (CF) prevê: “[...] a lei reservará percentual dos cargos e empregos públicos para as pessoas portadoras de deficiência e definirá os critérios de sua admissão” (BRASIL, 1988, Seção I, Art. 37, Inciso VIII), assim sendo, os certames devem reservar uma cota com vagas para esses possíveis candidatos.

O referido percentual pode variar de 5% a 20% do total de vagas, isso porque as unidades federativas tem autonomia para determinar o percentual a ser aplicado e ainda os critérios para uma possível candidatura de pessoa com deficiência. Essas questões são tratadas



na Lei n. 8.112/1990, que “[...] dispõe sobre o regime jurídico dos servidores públicos civis da União, das autarquias e das fundações públicas federais” e, dentre outros, decretou:

Às pessoas portadoras de deficiência é assegurado o direito de se inscrever em concurso público para o provimento cargos cujas atribuições sejam compatíveis com a deficiência de que são portadoras; para tais serão reservadas até 20% (vinte por cento) das vagas oferecidas nesse concurso. (BRASIL, 1990, Art. 5º, § 2º).

O percentual mínimo, outrora sinalizado, foi assegurado mais recentemente pelo Decreto 9.508, de 24 de setembro de 2018, com a seguinte redação:

Art. 1º Fica assegurado à pessoa com deficiência o direito de se inscrever, no âmbito da administração pública federal direta e indireta e em igualdade de oportunidade com os demais candidatos, nas seguintes seleções:

I - em concurso público para o provimento de cargos efetivos e de empregos públicos;

e

II - em processos seletivos para a contratação por tempo determinado para atender necessidade temporária de excepcional interesse público, de que trata a Lei nº 8.745, de 9 de dezembro de 1993.

§ 1º Ficam reservadas às pessoas com deficiência, no mínimo, **cinco por cento das vagas oferecidas** para o provimento de cargos efetivos e para a contratação por tempo determinado para atender necessidade temporária de excepcional interesse público, no âmbito da administração pública federal direta e indireta. (BRASIL, 2018, grifos nossos).

Ainda mais, o mesmo decreto prevê que, nos certames, deve-se prover acessibilidade de atendimento, de acordo com as necessidades da pessoa com deficiência, a qual, no ato de inscrição, ou em prazo previsto no edital, deve informar as condições específicas das quais precisam, ou ainda indicar as tecnologias assistivas necessárias para a plena realização das provas, o que assegura a “adequação de critérios para a realização e a avaliação das provas pela pessoa com deficiência” (BRASIL, 2018, Art. 4º).

Direcionando o olhar para a Educação Básica, evidencia-se o Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), que já é oferecido com acessibilidade em Libras. No tocante aos concursos, há uma legislação específica para surdos, candidatos em concursos públicos, elaborada pelo Conselho Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência, publicada e encaminhada em 15 de julho de 2010, que;

Recomenda que os editais de concursos públicos contemplem o princípio de acessibilidade para garantir a igualdade de condições à pessoa surda ou com deficiência auditiva, como os demais candidatos, determinando expressamente medidas indispensáveis para remoção de barreiras que impeçam a plena e livre concorrência, sem prejuízo de outras que porventura venham a ser adotada. (BRASIL, 2010).

Dentre essas barreiras, é citada, como primeira recomendação no tocante à língua, o reconhecimento, nos editais dos concursos públicos, da Libras como um meio de comunicação e expressão, conforme lei e decreto aqui já mencionados (BRASIL, 2002; BRASIL, 2005).

A oficialização desses documentos pode ter corroborado o PL 1.231/ 2019, aprovado inicialmente na Comissão de Direitos Humanos (CDH), com a seguinte ementa: “[...] estabelece medidas visando assegurar a acessibilidade de pessoa surda ou com deficiência auditiva a cargo ou emprego provido por concurso público no âmbito da administração pública federal, em igualdade de condições com os demais candidatos” e, para tal, regulamenta que:

O edital e as provas respectivas deverão ser disponibilizadas, além de forma escrita, no formato de vídeo ou tecnologia análoga, admitida conforme as normas técnicas em vigor, em Língua Brasileira de Sinais – Libras, de modo a garantir ao candidato surdo ou com deficiência auditiva sua plena autonomia. (BRASIL, 2019, p. 2).

Verificamos que houve um avanço importante, nos aparatos legais sobre a inclusão social de surdos, assegurando a participação nesses certames, bem como a garantia de oportunidades em iguais condições em relação aos demais candidatos. Esse avanço é resultado das reivindicações das pessoas com deficiência, com destaque para a luta da comunidade surda, composta por surdos, familiares, intérpretes de Libras, professores e pesquisadores nas áreas de surdez e Educação. Entretanto, faz-se necessário, no âmbito educacional, favorecer o ensino e a aprendizagem de conceitos matemáticos que viabilizem, de fato, essa inclusão, com igualdade de condições, em concursos e exames.

Constatamos que a valorização da Libras e sua utilização nas mais diversas etapas de um certame, corroboram com a acessibilidade e proporcionam ao surdo a condição de realizar tais etapas, por meio da sua língua, na modalidade gestual-visual ou espaço-visual. Assim sendo, justifica-se a importância de investigar as implicações no ensino de conteúdos potenciais para esses exames, especificamente a LP, por meio da Libras.

No próximo capítulo, apresenta-se o resultado de um mapeamento de pesquisas sobre o tema da surdez e LP com o intuito de identificar lacunas e aproximações com o objeto desta investigação, bem como pesquisas correlatas que apontem alguma contribuição para o presente estudo.

### 3 MAPEAMENTO DE PESQUISAS CORRELATAS

O objetivo desse mapeamento foi investigar o modo pelo qual estão sendo apresentadas as pesquisas cujo objeto de estudo enfoca a Lógica Proposicional (LP) e as implicações de ensino deste conteúdo para o estudante surdo. As fontes de pesquisa para esse mapeamento foram os trabalhos publicados no período de 2013 a 2022, no Banco de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

Para Biembengut (2008, p. 74), o mapeamento envolve:

Um conjunto de ações que começa com a identificação dos entes ou dados envolvidos com o problema a ser pesquisado, para, a seguir, levantar, classificar e organizar tais dados de forma a tornarem mais aparentes as questões a serem avaliadas, reconhecer padrões, evidências, traços comuns ou peculiares, ou ainda características indicadoras de relações genéricas, tendo como referência o espaço geográfico, o tempo, a história, a cultura, os valores, as crenças e as ideias dos entes envolvidos.

Em parte, os dados desta pesquisa foram obtidos a partir dos 16 trabalhos disponibilizados na plataforma do Banco de Teses e Dissertações da Capes, desde o ano de 2013. A escolha por esse intervalo de tempo deu-se pelo fato de serem produções mais recentes, conforme considerado e recomendado por Biembengut (2008), mas, principalmente, por ter sido em 2013 o ano de criação do GT 13<sup>2</sup>.

Na busca no Banco de Teses e Dissertações, foi utilizado o descritor “Lógica Proposicional”, com o intuito de selecionar os trabalhos que se aproximam dessa temática. Além disso, foram observados alguns filtros dispostos na plataforma no intuito de afunilar os resultados. Tais filtros estão descritos no Quadro 1.

Quadro 1 – Filtros utilizados na seleção dos trabalhos

Filtro	Trabalhos
Tipo	Doutorado (4); Mestrado (5); Mestrado Profissional (7)
Ano	2013 (1); 2014 (2); 2015 (1); 2016 (2); 2017 (2); 2018 (1); 2019 (2); 2020 (4); 2021 (1)
Grande área do conhecimento	Ciências Exatas e da Terra (11); Ciências Humanas (2); Linguística, Letras e Artes (1); Multidisciplinar (2)
Área do conhecimento	Ciência da Computação (5); Ensino (1); Filosofia (2); Linguística (1); Matemática (6); Ciências Sociais e humanidades (1)
Área de Avaliação	Ciência da Computação (5); Ensino (1); Filosofia (2); Interdisciplinar (1); Linguística e Literatura (1); Matemática/Probabilidade/Estatística (6)
Área de concentração	Ciência da Computação (1); Ensino de Ciências e Matemática (1); Ensino de Matemática (3); Filosofia da Mente, Epistemologia e Lógica (1); História da Filosofia Moderna e Contemporânea (1); Matemática (3); Modelagem e Simulação (1); Paradigmas para Pesquisa sobre Ensino Científico e Tecnológico (1); Sistema de

<sup>2</sup> Grupo de Trabalho 13 (GT 13) “Diferença, Inclusão e Educação Matemática”, criado em 13 de outubro de 2013.

	Apoio à Decisão (1); Teoria da Computação (2); Teoria de Análise Linguística (1).
--	---

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados da pesquisa.

Considerando as aspirações desta dissertação, analisamos os trabalhos classificados pelo filtro do Banco de Teses e Dissertações da Capes, em duas áreas de conhecimento, “matemática e ensino”, totalizando sete trabalhos. Após verificar os títulos, resumos e as palavras-chave das pesquisas dos outros filtros, entendemos que o foco desses trabalhos não estava relacionado com o objetivo do nosso mapeamento. Por exemplo, nos estudos da área da computação, em sua maioria, que aplicaram LP para criação de algoritmos, *softwares*, entre outros, também foram discutidos a história, as contribuições e o desenvolvimento de métodos dedutivos e alternativos da lógica em pesquisas da área da filosofia.

Com o intuito de facilitar a compreensão dos trabalhos selecionados, foram criadas categorias. Biembengut (2008, p. 9) afirma que, para interpretar os quesitos relevantes sobre dado fenômeno estudado, o pesquisador precisa:

[...] formular hipóteses verificáveis, variar as observações e as medidas e decidir em que medida este ente ou fenômeno sofre ou sofreu transformação [...]. Para avaliar é preciso estabelecer categorias com princípios para efetuar uma análise mais fidedigna possível.

Destarte, foram elencadas as seguintes categorias: i) objetivos ou questões norteadoras das pesquisas; ii) aportes teóricos das pesquisas; iii) metodologias utilizadas; iv) resultados e discussões. Assim sendo, sequencialmente, é apresentada a análise dos dados que constam nos trabalhos analisados segundo as categorias aqui dispostas.

As sete pesquisas que foram analisadas, com o intuito de verificar o enfoque dado à LP e suas implicações para o ensino, estão dispostas no Quadro 2.

Quadro 2 – Pesquisas relacionadas para análise

<b>Tipo</b>	<b>Título</b>	<b>Autor</b>	<b>Codificação</b>
Dissertação	CIRCUITZLES: Lógica proposicional na educação básica	Vitor Rafael Morais e Silva	D1
	O uso da lógica matemática para interpretação e resolução de problemas	Vanessa de Freitas Travello	D2
	Lógica proposicional e argumentativa aplicada ao ensino médio	Francisco Queiroz dos Santos	D3
	Noções de lógica e técnicas de demonstração	Dailton Zilioni Valverde	D4
	Ensino da lógica proposicional no ensino médio: Uma proposta pedagógica	Alan Ladislau Cavalcante	D5
	Uma breve reflexão sobre a lógica proposicional com sugestões didáticas para melhoria da aprendizagem	Uendel Ferreira Goncalves	D6
Tese	O desenvolvimento de jogos educacionais digitais sob a perspectiva da formulação de problemas e a aprendizagem no ensino superior.	Edna Mataruco Duarte	T1

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados da pesquisa.

Nessa fase, apresentam-se os resultados obtidos da análise de cada pesquisa, considerando as categorias definidas *a priori*:

i) Objetivos ou questões norteadoras de pesquisa:

Na D1, o objetivo foi propor a criação de um modelo lúdico capaz de ensinar LP às crianças do Ensino Fundamental I e II, de forma simples e natural. No estudo apresentado em D2, não foi identificado claramente um objetivo, como usualmente é visto em dissertações. No entanto, no primeiro parágrafo do resumo, foi mencionado: “Neste trabalho estudamos como a lógica pode ser inserida como um método de aprendizagem no ensino básico através de problemas que enfatizam o raciocínio e cujas resoluções valorizam diferentes formas de abordagens” (TRAVELLO, 2020, p. 6). Entendemos, aqui, que nesse trecho se encontra o objetivo desse trabalho.

Na dissertação D3, o autor apresenta três objetivos gerais e sete objetivos específicos. Dos objetivos gerais, destacamos: despertar a curiosidade dos alunos nos conceitos matemáticos relacionados com a vida real, conectando a LP e a argumentativa; intensificar a utilização de jogos matemáticos em sala de aula, de modo a proporcionar uma aprendizagem espontânea, estimulando uma tomada de decisões e potencializando o desempenho nas aulas de matemática; inserir a LP como conteúdo específico no Ensino Médio.

Em D4, o autor definiu como objetivo principal o estudo de demonstrações matemáticas sob um olhar da LP. Na D5, o objetivo foi criar uma proposta pedagógica para o ensino dos conceitos de LP no Ensino Médio; enquanto, na D6, o objetivo foi mostrar uma maneira que facilite a compreensão do aluno ao estudar as teorias de LP e que o conhecimento dessas teorias poderá facilitar a compreensão de assuntos da matemática pertinentes aos elementos de LP. A T1 teve como objetivo analisar o processo de aprendizagem de LP em um ambiente de desenvolvimento de jogos educacionais digitais, em um contexto de Formulação de Problemas no âmbito do Ensino Superior tecnológico.

Em síntese, percebemos que algumas dessas pesquisas tiveram o objetivo de apresentar perspectivas didáticas e pedagógicas da LP para o processo de ensino e aprendizagem (D2, D3 e D6), mas não abordaram a inclusão do estudante surdo que se comunica em Libras. Em um estudo, foram discutidos aspectos da lógica e demonstrações (D4), e em dois estudos (D1, D5) desenvolvido um produto final, com um jogo e uma proposta pedagógica por meio de demonstrações e exercícios. No trabalho T1, abordou-se o processo de construção de um jogo no âmbito do Ensino Superior, mas limitado apenas à sua construção.

ii) Aportes teóricos das pesquisas:

Em D1, no aporte teórico, foram abordados os temas: jogos e brincadeiras na educação; lógica para a educação; circuitos lógicos; e LP. A dissertação D2 teve como fundamentação o funcionamento do pensamento e da memória do ser humano, considerando que, para algo tornar-se objeto de conhecimento, pelo indivíduo, é preciso ser trabalhado nos cinco sentidos. Ainda apresentou um resumo sobre a BNCC, bem como a proposta do novo Ensino Médio, discutindo os princípios básicos relativos à LP explorando atividades com o uso de conectivos.

A dissertação D3 trouxe um panorama histórico sobre o surgimento e desenvolvimento da lógica; destinou alguns capítulos para os conceitos: conectivos lógicos; circuitos lógicos; lógica argumentativa; e jogos interativos, enfatizando as regras de inferência, equivalência lógica e desenvolvimento do argumento cognitivo.

O aporte teórico de D4 envolveu os conceitos de proposições, conectivos, quantificadores e suas respectivas negações; implicação lógica; e o argumento lógico; regras básicas de inferência, tratando dos principais métodos de demonstração dos teoremas. Na dissertação D5, apresentou-se também um panorama histórico da LP, explanando sobre os conceitos de tabela verdade, conectivos lógicos, equivalências e as aplicações no Ensino Médio.

A dissertação D6 reservou dois capítulos para a história da lógica, o ensino dessa disciplina no Brasil e a caracterização dos conceitos de lógica e raciocínio, continuando com os diferentes tipos de lógica e o seu papel no processo de ensino e aprendizagem em Matemática, bem como os conceitos que a fundamentam. Na tese T1, apresentou como aporte teórico o jogo educacional digital e a resolução de problemas.

Alguns aspectos encontrados nos referenciais teóricos também compõem nosso estudo, com exceção de T1. Mas todas as demais pesquisas trazem discussões sobre a fundamentação da LP. Em T1, isso não acontece, pois a autora deixa claro que, em dado momento, o objetivo do trabalho voltou-se exclusivamente para a criação do jogo e entendemos que, provavelmente, não houve a discussão dos aspectos da LP.

Considerando os trabalhos mapeados, nenhum discutiu o ensino de surdos, a Libras, nem o conceito de esquemas, na fundamentação teórica.

iii) Metodologias utilizadas:

A dissertação D1 é uma pesquisa que resulta na criação de um jogo. O autor não traz informações metodológicas da sua pesquisa, ou mesmo a forma como desenvolveu esse

produto. O capítulo de metodologia mostra apenas informações sobre como o jogo pode ser aplicado e não como foi desenvolvido.

A dissertação D2 não apresenta explicitamente um capítulo metodológico, ou seja, o caminho percorrido até chegar à proposta final de atividades, de modo que isso pudesse justificar a elaboração dessas atividades.

A metodologia adotada por D3 tem enfoques quantitativo e qualitativo. Segundo seu autor, a fundamentação não se deu com a validação dos dados obtidos, mas nas informações que esses continham, justificando a escolha de uma abordagem intuitiva, partindo de casos particulares até o caso geral.

Algumas das dissertações aqui analisadas não apresentaram explicitamente seu percurso metodológico. Existe trabalho em que o autor não citou a palavra metodologia ou alguma expressão semelhante (D4), mas o caminho percorrido até chegar ao objetivo se deu com a apresentação dos teoremas, seguida de comentários sobre essas demonstrações, porém, sem explicar ao leitor como isso ocorreu.

A metodologia escolhida na D5 foi a pesquisa bibliográfica realizada em livros de lógica; lógica matemática; documentos oficiais da educação brasileira; e publicações científicas envolvendo lógica matemática no Ensino Médio. O autor da D6 não destinou um capítulo específico para explicar os processos metodológicos, mas apresentou os recursos de uso da LP, com exercícios e a resolução deles.

Na tese T1, a autora adotou uma abordagem de pesquisa qualitativa, fundamentada epistemologicamente numa perspectiva interpretativista, de modo que a construção é dada por meio da interação entre sujeito e objeto.

Percebemos que na maioria das pesquisas os autores não destinaram capítulo específico para a metodologia dos trabalhos, e isso dificultou o processo de análise dessa categoria. Mas consideramos que essa é uma das características de trabalhos desenvolvidos nos programas de pós-graduação na perspectiva profissional (D1, D2, D4, D5, D6), cujo objetivo principal é a consecução de um produto. Os trabalhos na perspectiva acadêmica, D3 e T1, assumem uma perspectiva qualitativa, entretanto, D3 trouxe uma perspectiva quanti/qualitativa. Já no D5 o autor adotou a pesquisa bibliográfica.

iv) Resultados e discussões:

Na dissertação D1, foi desenvolvido um jogo com algumas variações de dificuldades, como peças com cor ou não coloridas, de modo que a criança, segundo o autor, fosse capaz de aprender antes de o professor ter que formalizar os conteúdos que compõem essa proposta. Esse trabalho propiciou ao autor uma espécie de avaliação das dificuldades de se inserir um novo conteúdo na educação.

Na D2, a autora finalizou considerando que as atividades por ela apresentadas poderiam ser exploradas de modo a estimular o desenvolvimento de habilidades matemáticas importantes para o exercício da cidadania.

Na dissertação D3, concluiu-se que a LP e a lógica argumentativa devem ser consideradas de relevância no Ensino Médio, por meio de atividades, jogos cognitivos e em conteúdos que proporcionem, ao professor, a possibilidade de desenvolver diferentes formas de aplicação e incentivar o interesse dos alunos.

Na dissertação D4, o autor considerou que, no desenvolvimento das proposições e teoremas, foi preciso considerar melhor qual a estrutura lógica que está por trás de cada uma das afirmações (proposições/teoremas), de modo que, com a identificação realizada, a compreensão de uma prova, ou demonstração, poderá configurar-se como consequência da aplicação de conceitos, propriedades, definições, ou até mesmo de outros resultados antes demonstrados.

Na D5, foi considerado que a LP é importante para o desenvolvimento racional de uma estudante, além disso, pode servir de base para a construção de raciocínios e conclusões independentes. O autor finalizou acreditando que se o estudante, desde o Ensino Médio, estudar conceitos da LP e suas linguagens, poderá compreender com mais facilidade os conceitos e as abstrações matemáticas.

Em D6, o autor destacou sugestões didáticas de uso da LP para facilitar a compreensão por parte dos educandos, concluindo que a compreensão lógica fomenta o pensamento e promove argumentos bem fundamentados, o que torna possível relacionar o conteúdo estudado com o que é vivido no cotidiano.

Na tese T1, é divulgada a construção de um recurso de tecnologia como objetivo; um jogo desenvolvido; e todos os recursos utilizados durante esse processo, em um cenário de aprendizagem com planejamento, envolvimento intencional entre alunos e professores. Isso contribuiu para a aprendizagem do conteúdo da LP de modo a proporcionar a construção de novos conhecimentos; reorganizar os processos cognitivos; fornecendo mais possibilidades



para que os discentes se comuniquem e analisem seu pensamento matemático, por meio da elaboração de conjecturas, justificativas e generalizações, investigando e propondo soluções para problemas que levam aos alunos a construir o conhecimento durante a resolução de problemas.

Avaliando as quatro categorias anteriormente definidas, conforme proposto por Biembegut (2008), observa-se que os trabalhos trazem recursos didáticos e discussões que podem auxiliar, com estratégias didáticas e pedagógicas, no processo de ensino e aprendizagem da LP no Ensino Básico (D1, D2, D5, D6) ou superior (T1). Salientamos, porém, que essas estratégias não foram testadas, e, se foram, não estão discutidos, nos trabalhos, os resultados. Em D2, o autor até faz, mas de maneira muito efêmera, endossando que o objetivo não é discutir esse tipo de resultado. Em T1, inclusive, a autora deixa registrado como sugestão que o seu jogo seja aplicado e os resultados analisados em outra pesquisa.

Enfim, as pesquisas aqui discutidas tiveram mais a finalidade de apresentar um produto desenvolvido do que a validação em sala de aula, destacando possibilidades de resultados para os leitores e profissionais que, porventura, tenham o desejo de desenvolvê-lo em sala de aula.

Todas as pesquisas analisadas tratam da LP e se fundamentam teoricamente nela. Porém, nenhuma enfocou o processo de ensino e aprendizagem da LP relativa aos surdos. Algumas dessas pesquisas desenvolveram um produto (jogo ou outras propostas pedagógicas), que foi considerado, por seus autores, como potencial para o ensino da LP; no entanto, entendemos que, para ser trabalhado com os alunos surdos, necessitam de muitas adaptações, devido às diferenças linguísticas na comunicação desses sujeitos.

A análise dessas pesquisas mostrou a falta de estudos enfocando a LP para estudantes surdos utentes da Libras, e, conseqüentemente, a necessidade de pesquisas nessa área, com vistas a contribuir com o ensino e a aprendizagem desse conteúdo, de forma a contemplar as especificidades da pessoa surda.

Como não encontramos trabalhos relacionados com essa temática, com o mapeamento realizado, desenvolvemos uma busca nos Anais do Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (Sipem) VI, VII e VIII, edições de 2015, 2018 e 2021, após a criação do grupo de trabalho GT 13 da SBEM, uma vez que esse evento reuniu representantes de vários grupos de pesquisa do país na área de Educação Matemática Inclusiva.

A intenção foi identificar brevemente se algum estudo enfocava a lógica e surdez e, além disso, destacar as tendências nas pesquisas nesse grupo. No Quadro 3, constam 23 artigos

capturados dos *sites* dos respectivos eventos<sup>3</sup>, no *link* GT 13, que abordavam os temas surdez e Educação Matemática, com oito no ano de 2015, dez no ano de 2018 e cinco no de 2021.

Quadro 3 - Artigos do VI, VII, VIII Sipem no GT 13

Codificação	Título	Autores
A1 – VI	Os zeros dos alunos surdos: O zero é ausência, o zero é um lugar, o zero é fracasso, o zero é amizade e o zero é redondo	Fabiane Guimarães Vieira Marcondes Lulu Healy
A2 – VI	O ensino de matemática para alunos surdos no Ensino Médio: Uma análise da prática de professores do Distrito Federal	Luciana de Jesus Lemos Raquel Carneiro Dörr
A3 – VI	O diálogo surdo-ouvinte: Caminhos para a inclusão	Elizabete Leopoldina da Silva Solange Hassan Ahmad Ali Fernandes
A4 – VI	Introduzindo a análise combinatória no Ensino Fundamental com adaptações para deficientes visuais e surdos	Cláudia Segadas Fábio Garcia Bernardo Júlio César dos Santos Moreira Paula Márcia Barbosa Wagner Rohr Garcez
A5 – VI	Entre duas línguas: O ensino e a aprendizagem de matemática de alunos surdos inclusos	Fábio Alexandre Borges Clélia Maria Ignatius Nogueira
A6 – VI	Crianças surdas em um cenário para investigação matemática	Amanda Queiroz Moura Miriam Godoy Penteado
A7 – VI	A inclusão do aluno surdo nas aulas de matemática: Histórias narradas por intérpretes de Libras	Thamires Belo de Jesus Edmar Reis Thiengo
A8 – VI	Uma investigação com alunos surdos no Ensino Fundamental: O cálculo mental em questão	Clelia Maria Ignatius Nogueira Maria Emília Tamanini Zanquetta
A1 – VII	O Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (Pnaic): Formação e prática dos professores alfabetizadores no ensino da Matemática para alunos surdos	Renata Aparecida de Souza Maria Elizabete Rambo Kochhann
A2 – VII	Diferentes formas de apresentação de enunciados de problemas matemáticos: Subsídios para inclusão de estudantes surdos	Beatriz Ignatius Nogueira Soares Clélia Maria Ignatius Nogueira Fábio Alexandre Borges
A3 – VII	Interpretação em Libras na aula de Matemática: Um desafio para o intérprete educacional de Libras	Gisela Maria da Fonseca Pinto Cláudia Coelho de Segadas-Viana
A4 – VII	Atividade de ensino de Matemática com vídeos: Uma proposta para inclusão de surdos	Jurema Lindote Botelho Peixoto Flaviana Santos Silva
A5 – VII	Contagem: Estudo com alunos surdos usuários de Libras	Silene Pereira Madalena
A6 – VII	A educação de surdos na formação de professores que ensinam Matemática	Letícia de Medeiros Klôh Reginado Fernando Carneiro
A7 – VII	Mathlibras: Nossos primeiros vídeos de matemática com Libras	Thaís Philipsen Grützmann Rozane da Silveira Alves
A8 – VII	Perspectivas no processo de ensino e aprendizagem de Matemática para alunos surdos: Uma revisão sistemática	Renata da Silva Dessbesel Sani de Carvalho Rutz da Silva Elsa Midori Shimazaki
A9 – VII	Ressignificação do conceito de diagonais de um polígono convexo por estudantes surdos à luz dos mecanismos compensatórios	Thamires Belo de Jesus Edmar Reis Thiengo
A10 – VII	Uma atividade sobre o sistema monetário brasileiro para uma aluna com surdocegueira	Heniane Passos Aleixo Thaís Philipsen Grützman
A1 – VIII	A inclusão do surdo no Ensino Superior: desafios de uma aula de cálculo	Vanessa Barreto da Silva Cláudia Coelho de Segadas Vianna

<sup>3</sup> Site do VI Sipem: <http://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/anais/visipem/submissoes.html>;  
VII edição: <http://www.sbemparana.com.br/viisipem/portuguese/index.php> e  
VIII edição: <https://www.even3.com.br/anais/viisipemvs2021/>

		Gisela Maria da Fonseca Pinto
<b>A2 – VIII</b>	Conservação de comprimento: análise de uma atividade utilizando cordões	Heniane Passos Aleixo Thais Philipsen Grutzmann
<b>A3 – VIII</b>	Educação Matemática e Surdez: um olhar sobre as tendências nas pesquisas nos anais do GT13 dos últimos SIPEM	Tamillis Silva de Andrade Vigas Jurema Lindote Botelho Peixoto Flaviana dos Santos Silva
<b>A4 – VIII</b>	Educação Matemática inclusiva no contexto das imigrações internacionais	Manuella Carrijo
<b>A5 - VIII</b>	O acesso ao saber matemático para todos os estudantes: estudo da geração de tipos de tarefas estruturados em variáveis legitimantes de diferenças inclusivas	Nadjanara Ana Basso Morás Clélia Maria Ignatius Nogueira Luiz Marcio Santos Farias

Após a captura de cada artigo, os títulos e resumos foram lidos, com aprofundamento quando havia alguma dúvida sobre: os objetivos, o referencial teórico, os procedimentos metodológicos e principais resultados. Para identificar as tendências nas pesquisas, foram utilizados apenas os resumos, e *corpus* do estudo, que foram tratados no *software Iramutec*<sup>4</sup> (*Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires*) (Figuras 1 e 2) e na plataforma *Wordart*<sup>5</sup> (figura 3), para gerar graficamente uma nuvem de palavras dos resumos de cada evento, em função da sua frequência. Do *corpus*, foram suprimidas as palavras “pesquisa, como, objetivo e artigo, aluno, surdo, surdos, e matemática”, por serem comuns às pesquisas selecionadas.

A Figura 1 apresenta a nuvem de palavras gerada no Sipem VI, cuja maior frequência foi a palavra *intérprete*, com 13 ocorrências; seguida pela palavra *professor*, com dez ocorrências; *ensino e aula*, com nove; as palavras *língua, diálogo e aprendizagem*, com seis. Esses resultados sugerem que o papel do intérprete em sala de aula, atuando com o professor de Matemática, foi um tema debatido nesse evento, assim como os diálogos na língua de sinais, visando à aprendizagem do surdo.

<sup>4</sup> O Iramutec (<http://www.iramutec.org/>) é um *software open source* gratuito, produzido e licenciado pela GNU GPL (v2) ancorado no *software R* ([www.r-project.org](http://www.r-project.org)) e na linguagem Python ([www.python.org](http://www.python.org)). Aplicado especificamente na produção de análise textual estatística, a partir de um *corpus* textual e de diferentes técnicas que o *software* oferece.

<sup>5</sup> Disponível em <https://wordart.com/create>

Figura 1 – Nuvem de palavras – Sipem VI



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados da pesquisa.

As pesquisas da edição Sipem VI–2015 enfatizaram bastante as discussões e os resultados sobre o papel do Tradutor Intérprete da Língua de Sinais (Tils) no processo educacional do surdo. Observando que apesar de a presença do Tils em sala, não garantir a aprendizagem matemática, tal profissional, torna-se necessário e indispensável nesses processos (A2 – VI). Considerando tal condição, pesquisadores (A5 –VI) propuseram-se a investigar possíveis falhas na tradução do Português (língua falada pelo professor) para a Libras (língua falada pelo aluno surdo), percebendo aspectos que não contribuem para esse processo, como, por exemplo, uma organização de aula que não considera o atendimento ao estudante surdo (experiência visual e uso da Libras) e uma falta de interação dos alunos com o docente.

Mesmo com a presença do intérprete, fluente na Libras, isso não é garantia de um desempenho satisfatório do Tils em sala de aula, durante as aulas da disciplina Matemática, sendo necessária, em paralelo, a busca, por parte dos Tils, de materiais complementares que lhes permitisse melhor compreensão e tradução dos conteúdos (A7 – VI).

Apesar disso, não se questionou a importância do papel do Tils, visto que, considerando a compreensão da linguagem escrita fundamental para o entendimento dos enunciados, a Libras tem importante papel para que o surdo possa compreender e perceber as situações matemáticas abordadas (A4 – VI), portanto, foi inferida a necessidade de haver um trabalho colaborativo e planejado entre professores e intérpretes (A7 – VI).

No âmbito mais abstrato, a pesquisa (A8 – VI) reafirma o que trabalhos anteriores já haviam concluído a respeito da caracterização do surdo como “*concret minded*”, visto que a

Educação na qual os surdos possuem acesso, independentemente de ter sido fundamentada no oralismo ou bilinguismo, não contribui para o desenvolvimento das estruturas lógico-formais, permanecendo, assim, o surdo, no estágio operatório concreto, devido às influências, para além das sociais, como a comunicação, mas, principalmente, as educacionais. Esse aspecto, destacado nesse estudo, pode ajudar nosso olhar na compreensão dos esquemas mentais dos surdos nas situações de LP.

Na Figura 2, é apresentada a nuvem gerada nos resumos do Sipem VII-2018, cujas palavras de frequência acentuada foram *ensino* e *Libras*<sup>6</sup>, com 15 ocorrências; *vídeo*, com 12 ocorrências; *professor*, com 10; *formação* e *atividade*, com 9; *conceito* e *contagem*, com 7; *número* e *numérico*, com 6; *visual*, *língua*, *atuação*, *intérprete* e *sinal*, com 5; *numeração* e *monetário* com 4 ocorrências. A análise quantitativa dos resumos sugere que o *ensino* de conceitos matemáticos em Libras começou a ser mais investigado, abordando o bloco de conteúdos Números e Operações, com o uso da mídia vídeo. A problemática do intérprete foi menos mencionada, dando lugar à formação do professor.

Figura 2 – Nuvem de palavras – Sipem VII



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados da pesquisa.

As pesquisas da edição do Sipem VII – 2018, por meio de uma revisão sistemática em artigos, inferiram que as pesquisas selecionadas reafirmaram a Libras como necessária e eficiente, mas, às vezes, não suficiente, no processo de ensino e aprendizagem em Matemática, enfatizando que os aspectos visuais deveriam ser mais explorados (A5 – VII; A8 – VII) e ainda

<sup>6</sup> O Iramutec não reconhece o plural; por isso, *Libras* está no singular: *Libra*.

que a Libras deve ser a protagonista, considerando outros fatores que caracterizam culturalmente a comunidade surda (A7 – VII), seja a exploração e o desenvolvimento da experiência visual, considerando a modalidade na qual se estabelece a sua língua natural.

Tais aspectos visuais também foram substancialmente explorados nas pesquisas. Os trabalhos A2 – VII, A4 – VII, A6 – VII, A7 – VII, A10 – VII sugerem possibilidades de materiais didático-pedagógicas que exploram a modalidade visual-espacial, e que tal estratégia é fundamental para a compreensão da conceitualização do surdo a respeito dos enunciados de problemas com cunho matemático.

Duas pesquisas (A3 – VII; A9 – VII) trataram diretamente da importância do trabalho do intérprete de Libras, reforçando a necessidade de se ter a cooperação, harmonia e, principalmente, o planejamento das atividades realizadas em sala de aula colaborativamente, entre o docente e o Tils. Por sua vez um trabalho (A1 – VII), abordou a importância da formação continuada para o aperfeiçoamento das práticas docentes do professor de Matemática, para que, verdadeiramente, realize o exercício de uma Educação de fato inclusiva.

Na Figura 3, é apresentada a nuvem gerada com os resumos do Sipem VIII-2021, cujas palavras citadas com mais frequência foram *educação*, com 7 ocorrências; *estudante*, *aula* e *matemático*, com 6 ocorrências cada; *ensino*, *Libras*, *estudo*, *contexto*, com 5 cada; *aluno*, *intérprete*, *escola*, *análise e saber* com 4 ocorrências cada. A análise dessas frequências evidenciou que as pesquisas observaram o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes surdos, dando importância à contextualização das vivências desses estudantes para a formalização e compreensão de conceitos matemáticos. O momento do trabalho realizado em sala de aula também emergiu, com análises de práticas e ferramentas pedagógicas que pudessem propiciar um ambiente de fato inclusivo.

Figura 3 – Nuvem de palavras – Sipem VIII



Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados da pesquisa.

A maioria das pesquisas do Sipem VIII aponta possibilidades de um ambiente de sala de aula mais inclusivo, relatando resultados oriundos de estudos com materiais didáticos pedagógicos com conclusões de que todos os alunos possuem potencialidades para a aprendizagem, cabendo ao professor oportunizar diferentes ferramentas didáticas e pedagógicas, de modo a alcançar e envolver os alunos com equidade e qualidade (A2 – VIII).

Essa possibilidade de inclusão ficou ainda mais evidenciada com resultados que sugerem que determinados tipos de tarefas são potenciais para que estudantes surdos e ouvintes tenham acesso de forma concomitante ao saber matemático que está sendo estudado (A5 – VII). Apesar dessas ferramentas, foram apresentados resultados que ratificam a importância do acesso a Libras durante as aulas, além do ganho para o estudante surdo com um acompanhamento complementar (monitoria ou tutoria), devido à dificuldade de se fazer a inclusão de um aluno surdo em uma aula de matemática sem a participação de um intérprete de Libras (A1 – VIII).

De forma isolada, uma pesquisa (A4 – VIII) fez referência à inclusão no processo de educação matemática no contexto das imigrações. Apesar de citar e fazer relações quanto ao processo inclusivo de surdos, devido à especificidade linguística, o foco era a inclusão de estudantes imigrantes, argumentando que, assim como os surdos estão em sala de aula, não significa dizer que o processo inclusivo está sendo efetivo, de maneira semelhante pode ocorrer com os estudantes imigrantes.

Por fim, uma pesquisa (A3 – VIII) analisou as tendências das pesquisas nas edições Sipem VI e VII, no tocante à Educação Matemática de surdos, de modo que o resultado emergiu

para três categorias, a saber: a atuação do intérprete na aula de matemática; formação do professor de matemática; ensino em Libras de conceitos matemáticos.

Em relação aos conceitos matemáticos abordados nessas pesquisas, destacamos: as situações do campo aditivo (sistemas de numeração, contagem, sistema monetário) e do campo multiplicativo (análise combinatória), além de cálculo mental, polígonos, equações do segundo grau, conservação de comprimento, dentre outros. Não foi identificado nenhum conteúdo relacionado à LP, nem enfocando outras ramificações da lógica.



## 4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Na presente seção, são apresentados os aportes teóricos que fundamentam este estudo. Considerando o objetivo proposto, discorreremos, de maneira geral, sobre a Epistemologia Genética, de Jean Piaget, fazendo referência às estruturas lógicas. Enfatizamos o conceito de esquema mental, o qual, em uma primeira formulação, esteve presente na filosofia kantiana, e, posteriormente, foi aprofundado por Piaget e retomado por Gerárd Vergnaud, na Teoria dos Campos Conceituais. Após isso, discutiremos as possibilidades de expressões de tais esquemas por parte dos sujeitos, analisando os seus registros de ação.

### 4,1 O CONSTRUCTO DE ESQUEMA

Os termos “esquema” e “esquematismo” surgiram inicialmente na filosofia, propostos por Immanuel Kant (1724-1804). Durante esse processo de construção teórica, o esquema era compreendido como indispensável para o processo de conciliação entre as categorias (conceitos puros do entendimento) e os fenômenos (realidade):

Em todas as demais ciências, em que o conceito pelos quais o objeto é pensado universalmente não são tão heterogêneos e diversos daqueles que representam este objeto in concreto tal como é dado, é desnecessária uma exposição espacial quanto a aplicação de uns aos outros. Ora, é claro que precisa haver um terceiro elemento que seja homogêneo, de um lado com a categoria e, de outro, com o fenômeno, tornando possível a aplicação da primeira ao último. Esta representação mediadora deve ser pura (sem nada de empírico) e, não obstante de um lado intelectual, e de outro sensível. Tal apresentação é o esquema sensível. (KANT, 1996, p.144-145).

A natureza do “esquematismo” considerada pelo próprio Kant (1996, p. 146) “[...] é uma arte oculta nas profundezas da alma cujo verdadeiro manejo dificilmente arrebataremos algum dia à natureza, de modo a podê-la apresentá-la sem véu”.

Biólogo de formação e epistemólogo como pesquisador, Piaget (1896-1980) abordou o esquema de forma privilegiada, em seus vastos estudos no campo da epistemologia. Piaget, durante as suas atividades como cientista, não se conteve apenas na Biologia Clássica, ou na Filosofia Tradicional, mas, indo além, buscou um campo investigativo que lhe possibilitasse “[...] compreender a gênese do processo de construção do conhecimento humano” (NUNES; SILVEIRA, 2009, p. 81), assim surgindo a sua teoria: “A filosofia tem sua razão de ser e deve mesmo reconhecer que todo homem que não passou por ela é incuravelmente incompleto” (PIAGET, 1978, p. XI). No entanto, insatisfeito com as especulações que a maioria dos

filósofos contemporâneos pregavam, Piaget dedicou-se à Epistemologia Genética, motivado a investigar cientificamente a formação das funções intelectuais na criança.

O nome da teoria deriva, em suma, do estudo do conhecimento, Epistemologia, enquanto que o segundo termo, Genética, refere-se ao princípio, à origem, ou gênese.

Na sua concepção a respeito do desenvolvimento, Piaget, questionando as teses que consideravam o conhecimento uma característica inata ao ser humano e aqueles que acreditavam ser, esse indivíduo, derivado tão somente de estímulos do meio externo, defendia que o conhecimento só pode ser construído na interação a partir do sujeito-meio.

Para tanto, Piaget vai refletir sobre como o sujeito alcança determinados níveis de conhecimento, e, assim, “[...] estudou, através do método clínico, como as crianças constroem noções fundamentais de conhecimento lógico, como percebem a realidade e como compreendem e explicam os objetos e fatos com os quais deparam em seu meio” (NUNES; SILVEIRA, 2009, p. 82).

Desse modo, durante o funcionamento da inteligência humana, existe uma necessidade constante do sujeito para encontrar possíveis esclarecimentos daquilo que tem ocorrido em seu meio. Tal necessidade, expressa através de uma ação do sujeito em seu meio, será derivada, por algum anseio, no âmbito intelectual, afetivo ou fisiológico. Aqui, então, já pode ser visto um entendimento da inteligência de forma não inata, o que já era questionado por Piaget, visto que a criança constrói a inteligência em interação com seu meio, com outras crianças, objetos, e as características de seu ambiente. E essa inteligência está presente em todas as etapas do desenvolvimento abordadas por Piaget, inclusive antes até da linguagem verbal (PIAGET; INHELDER, 2001).

Mesmo percebida em cada um dos estágios de desenvolvimento, o que diferencia a inteligência de uma criança de 6 anos para a de um adulto, por exemplo, “é a forma como ambos compreendem e agem sobre os objetos de conhecimento” (NUNES; SILVEIRA, 2009, p. 84), considerando as distinções de cada um dos períodos.

Esses períodos são descritos, por Piaget como estágios de desenvolvimento e recebem os nomes de sensório-motor, pré-operatório, operatório concreto, e operatório formal. Cada um desses estágios é caracterizado por novas e distintas estruturas mentais, que se relacionam com as antigas. Isso significa que a construção de um novo conceito “implica uma reorganização de estruturas mentais já existentes, ou seja, para compreender a nova informação é necessário que o sujeito reveja seus conceitos, que compare, reestruture os sentidos já adquiridos para captar este novo conhecimento” (NUNES; SILVEIRA, 2009, p. 86).

Assim, de acordo com a perspectiva piagetiana, o conhecimento é originado através da interação biunívoca sujeito-meio e a aprendizagem se dá:

A partir da formação de esquemas mentais (de ação e de conhecimento), produto da organização no cérebro, “na mente”, de uma série de fatos concretos (principalmente na infância) ou abstratos (principalmente na adolescência) que se associam por similitude ou por diferença, por proximidade ou distanciamento, por dissonância ou por aceitação. (DIAZ, 2011, p. 38, grifos no original).

Para tanto, ainda segundo Piaget, os esquemas derivam-se do processo de equilibração, considerado, por ele, vital à ação humana, que sempre a busca numa expectativa de adaptação à sua realidade, assim, chama “de esquemas de ações aquilo que, em uma ação é assim, transportável, generalizável ou diferenciável de uma situação à seguinte, ou seja, o que há de comum às diversas repetições ou aplicações da mesma ação” (PIAGET, 1996, p.16).

O resultado desse processo é a construção do conhecimento, que se relaciona com os mecanismos conhecidos por assimilação e acomodação:

A assimilação é, como efeito, geradora de esquemas e, por isso mesmo, de estruturas. Do ponto de vista biológico, o organismo, em cada uma de suas interações com os corpos ou energias do meio, assimila-os a suas próprias estruturas, ao mesmo tempo que se acomoda às situações, sendo a assimilação, portanto, o fator de permanência e continuidade das formas do organismo. No terreno do comportamento, uma ação tende a se repetir (assimilação reprodutora), donde um esquema tende a interagir a si os objetos conhecidos ou novos do quais seu exercício necessita (assimilação cognitiva e generalizadora). A assimilação é, pois, fonte de contínuos relacionamentos e correspondências, de “aplicações” etc., e, no plano da representação conceitual, chega a esses esquemas gerais que são as estruturas. (PIAGET, 2003, p. 64).

Assim sendo, Piaget não toma a assimilação como estrutura, mas sim como processo participante das construções estruturais, canalizando-a a assimilações recíprocas, em um suporte na formação das conexões entre as estruturas, de modo que “[...] um esquema é a estrutura ou a organização das ações as quais se transferem ou generalizam no momento da repetição da ação em circunstâncias semelhantes ou análogas” (PIAGET, 1995, p. 15).

Em suas contribuições, Piaget aborda muitos outros temas e, tratando especificamente do estruturalismo, no tocante aos seus caracteres positivos, evidencia dois aspectos comuns aos estudos das estruturas:

De uma parte, um ideal ou esperança de inteligibilidade intrínseca, fundadas sobre o postulado de que uma estrutura se basta a si própria e não requer, para ser aprendida, o recurso a todas as espécies de elementos estranhos à sua natureza; por outro lado, realizações, na medida em que se chegou a atingir efetivamente certas estruturas e em quem sua utilização evidencia alguns caracteres gerais e aparentemente necessários que elas apresentam, apesar de suas variedades. (PIAGET, 2003, p. 8).

Em suma, os aspectos considerados com mais relevância, na teoria piagetiana, referem-se “[...] à natureza do conhecimento lógico-matemático, de como este conhecimento é

construído por cada (*ipsis litteris*) criança, através da abstração reflexiva a partir da interação ativa com o meio físico e social”, sendo tal conhecimento construído “através da sua interação dialética com o meio ambiente. Não pode ser descoberto ou aprendido por transmissão” (KAMII; DECLARCK, 1998, p.15).

Dada tal condição de importância, entende-se o motivo de Piaget considerar impossível expor a caracterização do estruturalismo de maneira crítica sem tratar inicialmente a análise das estruturas matemáticas, visto que, segundo defendia, não se dava somente por razões lógicas, mas também pela própria historicidade das ideias (PIAGET, 2003).

Na condição de obter fundamentação para analisar os esquemas mobilizados pelos participantes desta pesquisa, nas situações da LP, abordamos a definição de esquemas proposta por Vergnaud (1933-2021). Isso se faz necessário pois Piaget estudou o desenvolvimento da criança, percebendo que o conhecimento se desenvolve na interação sujeito-meio, durante um longo tempo, dando enfoque principal às operações lógicas (VERGNAUD, 1983).

Santana (2012) caracteriza a Teoria dos Campos Conceituais como cognitivista, e, por tal motivo, possui, dentre os seus principais conceitos, o de esquema. Vergnaud (2009, p. 44) chama de esquema a maneira pela qual o aluno organiza suas ações ao se deparar com situações análogas a outras já vivenciadas: “a organização invariante da atividade e do comportamento para uma determinada classe de situações”.

Para o autor, o que se desenvolve, no decorrer da experiência é: “[...] um amplo repertório de formas de organização da atividade: os gestos, os afetos e as emoções, a linguagem, as relações com outrem, os saberes e as competências [savoir-faire] científicos e técnicos” (VERGNAUD, 2009, p. 41).

Nessa teoria, “[...] os esquemas estão no âmago da cognição e no âmago do processo de assimilação-acomodação” (VERGNAUD, 1997, p. 27 *apud* SANTANA, 2013, p. 35). Os esquemas são compostos por metas e antecipações, regras de ação, invariantes operatórios e possibilidades de inferência:

Metas e antecipações: as compreendo como sendo os objetivos ou os passos que podem ser traçados ao se iniciar a resolução de uma situação, e que serão seguidos durante a resolução; •Regras de ação: essas são do tipo “se ... então” que constituem a parte verdadeiramente geradora do esquema; • Invariantes operatórios: são eles que constituem a base, implícita ou explícita, que permite obter a informação pertinente e dela inferir a meta a alcançar e as regras de ação adequadas; • Possibilidades de inferência: são os raciocínios empregados pelo sujeito e que permitem "calcular" as regras e antecipações a partir das informações e dos invariantes operatórios de que dispõe o sujeito. (SANTANA, 2012, p. 39, grifo no original).

Em outras palavras, Magina *et al.* (2008, p. 12) esclarece que o esquema significa: “[...] a forma como a pessoa (o aluno) organiza seus invariantes<sup>7</sup> de ação ao lidar com um conjunto de situações análogas”, tem um caráter local, pois relaciona-se com dada situação, e organiza os invariantes operatórios, nessa situação específica, de forma implícita.

Esses esquemas estão relacionados às situações que são possíveis de tratar na competência dos indivíduos diretamente na interação entre eles:

O estudo empírico das competências complexas elabora-se a partir do binômio teórico fundamental “esquema/situação” que, aliás, mantém entre si uma relação dialética: não existe esquema sem situação e vice-versa. Esses dois conceitos – esquema e situação – devem ser adotados por esta razão decisiva: o conhecimento é adaptação que ocorre pelos esquemas; estes por sua vez, se adaptam as situações. Assim, estamos longe do binômio estímulo/resposta dos behavioristas e, ao mesmo tempo, trata-se de algo mais rigoroso que o par utilizado tradicionalmente: sujeito/objeto. (VERGNAUD, 2009, p. 43, grifos no original).

Importante salientar que o esquema é característica individual do sujeito e não pode ser ensinado. Para Muniz (2009, p. 115), é “uma atividade interna, realizada no sistema nervoso central”, mas, mesmo com tal especificidade se o tem como uma possibilidade de fonte investigativa para o pesquisador, visto o atributo que pode ajudar a “[...] compreender os conhecimentos em ação, as potencialidades, as incompletudes, os desvios e os atalhos, as ressignificações, os erros e obstáculos, quase sempre presentes nas produções matemáticas dos alunos”.

No entanto, é de se convir na consideração de que identificar tais esquemas nas produções dos sujeitos não é tarefa fácil, pois exige uma aproximação ao indivíduo, por meio do diálogo, de modo a obter informações sobre como foi organizado o pensamento diante das situações propostas.

Segundo Vergnaud (2009, p. 45), “[...] sem a análise da atividade é impossível analisar as competências” e os conhecimentos implícitos que “estabelecem a diferença entre os níveis de competência”.

Só conseguimos revelar pouco dos conhecimentos que possuímos, isso em relação “a todos os registros de nossas atividades que se referem à ciência e à linguagem assim como os gestos, ao raciocínio e ao diálogo” (VERGNAUD, 2009, p. 41). Para o autor, as dificuldades encontradas na aprendizagem matemática podem ser influenciadas pelas situações e operações mentais necessárias para lidar com elas e pelos enunciados e pelo simbolismo, pois o papel da linguagem e a compreensão dos enunciados não podem ser desprezados, visto que é “nos

---

<sup>7</sup> Invariantes são componentes cognitivos essenciais dos esquemas e podem ser implícitos ou explícitos. (MAGINA *et al.*, 2008).

esquemas que devemos procurar a primeira expressão dos conceitos organizadores da atividade. Por último, as próprias atividades relacionadas com a linguagem e as atividades simbólicas são engendradas por esquemas de diálogo e de enunciação” (VERGNAUD, 2009, p. 59).

Para tornar possível tal análise, nos atentamos às produções dos participantes desta pesquisa, no intuito de perceber a maneira como organizam seus esquemas mentais, para possivelmente trazer inferências sobre as possibilidades de ensino em relação ao objeto estudado, a LP.

As referidas produções foram denominadas de *registros da ação*, por Peixoto (2015), e podem ser observadas nas ações em Libras, em gestos, ou nas produções escritas, quando ocorrem. Considerando o atual momento pandêmico e a modalidade na qual essa pesquisa está sendo realizada, híbrida, abordaremos apenas, com os sujeitos, as possibilidades previstas nos dois primeiros registros, cujas características principais serão abordadas na subseção a seguir.

## 4.2 LÍNGUA BRASILEIRA DE SINAIS

A língua de sinais passou por um longo processo histórico, até ser vista assim, como língua. Ainda, é comum notar pessoas referindo-se às suas ocorrências como uma espécie de gesticulação, mímica, ou, talvez, de maneira mais comum, como uma linguagem. Por esse motivo, de maneira muito breve, iniciaremos a presente seção com uma abordagem linguística objetivando esclarecer as diferenças entre os termos língua e linguagem.

Ambos os termos são utilizados, muitas vezes, para designar a mesma coisa, quando, na verdade, se distinguem, em semântica. Quadros e Karnopp (2004, p. 24) discorrem sobre: “A palavra linguagem aplica-se não apenas às línguas português, inglês, espanhol, mas a uma série de outros sistemas de comunicação, notação ou cálculo, que são sistemas artificiais e não naturais”.

Pensando numa relação de conjunto, pode-se dizer que a língua está contida na linguagem, e a interseção, nessa relação, é a própria língua enquanto a linguagem possui elementos/significações que não pertencem à língua. “O vocabulário linguagem em português, é mais abrangente que o vocabulário língua, não só porque é usado para se referir as linguagens em geral, mas também porque é aplicado a sistemas de comunicação, sejam naturais ou artificiais, humanos ou não” (QUADROS; KARNOPP, 2004, p. 24).

Na literatura, encontra-se uma diversidade de definições para língua e, aqui, abordamos as concepções dos fundamentos teóricos ora apresentados, visto que o entendimento a respeito

de língua e linguagem pode possuir significações distintas, de acordo com a definição da linha teórica assumida (LYONS, 1987). Para tanto, entendemos como linguagem:

Qualquer meio de comunicação, como a linguagem corporal, as expressões faciais, a maneira de os vestirmos, as reações do nosso organismo (tanto os estímulos do meio, como de nosso pensamento ou, mesmo, dos aspectos fisiológicos) ou a linguagem de outros animais, os sinais de trânsito, a música, a pintura, enfim, todos os meios de comunicação, sejam cognitivos (internos), socioculturais (relativos ao meio) ou da natureza, como um todo. (FERNANDES, 2003, p.16).

Poderíamos incluir, nos exemplos elucidados pelo autor, a linguagem lógica, que, em partes, será apresentada nas seções que seguem e é de fundamental importância para as aspirações desta pesquisa. Mas, vista tal abordagem, tem-se, então, a “[...] língua como um tipo de linguagem sendo um sistema abstrato de regras gramaticais, onde se estrutura a língua nos seus diversos planos (dos sons, das estruturas frasais, da semântica, da contextualização e do uso)” (FERNANDES, 2003, p. 16), sob influências ideológicas de Saussure (estudioso da Semiótica) e Chomsky (estudioso linguista).

Isso posto, as línguas de sinais são consideradas línguas naturais<sup>8</sup> e, por conseguinte, no âmbito linguístico, como um sistema autêntico e não uma anomalia do surdo ou algum desvio da linguagem, como outrora foram consideradas. “Stokoe, em 1960, percebeu e comprovou que a língua dos sinais atendia a todos os critérios linguísticos de uma língua genuína, no léxico<sup>9</sup>, na sintaxe e na capacidade de gerar uma quantidade infinitas de sentenças” (QUADROS; KARNOPP, 2004, p. 30).

Por toda essa discussão, que se deu/dá para além do que é necessário ser exposto aqui, pesquisas em diferentes países buscam, por meio de desconstruções inferidas a respeito das línguas, nessa modalidade visoespacial, credibilizar e afirmar o *status* linguístico próprio. Para tanto, Karnopp (1994, p. 24-32) e Quadros (1997, p. 46) abordam seis concepções, expressas no Quadro 4, que, para elas, são consideradas mitos sobre a língua de sinais.

Quadro 3 – Mitos sobre a língua de sinais

<b>Mito 1</b>	A língua de sinais seria uma mistura de pantomima e gesticulação concreta, incapazes de expressar conceitos abstratos
<b>Mito 2</b>	Haveria uma única e universal língua de sinais usada por todas as pessoas surdas
<b>Mito 3</b>	Haveria uma falha na organização gramatical da língua de sinais, que seria derivada das línguas de sinais, sendo um <i>pidgin</i> <sup>10</sup> sem estrutura própria, subordinado e inferior às línguas orais

<sup>8</sup> “Língua natural é uma realização específica da faculdade de linguagem que se dicotomiza num sistema abstrato de regras finitas, as quais permitem a produção de um número ilimitado de frases. Além disso, a utilização efetiva desse sistema, com fim social, permite a comunicação entre os seus usuários.” (QUADROS; KARNOPP, 2004, p. 30).

<sup>9</sup> “Compilação de palavras de uma língua” = VOCABULÁRIO” (LÉXICO, 2022).

<sup>10</sup> “Língua resultante de contacto entre línguas, usadas como língua de comunicação, não sendo língua materna de nenhum falante.” (PIDGIN, 2022).

<b>Mito 4</b>	A língua de sinais seria um sistema de comunicação superficial, com conteúdo restrito, sendo estética, expressiva e linguisticamente inferior ao sistema de comunicação oral
<b>Mito 5</b>	As línguas de sinais derivariam da comunicação gestual espontânea dos ouvintes
<b>Mito 6</b>	As línguas de sinais, por serem organizadas espacialmente, estariam representadas no hemisfério direito do cérebro, uma vez que esse hemisfério é responsável pelo processamento de informação espacial, enquanto que o esquerdo pela linguagem

Fonte: Adaptado, pelo autor, de Quadros (1997, p.46) e Karnopp (1994, p. 24-32).

Todas essas concepções combatidas por Quadros e Karnopp (2004), em relação à língua de sinais, apresentam uma concepção equivocada quanto à constituição dessas línguas; de igual modo, tais discussões também são realizadas por outros autores, como, por exemplo, Gesser (2009), e são postas de maneira a fazer com que a língua de sinais seja adjetivada como completa, complexa e constituída por uma abstrata estruturação em seus processos analíticos.

Stokoe é o primeiro nome associado à busca de uma análise e estruturação dos sinais na língua (QUADROS; KARNOPP, 2004). De início, defendeu três parâmetros para a composição do sinal - Configuração de Mão (CM); Ponto de Articulação (PA), ou Locação (L); e Movimento (M). A partir da década de 1970, foi descrito, pelos linguistas Battison (1974) e Klima e Bellugi (1979), um quarto parâmetro, conhecido como a Orientação (O) da palma da mão (GESSER, 2009).

Ainda há outro parâmetro integrante da composição do sinal, cujo nome diverge, entre alguns autores. Santana (2007) refere-se a Expressão Facial; Quadros e Karnopp (2004), por sua vez, como Expressão Não Manual, mas o fato é que esse parâmetro “[...] presta-se a dois papéis nas línguas de sinais: marcação de construções sintáticas e diferenciação de itens lexicais” (QUADROS; KARNOPP, 2004, p. 60). Em comparativo com a língua oral, corresponderia às entonações (negação, incerteza, ordem...). Fixaremos o termo Expressão Facial para denominar esse parâmetro.

Conforme o mito 2, contido no Quadro 4, inferimos que não existe uma língua de sinais universal; assim, cada país contém a sua que, por sua vez, ainda possui algumas diferenças devidas à regionalização; diferenças entre regiões. O que ajuda na comunicação dos surdos, em diferentes locais, são algumas semelhanças gramaticais que permanecem mesmo em localidades distintas.

No Brasil, a língua de sinais é a Libras, nome atribuído pela Feneis (2012, p. 1):

É reconhecida, cientificamente, como um sistema linguístico de comunicação gestual-visual, com estrutura gramatical própria, oriunda das Comunidades Surdas Brasileiras. É uma língua natural, formada por regras morfológicas, sintáticas, semânticas, e pragmáticas próprias. É uma língua completa com estrutura independente da língua portuguesa. Além disso, possibilita o desenvolvimento cognitivo dos surdos, favorecendo o acesso destes aos conceitos e conhecimentos existentes [...]. As Comunidades Surdas do Brasil vêm lutando para serem respeitadas enquanto minoria linguística e a Feneis tem apoiado essa causa desde a sua fundação.



Salientando que não é nosso objetivo detalhar a Libras, pois nos ateremos a alguns elementos principais na sua composição, que poderão nos ajudar a compreender os esquemas dos participantes desta pesquisa, por isso enfocaremos no processo de formação dos sinais.

Assim, considerando a fonologia da Libras, temos: Os articuladores primários da língua de sinais são as mãos, que se movimentam no espaço em frente ao corpo e articulam sinais em determinadas locações, nesse espaço. Um sinal pode ser articulado com uma ou as duas mãos. Um mesmo sinal pode ser articulado tanto com a mão direita quanto com a esquerda; tal mudança, portanto, não é distintiva. Sinais articulados com uma mão são produzidos com a mão dominante (tipicamente a direita, para destros, e, a esquerda, para canhotos). Sinais articulados com as duas mãos também ocorrem e apresentam restrições em relação ao tipo de interação entre as mãos (QUADROS; KARNOPP, 2004).

Destarte, principalmente, conforme informado anteriormente, o sinal é composto pelos parâmetros: configuração ou forma das mãos; movimento das mãos e localização (ponto de articulação). A orientação das mãos também é considerada parâmetro, por Felipe (2007, p. 20-21):

1. Configuração das mãos: “São formas das mãos, que podem ser da datilologia (alfabeto manual) ou outras formas feitas pela mão predominante (mão direita para destros), ou pelas duas mãos do emissor ou sinalizador”;

2. Ponto de articulação: É o local em que o sinal será executado, podendo tocar “alguma parte do corpo ou estar em um espaço neutro vertical (do meio do corpo até a cabeça) e horizontal (à frente do emissor)”;

3. Movimento: Pode fazer parte ou não da composição do sinal; representa uma ação que a mão configurada realizará; poderá ser um movimento dos pulsos, dos dedos, entre outros;

4. Orientação: É para onde a palma da mão está voltada, no momento da composição do sinal.

Além dos quatros elementos apresentados, existe mais um componente de suma importância na formação do sinal, a saber:

5. Expressão facial: “[...] (movimento de cabeça, olhos, boca, sobrancelha etc.) são elementos gramaticais que compõem a estrutura da língua; por exemplo, na marcação de formas sintáticas e atuação como componente lexical” (GESSER, 2009, p. 18).

Na combinação desses cinco parâmetros, tem-se a composição do sinal. “O sinal é escrito no espaço para referir as questões espaciais, temporais e gramaticais e diferentes planos espaciais são usados para gerenciar a linha do tempo, presente, passado, futuro” (HEALY *et*

*al.*, p.10 *apud* PEIXOTO, 2015, p. 90). E a junção de sinais, por sua vez, compõe a formação sintática da Libras, “falar com as mãos é, portanto, combinar esses elementos para formarem as palavras e estas formarem as frases em um contexto” (FELIPE, 2007, p. 21).

Importante salientar que a Libras permite sinais caracterizados como classificadores, que consistem em:

Formas complexas em que a configuração de mão, o movimento e a locação da mão podem especificar qualidades de um referente. Classificadores são geralmente usados para especificar o movimento e a posição de objetos e pessoas e descrever o tamanho e a forma de objetos. Por exemplo, para descrever uma pessoa caminhando em um labirinto, o sinalizador deve usar um classificador em que a configuração de mão (referindo à pessoa) move-se em ziguezague; para descrever um carro andando, o sinalizador produz uma configuração de mão em “B”, que se refere a veículos. Essas configurações de mão ocorrem em predicados que especificam a locação de um objeto (por exemplo, posição de um relógio, uma folha de papel ou um copo) ou a forma de um objeto (por exemplo, uma vara fina e comprida). (QUADROS; KARNOPP, 2004, p. 93).

O classificador possui definição e caracterização singulares, dentro da língua de sinais, com vários deles possuindo a iconicidade, pois “[...] o sinal é visual-gestual-somático e as propriedades visuais de entidades e ações são facilmente acessíveis, a iconicidade é utilizada em abundância nos sinais” (HEALY *et al.*, p.10 *apud* PEIXOTO, 2015). Tal iconicidade tem incitado debates sobre o *status* no âmbito linguístico da língua de sinais, bem como a sua influência na aquisição da língua (QUADROS; KARNOPP, 2001).

Assim sendo, e considerando o fato de a lógica ter sido uma das ciências mais desenvolvidas no século passado; sua caracterização como disciplina de índole matemática (MORTARI, 2001); e, ainda, a modalidade da língua como espaço visual dos sujeitos participantes desta pesquisa, é que identificamos os esquemas durante as situações-problema discutidas.

#### 4.3 ASPECTOS GERAIS DA LÓGICA PROPOSICIONAL

O objetivo, nesta seção, é apresentar os aspectos da lógica proposicional situando a necessidade desses conceitos desde a Educação Básica até o Ensino Superior.

Para Piaget (2003, p. 27) “a lógica parece, à primeira vista, constituir um terreno privilegiado das estruturas, uma vez que se assenta sobre as formas do conhecimento e não sobre os conteúdos”, de modo que ao se apresentar um problema da lógica natural (por exemplo, construção dos naturais<sup>11</sup>), “os conteúdos manipulados pelas formas lógicas ainda têm formas,

---

<sup>11</sup> Os inteiros positivos foram construídos “antes que os matemáticos os utilizassem e construíssem por meio de operações tiradas da ação cotidiana, tais como a correspondência biunívoca utilizadas pelas sociedades primitivas na troca de um contra um” (PIAGET, 2003, p. 25)

orientadas na direção daquelas que são logicizáveis, essas formas dos conteúdos compreendendo conteúdos menos elaborados, mas que têm novamente formas, e assim por diante [...]”.

Discorrendo sobre o estruturalismo linguístico, especificamente do estruturalismo sincrônico, Piaget (2003, p. 67- 68) afirma que “a linguagem é uma instituição coletiva, cujas regras se impõem aos indivíduos, que se transmite de maneira coercitiva de gerações em gerações desde que existem homens e cujas formas particulares (ou línguas) atuais derivam” de formas mais primitivas. Cada palavra denota um conceito que contém uma significação, destacando que os ambientalistas reduzem a natureza dos conceitos à simples significação das palavras, como se os conceitos não existissem, mas discorda disso pois considera que a significação das palavras é “uma maneira de lhes conferir existência e definição” (p. 67). Para o autor, a sintaxe e a semântica com suas regras se submetem ao “próprio pensamento individual quando se quer exprimir a alguém ou interiormente” (p. 67).

A linguagem é independente das decisões individuais, carrega tradições milenares, e é um instrumento indispensável do pensamento, por sua generalidade e poder, foi sendo considerada como fonte de estruturas (anterior à das ciências) pelos linguistas. Por exemplo, o “positivismo lógico considera a lógica e as matemáticas como constituindo uma sintaxe e uma semântica geral, de maneira tal que as estruturas descritas em nosso capítulo II<sup>12</sup> já seriam, em uma tal perspectiva, apenas estruturas linguísticas” (p. 68). Contrariamente, Piaget considera tais estruturas linguísticas como “um produto de construções e abstrações reflexivas a partir da coordenação geral das ações” (p. 68), estas últimas “aplicando-se a tudo, se reencontrariam igualmente nas coordenações entre ações de comunicação e de troca e, por conseguinte, na linguagem” (p. 68).

A Lógica Formal foi desenvolvida, de forma considerável, pelos gregos antigos, com o nome do filósofo Aristóteles (384 – 322 a. C) mais associado ao seu surgimento. A referida Lógica de então possuía uma caracterização distinta, em relação ao que se compreende hoje. Vigo (2007, p. 17) relata a significação que possuía o referido termo na ocasião:

Certo tipo de argumentação geral, de caráter puramente formal-conceitual ou mesmo dialético, por oposição aos argumentos específicos de caráter físico e empírico. Mas nem sequer nesses contextos o significado do termo se aproxima bastante do seu emprego atual em sentido técnico. Mais ainda, quando se aplica a termos como ‘demonstração’ ou ‘silogismo’, o adjetivo *lógikós* não enfatiza o caráter ‘lógico’ no sentido atual, senão melhor o caráter ‘formal’ ou ‘dialético’ de ditos modos de demonstração ou raciocínio, na medida em que se movem em um plano de consideração geral, distante dos princípios específicos relativos à matéria em questão (grifos no original).

---

<sup>12</sup> Estruturas Matemáticas e Lógicas

A referida compreensão aristotélica, no tocante à Lógica, foi desenvolvida por séculos, e influente para a Filosofia até a modernidade, com Kant (1724-1804), considerado o principal filósofo dessa era. No entanto, ainda que os gregos tivessem, de forma sistêmica, o material desenvolvido para a Lógica Formal, todo esse trabalho foi feito sob a utilização da linguagem usual na época.

Por isso, os matemáticos contemporâneos, ao considerarem as inquietações modernas, descartaram a possibilidade da continuidade na abordagem da Lógica da forma como era reconhecida. Assim, “a fim de que essa matéria pudesse ser estudada com o caráter científico necessário, era necessário introduzir-se uma linguagem simbólica. A concretização desse intento resultou no que se chama hoje de lógica simbólica ou lógica matemática” (EVES, 2011, p. 669), sendo Leibniz considerado o pioneiro nessa cogitação.

Muitas contribuições, ao longo dos anos, serviram para a sistematização atual. Em 1847, George Boole (1815-1864) retoma o interesse pela Lógica Simbólica. Contemporaneamente a ele, no mesmo ano, Augustus de Morgan (1804-1871) aborda estudos sobre a Lógica das Relações até então desconsiderados. As noções booleanas receberam atenção especial por parte de Ernst Schröder (1841-1902).

Uma abordagem ainda mais moderna foi adotada no século passado, por Gottlob Frege (1848-1925) e Giuseppe Peano (1858-1932), com este último motivado na expressão completa da Matemática, através de um cálculo lógico, enquanto Frege buscava uma fundamentação mais sólida. Ambos possuíam forte influência sobre os trabalhos desenvolvidos por Alfred North Whitehead (1861-1947) e Bertrand Russel (1872-1970), autores de *Principia mathematica*, obra que tinha por base “a identificação de grande parte da matemática com a lógica pela dedução do sistema dos números naturais e, portanto, do grosso da matemática, a partir de um conjunto de premissas ou postulados da própria lógica” (EVES, 2011, p. 670). Tal impulsionamento, no campo da Lógica Simbólica, gerou, inclusive, a criação de um periódico, o *Journal of Symbolic Logic*.

Considerando o seu desenvolvimento nos últimos anos, a lógica, apesar de não constar explicitamente nos documentos oficiais que sistematizam a Educação, no decorrer de tais documentos estão registradas a importância e possibilidade de abordagem dos princípios lógicos integrada a outros conteúdos. Tal direcionamento pode ser visto nos Parâmetros Comuns Curriculares (PCN):

Embora nestes Parâmetros a Lógica não se constitua como bloco de conteúdo a ser abordado de forma sistemática no ensino fundamental, alguns de seus princípios podem ser tratados de forma integrada aos demais conteúdos, desde as séries iniciais. Tais elementos, constituídos por meio de exemplos relativo a situações-problema, ao

serem explicitados, podem ajudar a compreender melhor as próprias situações. (BRASIL, 1997, p. 38).

Assim sendo, ao estudar as ideias e os procedimentos matemáticos, os alunos podem observar a potencialidade de inter-relações que podem ser realizadas, perceber e até mesmo verbalizar as associações lógicas dos conteúdos.

A BNCC (2018), apesar de também não apresentar no currículo o conteúdo de lógica, incentiva o desenvolvimento da capacidade individual dos alunos, de modo a interpretar, formular e empregar a disciplina de Matemática nos mais diversos contextos, e define tal condição como uma espécie de letramento matemático:

O Ensino Fundamental deve ter compromisso com o desenvolvimento do letramento matemático, definido como competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas. (BRASIL, 2018, p. 266).

O referido letramento matemático deve ser capaz de conduzir os estudantes de modo que reconheçam a condição e o lugar da Matemática no mundo, tornando-se cidadãos críticos, ao serem auxiliados na construção de um raciocínio lógico:

É também o letramento matemático que assegura aos alunos reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e atuação no mundo e a perceber o caráter de jogo intelectual da matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e pode ser prazeroso (fruição). (BRASIL, 2018, p. 266).

Para além do letramento matemático, a BNCC (2018, p. 267) ainda apresenta, como especificidade de Matemática para o Ensino Fundamental, a seguinte competência: “[...] desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo”.

A área da Matemática, no tocante ao Ensino Fundamental, pela BNCC, volta-se já para uma espécie de desenvolvimento do pensamento computacional, focando a compreensão dos processos e conceitos em diferentes campos, objetivando não somente a resolução, mas também a formulação de problemas em variadas situações. No Ensino Médio, cuja área passa a ser de Matemática e suas Tecnologias, os estudantes deverão fortalecer e solidificar os conhecimentos construídos na etapa do Ensino Fundamental e, obviamente, construir novos conhecimentos, que poderão necessitar de capacidade ampliada de raciocínio, exigindo mais reflexão e abstração (BRASIL, 2018).

Para tanto, o raciocínio lógico também se apresenta como competência geral para a Educação Básica, no Ensino Médio, a saber:

Utilizar, propor e/ou implementar soluções (processos e produtos) envolvendo diferentes tecnologias, para identificar, analisar, modelar e solucionar problemas complexos em diversas áreas da vida cotidiana, explorando de forma efetiva o raciocínio lógico, o pensamento computacional, o espírito de investigação e a criatividade (BRASIL, 2018, p. 475).

Não obstante, e agora no Ensino Superior, a lógica está presente em diversos cursos de graduação, tanto em universidades, quanto faculdades; às vezes com variações em sua nomenclatura, a exemplo da Ciência da Computação, Informática, Licenciatura em Matemática, alguns dos quais possuem a disciplina na matriz curricular (MAGOSSO, 2020).

Cunha (2008, p. 9-10), ao considerar a Lógica como uma utilidade para qualquer área que exija raciocínios elaborados e até mesmo em situações cotidianas, pondera ser o conhecimento básico imprescindível para estudantes de Ciências, Direito, Filosofia, Línguas e Matemática. Enfatiza ainda que “[...] seu aprendizado auxilia os estudantes no raciocínio, na compreensão de conceitos básicos e na verificação formal de provas, preparando para o entendimento dos conteúdos de tópicos mais avançados”.

Vista essa valorização da Lógica nos diferentes graus de escolaridade, antes ainda de tratarmos especificamente da Lógica Proposicional, com seus conectivos lógicos, suas tabelas verdades e afins, é interessante compreender como se caracteriza(m) o(s) objeto(s) de estudo(s) da referida ciência.

A Lógica, atualmente, constitui uma das ciências que mais evoluíram, desde o século passado, ampliando o seu campo teórico e, principalmente, convertendo-se em disciplina de cunho matemático (MORTARI, 2001). Tal avanço, atrelado à sua inserção, conseqüentemente, nas mais diversas áreas, desde a sua criação na Filosofia, apresentando-se também na Matemática, Computação, dentre outras, fizeram com que, por mais que considerassem a complexidade em definir lógica, alguns autores arriscaram-se em assim fazê-lo.

Mortari (2001, p. 2) caracterizou Lógica como “uma ciência que estuda princípios e métodos de inferência, tendo o objetivo principal de determinar em que condições certas coisas se seguem (são consequência), ou não, de outras”. Cunha (2008, p. 9) assim a definiu “A lógica é a ciência do raciocínio ou que está preocupada com o estudo do raciocínio”; enquanto Filho e Rui (2016) entendem que a “Lógica vem do termo grego *logiké*, o qual está relacionado à palavra *logos*, implicando aquilo que chamamos de razão, e expressamos essa ‘razão’ por meio da palavra e no discurso” (grifo no original).

Apresentadas três diferentes definições a respeito da Lógica, verifica-se tratar-se de uma ciência em construção, e que, ao menos, esses autores concordam estar associada ao raciocínio. Apesar da palavra raciocínio não estar explicitada diretamente nas definições de Mortari (2001), Filho e Rui (2016) trazem a abordagem semântica por meio de outras palavras-chaves discutidas ao longo de suas obras.

Mortari (2001), por exemplo, explicita, em dado momento, que a ocorrência de um processo que o faz acreditar em uma possível conclusão, pode ser chamada de raciocínio, ou, ainda, de um processo de inferência; nesse caso, na definição apresentada, pode-se considerar inferência com o sentido de raciocínio. Enquanto Filho e Rui (2016) comunicam que são os nossos raciocínios, expressos através da palavra e do discurso, as referências utilizadas na definição, e resultando em uma essencial característica humana que é a capacidade de raciocinar, expressa na caracterização da Lógica pela razão.

Portanto, corroboram com o incentivo do raciocínio na Lógica, que também consta nos documentos oficiais, ainda que, como já sinalizado, a disciplina de Lógica não apareça em suas matrizes curriculares.

### 4.3.1 Proposição

Para aportar teoricamente a LP, faz-se necessário não somente perceber a necessidade de uma linguagem formal para a Matemática, mas conhecer definições como a de proposição e também os conectivos que compõem novas proposições a partir de outras.

Na matemática, ou em qualquer campo científico, estamos interessados em saber quando uma afirmação (ou proposição) é verdadeira ou não em um determinado contexto. A linguagem usada na Matemática compreende designações (também chamado nomes ou termos) e proposições (ou frases). (CUNHA, 2008, p. 14).

Desse modo, quando se trata de designação na Matemática, pretende-se definir ou, ainda, caracterizar componentes matemáticos, enquanto que as proposições trazem afirmações que podem ser valoradas em verdadeiro ou falso. As proposições, para esta pesquisa, são a primeira noção a necessitar da explicitação da formalidade na linguagem lógica.

Apesar de Mortari (2001) trazer algumas problematizações no tocante à definição de uma proposição, outros autores, como é o caso de Cunha (2008, p. 16), a definem como “[..] proposição é toda sentença (conjunto de palavras ou símbolos) declarativa, afirmativa que expresse um pensamento de sentido completo cujo conteúdo (asserção) pode ser tomado como verdadeiro ou falso”. Vejamos alguns exemplos:

1. O sol é azul;

2. A capital da Bahia é Salvador;

3.  $(4^2)^3 \neq (4)^8$ .

Observem que todas as sentenças são declarativas e, por isso, pode-se atestar a veracidade de cada uma. A não possibilidade de verificação de tal veracidade é o motivo de não se ter proposições geradas por sentenças interrogativas ou exclamativas.

Tomando novos exemplos:

1. Que lindo dia!

2. Quando é seu aniversário?

Observa-se, nesses exemplos, que não faz sentido, nem é possível questionar se as sentenças são verdadeiras ou falsas, devido à característica exclamativa da primeira e interrogativa da segunda. Essa impossibilidade é o motivo pelo qual as proposições são compostas apenas por frases declarativas, e por serem assim constatadas possuem um valor lógico discutido a seguir.

Desse modo, tem-se que toda proposição é uma sentença, mas a recíproca não é válida quando a referida sentença possuir características como as mencionadas nos exemplos anteriores.

São apenas duas as possibilidades de valoração para essas proposições, a saber: “Denomina-se valor lógico de uma proposição a verdade (que representamos por V), se a proposição for verdadeira, ou a falsidade (representada por F), se a proposição for falsa” (CUNHA, 2008, p. 16).

Retomando os exemplos anteriores:

1. O sol é azul;

2. A capital da Bahia é Salvador;

3.  $(4^2)^3 \neq (4)^8$ .

Não é difícil perceber e atribuir os valores lógicos das referidas proposições. A 1, em que se afirma ser, o sol, azul, possui valor lógico (F), já que o sol não é azul; a frase 2 possui um valor lógico (V), pois é um fato; e a 3 também possui um valor lógico (V) visto que a propriedade da potência de potência  $(4^2)^3 = (4)^{2 \cdot 3} = (4)^6$ , por sua vez, é diferente de  $(4)^8$ .

Na Lógica, assim como na Matemática, que também exige objetividade e clareza, é necessário que as sentenças declarativas (proposições) não apresentem ambiguidades e ainda é preciso conhecer as normas e os padrões que a fundamentam. Nesses casos, os princípios são os seguintes:

Princípio da não contradição: Inviabiliza a possibilidade de uma mesma proposição possuir valor lógico de verdade e falsidade de forma concomitante; e



Princípio do terceiro excluído: Assegura que toda proposição possui apenas um valor lógico, ou verdadeira, ou falsa, sendo possível apenas uma dessas duas possibilidades e jamais uma terceira (CUNHA, 2008).

Ambos os princípios são considerados regras fundamentais da Lógica Matemática e costumam preceder a classificação das proposições. Como a própria nomenclatura da classificação das proposições sugere, o que diferenciará a proposição simples da composta será a quantidade de proposições que a compõem, a saber, de acordo com a definição elaborada por Cunha (2008, p. 17): “Proposição simples é aquela que não contém nenhuma outra proposição como parte integrante de si mesma. É também chamada de proposição atômica ou átomo”; e a “Proposição composta é aquela formada pela composição de duas ou mais proposições. É também chamada de proposição molecular ou molécula” (CUNHA, 2008, p. 18).

Usualmente, as proposições simples costumam ser indicadas por letras minúsculas do nosso alfabeto, enquanto as compostas são representadas pelas mesmas letras, porém, maiúsculas.

Tomando os mesmos exemplos já apresentados até aqui, temos;

1. p: O sol é azul;
2. q: A capital da Bahia é Salvador;
3. r:  $(4^2)^3 \neq (4)^8$ .

Cada uma das proposições exemplificadas possui apenas uma sentença declarativa, trazendo uma afirmação que expressa uma semântica cuja asserção pode ser indicada como verdadeira ou falsa. Assim, as três são caracterizadas como proposições simples.

Tomando essas proposições simples e unindo-as através do que, na língua natural, chamamos de conectivos, originamos proposições compostas, como nos exemplos:

1. P: O sol é azul e a capital da Bahia é Salvador;
2. Q: A capital da Bahia é Salvador ou  $(4^2)^3 \neq (4)^8$ ;
3. R: Se  $(4^2)^3 \neq (4)^8$ , então, o sol é azul.

Nos novos exemplos, agora representados pelas letras maiúsculas (P, Q e R), mais de uma proposição simples em cada uma delas foi condensada por um conectivo, originando uma nova proposição molecular, sendo a proposição “P” composta por “p” e “q”; a proposição Q, por “q” e “r”; e a proposição “R”, por “r” e “p”.

Na próxima subseção, são abordados o conceito e esses principais conectivos usados para interligar as referidas sentenças.

### 4.3.2 Conectivos e operações lógicas

Os conectivos lógicos, como já sinalizado, em sua maioria, ligam duas ou mais proposições. Uma das definições para esses conectivos esclarece que “[...] são palavras que usamos para formar novas proposições a partir de outras. Os principais conectivos são as palavras (ou termos): ‘e’, ‘ou’, ‘não’, ‘se ... então’, e ‘... se e somente se ...’” (CUNHA, 2008, p. 19).

Para além desses apresentados por Cunha (2008), existem autores, como Mortari (2001), Levada (2011), que incluem mais um conectivo, como uma derivação do “ou”, que é o “ou ... ou”. Nas seções em que abordamos o cálculo proposicional, é possível perceber as diferenças entre eles.

Devido ao avanço da Lógica por sua evolução no último século, nos atemos agora diretamente às principais operações indicadas pelos conectivos; conheceremos as tabelas verdades de cada um deles, o que possivelmente permitirá a compreensão e consequente diferença semântica entre eles.

Para a construção da tabela verdade de cada uma das operações, foi preciso retomar o princípio do terceiro excluído, que não permitirá uma terceira possibilidade para uma proposição, quer seja verdadeira (V) ou falsa (F), e a necessidade de indicar todas as possibilidades de valoração lógica para uma proposição, considerando todas as combinações possíveis de valores lógicos das proposições simples que as compõem.

Suponhamos uma proposição simples “p”, para a qual sua tabela verdade é composta por todas as possibilidades para “p”, que é a única proposição componente, assim, temos na Tabela 1:

Tabela 1 – Tabela verdade da proposição simples

Possibilidade	Valor Lógico de “p”
1	V
2	F

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados da pesquisa.

Tomando agora uma proposição composta “Q”, formada pelas proposições simples “p” e “r”, deve-se observar cada par possível dos valores lógicos para as proposições simples “p” e “r”, para obter a possibilidade de determinar a valoração da proposição composta “Q”. Desse modo, a tabela verdade da proposição composta “Q” deverá possuir 4 linhas, pois  $2^2 = 4$  possibilidades, conforme Cunha (2008).

A base da potenciação faz referência a quantidade de valores possíveis para cada uma das proposições, que pelos princípios já apresentados podem ser apenas dois: ou verdadeiras ou falsas, enquanto que o expoente é a quantidade de proposições simples que a compõe, e, a potência, a quantidade de linhas da tabela verdade, ou seja as possibilidades de combinações para as valorações. Tal observação é determinada como um teorema por Levada (2011): “[...] o número de linhas de uma tabela-verdade referente a uma proposição  $p$  é dado por  $2^n$ , no qual  $n$  é o número de átomos<sup>13</sup> que compõem  $p$ ” (p. 15).

Desse modo, a Tabela 2 apresenta a tabela verdade da proposição composta.

Tabela 2 – Tabela verdade da proposição composta

Possibilidade	Valor Lógico de “p”	Valor Lógico de “r”
1	V	V
2	V	F
3	F	V
4	F	F

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados da pesquisa.

Desse modo, é possível construir e verificar a tabela verdade de qualquer proposição, considerando sempre todos os valores possíveis de combinações entre as proposições simples que a compõem. Na Tabela 2 não foi possível verificar o valor lógico para a proposição composta “Q” porque apenas apresentamos todas as possibilidades de combinações dos valores lógicos das proposições simples. Para obter tal valoração da proposição composta, é necessário, além de realizar os procedimentos já informados, observar as características dos conectivos lógicos que a compõem, e responsáveis pelas operações lógicas, nas quais cada conectivo possui sua tabela verdade específica, o que é verificado e apresentado individualmente em cada umas das operações nas seções a seguir.

Antes de apresentá-las unitariamente, definiremos as principais operações lógicas. Relembramos que as proposições são unidas por conectivos e então formam novas proposições. Tais conectivos são de essencial importância para a compreensão das operações lógicas sobre as proposições. Para tanto, agora nas operações, os operadores, que também podem ser chamados de operadores lógicos, são esses mesmos conectivos e os operandos são as proposições (CUNHA, 2008).

<sup>13</sup> Entende-se por átomos, nesse teorema, todas as proposições simples que compõem a referida proposição  $p$ . (LEVADA, 2011).

Assim sendo, quando citamos quaisquer um dos termos (conectivos, operadores e operadores lógicos) fazemos alusão às mesmas expressões.

No geral, alguns autores apresentam um conjunto de operações lógicas tratando-as como fundamentais ou principais (LEVADA, 2011; CUNHA, 2008). Outros autores, como Mortari (2001) e Bertolini, Cunha, Fortes (2017) apresentam essas operações como as aplicadas sobre a proposições, não dando a possibilidade de entendimento para que existam outras. No Quadro 5, constam as operações abordadas por esses autores e os símbolos que as representam.

Quadro 4 – Operações lógicas e simbologia, por diferentes autores

<b>Autores</b>	<b>Operações</b>					
Mortari (2001)	Negação ( $\neg$ )	Conjunção ( $\wedge$ )	Disjunção ( $\vee$ )	Disjunção exclusiva ( $\vee$ )	Implicação material ( $\rightarrow$ )	Bi-implicação ( $\leftrightarrow$ )
Cunha (2008)	Negação ( $\sim$ )	Conjunção ( $\wedge$ )	Disjunção ( $\vee$ )	Não apresenta	Condicional ( $\rightarrow$ )	Bicondicional ( $\leftrightarrow$ )
Levada (2011)	Negação ( $\neg$ ), ( $\sim$ )	Conjunção ( $\wedge$ )	Disjunção ( $\vee$ )	Disjunção exclusiva ( $\underline{\vee}$ )	Condicional ( $\rightarrow$ )	Bicondicional ( $\leftrightarrow$ )
Bertolini, Cunha, Fortes (2017)	Negação ( $\sim$ )	Conjunção ( $\wedge$ )	Disjunção ( $\vee$ )	Disjunção exclusiva ( $\underline{\vee}$ )	Condicional ( $\rightarrow$ )	Bicondicional ( $\leftrightarrow$ )

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados da pesquisa.

São poucas as divergências entre os nomes das operações e os símbolos para representá-las. Destarte, tomamos aqui as referências mais utilizadas para nomear as operações lógicas e as suas simbologias: negação, conjunção, disjunção, disjunção exclusiva, condicional e bicondicional. As características de cada uma delas são indicadas a seguir.

A negação é assim caracterizada: “Dada uma proposição  $p$ , denomina-se a negação de  $p$  à proposição representada por “não  $p$ ”, no qual o valor lógico é verdade quando  $p$  é falso e falso quando o valor de  $p$  é verdadeiro” (BERTOLINI; CUNHA; FORTES, 2017, p. 15).

Logo, a negação de “ $p$ ”, não “ $p$ ”, resultará em um valor lógico oposto àquele de “ $p$ ”. Portanto, o valor lógico de uma proposição em negação é dado pela Tabela 3.

Tabela 3 – Tabela verdade da negação

<b>P</b>	<b><math>\sim P</math></b>
<b>V</b>	<b>F</b>
<b>F</b>	<b>V</b>

Fonte: Bertolini, Cunha, Fortes (2017).

Pode-se concluir, ao verificar a Tabela 3, que a negação de uma proposição ora verdadeira é falsa, e, negando uma proposição falsa, essa tornar-se-á verdadeira.

Exemplo:

p: Salvador é a capital da Bahia, valor lógico (V). Ao negar essa proposição “p”, tem-se que:

$\sim p$ : Salvador não é a capital da Bahia, valor lógico; após a negação, passa a ser falso (F).

A negação é considerada operação unária, pois sua condição se dá sobre um único operando; as outras, que seguirão, são todas consideradas binárias, devido à sua definição ser posta sobre dois operandos (CUNHA, 2008). Essas são abordadas a partir daqui.

Vejamos a seguinte definição para a operação lógica, por nome de conjunção:

Dadas duas proposições p e q, define-se por conjunção o operador “e” (simbolicamente representado por  $\wedge$ ), onde “p  $\wedge$  q” possui valor lógico verdade se ambas as proposições (p e q) são verdade. Da mesma forma, pode possuir o valor lógico falso se ambas as proposições (p e q) são falsas. (BERTOLINI; CUNHA; FORTES, 2017, p. 16).

Não sabemos o motivo pelo qual o autor decidiu, na definição, pontuar apenas um dos casos em que, na conjunção, é tida como falsa a proposição composta, ao sinalizar apenas o caso em que ambas as proposições simples são falsas. Poderia ter também destacado que, em qualquer situação na qual uma das proposições simples é falsa, a operação na conjunção também terá valoração falsa. De modo que, isso observado, é possível concluir a tabela verdade que segue na Tabela 4.

Tabela 4 – Tabela verdade da conjunção

<b>p</b>	<b>q</b>	<b>p <math>\wedge</math> q</b>
<b>V</b>	<b>V</b>	<b>V</b>
<b>V</b>	<b>F</b>	<b>F</b>
<b>F</b>	<b>V</b>	<b>F</b>
<b>F</b>	<b>F</b>	<b>F</b>

Fonte: Bertolini, Cunha, Fortes (2017).

Na operação lógica da conjunção, a valoração só será verdadeira se ambas as proposições que a compõem possuírem o valor lógico verdadeiro; qualquer condição diferente dessa a tornará falsa. Vejamos um exemplo.

p: Salvador é a capital da Bahia(V);

q: Brasília é a capital do Brasil (V).

Nesse caso, como ambas as proposições são verdadeiras, a conjunção também será:

$p \wedge q$ : Salvador é a capital da Bahia e Brasília é a capital do Brasil (V).

No entanto, caso utilizemos, para  $p$ , a sua negação  $\sim p$ , teremos:

$p$ : Salvador não é a capital da Bahia (F);

$q$ : Brasília é a capital do Brasil (V).

Como uma das proposições assume o valor lógico falso, a valoração da conjunção, pela Tabela 4, será falsa.

$p \wedge q$ : Salvador não é a capital da Bahia e Brasília é a capital do Brasil (F).

Nos exemplos precedentes, foi feita a opção de negar uma das proposições dadas anteriormente e tomar tal negação como nova proposição; no entanto, em qualquer outra sentença que se caracterizasse como proposição e possuísse uma valoração lógica falsa, a conjunção, por sua vez, também possuiria tal valor.

Sequencialmente, na disjunção, temos que:

Dadas duas proposições  $p$  e  $q$ , define-se por disjunção o operador “ou” (simbolicamente representado por  $\vee$ ), onde “ $p \vee q$ ” possui o valor lógico verdade se pelo menos uma das proposições ( $p \vee q$ ) forem verdade. Da mesma forma, pode possuir o valor lógico falso se, apenas se, ambas as proposições ( $p \vee q$ ) forem falsas. (BERTOLINI, CUNHA, FORETES, 2017, p. 17).

A disjunção, conforme definido, possui como operador o conectivo “ou”. Mortari (2001) sinaliza que existem duas semânticas diferentes para o “ou”, na Língua Portuguesa; uma por ele chamada de inclusiva, que será tratada aqui, com um sentido de “e/ou” e, nesse caso, com uma possibilidade, ou a outra, ou, ainda, ocasionalmente as duas.

Um exemplo utilizado pelo próprio autor, no tocante à meteorologia, é quando diz “Chove ou faz sol”; nesse caso, pode-se ter apenas chuva, ou apenas sol, mas, ainda, por vezes, pode-se, de forma concomitante, ter chuva e sol. A outra possível semântica, explanada por Mortari (2001), está abordada na próxima operação lógica.

Seguiremos, portanto, com a tabela verdade da disjunção, apresentada na Tabela 5.

Tabela 5 – Tabela verdade da disjunção

<b>p</b>	<b>q</b>	<b><math>p \vee q</math></b>
<b>V</b>	<b>V</b>	<b>V</b>
<b>V</b>	<b>F</b>	<b>V</b>
<b>F</b>	<b>V</b>	<b>V</b>
<b>F</b>	<b>F</b>	<b>F</b>

Fonte: Bertolini, Cunha, Fortes (2017).

Conclui-se, então, pela tabela verdade derivada da definição, que apenas quando for falso o valor lógico de ambas as proposições componentes da disjunção, tal valoração será a mesma e permanecerá com as mesmas proposições apontadas nas operações anteriores. Verifiquemos:

p: Salvador é a capital da Bahia (V);

q: Brasília é a capital do Brasil (V).

A disjunção, nesse caso, ocorreria como:

$p \vee q$ : Salvador é a capital da Bahia ou Brasília é a capital do Brasil, o que seria verdadeiro pela tabela 3, pois nesse caso o operador “ou” possui a semântica “e/ou” na referência inclusiva (MORTARI, 2001).

De modo tal que, ao tomarmos para p e q as suas respectivas negações, tem-se:

p: Salvador não é a capital da Bahia (F);

q: Brasília não é a capital do Brasil (F).

Conclui-se, assim, que a disjunção dada por  $p \vee q$ : Salvador não é a capital da Bahia ou Brasília não é a capital do Brasil possui o valor lógico falso, já que estabelece uma disjunção entre duas proposições com valoração falsa, sendo essa a única ocasião em que a referida operação apresenta tal valor.

Numa variação da operação anterior, tem-se a disjunção exclusiva:

Dadas duas proposições p e q, define-se por disjunção exclusiva o operador “ou exclusivo” simbolicamente representado por  $\underline{\vee}$ , onde “ $p \underline{\vee} q$ ” possui o valor lógico verdade se, e apenas se, uma das proposições ( $p \underline{\vee} q$ ) for verdade. Da mesma forma, pode possuir o valor lógico falso se, e apenas se, as duas proposições ( $p \underline{\vee} q$ ) forem verdadeiras ou as duas proposições forem falsas. (BERTOLINI; CUNHA; FORTE, 2017, p. 18).

Existem algumas diferentes maneiras de ler uma disjunção exclusiva. Alguns autores a leem “ $p \underline{\vee} q$ ” como ou “p” ou “q” (MORTARI, 2001; LEVADA, 2011), enquanto outros referem-se à mesma proposição como “p” ou exclusivo “q” (BERTOLINI; CUNHA; FORTES, 2017).

Retornando à definição, observa-se que a utilização da expressão “ou exclusivo” se diferenciando da condição semântica deste mesmo conectivo, quando utilizado na operação anterior, é denominada somente por disjunção. Isso corrobora com a segunda característica semântica atribuída pelo “ou” defendida por Martori (2001); o que deixamos para comentar na presente subseção é propriamente a exclusiva. De uma maneira bem objetiva, o autor defende que esse sentido representa uma alternância legítima entre as proposições. Isso quer dizer que é possível ter apenas uma, ou apenas a outra, mas não as duas.

Destarte, tem-se, para a verdade da disjunção exclusiva, a Tabela 6.

Tabela 6 – Tabela verdade da disjunção exclusiva

<b>P</b>	<b>q</b>	<b><math>P \vee q</math></b>
<b>V</b>	<b>V</b>	<b>F</b>
<b>V</b>	<b>F</b>	<b>V</b>
<b>F</b>	<b>V</b>	<b>V</b>
<b>F</b>	<b>F</b>	<b>F</b>

Fonte: Bertolini, Cunha, Fortes (2017).

Percebe-se a diferença entre a operação da disjunção para a disjunção exclusiva. Na primeira, da Tabela 3, vê-se que a disjunção será falsa apenas em uma ocasião, quando ambas as proposições componentes forem também falsas. Na segunda, isso se dará em duas ocasiões, quando ambas forem verdadeiras ou, em consonância, falsas. Percebe-se, então, o sentido inclusivo (e/ou) na disjunção, pois esta permite, para se ter a valoração verdadeira, uma, ou ambas as proposições componentes, como verdadeiras, e o exclusivo, na disjunção exclusiva, para alcançar a mesma valoração, precisa que as proposições componentes possuam valorações diferentes, visto que as alternativas se excluem mutuamente.

É importante salientar as duas condições da disjunção, pois, devido ao emprego semântico do conectivo “ou”, na Língua Portuguesa e também na Libras, geralmente ser associado apenas com a característica exclusiva, pode valer também na condição inclusiva, como se já foi exemplificado.

No tocante à operação da disjunção exclusiva, verifiquemos o exemplo:

p: Salvador é a capital do Brasil;

q: Brasília é a capital do Brasil.

O valor lógico para “p” é falso e, para “q”, é verdadeiro; ainda que não se soubesse disso, ao deparar com a conjunção, ter-se-ia:

$p \vee q$ : Ou Salvador é a capital do Brasil, ou Brasília é a capital do Brasil, utilizando aqui a referência de leitura proposta por Mortari (2001) e Levada (2011). Percebe-se que a característica excludente é verificada, pois Salvador e Brasília não podem ser, ao mesmo tempo, capitais do Brasil, assim, para que a disjunção exclusiva possua valor lógico (V), caso uma das proposições componentes seja verdadeira, será excluída essa possibilidade de valoração para a outra, ou, de igual modo, sendo falsa, excluirá tal possibilidade de valor lógico para a outra proposição. Para além disso, ainda existindo a possibilidade de ambas serem falsas, sabemos que não é, mas supondo-se que a proposição “q” tivesse valor lógico (F), assim como “p”, por



definição e pela tabela verdade do valor lógico admitido para a disjunção exclusiva nessa circunstância também seria falso (F).

No tocante à operação lógica condicional, tem-se por definição que:

Dada duas proposições  $p$  e  $q$ , define-se por condicional o operador “se” (simbolicamente representado por  $\rightarrow$ ), onde “ $p \rightarrow q$ ” possui o valor lógico falso se  $p$  for verdadeiro e  $q$  for falso. Em todos os outros casos o valor lógico sempre será verdadeiro. (BERTOLINI; CUNHA; FORTES, 2017, p. 18).

Levada (2011) explicita nomes específicos para as proposições “ $p$ ” e “ $q$ ”, assim, a primeira, na operação condicional, é denominada antecedente, e, a que segue, como conseqüente. É importante, tal adendo, pois utilizaremos essas nomenclaturas quando for oportuno.

Independentemente de Mortari (2001) referir-se a essa operação lógica como implicação material, no tocante à leitura da proposição, existe um consenso entre os autores, Mortari (2001); Cunha (2008); Levada (2011); Bertolini, Cunha e Fortes (2017), todos eles leem a proposição  $p \rightarrow q$ , de modo que “se  $p$ , então  $q$ ”, apesar do primeiro e o terceiro, nas referências, também considerarem a possibilidade de leitura para como “ $p$  implica  $q$ ”, utilizaremos aqui a de maior consenso entre eles.

Destarte, na Tabela 7, demonstra-se como fica o valor lógico da operação condicional.

Tabela 7 – Tabela verdade da condicional

<b>p</b>	<b>q</b>	<b>p <math>\rightarrow</math> q</b>
<b>V</b>	<b>V</b>	<b>V</b>
<b>V</b>	<b>F</b>	<b>F</b>
<b>F</b>	<b>V</b>	<b>V</b>
<b>F</b>	<b>F</b>	<b>V</b>

Fonte: Bertolini; Cunha; Fortes (2017).

Tem-se, na tabela verdade da condicional, que a operação só possuirá o valor lógico falso quando a antecedente for verdadeira e a conseqüente for falsa. Na linguagem lógica, isso quer dizer que uma proposição verdadeira não pode implicar uma falsa e, por conseguinte, dada uma declaração falsa, pode-se concluir qualquer coisa, que o resultado possuirá valor lógico verdadeiro (LEVADA, 2011).

Diferentemente das sentenças que usualmente são construídas nas conversações, existe situação, na linguagem lógica, em que são feitas afirmações condicionais cujo antecedente não mantém nenhuma relação com o conseqüente. “Por exemplo, ‘se isto é uma obra de arte, então

sou um mico de circo’. Isso, porém, é apenas uma outra maneira de afirmar ‘isto não é uma obra de arte’” (MORTARI, 2011, p. 136).

Portanto, conforme Cunha (2008), numa proposição condicional, não se afirma que a conseqüente é uma dedução do antecedente. A operação afirmar-se-á unicamente uma relação entre os valores das proposições “p” e “q” conforme exposto na Tabela 7. Vejamos um exemplo para essa situação:

p:  $2 + 2 = 3$  (F);

q: Brasília é a capital do Brasil (V).

Percebidos os valores lógicos, verifiquemos como se daria a operação condicional, nesse caso:

$p \rightarrow q$ : Se  $2 + 2 = 3$ , então, Brasília é a capital do Brasil, por mais estranheza que isso cause, pela tabela da verdade, essa condicional é verdadeira, pois tem o antecedente falso e o conseqüente verdadeiro. Mas, certamente, não estaríamos dispostos a concordar que  $2 + 2 = 3$  o que vai implicar que Brasília é a capital do Brasil, visto que as proposições não têm absolutamente nada a ver uma com a outra.

Provavelmente, a questão envolvendo a operação condicional é a existência de várias relações entre proposições na língua natural para a expressão “se ... então ...”, e a maioria delas não é adequadamente reproduzida na semântica dada a esse operador, na linguagem lógica. Encontra-se como justificativa para a utilização da forma como é na lógica clássica pela adequação ao trabalho na Matemática, considerando também que os iniciadores dessa lógica eram, em suma, matemáticos (MORTARI, 2001).

Agora, seguimos com um exemplo no qual a proposição “p” terá uma implicação em “q”.

p: Maria é soteropolitana;

q: Maria é brasileira.

Dar-se-á a condicional da seguinte forma:

$p \rightarrow q$ : Se Maria é soteropolitana, então, Maria é brasileira. Ainda que você não conheça a referida Maria e nem saiba a valoração de cada uma das proposições componentes, é possível inferir os resultados expostos na Tabela 7. Talvez seja importante dizer que a Maria de “p” é a mesma de “q” e que a naturalidade (soteropolitana) é a característica de quem é nascido em Salvador e, ainda, que essa cidade está localizada no Brasil, país de onde se deriva a nacionalidade brasileira.

Assim sendo, para que haja o sentido usualmente aplicado à expressão “se ... então ...”, temos que, se a condicional for verdadeira “p”, pode ser (V) e “q” (V), já que Salvador é

localizado no Brasil; mas também, apesar de não se valer muito disso na língua natural, “p” pode ser (F) e “q” (F), pois se Maria não for soteropolitana, pode ou não ser brasileira; nesse caso, para a condicional ter a valoração (V) não seria; e, ainda, apesar de também não ser comumente utilizado, podemos ter para “p” (F) e “q” (V), pois, se nasceu em qualquer outra cidade do Brasil, Maria continuará sendo brasileira e não será soteropolitana.

No entanto, o que não se pode ter, é a condição de “p” (V) e “q” (F), visto que Maria não pode ser soteropolitana e ser de outra nacionalidade, já que a cidade de Salvador está localizada no Brasil.

Mesmo sabendo que, na língua natural, nesse caso, estou me referindo à língua utilizada pelos surdos e ouvintes, usa-se somente, ou usa-se mais, a relação condicional na qual ambas as proposições são verdadeiras, com relação de implicação entre elas; aqui, ao falar de lógica, se faz necessário tal explanação e consideração.

A última operação lógica a ser abordada tem a seguinte definição:

Dada duas proposições p e q, define-se por bicondicional o operador “se e somente se” (simbolicamente representado por  $\leftrightarrow$ ), onde “p  $\leftrightarrow$  q” possui o valor lógico verdade se ambas as proposições forem verdadeiras ou falsas. Em todos os outros casos o valor lógico sempre será falso. (BERTOLINI; CUNHA; FORTES, 2017, p. 19).

Além da representação simbólica vista na definição, a leitura para a proposição “p  $\leftrightarrow$  q”, se dá como por “p”, se, e somente se, “q” (BERTOLINI; CUNHA; FORTES, 2017, p. 19) e possuir por derivação, também da definição, a Tabela verdade da bicondicional (Tabela 8).

Tabela 8 – Tabela verdade da bicondicional

<b>p</b>	<b>q</b>	<b>p <math>\leftrightarrow</math> q</b>
<b>V</b>	<b>V</b>	<b>V</b>
<b>V</b>	<b>F</b>	<b>F</b>
<b>F</b>	<b>V</b>	<b>F</b>
<b>F</b>	<b>F</b>	<b>V</b>

Fonte: Bertolini; Cunha; Fortes (2017).

A Tabela verdade da bicondicional vai possuir questões parecidas com a condicional, principalmente por causa da pouca utilização da expressão “se e somente se”, na língua natural. No entanto, considerando o conhecimento outrora construído em relação à condicional, basta perceber que a bicondicional corresponderá a uma condicional nas duas direções (MORTARI, 2001). Vamos exemplificar:

p: Maria é soteropolitana;

q: Maria nasceu em Salvador.

Prosseguimos considerando que a Maria de “p” é a mesma de “q” e que soteropolitano é a naturalidade de quem nasce em Salvador; desse modo, é fácil perceber a verdade bicondicional, que se daria:

$p \leftrightarrow q$ : Maria é soteropolitana se, e somente se, Maria nasceu em Salvador.

Ao considerar a afirmação de Mortari (2001) de que a verdade bicondicional, ou a bi-implicação, como o autor chama tal operação, dá-se por meio de duas implicações, é possível verificar a tabela verdade pelo exemplo “ $p \leftrightarrow q$ ” dado. Para o valor lógico da verdade bicondicional ser real, uma proposição precisa implicar diretamente a outra. No caso, Maria só é soteropolitana se, e somente se, nascer em Salvador, assim como se nascer em Salvador só poderá ser soteropolitana.

Outra maneira de visualização e leitura para tal condição, proposta por Cunha (2008), é que: “p é condição necessária e suficiente para q”; “q é condição necessária e suficiente para p”, o que corrobora com a mútua implicação, ou, ainda, mútua relação condicional entre as proposições na operação da lógica bicondicional.

Conforme sinalizado, a lógica é defendida atualmente como uma das ciências que mais “evoluíram e se transformaram no século XX” (MORTARI, 2001, p. 1). Ademais, faz-se importante salientar que, muito mais conteúdo para além desses discorridos aqui, a Lógica, enquanto ciência, possui; no entanto, devido às aspirações da presente pesquisa estarem voltadas a LP, não se considera necessário o prolongamento desta referida seção, visto que o aporte ora construído é base suficiente para os anseios científicos desta dissertação.

## 5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Na presente pesquisa, adotou-se a abordagem qualitativa; mais especificamente, o estudo de caso que, segundo Ponte (1994, p. 2), envolve o estudo de uma

[...] entidade bem definida como um programa, uma instituição, um curso, uma disciplina, um sistema educativo, uma pessoa, ou uma unidade social. Visa conhecer em profundidade o seu ‘como’ e os seus ‘porquês’, evidenciando a sua unidade e a sua identidade próprias” (grifos no original).

Foram convidados, para participar da pesquisa, dois surdos e dois intérpretes, membros da Associação de Surdos de uma cidade do sul da Bahia, segundo o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) apresentado conforme a Ética em Pesquisa. Os integrantes surdos deveriam ser surdos desde o nascimento, adultos e com fluência na Libras. Os intérpretes deveriam ter contato com os participantes surdos, ser proficientes em Libras e também membros da mesma Associação. Esses critérios forneceram mais elementos para a questão proposta.

### 5.1 ETAPAS DA PESQUISA

A pesquisa foi conduzida segundo as etapas:

(i) Aproximação do campo da pesquisa e conhecimento dos participantes por meio de entrevista semiestruturada para conhecer o perfil, a idade, profissão, as trajetórias escolar e profissional, os gostos e as preferências, sugestões, dificuldades e facilidades em Matemática, etc. A transcrição das entrevistas e análise textual discursiva serviram para conhecer os sujeitos e seu contexto social, visando incluir aspectos relacionados com a vivência dos surdos (MORAES, 2003);

(ii) Elaboração das situações contendo os quatro operadores lógicos, a negação (não), conjunção (e), disjunção (ou), e a condicional (se ... então). Para cada um desses operadores, foram elaboradas duas questões diferentes, para abordar situações distintas;

(iii) Avaliação e discussão dos enunciados com os intérpretes para compreender a interpretação em Libras e seus significados. Essa etapa foi realizada em dois encontros;

(iv) Proposição e resolução das questões em quatro encontros filmados;

(v) Transcrição das interações surdo-intérprete e análise microgenética, definida como um método de construção de dados que exigiu:

A atenção a detalhes e o recorte de episódios interativos, sendo o exame orientado para o funcionamento dos sujeitos focais<sup>14</sup>, as relações intersubjetivas e as condições sociais da situação, resultando num relato

---

<sup>14</sup> Consideramos por sujeitos focais nessa dissertação os participantes dessa pesquisa.

minucioso dos acontecimentos. Frequentemente, dadas as demandas de registros implicadas, essa análise é associada a uso de vídeo gravação, envolvendo o domínio de estratégias para a filmagem e a trabalhosa atividade de transcrição. A análise microgenética pode ser o caminho exclusivo de uma investigação ou articular-se a outros procedimentos, para compor, por exemplo, um estudo de caso ou uma pesquisa participante. (GÓES, 2000, p. 9-10).

### **Etapa 1: Processo de esclarecimento da pesquisa**

Em horário combinado com os participantes, alguns de modo presencial, e outros em modalidade remota, através da plataforma *Google Meet*, apresentamos a pesquisa aos surdos e Tils, informando o objetivo e os procedimentos aos quais seriam submetidos. Aceita a participação, solicitamos que os sujeitos lessem os termos, compartilhassem as dúvidas e assinassem o TCLE (APÊNDICE A e APÊNDICE B), conforme o protocolo de pesquisa aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos, segundo o CAEE: 48258021.0.0000.5526.

### **Etapa 2: Entrevista semiestruturada**

Uma aproximação ao campo da pesquisa objetivou obter algumas informações dos participantes por meio de entrevista semiestruturada para conhecer o perfil, a idade, profissão, as trajetórias escolar e profissional, os gostos e as preferências, sugestões, dificuldades e facilidades em Matemática; dificuldades e facilidades na interpretação de enunciados matemáticos, etc. Após, realizamos a transcrição das entrevistas e verificação dos dados para identificar os sujeitos e seus contextos sociais, visando a incluir aspectos relacionados com a vivência dos surdos no decorrer da pesquisa. Para tanto, foram elaborados dois roteiros de entrevista semiestruturada: um para o intérprete (APÊNDICE C) e outro para o surdo (APÊNDICE D) e assim obter as informações para as identificações.

### **Etapa 3: Desenvolvimento das situações-problema envolvendo lógica**

Nesta etapa, para subsidiar a elaboração das situações-problema, foi feita uma revisão bibliográfica em banco de dados de concursos (provas e editais), que contemplem o objeto de estudo, a LP, atualmente exigida nesses tipos de certames. Visto isso, foram elaboradas situações-problema que contaram com quatro operadores lógicos, a negação (não), conjunção

(e), disjunção (ou), e a condicional (se ... então). Para cada um desses operadores, elaboramos duas questões diferentes, uma de cunho matemático e outra com situação do cotidiano. Apenas o operador da disjunção possui duas situações do cotidiano. O instrumento encontra-se disponível para consulta no Apêndice E.

#### **Etapa 4: Avaliação e discussão dos enunciados em Libras**

Nessa etapa foram feitas as avaliações e discussões dos enunciados com os tradutores/intérpretes com o objetivo de compreender as possibilidades de interpretação/tradução em Libras das situações-problema. Tal ação foi realizada em encontro único, quando lhes foram apresentadas as situações-problema dos operadores lógicos da negação, conjunção, disjunção e condicional que compõem o instrumento de produção de dados, e discutidas as possibilidades de tradução/interpretação, bem como ouvidas as sugestões de ajustes para melhor atender às especificidades da língua no ato de tradução; isso se deu com a sugestão do tradutor/intérprete sobre a possibilidade de explicar eventuais termos que não fossem conhecidos pelos colaboradores surdos.

#### **Etapa 5: Da produção dos dados**

Destinada à apresentação e resolução das questões aos colaboradores surdos, individualmente, e em dias distintos, intermediadas pelos Tils, na oportunidade, foram apresentadas as situações-problema do instrumento de produção de dados envolvendo os operadores lógicos da negação, conjunção, disjunção e condicional, por meio da tradução Português - Libras realizada pelos Tils. Sequencialmente à apresentação de cada enunciado, os participantes comunicaram as soluções que lhes ocorreram. Salientamos que essa etapa foi vídeo gravada, de modo a permitir posterior análise microgenética.

#### **Etapa 6: Análise dos dados e considerações finais**

Os diálogos interativos entre surdos e intérpretes foram transcritos, com envolvimento dos colaboradores surdos e Tils. Em seguida, com a análise microgenética, buscou-se identificar os esquemas utilizados durante a resolução das situações-problema.

A análise microgenética favorece a aproximação a determinado procedimento, como uma espécie de “*zoom* no estudo de determinado processo, permitindo uma análise detalhada,

passo a passo, necessária à observação de mudanças desenvolvimentais significativas” (KELMAN; BRANCO, 2004, p. 95). Geralmente, em tal análise, utiliza-se a videogravação como recurso, devido à sua natureza, podendo ser, como afirma Góes (2000, p. 9-10), definida como um modo de construção de dados que exige a “atenção a detalhes e o recorte de episódios interativos, sendo o exame orientado para o funcionamento dos sujeitos focais, as relações intersubjetivas e as condições sociais da situação, resultando num relato minucioso dos acontecimentos”

Entretanto, mesmo com a condição de análise minuciosa permitida pela microgenética, devido às singularidades que compõem a maioria dos conteúdos, não somente dentro da lógica, como em outras áreas do conhecimento e, principalmente, a característica implícita de como acontecem os esquemas, nem sempre foi possível a interpretação contida nas estruturas que foram mobilizadas nos diálogos comunicados nas relações Tils-surdo. Entretanto, a ação dos sujeitos, durante essas situações-problema, pode evidenciar muitas indicações por diferentes registros linguísticos.

## 5.2 PRODUÇÃO DOS DADOS E SITUAÇÕES-PROBLEMA

Antes de iniciar a produção dos dados, momento em que foi realizada a apresentação das situações-problema, por meio da Libras, aos colaboradores surdos mediados pelo Tils, o ambiente foi organizado posicionando a câmera para vídeo gravação, de modo a enquadrar os colaboradores desta pesquisa (Tils e surdo) na filmagem.

Ambos os Tils que participaram dessa pesquisa, Tils 1 e Tils 2, têm mais de 15 anos de contato com a Libras, sendo que um deles possui uma escola de Libras e o outro é professor universitário da língua. Além disso, ambos trabalham como tradutores/intérpretes.

A produção dos dados foi iniciada, estando presente, no recinto, apenas o Tils, o colaborador surdo e o pesquisador. O Tils poderia repetir os enunciados, do mesmo modo ou com adaptações, para o colaborador surdo, quando esse apresentasse alguma hesitação, ou mesmo os solicitasse. Ademais, quaisquer dúvidas sobre termos específicos das questões que fossem levantadas por esses colaboradores também foram sanadas.

Como o objetivo foi a aproximação à natureza das respostas desses colaboradores, ao final de cada uma das questões, cada um teve a oportunidade de justificar o motivo da apresentação daquela resposta como solução. O pesquisador, sempre que julgou necessário, ou lhe foi solicitado, interveio, colaborando e auxiliando o Tils.



As situações-problema desenvolvidas estão descritas a seguir, mas a forma como aqui estão, não é aquela com a qual foram apresentadas aos colaboradores surdos. Tal forma encontra-se disponível no Apêndice E. A maneira como são apresentadas aqui visa a otimizar a compreensão das mesmas, considerando as características análogas de algumas questões, bem como trazê-las respondidas e comentadas para colaborar com o leitor.

O instrumento utilizado na produção dos dados continha sete questões, das quais duas com o operador da conjunção “e”; três com o operador da disjunção “ou” e duas com o operador da condicional “se... então”. Ademais, o conteúdo das proposições foi dividido da seguinte forma: conjunção (uma situação comum; uma situação de cunho matemático); disjunção (duas situações comuns; uma situação de cunho matemático); condicional (uma situação comum; uma situação de cunho matemático). O operador da negação “não” aparece amparando as questões derivadas dos enunciados, e auxiliando na alteração do valor lógico das proposições para falso, já que, inicialmente, são dadas como verdadeiras.

As questões que envolveram os operadores da conjunção e da disjunção foram elaboradas em um mesmo padrão; já as questões da condicional diferenciaram-se um pouco. Em ambas, porém, através das indagações que seguem a afirmação do enunciado, propõem-se, de forma indireta, no sentido, talvez, de o colaborador não perceber que assim se constrói a tabela verdade dessas operações lógicas. As duas proposições que compõem o enunciado, “p” e “q”, são afirmadas com a valoração lógica verdadeira e as quatro indagações que seguem tal enunciado compõem todas as combinações possíveis entre as proposições compostas, conforme previsto na Tabela 2, e também como descrito a seguir:

Questão 1 – Afirma a primeira proposição e nega a segunda proposição;

Questão 2 – Nega a primeira proposição e afirma a segunda proposição;

Questão 3 – Afirma ambas as proposições;

Questão 4 – Nega ambas as proposições.

Ao responder a tais questões, teremos a construção da tabela verdade pelos colaboradores da pesquisa, que será comparada com os valores lógicos das proposições compostas na tabela verdade de suas respectivas operações. Na Tabela 9 consta o esquema do que acabamos de afirmar.

Tabela 9 – Tabela verdade a ser construída pelos colaboradores da pesquisa

Enunciado	Proposição 1	Proposição 2	Conjunção	Disjunção	Condicional
Questões	p	q	$p \wedge q$	$p \vee q$	$p \rightarrow q$
1	V	F			

2	F	V	
3	V	V	
4	F	F	(não se aplica)

Fonte: Elaborada pelo autor.

Esclarecemos que, na questão 4 da condicional, a construção ‘F’ e ‘F’ não se aplica, pois, as proposições da condicional conforme está melhor explicado no decorrer desta seção não tiveram uma questão abordando a negação de ambas as proposições, devido à dificuldade em se construir sentenças com essa característica em situações cotidianas.

De acordo com as respostas apresentadas como soluções às questões com os operadores, completamos a tabela em seus respectivos espaços para verificar a assertividade ou não da compreensão das situações na LP. Essa ação foi realizada no capítulo que segue, de análise dos esquemas de ação.

Antes, dispomos a composição das questões que compuseram o instrumento de produção de dados.

### Situações da conjunção

No Quadro 6, encontram-se as situações-problema propostas com a operação da conjunção, com o objetivo de evidenciar os esquemas de ação mobilizados na interação surdo/Tils, durante a sua resolução.

Quadro 5 – Situações-problema do instrumento de produção de dados – Conjunção

Situação Comum	Situação de Cunho Matemático
<p><b>Proposições</b> p: Candidato sabe tocar violino q: Candidato sabe tocar sax</p> <p><b>Enunciado (<math>p \wedge q</math>)</b> Na seleção de uma orquestra, é necessário que os candidatos toquem violino e sax.</p> <p>Analise, abaixo, qual dos possíveis candidatos estão aptos para a seleção</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Maurício toca violino e não toca sax. (<math>p \wedge \sim q</math>)</li> <li>Milena não toca violino e toca sax. (<math>\sim p \wedge q</math>)</li> <li>Jonas toca violino e toca sax. (<math>p \wedge q</math>)</li> <li>Danielle não toca violino e não toca sax. (<math>\sim p \wedge \sim q</math>)</li> </ol>	<p><b>Proposições</b> p: A raiz quadrada de um número real positivo é positiva q: A raiz quadrada de um número real positivo é não negativa</p> <p><b>Enunciado (<math>p \wedge q</math>)</b> A raiz quadrada de um número real positivo é positiva e não negativa</p> <p><b>Questões:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>A raiz quadrada de um número real positivo é positiva e não negativa (<math>p \wedge q</math>)</li> <li>A raiz quadrada de um número real positivo não é positiva e é negativa (<math>\sim p \wedge \sim q</math>)</li> <li>A raiz quadrada de um número real positivo é positiva e negativa (<math>p \wedge \sim q</math>)</li> <li>A raiz quadrada de um número real positivo não é positiva e não é negativa (<math>\sim p \wedge q</math>)</li> </ol>

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados da pesquisa.

Na coluna situação comum, do Quadro 6, consta um contexto cultural. Os surdos, conforme eles mesmos trouxeram na entrevista, sentem vontade de participar, acessar locais, com o atendimento de suas necessidades, que ainda são privados, devido à falta de acessibilidade. Na coluna em que é apresentada a questão de cunho matemático, é trazida uma situação explorada na Educação Básica. Como, eventualmente, os colaboradores surdos apresentaram dúvidas sobre termos que compõem as situações-problema, essas foram, na medida do possível, devidamente respondidas.

A forma pela qual utilizamos o operador da negação pode ser percebida nas questões 1, 2 e 4. Na situação comum, as proposições “p” e “q”, que são, respectivamente, “Candidato sabe tocar violino” e “Candidato sabe tocar sax”, dadas como verdadeiras, já correspondem a uma possibilidade da tabela verdade das proposições compostas, visto que, como previsto na questão 3, ambas as proposições devem ser consideradas com valoração lógica verdadeira.

Retornando ao operador da negação, tem-se, na questão 1, a afirmação da proposição simples “p” e a negação da proposição simples “q”. Tal negação, conforme fundamentado no aporte teórico, altera a valoração lógica da segunda proposição para falso, visto que *a priori* foi dado como verdadeiro (BERTOLINI, CUNHA, FORTES, 2017). Semelhantemente acontece na questão 2, porém, a negação se dá na proposição “p”, seguida da afirmação de “q”, de forma que, na questão 4, ao promover a negação de ambas “ $\sim p$ ” e “ $\sim q$ ”, completamos todas as possibilidades possíveis de análise das proposições compostas nessa operação (LEVADA, 2011).

Em síntese, e para ambas as situações-problema no operador da conjunção, apresentamos a tabela verdade desse operador na tabela 10. Isso porque a situação de cunho matemático se dá de forma análoga à situação comum, alterado apenas o conteúdo das proposições e seu contexto e a ordem, mas não os seus valores lógicos, tem-se a construção apresentada na Tabela 10 como solução para a respectiva situação.

Tabela 10 – Tabela verdade das situações-problema da conjunção no instrumento de produção de dados

Questões – Situação				Questões –
Comum	p	q	$p \wedge q$	Cunho Matemático
1	V	F	F	3
2	F	V	F	4
3	V	V	V	1
4	F	F	F	2

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados da pesquisa.


Notoriamente, devido à maneira como os questionamentos aos enunciados são realizados, de forma a tentar facilitar a compreensão dos colaboradores, as respostas podem ser dadas não somente como verdadeiras/falsas, mas também como sim/não, pode/não pode, de modo que fizemos as correspondências para compor a tabela verdade da conjunção.

Seguem as situações-problema propostas com o operador da disjunção.

### Situações da disjunção:

No Quadro 7 as situações-problema propostas com a operação da disjunção têm o objetivo de evidenciar os esquemas de ação mobilizados na interação surdo/Tils, durante a sua resolução.

Quadro 6 – Situações-problema do instrumento de produção de dados – Disjunção

Situações Comuns	
<p><b>Proposições</b></p> <p>p: Pessoa fala língua inglesa q: Pessoa fala língua espanhola</p> <p><b>Enunciado (p v q)</b></p>  <p>De acordo com o anúncio no jornal, analise as questões a seguir.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Hugo fala somente a língua inglesa, ele pode trabalhar nesta empresa? (p v ~q)</li> <li>Márcio fala somente a língua espanhola, ele pode trabalhar nesta empresa? (~p v q)</li> <li>Mateus fala língua inglesa e também fala a língua espanhola, ele pode trabalhar nesta empresa? (p v q)</li> <li>Renata não fala a língua inglesa nem a língua espanhola, ela pode trabalhar nesta empresa? (~p v ~q)</li> </ol>	<p><b>Proposições</b></p> <p>p: João foi ao <i>shopping</i> q: João foi ao circo</p> <p><b>Enunciado (p v q)</b></p> <p>João pediu para sua mãe para as 19h do sábado, no próximo final de semana, ir ao <i>shopping</i> ou ao circo com os amigos. A mãe de João autorizou desde que ele cumprisse com o que foi dito, indo ao <i>shopping</i> ou ao circo e depois retornando para casa.</p> <p>Analise e comente as possibilidades abaixo para que João não desobedeça à mãe.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>João pode ter ido somente ao <i>shopping</i>? (p v ~q)</li> <li>João pode ter ido somente ao circo? (~p v q)</li> <li>João pode ter ido aos dois locais, ou seja, ao <i>shopping</i> e ao circo? (p v q)</li> <li>João pode ter ido a outro local diferente do <i>shopping</i> ou circo? (~p v ~q)</li> </ol>
Situação de Cunho Matemático	
<p><b>Proposições</b></p>	

p: “X” é um número primo

q: “X” é um número par

**Enunciado (p v q)**

“Atenção! “X” é um número primo ou “X” é um número par”

**Questões**

1. “X” pode ser um número primo e não ser um número par? (p v ~q)
2. “X” pode não ser um número primo e ser um número par? (~p v q)
3. “X” pode ser um número primo e também ser um número par? (p v q)
4. “X” pode não ser um número primo e não ser um número par? (~p v ~q)

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados da pesquisa.

Nas situações comuns, mais uma vez, as questões levantadas pelos colaboradores surdos, na entrevista, são estas: a dificuldade de oportunidades no mercado de trabalho e possibilidades de lazer com a devida acessibilidade. O contexto escolhido não é de um surdo em si, ao menos não é caracterizado como tal, visto que é percebido que, durante a experiência com a comunidade surda, e em situações de outrora, eventualmente, os colaboradores podem se deixar levar pelo contexto e não construir/compreender aquilo que verdadeiramente objetivam. Tal situação, inclusive, é constatada e apresentada como um resultado desta pesquisa, no capítulo que segue.

Já na questão de cunho matemático, mais uma vez, abordam-se termos e conceitos da Educação Básica, que, considerando o perfil dos nossos colaboradores, foram acessados. Ademais, reafirmamos que as dúvidas provenientes desses termos foram respondidas pelo pesquisador e traduzidas/interpretadas pelo Tils.

A forma pela qual os enunciados e as questões são propostas se dá de forma análoga, em todas as três situações-problema propostas na operação da disjunção, que também se relacionam com a estruturação já prevista e comentada na operação da conjunção, de modo a utilizar a negação para alterar a valoração lógica das proposições iniciais, tidas como verdadeiras, para falsas (BERTOLINI; CUNHA; FORTES, 2017); e de modo também a completar todas as possibilidades de combinações previstas para as proposições compostas e operacionalizadas aqui pela disjunção (LEVADA, 2011).

Mediante o exposto, apresentamos, na Tabela 11, como solução para essas situações-problema, a tabela verdade a seguir discriminada.

Tabela 11 – Tabela verdade das situações-problema da disjunção no instrumento de produção de dados

Questões	p	q	p v q
1	V	F	V
2	F	V	V
3	V	V	V
4	F	F	F

Fonte: Elaborada pelo autor.

Semelhantemente ao que ocorreu com as situações-problema com a operação da conjunção, e considerando a maneira como os questionamentos aos enunciados são realizados, aliados à tentativa de facilitar a compreensão dos colaboradores, as soluções apresentadas podem ser dadas não somente como verdadeiras/falsas, mas, ocasionalmente, também, como sim/não, pode/não pode, de modo que, na análise dessas ações, as correspondências foram realizadas para compor a tabela verdade também da disjunção.

A seguir, constam aquelas apresentadas como as últimas situações-problema envolvendo o operador da condicional.

### Situações da condicional

No Quadro 8, estão as situações- problema propostas com a operação da condicional, para perceber os esquemas de ação mobilizados na interação surdo/Tils durante a sua resolução.

Quadro 7 – Situações-problema do instrumento de produção de dados – condicional

Situação Comum	Situação de Cunho Matemático
<p><b>Proposições</b> p: Uma pessoa é itabunense q: Essa pessoa é baiana</p> <p><b>Enunciado (p --&gt; q):</b> Se uma pessoa é itabunense, então, essa pessoa é baiana</p> <p><b>Questões</b> 1. Se Carlos é itabunense, então Carlos é baiano? (p --&gt; q) 2. Se Joana não é itabunense, Joana é baiana? (~p -&gt; q) 3. Se Ricardo é baiano, ele também é itabunense? (q --&gt; p) 4. Se Carla não é baiana, então, ela é itabunense? (~q --&gt; p)</p>	<p><b>Proposições</b> p: Um número é terminado em zero q: Esse número é divisível por 5</p> <p><b>Enunciado (p --&gt; q)</b> Se um número é terminado em “0”, então é divisível por “5”.</p> <p><b>Questões:</b> 1. Um número terminado em “0”, é divisível por “5”? (p --&gt; q) 2. Um número não terminado em “0”, é divisível por “5”? (~p --&gt; q) 3. Um número divisível por “5”, ele é terminado em “0”? (q --&gt; p) 4. Um número não divisível por “5”, ele é terminado em “0”? (~q --&gt; p)</p>

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados da pesquisa.

A composição de ambas as questões apresentadas traz aspectos vivenciados pelos colaboradores surdos. Na situação comum, foi proposta uma situação simples de naturalidade, considerando o estado onde nasceram e uma cidade local. E, novamente, a questão de cunho matemático foi construída com conceitos elementares, abordados na Educação Básica, nível educacional concluído por ambos os colaboradores desta pesquisa.

Após analisar a forma de abordar esse operador, mediante os enunciados, verificamos como o surdo estabelece uma conclusão, mediante a afirmação de uma das proposições. Para tanto, seguimos com os mesmos objetivos das situações-problema envolvendo os operadores anteriores (conjunção e disjunção) e também fomos auxiliados pelo operador da negação para alterar a valoração lógica das proposições inicialmente dadas como verdadeiras. A composição das questões se deu de uma maneira específica, aqui na condicional, de modo a permitir a construção da tabela verdade desse operador, explicitada a seguir.

Considerando o enunciado, tem-se que: Se uma pessoa é itabunense, então, ela é baiana. Ainda que não se conheça essa pessoa e nem saiba a valoração de cada uma das proposições que estão dispostas nessa composição, é possível concluir como verdadeira, essa afirmação. Talvez, se alguém desconhecê-la, seja necessário dizer que a naturalidade itabunense é a característica de quem é nascido em Itabuna e, ainda, que essa cidade está localizada no estado da Bahia.

Portanto, de modo que haja o sentido usualmente aplicado para a expressão “se ... então”, tem-se que, se a proposição composta operada pela condicional for verdadeira, “p” pode ser (V) e “q” também (V), já que Itabuna é localizada na Bahia. Mas também, apesar de não se valer muito desse tipo de afirmação, na língua natural, “p” pode ser (F) e “q” também (F), pois uma pessoa pode não ser itabunense e não ser baiana, basta ter nascido em uma cidade de qualquer outro estado. E, ainda, apesar de também não ser comumente utilizado, podemos ter para “p” (F) e “q” (V), pois, se nascer em qualquer outra cidade da Bahia, uma pessoa continuará sendo baiana, apesar de não ser itabunense.

No entanto, o que não pode ocorrer é a condição de “p” (V) e “q” (F), visto que uma pessoa não pode ser itabunense e natural de outro estado, já que a cidade de Itabuna pertence ao estado da Bahia, corroborando com Levada (2011), na condição de que uma proposição verdadeira não pode concluir uma falsa.

Assim sendo, tomemos as proposições que, *a posteriori*, derivaram as perguntas do instrumento de produção de dados.

1. Se Carlos é itabunense, então, Carlos é baiano;
2. Se Joana não é itabunense, então, ela pode ser baiana;

3. Se Ricardo é baiano, então, ele pode ser itabunense;
4. Se Carla não é baiana, então, ela não pode ser itabunense.

Na primeira e na última condicionais existe apenas uma possibilidade de conclusão. Isso acontece porque, para que ambas as proposições compostas sejam consideradas como verdadeiras, só existe uma possibilidade de conclusão, mediante a suposição, vejamos:

Na proposição 1, temos que se Carlos é itabunense, obrigatoriamente, precisa ser baiano; isso se dá, pois, a proposição simples antecedente (Carlos é itabunense) é condição suficiente para que aconteça a consequente (Carlos é baiano), não havendo outra possibilidade correta de conclusão na condição exposta.

De modo que, semelhantemente, na proposição composta 4, também haverá apenas uma possibilidade de conclusão, visto que, quando negamos a condição de Carla ser baiana, automaticamente, para que o valor lógico da proposição composta seja verdadeira, precisamos negar também a antecedente, de que Carla é itabunense, isso porque, apesar de não possuir condição suficiente, o atributo da antecedente, a consequente possui condição necessária, ou seja, precisa acontecer para que a antecedente ocorra; no entanto, somente esse fato não é absoluto em si para o acontecimento da antecedente (LEVADA, 2011).

Nas proposições 2 e 3, a análise é feita de modo um pouco diferente. Tomemos, inicialmente, a proposição composta 2. O fato de negar a antecedente, se Joana não é itabunense, não nos permite afirmar a consequente, de forma que, nesse caso, Joana pode ou não ser baiana, e para chegar a tal conclusão dependemos de uma informação que não temos, a naturalidade de Joana, pois apenas sabemos que ela não é itabunense. O que faz todo o sentido, pois, na tabela verdade da condicional, a proposição composta nessa operação só terá a valoração lógica falsa se “p” for verdadeiro e “q” for falso (BERTOLINI; CUNHA; FORTES, 2017), por isso, na proposição 2, o fato de o antecedente ser negado, permite uma afirmação, ou negação, da consequente para que o valor lógico da proposição composta na condicional ainda seja verdade, pois, dada uma declaração falsa, pode concluir qualquer coisa, e que o resultado possuirá valor lógico verdadeiro (LEVADA 2011). Isso acontece de forma análoga, na proposição 3, visto que, ao afirmar a consequente, de que Ricardo é baiano, esse pode ou não ser itabunense.

Decidimos que, nesse operador da condicional, no instrumento de produção de dados, suporíamos a afirmação e perguntaríamos se seria possível ou não uma conclusão, de modo que, para as questões do instrumento, poderíamos ter as seguintes respostas, para que, na tabela verdade, a valoração da proposição composta também fosse verdade.

1. Se Carlos é itabunense, então, Carlos é baiano? (p --> q) SIM;



2. Se Joana não é itabunense, Joana é baiana? ( $\sim p \rightarrow q$ ) SIM/NÃO;
3. Se Ricardo é baiano, ele também é itabunense? ( $q \rightarrow p$ ) SIM/NÃO;
4. Se Carla não é baiana, então, ela é itabunense? ( $\sim q \rightarrow p$ ) NÃO.

Ratificando que, na primeira proposição, existe apenas uma possibilidade de resposta, pois, ao afirmar a antecedente, a consequente precisa ser obrigatoriamente verdadeira, de modo que, na proposição 4, isso se dá da mesma forma, visto que, ao negar a consequente, para a valoração da proposição composta continuar verdadeira, é necessário negar também a antecedente. Caso contrário, em ambas as valorações, teríamos o único caso em que o valor lógico da proposição composta se dá como falso, já que um antecedente verdadeiro não pode resultar em uma consequente falsa (LEVADA, 2011).

Diferentemente das outras questões do instrumento, com os operadores da conjunção e disjunção, aqui na condicional, perceberemos se os colaboradores entendem as condições nas quais as construções das proposições compostas tornem-se verdadeiras e se, em alguma situação, eles fazem a única construção que, na condicional, possui a valoração lógica falsa, conforme a Tabela 12.

Tabela 12 – Tabela verdade das situações-problema da condicional no instrumento de produção de dados

<b>p</b>	<b>q</b>	<b>p <math>\rightarrow</math> q</b>
<b>V</b>	<b>V</b>	<b>V</b>
<b>V</b>	<b>F</b>	<b>F</b>
<b>F</b>	<b>V</b>	<b>V</b>
<b>F</b>	<b>F</b>	<b>V</b>

Fonte: Elaborada pelo autor.

De forma análoga às demais situações-problema com os outros operadores, de conjunção e disjunção, e considerando a condição pela qual as questões derivadas do enunciado foram produzidas, as soluções apresentadas pelos colaboradores podem ser dadas não somente como verdadeiras/falsas, mas também como sim/não, pode/não pode, ou qualquer variação julgada como adequada pelo colaborador no ato da resposta.

Destarte, após a exposição do instrumento de produção de dados, e tecidas as devidas ponderações a respeito, seguimos agora para o âmago desta dissertação: a análise dos esquemas de ação. Para tanto, destinamos o capítulo que segue para apresentar as arguições a respeito dos dados produzidos.

## 6 ANÁLISE DOS ESQUEMAS DE AÇÃO

No presente capítulo, apresentamos a análise dos esquemas de ação dos colaboradores surdos, enfocando os esquemas explicitados no processo de interação entre os surdos e o tradutor-intérprete, durante a resolução das questões que envolviam as situações com os operadores da LP. Com a análise de tais ações, buscamos o conteúdo desses esquemas que foram propostos e mobilizados no decorrer da atividade.

Para tanto, evidenciamos, mais uma vez, que, devido à característica epistêmica dos esquemas, a tentativa de identificação foi sempre uma “aproximação”, já que são comuns a nós, professores e pesquisadores, as especulações sobre a real condição da construção do pensamento de nossos alunos/colaboradores. De modo que, conforme sinalizado por Vergnaud (2009a), nesse processo de construção, apenas uma parcela do nosso conhecimento pode ser evidenciada. Destarte, apoiamo-nos nas indagações para a justificativa dos participantes, solicitando aos nossos colaboradores que, sempre que fosse possível, nos sinalizassem a forma como pensaram, de modo a permitir o confronto desses esquemas com a estrutura da Lógica e da Libras.

O recurso da vídeo gravação possibilitou a análise microgenética desse processo que se deu, em sua maioria, através das situações dialogadas na Libras. Em sua maioria, porque, em determinada situação, um colaborador surdo e o tradutor/intérprete utilizaram recursos escritos para explicar a construção do seu pensamento para resposta e tradução, respectivamente, em uma das questões. A análise desse processo permitiu visualizar e atentar para a maneira como se deu o desenvolvimento das ações dos colaboradores desta pesquisa. Em nossa tentativa de identificar as construções solucionáveis que foram atribuídas a cada situação-problema, examinamos detalhadamente a interação entre os processos epistêmicos, de maneira tal a não comprometer a compreensão da atividade proposta como um todo (MEIRA, 1994).

### 6.1 OS ESQUEMAS DE AÇÃO DOS ESTUDANTES SURDOS

Apresentamos, *a priori*, o perfil dos colaboradores surdos desta pesquisa, mediante as informações obtidas das entrevistas realizadas. *A posteriori*, transcrevemos os diálogos, que foram construídos entre as partes, no decurso das situações-problema e, conseqüentemente, as análises interpretativas de tais ações, bem como as tabelas verdades construídas pelos colaboradores dessa pesquisa durante a resolução de cada uma dessas situações-problema. Salientamos que nessas tabelas dispomos na cor verde os acertos e de vermelho os erros, considerando as respostas finais de cada um dos sujeitos.

### 6.1.1 A surda, Carla

Carla tem 34 anos, é casada, e foi diagnosticada com surdez profunda bilateral desde o nascimento. Única surda da família, começou a estudar Libras aos 11 anos de idade. É atuante na Associação de Surdos da sua cidade e trabalha como professora de Libras há aproximadamente nove anos. A barreira comunicacional sempre esteve presente em sua casa, pois não se comunica em Libras com nenhum de seus familiares, pois os gestos e as mímicas são os recursos utilizados para tal comunicação.

Mediante informação obtida durante a entrevista, Carla revelou ter pouco domínio da leitura e da escrita da Língua Portuguesa, e, em um determinado período de sua vida, foi aprendendo algumas palavras soltas dessa língua, mas o aprendizado foi bem superficial, com a comunicação se dando, mesmo através da Libras, com aqueles que conheciam a língua e por gestos e mímicas com os não conhecedores de tal.

Como Carla mesma julga, devido à falta de acessibilidade, nunca prestou nenhum concurso. Considera, utilizando como exemplo o Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), que oferece a vídeo prova em Libras, não ser um recurso suficiente para a garantia de acessibilidade. Por mais que nesse exame permita o acesso, através da Libras, a base necessária para usufruir de tal recurso não foi disponibilizada, pois a acessibilidade para o conhecimento ao qual são submetidos ali, não foi oferecida nos níveis de ensino adequados.

Para além disso, existem situações, como a de variações linguísticas, devido aos tradutores/intérpretes serem de outras regiões do país, seguido do cansaço pela prova extensa e a necessidade de assistir mais de uma vez às questões, para sinalizar a resposta, além das várias e constantes tentativas nunca seguidas de uma aprovação entre os surdos, são fatores que contribuem para o desânimo na participação em certames desse tipo.

Aos 13 anos, no Ensino Fundamental do colégio onde estudava, assumia importante atribuição indireta de professora dos seus colegas surdos. Segundo ela, seus colegas não prestavam atenção na professora da turma, pois sentiam muita dificuldade em aprender Matemática com a didática utilizada. Carla, que sempre gostou da disciplina, aprendia na sala e depois ensinava aos seus colegas utilizando estratégias visuais, com desenhos, figuras, materiais manipuláveis, de modo tal que eles podiam fazer as relações necessárias.

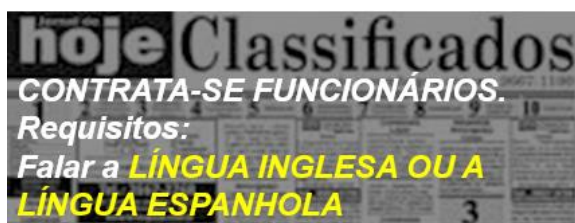
Essa ação surpreendeu a intérprete e a sua professora que, inclusive, a convidou para participar das reuniões de planejamento, local onde aconteciam alguns embates, pois Carla sentia que, em determinado momento, a sua capacidade de aprender e a dos seus colegas surdos

eram colocadas em dúvida. Ela os defendia e se considerava prova de que o surdo poderia sim aprender, só precisava de uma didática específica que atendesse a necessidade de seus colegas. Então, apesar de ser professora de Libras há nove anos, Carla já exercia a docência desde os 13, com seus colegas no Ensino Fundamental, nas disciplinas de Matemática e quaisquer outras que necessitassem e ela se considerasse apta a ajudá-los.

### 6.1.2 Os esquemas de ação de Carla

Antes de apresentar os diálogos de Carla, informamos que utilizamos letras maiúsculas e espaçadas para representar a comunicação entre tradutor/intérprete e surdo, realizada através da datilologia<sup>15</sup>, e, também, dispomos, entre colchetes, algumas ações verificadas na comunicação entre os participantes, durante o processo. Para uma padronização, tal disposição foi replicada nos diálogos dos demais colaboradores, Carlos e Celso.

#### Situação-problema 1:



1. Hugo fala somente a língua inglesa, ele pode trabalhar nesta empresa? 2. Márcio fala somente a língua espanhola, ele pode trabalhar nesta empresa? 3. Mateus fala língua inglesa e também fala a língua espanhola, ele pode trabalhar nesta empresa? 4. Renata não fala a língua inglesa nem a língua espanhola, ela pode trabalhar nesta empresa?

**TILS 1:** Jornal ter anúncio, contrata funcionário, precisa saber inglês O U espanhol.

**TILS 1:** Pergunta. H U G O homem fala só inglês, pode trabalhar empresa?

**Carla:** Sim, acho que sim.

**TILS 1:** M A R C I O só espanhol pode trabalhar empresa?

**Carla:** Não.

**TILS 1:** Porque não?

**Carla:** Porque a informação não clara.

**TILS 1:** Jornal chama pessoas trabalhar empresa, precisa o que? Falar inglês O U espanhol.

**Carla:** Sim.

**TILS 1:** Homem H U G O fala só inglês, pode trabalhar empresa?

<sup>15</sup> Comunicação estabelecida através de sinais executados com os dedos; alfabeto manual.

**Carla:** Sim.

**TILS 1:** M A R C I O só espanhol pode trabalhar empresa?

**Carla:** Sim.

**TILS:** M A T E U S saber inglês, saber espanhol também, pode?

**Carla:** Pode.

**TILS 1:** Mulher, não sabe inglês, não sabe espanhol, pode?

**Carla:** Não.

**TILS 1:** Porque não pode?

**Carla:** Porque não saber o que ter no texto.

**TILS 1:** Falar mais alguma coisa?

**Carla:** Não, agradecer por estar aqui participando.

De modo geral e comparado aos outros colaboradores dessa pesquisa, os diálogos da surda Carla foram os menores. A entrevistada não fez muitos questionamentos e aparentou estar um pouco nervosa durante as respostas das questões. Essa situação, atrelada a característica implícita em que se dão os esquemas dificultou a descrição desses e conseqüentemente as suas análises.

No entanto, o fato dessas estruturas aparecerem em menor grau com Carla, não quer dizer que a mesma produziu menos, ou até menos não os construiu, na verdade, ela apenas teve mais dificuldade em explicitá-los.

Na situação-problema um, por exemplo, Carla é efetiva em todas as suas respostas, e, apesar de precisar da repetição do enunciado para compreender melhor o que era proposto, construiu corretamente a tabela 13 como verdade para situação-problema um.

Tabela 13 – Dados – Situação-problema 1 – Carla

Questões	p	q	p v q	p v q (Carla)
1	V	F	V	V
2	F	V	V	V
3	V	V	V	V
4	F	F	F	F

Fonte: Dados da pesquisa.

Desse modo, analisando a tabela 13, percebemos que Carla entendeu a característica semântica do conectivo da disjunção nessa situação, considerando a proposição composta verdadeira sempre que ao menos uma das proposições simples tinha valoração verdadeira.

**Situação-problema 2:** João pediu para sua mãe para as 19h do sábado, no próximo final de semana, ir ao shopping ou ao circo com os amigos. A mãe de João autorizou desde que ele cumprisse com o que foi dito, indo ao shopping ou ao circo e depois retornando para casa. 1. João pode ter ido somente ao shopping? 2. João pode ter ido somente ao circo? 3. João pode ter ido aos dois locais, ou seja, ao shopping e ao circo? 4. João pode ter ido a outro local diferente do shopping ou circo?

**TILS 1:** J O Ã O homem pediu mãe querer ir sábado noite shopping O U circo com amigos, pode? A mãe, pode, mas você precisa ir shopping O U ir circo depois volta casa.

J O Ã O pode ir só shopping?

**Carla:** Ele precisa ter cuidado mãe falou acordo, ter horário.

**TILS 1:** J O Ã O pode ir só shopping voltar casa?

**Carla:** Sim, pode.

**TILS 1:** J O Ã O pode ir só circo?

**Carla:** Sim.

**TILS 1:** J O Ã O pode ir lugar diferente shopping O U circo, ir, pode?

**Carla:** Não.

**TILS 1:** J O Ã O pode ir dois?

**Carla:** Pode.

**TILS 1:** Porque não poder ir lugar diferente?

**Carla:** Acontecer alguma coisa, atrasar, desobedecer.

Na situação-problema dois, construída também pela operação da disjunção, Carla aparentou ter compreendido sem dificuldades. Podemos supor isso, visto o diálogo fluído, sem interrupções, questionamentos ou indagações.

Mais uma vez, conforme informado anteriormente, tivemos dificuldades de perceber os esquemas que levaram Carla a realizar suas inferências a respeito dos questionamentos realizados. No entanto, percebemos que a mesma criou situações dentro do contexto que estão provavelmente relacionadas com a sua vivência e valores. Percebemos isso, quando por exemplo perguntamos o porquê João não pode ir a um lugar diferente e Carla respondeu: “Acontecer alguma coisa, atrasar, desobedecer” ou ainda quando diz: “Ele precisa ter cuidado mãe falou acordo, ter horário”.

É possível perceber que Carla se envolve no contexto de maneira tal a se preocupar com o sujeito do nosso exemplo, levantando situações como a mãe dele ficar preocupada ou ele ter

cuidado com o horário durante o período de ida ao shopping. Essas estruturas criadas por Carla derivadas do contexto das proposições fizeram com que a mesma inferisse a tabela 14 como resultado dessa situação.

Tabela 14 – Dados – Situação-problema 2 – Carla

Questões	p	q	$p \vee q$	$p \vee q$ (Carla)
1	V	F	V	V
2	F	V	V	V
3	F	F	F	F
4	V	V	V	V

Fonte: Dados da pesquisa.

Na sequência observamos o diálogo gerado na situação-problema 3.

**Situação-problema 3:** “Atenção! “X” é um número primo ou “X” é um número par.” 1. “X” pode ser um número primo e não ser um número par? 2. “X” pode não ser um número primo e ser um número par? 3. “X” pode ser um número primo e também ser um número par? 4. “X” pode não ser um número primo e não ser um número par?

**TILS 1:** Verdade: “X” número P R I M O O U “X” número P A R.

**TILS 1:** Primeira pergunta. “X” pode número P R I M O, mas não P A R. Pode?

**Carla:** X não.

**TILS 1:** “X” pode P A R, não P R I M O?

**Carla:** Não.

**TILS 1:** “X” pode não P R I M O, não P A R?

**Carla:** Não.

**TILS 1:** “X” pode P R I M O também P A R, pode?

**Carla:** Pode.

**TILS 1:** O que você entendeu?

**Carla:** Eu não conheço o número que é X, pode ser qualquer um, na matemática tem vários conteúdos como fração.

**TILS 1:** Mas, você percebeu as características de X através da afirmação?

**Carla:** Sim.

**TILS 1:** Você lembra número P A R?

**Carla:** Sim.

**TILS 1:** Pode explicar?

**Carla:** Tem tempo que estudei, eu não conhecia, perguntei a professora. E, nesse assunto eu comecei aprender número P A R na soma. Fazendo somas simples.

**TILS 1:** Dois mais um, é quanto?

**Carla:** Três.

**TILS 1:** Três é P A R?

**Carla:** Sim.

**TILS 1:** Dois mais dois?

**Carla:** 4.

**TILS 1:** 4 P A R?

**Carla:** Sim

**TILS 1:** Outro número P A R?

**Carla:** Vinte.

A situação-problema 3, apesar de também ter sido construída com o operador da disjunção tem um contexto matemático que, conforme a própria Carla informou tem muito tempo que a mesma estudou. Além disso, a característica algébrica na qual foi construída as proposições também fez com que Carla indagasse: “Eu não conheço o número que é X, pode ser qualquer um, na matemática tem vários conteúdos como fração”, supondo que talvez precisa conhecer o termo “x” para fazer alguma inferência, o que não é verdade, pois para concluir o valor lógico da proposição composta é necessário apenas conhecer a valoração das proposições simples que estão postas (CUNHA, 2008).

Na tabela 15 constam as conclusões de Carla para essa situação-problema.

Tabela 15 – Dados – Situação-problema 3 – Carla

Questões	p	q	$p \vee q$	$p \vee q$ (Carla)
1	V	F	V	F
2	F	V	V	F
3	F	F	F	F
4	V	V	V	V

Fonte: Dados da pesquisa.

A dificuldade de Carla em lembrar dos conteúdos matemáticos que aparecem no contexto das proposições desta situação-problema podem ter sido um fator que a fez concluir incorretamente duas das situações. Percebemos que Carla não compreende o conceito de número par, apesar de garantir se lembrar, pois a mesma afirmou ser três um número par e



sabemos que não é. De modo que Carla aparenta precisar conhecer mais das proposições do que simplesmente a valoração e o conectivo que define a operação.

**Situação-problema 4:** *Na seleção de uma orquestra é necessário que os candidatos toquem violino e sax. 1. Maurício toca violino e não toca sax; 2. Milena toca não toca violino e toca sax; 3. Jonas toca violino e toca sax; 4. Danielle não toca violino e não toca sax.*

**TILS 1:** Grupo orquestra, chamar candidatos precisa saber, um: pessoa saber violino, dois: pessoa saber sax, precisa saber um, dois [aponta para o dedo indicador (um) e médio (dois)]. Pessoa sabe violino, ele não sabe sax, pode?

**Carla:** Ele sabe violino pode saber um pouco de sax, não sei se poderia.

**TILS 1:** Pra tocar na orquestra precisa saber violino, sax, os dois. Ele só sabe um, segundo não, ele pode entrar?

**Carla:** Pode, sim.

**TILS 1:** Mulher M I L E N A sabe um sax, não saber dois violino, ela pode?

**Carla:** Não.

**TILS 1:** Homem J O N A S sabe violino, sabe sax, ele pode?

**Carla:** Sim.

**TILS 1:** D A N I E L E um não sabe violino, dois não sabe sax, ela pode?

**Carla:** Não.

**TILS 1:** Pessoa entrar no grupo precisa saber o que?

**Carla:** Saber violino, saber sax, precisa.

Na situação-problema 4, Carla, apesar de ter compreendido a situação-problema, “*Saber violino, saber sax, precisa*” não obteve êxito em uma das questões derivadas da situação-problema. Observemos a tabela 16 que resume as conclusões de Carla para esta situação-problema.

Tabela 16 – Dados – Situação-problema 4 – Carla

Questões	p	q	$p \wedge q$	$p \wedge q$ (Carla)
1	V	F	F	V
2	F	V	F	F
3	V	V	V	V
4	F	F	F	F

Fonte: Dados da pesquisa

Por meio da tabela 16, percebemos que Carla considerou, como requisito para ingresso na orquestra, o fato do candidato saber tocar violino, talvez pela suposição que a mesma fez: “*Ele sabe violino pode saber um pouco de sax, não sei se poderia*”. Mesmo a intérprete repetindo o enunciado, Carla manteve a ideia de que se a primeira proposição fosse verdadeira, tocar violino, a proposição composta também seria verdadeira, ingresso na orquestra, percebemos isso através das conclusões resumidas na tabela 16.

A fala de Carla, corrobora mais uma vez com o fato de que ela inclui situações que condizem com o contexto das proposições, mas que não são abordadas nas situações-problema. Ela se envolve nas situações fazendo suposições além das possíveis e necessárias para resolver as situações-problema. Tal feito pode ser considerado como características das estruturas que Carla mobiliza para poder realizar suas inferências.

***Situação-problema 5:*** *A raiz quadrada de um número real positivo tem resultado positivo e não negativo. 1. A raiz quadrada de um número real positivo é positiva e não negativa; 2. A raiz quadrada de um número real positivo não é positiva e é negativa; 3. A raiz quadrada de um número real positivo é positiva e negativa; 4. A raiz quadrada de um número real positivo não é positiva e não é negativa.*

**TILS 1:** Raiz número verdade positiva, ter resposta positiva, não negativa, verdade ok?

**Carla:** Sim.

**TILS 1:** Agora, pergunta. Raiz quadrada número verdade positivo, positiva, negativa não?

**Carla:** Sim.

**TILS 1:** Raiz número verdade positivo, não positiva, mas negativa?

**Carla:** Repete.

**TILS 1:** Raiz número verdade positivo, não positiva, mas negativa?

**Carla:** Sim.

**TILS 1:** Raiz número verdade positiva pode positiva e também negativa, sim?

**Carla:** Sim.

**TILS 1:** Raiz número grupo verdade positiva, não positiva, não negativa?

**Carla:** Não.

**TILS 1:** Lembra número real, grupo, lembra?

**Carla:** Confuso isso, muito.

**TILS 1:** Quer, falar perguntar.

**Carla:** Não, não, agradecer.

No diálogo da situação-problema 5, não temos dados suficientes para poder descrever e posteriormente analisar os esquemas mobilizados pela colaboradora Carla. Ela respondeu às perguntas de forma direta, o que pode apontar que a mesma pensou ter compreendido ou, ainda, uma timidez em questionar qualquer dúvida que porventura tenha surgido.

No entanto, é possível resumir na tabela 17, as conclusões de Carla a respeito dessa situação-problema.

Tabela 17 – Dados – Situação-problema 5 – Carla

Questões	p	q	$p \wedge q$	$p \wedge q$ (Carla)
1	V	V	V	V
2	F	F	F	F
3	V	F	F	V
4	F	V	F	V

Fonte: Dados da pesquisa

Podemos perceber que Carla construiu a tabela verdade da conjunção como se fosse uma disjunção, considerando o caso de a proposição composta ser falsa apenas quando ambas forem falsas, característica da operação por meio do conectivo ‘ou’. Podemos, mais uma vez, atribuir a questão de cunho matemático a dificuldade de Carla em expor a organização de suas estruturas, apesar de que, na situação 4, conjunção e situação comum, Carla também fez conclusões incorretas, mas na ocasião isso se deu em apenas uma combinação da tabela verdade.

**Situação-problema 6:** *Se uma pessoa é itabunense, então essa pessoa é baiana. 1. Se Carlos é itabunense, então Carlos é Baiano? 2. Se Joana não é itabunense, Joana é baiana? 3. Se Ricardo é baiano, ele também é itabunense? 4. Se Carla não é baiana, então ela é itabunense?*

**TILS 1:** Se pessoa nascer Itabuna, significa pessoa Baiana.

**Carla:** Sim.

**TILS 1:** Se C A R L O S pertence nascer aqui significa Baiano?

**Carla:** Sim.

**TILS 1:** Se J O A N A não nascer Itabuna, mas J O A N A baiana?

**Carla:** Não sei.

**TILS 1:** Se R I C A R D O homem nascer Bahia, significa nascer Itabuna?

**Carla:** Não sei afirmar.

**TILS 1:** Se C A R L A nascer outro estado, significa nascer Itabuna?

**Carla:** Não.

**TILS 1:** Ter dúvida?

**Carla:** Não (risos)

**TILS 1:** Mas você teve dúvida, não sabe responder, quer perguntar?

**Carla:** Confuso. Não sei se nascer outro estado, não nascer aqui em Itabuna, confuso.

Mais uma vez a produção de dados com Carla nos proporciona um diálogo curto, sem muitas informações a serem analisadas, de modo que até mesmo nossas tentativas de obter mais explicações das estruturas mobilizadas pela colaboradora foram um pouco falhas. Carla diz não ter dúvida, mas, logo após, expõe uma situação: “*Confuso. Não sei se nascer outro estado, não nascer aqui em Itabuna, confuso*”. Carla provavelmente pensou na possibilidade de existir uma cidade chamada Itabuna em outro estado, pois como poderia uma pessoa nascer em outro estado e ainda poder nascer na cidade de Itabuna? Não seria possível. Apesar da dúvida de Carla, percebemos uma estrutura que a mesma criou, mas como as suas indagações não permitiram a conclusão dessa estrutura, Carla se viu impossibilitada de realizar as inferências, de modo que as questões 2 e 3 não foram respondidas, conforme exposto na tabela 18.

Tabela 18 – Dados – Situação-problema 6 – Carla

Questões	$p \rightarrow q$	$p \rightarrow q$ (Carla)
1	V	V
2	V/F	Não sei
3	V/F	Não sei
4	F	F

Fonte: Dados da pesquisa

Seguimos com a situação-problema sete.

**Situação-problema 7:** *Se um número é terminado em “0”, então ele é divisível por “5”. 1. Um número terminado em “0”, é divisível por “5”? 2. Um número não terminado em “0”, é divisível por “5”? 3. Um número divisível por “5”, ele é terminado em “0”? 4. Um número não divisível por “5”, ele é terminado em “0”?*

**TILS 1:** Se número, 10 ou 20 ou 30 ou 40, final zero, significa pode divisível 5.

Se número final zero, divisível 5 pode?

**Carla:** Sim.

**TILS 1:** Mas, número final não zero, 1 ou 2 ou 3 ou 4, número não pode zero, significa divisível 5?

**Carla:** Não.

**TILS 1:** Você conhece número divisível 5?

**Carla:** 5.

**TILS 1:** Outro número?

**Carla:** 25.

**TILS 1:** 25 termina 5, não zero, pode dividir 5?

**Carla:** Pode.

**TILS 1:** Número divisível 5, final zero?

**TILS 1:** Final 5, 0?

**TILS 1:** Número, qualquer divisível 5 final zero?

**Carla:** Zero, sim.

**TILS 1:** Número não pode divisível 5, final zero?

**Carla:** Não.

**TILS 1:** Perguntar algo?

**Carla:** Não. Obrigado.

**TILS 1:** Você entende, divisível?

**Carla:** Sim, pouco, parei tempo.

**TILS 1:** 9 reais como dividir nós três?

**Carla:** 3 cada.

Nessa situação-problema, Carla obteve êxito em todas as questões derivadas do enunciado. Sintetizamos na tabela 19, as inferências de Carla na situação 7.

Tabela 19 – Dados – Situação-problema 7 – Carla

Questões	$p \rightarrow q$	$p \rightarrow q$ (Carla)
1	V	V
2	V/F	F
3	V/F	V
4	F	F

Fonte: Dados da pesquisa.

Mesmo sendo uma situação de cunho matemático, característica das questões que Carla também apresentou dificuldade nos outros operadores, a colaboradora foi assertiva em suas

inferências. Percebemos que o conteúdo abordado nas premissas é de conhecimento de Carla, e o conceito de divisibilidade apareceu construído pela mesma quando ela foi levada a dividir 9 por 3 e respondeu de forma imediata: “3 cada”. Apesar de ser uma situação matemática, o contexto dessa é mais comum e visto no cotidiano que o das demais, par, primo e raiz quadrada de um número real, por exemplo.

Na única situação em que Carla respondeu incorretamente ela foi levada a repensar, de modo que provavelmente havia esquecido qual a outra ocasião em que um número é terminado que também o faz ser divisível por 5. Não que seja necessário lembrar disso, basta compreender que na condicional se a primeira proposição é falsa, ela pode inferir qualquer coisa, que o resultado possuirá valor lógico verdadeiro (LEVADA, 2011). No entanto, nessa situação, o contexto das proposições ajudou Carla a mobilizar os seus esquemas e responder corretamente: *TILS 1: Mas, número final não zero, 1 ou 2 ou 3 ou 4, número não pode zero, significa divisível 5? Carla: Não. TILS 1: Você conhece número divisível 5? Carla: 5. TILS 1: Outro número? Carla: 25. TILS 1: 25 termina 5, não zero, pode dividir 5? Carla: Pode.*

Se Carla não fosse levada a pensar outros números que também são divisíveis por 5 e não terminados em 0, provavelmente teria levado em consideração apenas aqueles que não se aplicariam a essa situação.

Na sequência, apresentamos o colaborador Carlos, os diálogos produzidos, as tabelas verdades resumindo as conclusões do participante e os comentários a respeito dos dados produzidos.

### **6.1.3 O surdo, Carlos**

Carlos também tem 34 anos, é casado e o seu diagnóstico, ainda quando criança, também foi de surdez profunda bilateral. É pedagogo de formação, especialista em Libras e ainda possui graduação em Letras/Libras. Carlos é o único surdo de sua família e começou a aprender Libras ainda criança, aos 8 anos de idade. Sua tia, sempre teve vontade de aprender Libras para se comunicar com ele, mas precisou mudar de cidade e acabou perdendo o contato com a língua.

Sua mãe sabe algumas palavras soltas da língua, de modo que a sua comunicação com ela é pautada em gestos, mímicas e o auxílio da Língua Portuguesa na modalidade escrita. Seu irmão, apesar de ser aquele, dentre os seus familiares, que mais conhece a Libras, utiliza-se muito do recurso da datilografia. No tocante ao seu processo de aprendizagem da Língua Portuguesa, Carlos o julga como muito doloroso, primeiro pela diferença entre as Línguas Portuguesa e de sinais, o que se soma ao fato de não ter tido acesso a profissionais capacitados, aqueles que, para ele, teriam mais domínio da Língua Portuguesa e da Libras.

Após ter aprendido a ler, apoiou-se bastante em dicionários e livros para fazer a relação das palavras e compreender a estrutura escrita da Língua Portuguesa, verificando se existia alguma similaridade com a Libras que o levasse a alguma analogia, ou que lhe permitisse se apropriar da estrutura da língua. Apesar de considerar que se comunica bem na Língua Portuguesa, entende que, eventualmente, precisa de tradutores/intérpretes para auxiliá-lo na compreensão.

Carlos, como sinalizado na entrevista, anseia por ser fluente também na Língua Portuguesa, de modo a auxiliá-lo mais em sua profissão e permitir-lhe ter mais oportunidades em concursos e certames que exigem o domínio dessa língua. Aos 19 anos, quando nem pensava em ser professor, foi convidado por uma amiga e tradutora/intérprete para exercer o papel de docente e, a partir dali sentiu-se muito feliz e realizado nesse ofício, ensinando Libras para crianças. Carlos foi se aperfeiçoando, estudando, e chegou até a ser coordenador da área em que trabalhava.

Esse ambiente proporcionou-lhe contato com outros colegas professores mais experientes que o orientavam sobre o que estudar, o que pesquisar, apoiando-o em sua primeira participação em um certame de concurso. Ele mesmo diz que foi um processo muito difícil, pois a maioria dos conteúdos era disponibilizada em Língua Portuguesa, na modalidade escrita, mas nas ocasiões em que ele os encontrava sinalizados na Libras, facilitavam o seu processo de aprendizagem.

Nesse concurso, Carlos teve acesso a algumas questões de LP, e, segundo ele, foi muito difícil de interpretar, devido à estrutura da Língua Portuguesa que se diferencia em muito da Libras. Assim, ainda faz crítica à condição do tradutor/intérprete disponibilizado nesses certames de não poder colaborar nas traduções, pois, segundo ele, as pessoas ainda não compreendem que a participação desses profissionais no processo de tradução/interpretação não é, em nenhuma circunstância, a de fornecer a resposta e sim ajudar na compreensão do que está sendo proposto. Tudo isso, somado à defasagem sofrida nos níveis básicos de ensino, desestimulam o surdo a tentar se candidatar a tais seleções de concurso.

Na Matemática, Carlos sentiu dificuldade na Educação Básica. A forma como o conteúdo era exposto, em diversas circunstâncias, não era compreensível. A construção dos conceitos se dava quando a professora trocava os números nos algoritmos das operações por “pauzinhos” e ia circulando-os, ou riscando-os, a depender da ação, ou quando, ainda, substituía o enunciado de “arme e efetue”, por uma situação cotidiana, de compra, esporte ou afins.

Era dessa forma que Carlos lidava com os conceitos básicos da Matemática, os outros, julgados por ele como mais complexos, diz até hoje ter muita dificuldade, como raiz quadrada,

por exemplo. Atuante, ex-presidente da Associação de Surdos da sua cidade, é voz ativa para a comunidade surda e referência entre os membros pelas conquistas obtidas durante a vida.

#### 6.1.4 Os esquemas de ação de Carlos

Os diálogos a seguir referem-se à situação-problema 01.

##### Situação-problema 01:



1. Hugo fala somente a língua inglesa, ele pode trabalhar nesta empresa? 2. Márcio fala somente a língua espanhola, ele pode trabalhar nesta empresa? 3. Mateus fala língua inglesa e também fala a língua espanhola, ele pode trabalhar nesta empresa? 4. Renata não fala a língua inglesa nem a língua espanhola, ela pode trabalhar nesta empresa?

**TILS 1:** Jornal anuncia trabalho, escrito o que?

Chama pessoas, contratar para trabalhar. O que precisa?

[Abre a mão mostrando dois dedos, aponta para o indicador] um, inglês saber O U [aponta para o dedo médio] dois, espanhol, inglês O U espanhol precisa trabalhar.

**TILS 1:** H U G O só inglês ele pode trabalhar empresa, pode?

**Carlos:** SIM (cabeça) e sinal.

**TILS 1:** M A R C I O só espanhol, espanhol só, ele pode?

**Carlos:** Pode sim.

**TILS 1:** M A T E U S inglês sabe, espanhol também, pode trabalhar?

**Carlos:** Pode.

**TILS 1:** R E N A T A não saber inglês, não saber espanhol, pode trabalhar?

**Carlos:** Não.

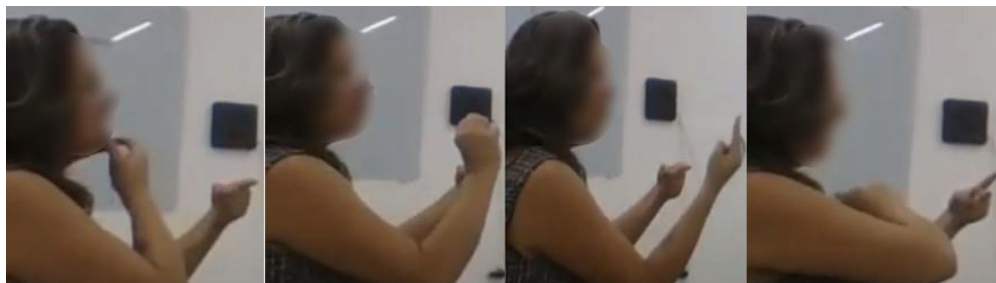
**Carlos:** Falta conhecimento específico, anuncio precisa conhecimento trabalhar, habilidade em espanhol pode, mas falta.

Carlos aparentou não ter dificuldades em compreender nem em resolver o problema inicial. Supomos isso, pois o diálogo com o Tils foi bem fluído e sem interrupções para dúvidas ou questionamentos. Na ocasião, foi utilizado o recurso de datilologia, para representar o nome dos sujeitos que estavam presentes nas situações-problema, bem como para sinalizar o operador da proposição composta na ocasião, a disjunção (ou).



No momento de informar os requisitos necessários para trabalhar, ou seja, as proposições, a Tils fixou a mão esquerda com os dedos indicador e médio expostos, enquanto informava as condições exigidas no enunciado com a mão direita (Fig. 4).

Figura 4 – Requisitos necessários para trabalhar



Fonte: Produzido a partir de dados da pesquisa.

As soluções propostas por Carlos foram seguras e firmes, e a justificativa apresentada permite concluir que compreendeu o enunciado, as questões, bem como o valor semântico do conectivo, apesar de, em sua justificativa para o questionamento quatro, ter citado apenas a Língua Espanhola, na exemplificação. Na Tabela 20, estão resumidas as respostas de Carlos e comparadas com a tabela verdade do operador da disjunção.

Tabela 20 – Dados – Situação-problema 1 – Carlos

Questões	p	q	$p \vee q$	$p \vee q$ (Carlos)
1	V	F	V	V
2	F	V	V	V
3	V	V	V	V
4	F	F	F	F

Fonte: Dados da pesquisa.

Na sequência, constam os diálogos referentes à situação-problema 02.

***Situação-problema 02:*** João pediu para sua mãe para as 19h do sábado, no próximo final de semana, ir ao shopping ou ao circo com os amigos. A mãe de João autorizou desde que ele cumprisse com o que foi dito, indo ao shopping ou ao circo e depois retornando para casa. 1. João pode ter ido somente ao shopping? 2. João pode ter ido somente ao circo? 3. João pode ter ido aos dois locais, ou seja, ao shopping e ao circo? 4. João pode ter ido a outro local diferente do shopping ou circo?

**TILS 1:** J O A O pedir por favor sábado 19 horas noite quer ir shopping O U circo junto amigos, pode? Mãe responde: você pode, mas você pediu, você ir shopping O U circo depois voltar casa, certo?

**Carlos:** SIM

Agora ver possibilidades, pensar J O A O não desobedecer acordo.

**TILS 1:** J O A O pode ir shopping só, pode?

**Carlos:** Só sim, tanto faz, qualquer lugar.

**TILS 1:** J O A O pode ir circo só, pode?

**Carlos:** Sim (cabeça)

**TILS 1:** J O A O ir desviar diferente shopping circo, pode ir outro lugar?

**Carlos:** NÃO, porque ele mentir mãe, desviou, ter acordo circo shopping, mãe preocupar.

**TILS 1:** J O A O pode ir shopping circo também, pode?

**Carlos:** Livre dois, ele escolher, ir lugar 1 O U 2 depois voltar casa. 1 O U outro voltar casa. Pensar desviar não pode.

**TILS 1:** J O ã O pode andar shopping, depois andar circo, pode?

**Carlos:** Pode ir shopping, ir circo, volta casa. Exemplo eu ir shopping, passar aqui na InLibras ir casa é rota.

A situação-problema 2 também está posta com o operador da disjunção, porém, em um contexto totalmente diferente da anterior. Nessa situação, percebe-se que a Tils mantém a datilologia para representar o nome dos personagens, bem como para sinalizar o conectivo “ou”. Além disso, para a tradução do enunciado, a profissional criou uma Ação Construída (AC), descrevendo um filho pedindo à mãe para sair com os amigos; no momento da pergunta, se colocava como o filho e, no momento da resposta, se dispunha como a mãe (Fig. 5). Ao firmar uma AC, o sinalizante põe-se no lugar do personagem e atua na ação (QUINTO-POZOS; PARRIL, 2015). De modo que isso pode ocorrer de várias formas, (BERNARDINO *et al.*, 2020. p.7) supõem:

[...] usando todo o corpo, ou apenas a cabeça, para demonstrar expressões afetivas de um personagem (por exemplo, humor ou emoções). Durante a AC, o corpo do referente é mapeado no corpo do sinalizante. Ele pode alternar as perspectivas, utilizando ora as perspectivas dos personagens, ora a do observador, ora uma perspectiva mista. Ao retratar a perspectiva do observador, o sinalizante utiliza classificadores.

Figura 5 – Cena criada na situação-problema 2



Fonte: Produzido a partir de dados da pesquisa.

É uma linha tênue o que separa classificador de uma AC, inclusive o termo é identificado em pesquisas mais recentes, “O que Supalla (1986) considera o CL<sup>16</sup> de corpo as pesquisas mais atuais têm identificado como sendo a AC, ou seja, o sinalizante utiliza o próprio corpo para projetar o referente” (BERNARDINO *et al.*, 2020. p.8). De modo que a Tils 1 se pôs no lugar do filho, João, referente, para traduzir o enunciado da situação-problema.

Carlos compreendeu bem o enunciado e as questões, no entanto, foi necessário repetir a questão 04, visto que a justificativa apresentada pelo entrevistado se aplicava à condição descrita no enunciado e não ao que estava sendo questionado naquele momento. Quando indagamos sobre a possibilidade de João ter ido aos dois locais, ao *shopping* e circo, Carlos respondeu: “*Livre dois, ele escolher, ir lugar 1 ou lugar 2 depois voltar casa*”.

A justificativa apresentada faz perceber que Carlos não havia considerado a possibilidade da pergunta, que já não era mais sobre ir em um lugar ou ao outro e sim de ir aos dois. A Tils, então, faz nova sinalização, construindo uma nova história: “*Joao pode andar shopping, depois andar circo, pode?*”. Aqui, então, Carlos reafirma e apresenta uma justificativa que embasa a construção do seu pensamento para a sua resposta positiva ao questionamento.

Na Tabela 21, apresentamos a tabela verdade construída por Carlos nas proposições dessa situação-problema.

Tabela 21 – Dados – Situação-problema 2 – Carlos

Questões	p	q	p v q	p v q (Carlos)
1	V	F	V	V
2	F	V	V	V
3	F	F	F	F
4	V	V	V	V

Fonte: Dados da pesquisa.

<sup>16</sup> Abreviação utilizada pelo autor para referir-se a classificador na Libras.

Na situação-problema 2, Carlos constrói corretamente a tabela verdade. Ademais, em suas justificativas há um envolvimento total com o contexto do enunciado, uma vez que, ao dizer o que o sujeito João não poderia fazer, ele utiliza colocações como: “*ele mentir mãe*”; “*mãe preocupar*”. Isso persiste em outras situações, inclusive naquela de cunho matemático, como a seguir exposto.

**Situação-problema 03:** “Atenção! “*X*” é um número primo ou “*X*” é um número par.” 1. “*X*” pode ser um número primo e não ser um número par? 2. “*X*” pode não ser um número primo e ser um número par? 3. “*X*” pode ser um número primo e também ser um número par? 4. “*X*” pode não ser um número primo e não ser um número par?”

**TILS 1:** Afirmação professor ensinou, explicou na sala.

Atenção: X número P R I M O OU X número P A R.

**TILS 1:** X pode ser número P R I M O, diferente P A R?

**Carlos:** Sim, diferente.

**Carlos:** [Vai ao quadro e escreve]:  $X^1 = 1X^1 = 1$  circula o expoente 1 e diz que ele está invisível.

Exemplo dois, diferente. [Carlos escreve]  $2 \times 2 = 4$  e diz: exemplo: 2 mais 2 igual quatro, dois vezes dois é quatro também.

[Carlos escreve a divisão:  $2 : 2 = 4$ , resto zero]. E sinaliza: Isso igual, na divisão qual número vezes 2 da 2? É 4, resposta. Eu vou colocar número aqui, aponta para o quociente. Minha resposta 4. Relação igualdade, exemplo (2; 2) vezes igual 4, entende?

**TILS 1:** O que número P A R?

**Carlos:** 4.

**TILS 1:** É P A R?

**Carlos:** Sim

**TILS 1:** Porque?

**Carlos:** 2 mais 2 é 4, mais 2 é 6, então é número par. 3 não P A R, número Í M P A R, 3 mais 3 igual 6 é par, mais 3 é nove.

**TILS 1:** Nove é par?

**Carlos:** Não.

**TILS 1:** Número P R I M O?

**Carlos:** Qual significado?

**TILS 1:** Número P R I M O tem dois números poder dividir. Exemplo 2, quais divisores dois?

**Carlos:** 1 resposta.

**TILS 1:** Qual outro?

**Carlos:** 2 dividido 4 igual a 2, resultado 2, certo?

**TILS 1:** 1 certo. Outro 2. 1 divisor de 2, 2 também divisor de dois. Entendeu?

**Carlos:** Sim. Entendi D I V I S O R. Entendo.

Muito tempo vi isso, acho 2005, aprendi começar dividir.

(Quando a gente fala em dividir, em divisão, falamos em repartir em partes iguais. Nesse mesmo exemplo e 4, em quantas partes iguais podemos dividir 4?)

**TILS 1:** D I V I S O R partir igual. Exemplo, 4, dividir 2 e 2, igual divisão. Exemplo 4, quantas pode partir 4, como?

**Carlos:** 4 dividir 4?

**TILS 1:** Partir, 4 como pode partir?

**Carlos:** Exemplo, bolo 4 partes, família 4, dividir 2 metade pra mim e você, pegar pra mim só não. Precisa dividir. Exemplo dividir aluguel casa 4 parcelas, 600 reais (pensa na resposta) não conclui. 300 para eu e você, pagar aluguel dividir entre duas pessoas partes iguais.

**TILS 1:** Exemplo dividir bolo, você pode dividir 4 pessoas família.

**Carlos:** sim.

**TILS 1:** Partes iguais, por isso 4 pode dividir 4.

**Carlos:** Sim.

**TILS 1:** Bolo 4 partes, 1 para cada 1 pessoa, por isso 4 pode dividir 4.

**TILS 1:** Você explicou dividir 2 pessoas, metade pra mim, metade você. 2 e 2, por isso 2 também divide 4.

Você falou não poder pegar só você, mas pode também, bolo meu.

**TILS 1:** Não concordo ter dividir, pessoas fome, ter dividir.

Certo, ok, mas para entender divisor, entendeu? Por isso 1 também divisor 4.

**Carlos:** OK, certo, 2, 4, 1 também pode.

**TILS 1:** 3 divisores, primeiro 4, segundo 2, terceiro 1, divisores de 4. 1 divisor 4, 2 divisor 4, 4 divisor 4.

**TILS 1:** X não número P R I M O pode PAR?

**Carlos:** Não.

**TILS 1:** X não P R I M O não par?

**Carlos:** NÃO

**TILS 1:** X pode P R I M O também pode P A R ?

**Carlos:** Sim.

A situação-problema acima especificada, foi a que rendeu o maior diálogo e interação entre Carlos e Intérprete, sendo necessário, inclusive, algumas vezes, a intervenção do pesquisador. Por se tratar, ainda, de questões envolvendo o operador lógico da disjunção, o intérprete manteve a datilologia para referir-se a ele. No entanto, nos questionamentos realizados, percebemos uma adaptação das indagações propostas.

A exemplo da primeira questão que aparece no instrumento de produção de dados como: [“X” pode ser um número primo e não ser um número par?] de modo que a sua tradução se deu na forma: [“X” pode número P R I M O, diferente P A R?], mas preservada a condição das proposições ora vistas no enunciado. (Fig. 6).

Figura 6 – Sinal de diferente para negação



Fonte: Produzido a partir de dados da pesquisa.

Ainda que, para a referida questão, apesar de responder corretamente ao questionamento, Carlos tenha apresentado uma justificativa equivocada, que não embasa a solução por ele apresentada, envolvendo elementos e operações que não valem para definir número primo e número par, como a potenciação, inclusive através da álgebra, e de outras operações que até embasariam, mas numa construção equivocada (Fig. 7).

Figura 7 – Registros de Carlos na situação-problema 3

The image shows handwritten mathematical work on a dark background. On the left, there are three equations:  $x = 1x = 1$  (with a circled 1 above the second x),  $2 \times 2 = 4$ , and a long division of 2 by 2 resulting in 04. On the right, there are two more equations:  $2 \times 1 = 2$  and  $2 \times 2 = 4$  (with a circled 2 above the second 2). A curved arrow points from the circled 2 in the second equation on the right towards the 04 in the division problem on the left.

Fonte: Produzido a partir de dados da pesquisa.

Na primeira-situação, a da potenciação, Carlos é assertivo, ao dizer que, quando o expoente de um termo algébrico é o número 1, não precisa ser exposto [ele está invisível], no entanto, ao fazer a relação de igualdade, não se vale da propriedade da potenciação, em que qualquer base elevada ao expoente 1 tem como resultado a própria base. Ao realizar a multiplicação, tem esse conceito construído, operando corretamente os fatores e encontrando o produto.

Ao migrar para a operação inversa da multiplicação, a divisão, Carlos faz uma relação equivocada entre essas operações. Ao dividir dois por dois, ele consulta as operações multiplicativas já realizadas, mas traz para o quociente o produto e não um dos fatores. Ele até fala corretamente: [na divisão qual número vezes 2 da 2? É 4, resposta.], mas, conclui com um resultado equivocado.

Ademais, percebe-se, mais uma vez, o quanto ele se envolve no contexto das questões. Talvez seja necessário lembrar que não há necessidade de conhecer os significados das proposições, para fazer a relação lógica, para isso, é necessário conhecer apenas as valorações das proposições simples, e inclusive construir proposições compostas, em que as simples, que as componham, não possuam necessariamente relação lógica entre si (MORTARI, 2011).

Buscando entender um pouco mais dos esquemas de ação que Carlos apresentou, indagamos o que é número par, e notamos que o entrevistado sabe claramente os números que são pares e aqueles que são ímpares, e possui a definição deles construída, apesar de não ter conseguido generalizá-las, quando questionado. Mas, ao explicar porque 4 é um número par, ele diz: [2 mais 2 é 4, mais 2 é 6, então é número par.], ou seja, somando de dois em dois, a partir do número 2, chega-se sempre a números pares.

Tal construção não aconteceu para os números primos, momento em que foi necessária nossa intervenção para a compreensão do termo, apesar de reafirmarmos a não necessidade de

sua compreensão para a resolução das questões. No ato da explicação sobre números primos, aparece um novo termo matemático, já conhecido por Carlos, que é o de divisor.

Nessa ocasião, percebemos, mais uma vez, através dos esquemas de ação construídos por Carlos, o quão se envolve no contexto, de maneira tal, inclusive, que dificultou a explicação e o esclarecimento sobre como encontrar os divisores de um número natural. No exemplo do bolo dividido em quatro partes, quando indagado sobre como poderia dividir,

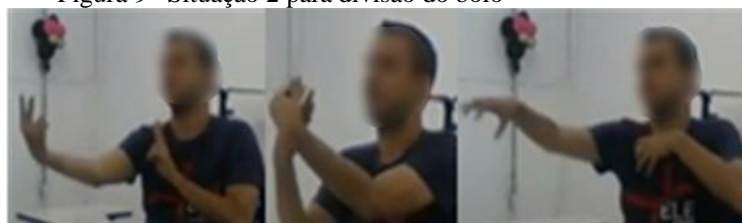
Carlos apresentou as três situações: [Exemplo, bolo 4 partes, família 4, dividir 2 metade pra mim e você, pegar pra mim só não. Precisa dividir.]. Ou seja, em uma família de 4 pessoas, podemos ter um pedaço para cada, logo 4 é divisor de 4; podemos dividir, para um casal, 2 pedaços para um e 2 pedaços para o outro, logo, 2 é divisor de 4; mas ainda se pode pegar o bolo todo para si, pois 1 é divisor de 4. No entanto, a última situação não foi aceita por Carlos, pois acredita que pegar para si seria egoísmo e precisaria dividir devido à fome das pessoas [Não concordo ter dividir, pessoas fome, ter dividir.]. O envolvimento do contexto vai além do apresentado nos enunciados, e Carlos considera, inclusive, questões sociais, na construção dos seus esquemas (Figs. 8 a 10).

Figura 8 – Explicação de Carlos: Situação 1 para divisão do bolo



Fonte: Produzido a partir de dados da pesquisa.

Figura 9 – Situação 2 para divisão do bolo



Fonte: Produzido a partir de dados da pesquisa.

Figura 10 – Explicação de Carlos: Situação 3 para divisão do bolo negada por Carlos



Fonte: Produzido a partir de dados da pesquisa.



A intervenção foi necessária para que Carlos compreendesse que, independentemente daquilo que julga correto, como compartilhar o que tem, para a compreensão de alguns conceitos matemáticos e, principalmente lógicos, não devemos envolver questões sociais como prerrogativas.

Na tabela 22, vê-se a construção da tabela verdade de Carlos para essa situação da disjunção em um contexto de cunho matemático.

Tabela 22 – Dados – Situação-problema 3 – Carlos

Questões	p	q	$p \vee q$	$p \vee q$ (Carlos)
1	V	F	V	V
2	F	V	V	F
3	F	F	F	F
4	V	V	V	V

Fonte: Dados da pesquisa.

A linha 2 da tabela verdade construída por Carlos para responder à situação-problema 3, está incorreta. A questão de cunho matemático trouxe conceitos e termos que, apesar de elementares e presentes na Educação Básica, nível de ensino completado por Carlos, já não são mais tão reconhecidos, como número primo, por exemplo. Apesar de reiterarmos que o conhecimento de tal termo é irrelevante para responder às questões, já foi verificado anteriormente, e novamente aqui, que o colaborador se envolve no contexto dos enunciados e, possivelmente, tal apropriação, bem como o desconhecimento dos referidos termos, podem ter sido a causa pela qual, diferentemente das outras situações envolvendo o mesmo operador, Carlos não tenha construído a tabela verdade corretamente.

Na sequência, apresentamos os diálogos e comentamos as situações-problema envolvendo o operador da conjunção.

***Situação-problema 04:*** *Na seleção de uma orquestra é necessário que os candidatos toquem violino e sax. 1. Maurício toca violino e não toca sax; 2. Milena toca não toca violino e toca sax; 3. Jonas toca violino e toca sax; 4. Danielle não toca violino e não toca sax.*

**TILS 1:** Escolha tocar, esquecer, desculpa. Escolher grupo orquestra precisa saber, o que? Um Violino, dois sax. Violino, sax os dois, saber. Ver qual pessoa pode candidato pessoa escolher chamar.

**TILS 1:** M A U R I C I O sabe violino um, não sabe dois sax, M A U R I C I O pode?

**Carlos:** Sim

**TILS 1:** M I L E N A saber sax dois, não saber violino um, ela pode?

**Carlos:** Sim

**TILS 1:** J O N A S pessoa saber sax, saber violino, ele pode?

**Carlos:** Sim (cabeça)

**TILS 1:** D A N I E L LE mulher não saber violino, dois, não saber sax, ela pode?

**Carlos:** Não.

**TILS 1:** Você quer explicar alguma coisa?

**Carlos:** Não.

Na situação-problema antes reproduzida, nota-se que Carlos não demonstrou dúvidas nem fez questionamentos a respeito das construções realizadas em Libras. Também não foi utilizado o recurso da datilologia para representação do conectivo “e”, de fato. Devido às especificidades da Libras, a semântica desse conectivo não estaria clara para o surdo se a construção fosse assim realizada. Para tanto, a intérprete utiliza o recurso de classificador para traduzir o sentido desse operador. (Fig. 11).

Figura 11 – Classificador para tradução do conectivo “e”



Fonte: Produzido a partir de dados da pesquisa.

A Tils, com a mão esquerda e os dedos indicador e médio, marca a quantidade de requisitos necessários para ingresso na orquestra; após sinalizar (violino e sax) apontando para cada um dos dedos, ela envolve os dedos da mão esquerda com a mão direita e leva até a testa, construindo a ideia de que as duas coisas sinalizadas ali precisam ser sabidas pelo participante para ingresso na orquestra. O surdo fez sinal de positivo, informando ter compreendido o enunciado.

A construção da tabela verdade de Carlos para essa situação-problema está representada na tabela 23.

Tabela 23 – Dados – Situação-problema 4 – Carlos

Questões	p	q	$p \wedge q$	$p \wedge q$ (Carlos)
----------	---	---	--------------	-----------------------

1	V	F	F	V
2	F	V	F	V
3	V	V	V	V
4	F	F	F	F

Fonte: Dados da pesquisa.

Carlos realiza a construção da tabela verdade da conjunção como se fosse uma disjunção, considerando apenas como falsa a possibilidade para a negação das duas proposições simples. Apesar de não ter justificado as respostas quando solicitado, e em nenhum momento ter transparecido, talvez o colaborador tenha ficado constrangido para fazer questionamentos, ou simplesmente acreditado ter respondido corretamente, ou ainda, de forma mais provável, essa é a maneira como ele compreende as situações envolvendo esse operador.

Consideramos, porém, que, apesar de não existir um sinal com a semântica do conectivo “e”, a forma pela qual a Tils realizou a tradução foi satisfatória, de modo que o sentido da conjunção foi explicitado e alcançado no momento da tradução, uma vez que o surdo sinalizou como compreendido o enunciado, mas, no momento de suas respostas, verificamos que o que Carlos entendeu não condiz com a relação que precisa ser feita ao operacionalizar proposições com a conjunção.

Analisamos, a seguir, os diálogos ainda na conjunção, mas, agora, na questão matemática, percebendo que, ao mudar o contexto, Carlos também altera sua argumentação bem como as suas soluções.

***Situação-problema 5:*** *A raiz quadrada de um número real positivo tem resultado positivo e não negativo. 1. A raiz quadrada de um número real positivo é positiva e não negativa; 2. A raiz quadrada de um número real positivo não é positiva e é negativa; 3. A raiz quadrada de um número real positivo é positiva e negativa; 4. A raiz quadrada de um número real positivo não é positiva e não é negativa.*

**TILS 1:** Lembrar que tudo que eu falar verdade, você falar sim O U não. Verdade raiz quadrada número R E A L positivo ter resposta mais, menos não, sim. Raiz número R E A L positiva sempre, negativa não.

**Carlos:** Pensa ... faz o sinal de raiz e interprete repete.

**TILS 1:** Raiz número real ...

**Carlos:** Interrompe e pergunta R E A L?

**TILS 1:** R E A L grupo de número, todo número dentro. Positivo, negativo, com virgula, todos.

**Carlos:** Sim

**TILS 1:** Raiz número conjunto real positivo, resposta positiva, não negativa. Pode sim/não?

**Carlos:** Conjunto Real raiz positiva?

**TILS 1:** Raiz número conjunto (aponta para o espaço onde foi realizado o sinal de conjunto) raiz positiva sempre negativa não.

**Carlos:** Positiva sim.

**TILS 1:** Raiz número conjunto (aponta para o espaço onde foi realizado o sinal de conjunto) não positiva sempre negativa?

**Carlos:** Não.

**TILS 1:** Raiz número conjunto (aponta para o espaço onde foi realizado o sinal de conjunto) pode positiva pode negativa?

**Carlos:** Sim

**TILS 1:** Raiz número conjunto (aponta para o espaço onde foi realizado o sinal de conjunto) positiva não, negativa não.

**Carlos:** Não. Pode ser positiva, negativa não.

**TILS 1:** Comentar algo?

**Carlos:** Lembro pouco disso muito tempo estudei. Você precisa entender conceito raiz, dividir. Sim, importante estudar conhecer pra responder melhor. importante até pra traduzir. Eu não sei responde certo, por isso professor de Libras precisar conhecer matemática. Precisa saber pra ensinar matemática para nós, porque esse conhecimento ajuda aprender mais. Professor usa quadro e a gente vai olhando porque o tradutor interprete as vezes não conhece profundo é importante esse conhecimento para clarear. Treinar, praticar, responder certo. Falta ensino.

Ao observar esse diálogo, as demais questões e tudo o que já foi abordado nesta pesquisa a respeito dos conectivos lógicos, percebe-se a importância da compreensão dessas proposições compostas na LP, uma vez que, ao trocar o conectivo, a operação entre as proposições é alterada e, conseqüentemente, a tabela verdade também.

Devido à especificidade da Libras e sem a utilização do conectivo da conjunção em sua semântica lógica, percebemos que o Tils utiliza outra composição na tradução para dialogar com o colaborador a respeito dessa situação-problema.

Na exposição do enunciado da situação 5, o Tils utiliza o sinal da palavra “também”, conforme Figura 12, para determinar, na tradução, a semântica do conectivo “e”, o que já difere da situação 4, em que, também com o operador da conjunção, mas em uma condição contextualizada de maneira diferente, o mesmo Tils apoia-se em classificadores da língua de sinais para estabelecer a comunicação.

Figura 12 – Sinal de “também”



Fonte: Produzido a partir de dados da pesquisa.

Nessa mesma situação, foi necessário a intervenção do pesquisador para esclarecer a indagação de Carlos (Fig. 13), sobre o conceito de número real. Notamos que nem o Tils e nem mesmo Carlos conheciam o sinal para esse conjunto numérico, de modo que, para evitar a utilização da datilologia, foi criado um sinal mediante a explicação para sinalizar números reais entre eles (Fig. 14).

Figura 13 – Carlos pergunta R E A L?



Fonte: Produzido a partir de dados da pesquisa.

Figura 14 – Sinal criado para representar números reais



Fonte: Produzido a partir de dados da pesquisa.

Os sinais utilizados para a conceituação dos números reais foram os mesmos empregados por eles na construção do sinal para esse conjunto numérico, que, a partir dali, foi estabelecido. Eles mobilizaram, ali, a ideia de conjunto com o sinal de tudo, pois o conjunto dos números reais é composto por todos os outros conjuntos, naturais, inteiros, racionais e irracionais. De modo que, nessa situação-problema, Carlos construiu, com suas respostas, a tabela verdade da tabela 24.

Tabela 24 – Dados – Situação-problema 5 – Carlos

Questões	p	q	$p \wedge q$	$p \wedge q$ (Carlos)
1	V	V	V	V
2	F	F	F	F
3	V	F	F	V
4	F	V	F	F

Fonte: Dados da pesquisa.

Carlos considerava a proposição composta falsa sempre que a primeira proposição era negada. No entanto, ao justificar a questão 4, momento em que foi negada a primeira proposição, ele respondeu corretamente e ainda justificou corretamente dizendo que não há possibilidade de não ser positiva nem negativa e que a proposição precisa ser positiva [... não. Pode ser positiva, negativa não], de modo que os esquemas apresentados por ele, apesar de corretos, nem sempre o levaram a uma resposta efetiva.

Para além disso, mais uma vez aqui, mesmo informado de que isso não é necessário, Carlos sente a necessidade de conhecer os termos que compunham as proposições para resolver as questões, evidenciando o seu pensamento de que somente compreendendo a semântica do operador não é possível valorar logicamente a proposição final, o que confronta os conceitos da LP, que compreende que a operação lógica afirmará unicamente uma relação entre os valores das proposições simples “p” e “q” e não uma relação entre os seus sentidos e contextos (CUNHA, 2008).

A partir daqui seguimos com o diálogo da situação comum envolvendo o operador lógico da condicional.

**Situação-problema 06:** *Se uma pessoa é itabunense, então essa pessoa é baiana. 1. Se Carlos é itabunense, então Carlos é Baiano? 2. Se Joana não é itabunense, Joana é baiana? 3. Se Ricardo é baiano, ele também é itabunense? 4. Se Carla não é baiana, então ela é itabunense?*

**TILS 1:** Pessoa nascer lugar Itabuna pessoa então baiana, sim?

**Carlos:** Sim (cabeça).

**TILS 1:** Agora ver perguntas.

**TILS 1:** Se homem C A R L O S nasceu, pertencer lugar Itabuna, significa ele pertencer Bahia?

**Carlos:** Bahia não, só cidade, ter cidade Itabuna aqui, ter outras cidades Bahia também.

**TILS 1:** Outra cidade também?

**Carlos:** Sim, outra também Bahia.

**TILS 1:** C A R L O S pertencer Bahia?

**Carlos:** Sim. (Cabeça).

**TILS 1:** Mulher J O A N A nascer outra cidade, Itabuna não, outra cidade, nascer outra, Joana pode Bahia, nascer pertencer Bahia, pode?

**Carlos:** SIM, poder. Todos Bahia aqui.

**TILS 1:** S I R I C A R D O nascer Bahia toda, R I C A R D O nascer também Itabuna?

**Carlos:** [Expressão de dúvida]. Também, Bahia sim, também.

**TILS 1:** Intérprete repete: Se, exemplo, R I C A R D O Bahia sim nasceu, ele também nascer Itabuna, sim?

**Carlos:** Outra cidade nascer, outra cidade também.

**TILS 1:** Cidade onde?

**Carlos:** Itabuna.

**TILS 1:** Intérprete repete: Se RICARDO nascer Bahia, igual nascer Itabuna?

**Carlos:** Não, outra cidade.

**TILS 1:** Mulher C A R L A não nascer estado Bahia não, C A R L A nascer Itabuna?

**Carlos:** Não, outro estado. Lugar mora outro. Casa outra cidade.

Na situação-problema 6, apresentamos a situação comum com o operador da condicional. Deferentemente do que ocorreu com os operadores da conjunção e disjunção, a construção da tabela verdade, aqui na condicional, observamos como os colaboradores estabelecem as suas conclusões, diante das questões, mediante a informação do enunciado. A construção das questões desse operador deu-se dessa forma, devido a algumas construções da condicional não serem tão usuais, conforme explicações que constam na apresentação do instrumento de produção de dados na metodologia.

Para a tradução do enunciado e das questões, nessa situação-problema, a Tils utilizou os seguintes sinais para representar o operador da condicional, “se ... então”. Para o “se”, fez o sinal em datilografia (configuração de mão S + configuração de mão em I) (Fig. 15) e, para

traduzir o “então”, preferiu utilizar, nessa situação, o sinal de significar (Fig. 16), que facilitaria a compreensão semântica por parte do colaborador surdo. Já para traduzir naturalidade, utilizou o sinal de pertencer (Fig. 17).

Figura 15 – Sinal “Se”



Fonte: Produzido a partir de dados da pesquisa.

Figura 16 – Sinal “significar”



Fonte: Produzido a partir de dados da pesquisa.

Figura 17 – Sinal “pertencer”



Fonte: Produzido a partir de dados da pesquisa.

Após as traduções e respostas, o colaborador Carlos chegou às seguintes conclusões sobre as construções das condicionais que lhes foram apresentadas.

Tabela 25 – Dados – Situação-problema 6 – Carlos

Questões	$p \rightarrow q$	$p \rightarrow q$ (Carlos)
1	V	V
2	V/F	V
3	V/F	F
4	F	F

Fonte: Dados da pesquisa.

Apesar de ter apresentado respostas e justificativas coerentes sobre algumas questões, em outras, Carlos encontrou dificuldade, com respostas inicialmente incoerentes, mas, mediante repetição da intérprete, obteve êxito nas respostas.



Durante as questões, Carlos apresentou o entendimento de que Itabuna é uma cidade que pertence ao estado da Bahia, que esse estado possui outras cidades e que nascendo em qualquer uma dessas cidades o sujeito era do estado da Bahia. Carlos utilizou inclusive o exemplo com aqueles que estavam no momento da produção de dados, visto que a intérprete e ele são de cidades diferentes, no estado da Bahia. Assim fez quando respondeu: “[...] sim, poder. Todos Bahia aqui”.

No entanto, na questão 3 (Se Ricardo é baiano, ele é também itabunense?), Carlos apresentou algumas respostas. Primeiro, disse que Ricardo poderia nascer em outra cidade, mas, ao ser questionado sobre qual cidade, respondeu Itabuna, de modo que não ficou claro se a relação aconteceu de forma coerente. Mas, quando a Tils refez a pergunta com uma nova construção, trocando a tradução do “então”, que vinha sendo feita com o sinal de significar para o sinal de igual (Fig. 18), assim, Carlos concluiu que Ricardo pode ser baiano e ter nascido em outra cidade.

Figura 18 – Sinal de “igual”



Fonte: Produzido a partir de dados da pesquisa.

A resposta de Carlos foi coerente, visto que, na condicional, o fato de afirmar a conclusão, nesse caso “q” (Pessoa ser baiana) não pode lhe garantir que a proposição “p” (Pessoa ser itabunense) aconteça, pois “q” é condição necessária para que a “p” ocorra e não suficiente, então, se “q” acontecer, “p” pode ou não ocorrer para que a proposição operada na condicional continue sendo verdade. Fato que não acontece no questionamento 4, que foi muito bem observado por Carlos em sua resposta, pois, se é negada a proposição “q” que é a condição necessária para que “p” ocorra, obviamente a proposição “p” não poderá acontecer, caso contrário, nos deparamos com o único caso em que a proposição condicional é falsa, em sua tabela verdade, quando uma proposição verdadeira implica uma falsa (LEVADA, 2011).

Seguimos com a situação de cunho matemático no operador da condicional.

**Situação-problema 07:** *Se um número é terminado em “0”, então ele é divisível por “5”. 1. Um número terminado em “0”, é divisível por “5”? 2. Um número não terminado em “0”, é divisível por “5”? 3. Um número divisível por “5”, ele é terminado em “0”? 4. Um número não divisível por “5”, ele é terminado em “0”?*

**TILS 1:** Se número termina zero, exemplo 10, 20, 30, 40, 60 significa pode dividir 5.

**Carlos:** Expressão de dúvida e sinal de negativo. 5 dividir 0?

**TILS 1:** Não. [Pede para usar o quadro].

**TILS 1:** Exemplo: [escreve os números 40, 50, 90, 80, 100]. Qualquer número 40, 50, 90, 80, 100 diferentes, todos final 0.

**Carlos:** expressão de dúvida

**TILS 1:** Exemplo, escreve os números 40, 50, 90, 80, 100. Qualquer número 40, 50, 90, 80, 100 diferente todos último 0. Todos pode dividir 5, ok?

**Carlos:** Sim.

**TILS 1:** Pode?

**Carlos:** Sim.

**TILS 1:** Número diferente último número zero pode dividir 5?

**Carlos:** Qual número dividir 5?

**TILS 1:** Qualquer número último diferente zero. Exemplo 13, 24.

**Carlos:** Não, 5 dividido por 5 sim, outro número discordo. Se terminar em 5, 25 da certo, mas, 13 não pode, errado.

**TILS 1:** Qualquer número dividir 5 fim zero. Intérprete vai ao quadro.

**TILS 1:** Qualquer número dividir 5 pode final zero?

**Carlos:** Não pode. Procurar não ver [Olha para o algoritmo que o TILS escreveu]. Não ter.

**Carlos:** Número não divide 5 pode final zero, pode? Ou não?

**Carlos:** Sim.

**TILS 1:** Quer falar pergunta?

**Carlos:** Não.

Nessa situação-problema, o colaborador Carlos apresentou dificuldade na compreensão do enunciado. No momento da tradução pela Tils, Carlos havia entendido que o zero ao qual ela estava se referindo era o número a ser dividido por 5, Carlos questiona a questão (Fig. 19).

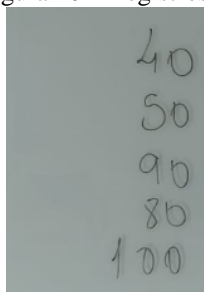
Figura 19 – Carlos questiona a questão



Fonte: Produzido a partir de dados da pesquisa.

A Tils, percebendo que sua construção não havia sido compreendida pelo colaborador surdo, utilizou o quadro na expectativa de obter um apoio para a tradução/interpretação (Fig. 20).

Figura 20 – Registros Tils 1



Fonte: Produzido a partir de dados da pesquisa.

Após escrever os números, a Tils ainda traduziu o enunciado da mesma maneira que havia feito, utilizando o sinal de “final” para se referir aos números terminados em zero, mas a tradução dessa forma fez com que Carlos acreditasse que estava informando que o final do número é que deveria ser dividido por 5 e não que essa era uma característica dos números aos quais a Tils estava se referindo. Carlos demonstrou ter entendido o enunciado quando a intérprete alterou a sua construção, mudando o sinal de “final” para o sinal de “último”, conforme Figura 21.

Figura 21 – Sinal final e último



Fonte: Produzido a partir de dados da pesquisa.

Após a compreensão dos enunciados e a apresentação das questões, Carlos concluiu o que está representado na tabela 26.

Tabela 26 – Dados – Situação-problema 7 – Carlos

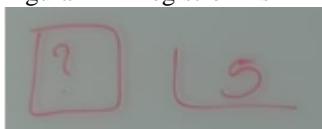
Questões	$p \rightarrow q$	$p \rightarrow q$ (Carlos)
1	V	V
2	V/F	V
3	V/F	F
4	F	V

Fonte: Dados da pesquisa.

Nessa situação-problema 7, são percebidos alguns esquemas mediante as explicações e os questionamentos realizados por Carlos. Inicialmente, em um dado momento, ele questiona sobre a qual número a questão está se referindo, quando, na verdade, a proposição é apenas “um número terminado em zero”. Ao responder “qualquer” e trazer exemplos, Carlos pareceu compreender a ideia.

Observamos que Carlos utilizou conhecimentos prévios, mobilizando teorema em ação, como o de que números terminados em 5 são divisíveis por 5. No entanto, a proposição “Se um número” fez Carlos questionar sobre a qual número se fazia referência. Isso se deu pois, no ato de tradução dessa questão, a intérprete foi ao quadro e fez uma construção com uma interrogação e tal abstração parece não ter sido compreendida por Carlos (Fig. 22).

Figura 22 – Registro Tils 1



Fonte: Produzido a partir de dados da pesquisa.

De modo que, para responder à questão 3, Carlos procurou entre os outros números que foram escritos pela Tils e dados como exemplo para que ele pudesse compreender o enunciado da situação-problema e informou não ter encontrado nenhum número que satisfizesse o que lhe havia sido perguntado. Talvez ele não tenha compreendido a pergunta e pensado que se perguntava qual era o número que deveria estar escondido pela interrogação, ou, ainda, a utilização novamente do sinal “fim”, pela intérprete, pode ter dificultado a compreensão de

Carlos, mas, como não se sentiu confortável para justificar a sua conclusão, não podemos tecer afirmações nesse caso, apenas hipóteses.

No entanto, para a última questão, foi apresentado um resultado incoerente, por Carlos, de modo que ele realizou a única construção em que a condicional se torna falsa, pois, no item 4, quando foi negada a proposição “q” (condição necessária para “p”), a proposição “p” de modo algum poderia ser verdadeira; no entanto, Carlos afirmou que sim, mesmo havendo apresentado esquemas anteriores que o embasariam para responder corretamente, quando Carlos afirmou concordar com a intérprete de que qualquer número, cujo último dígito for zero, será divisível por cinco). Tal feito pode, mais uma vez, estar associado à compreensão do questionamento de forma inadequada, por Carlos, mediante a forma da tradução feita pelo TILS.

A seguir as apresentações dos resultados da produção de dados de mais um colaborador surdo.

#### **6.1.5. O surdo, Celso**

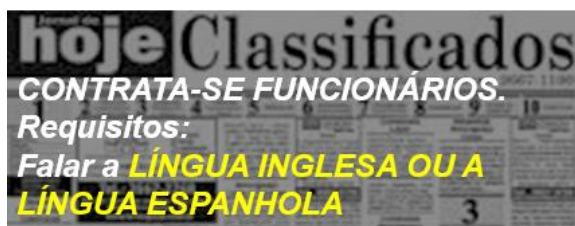
Celso tem 53 anos, é casado, pai de um filho, professor universitário na área de ensino de Línguas, especificamente Libras, e é pós-graduando em um programa de mestrado. Comunica-se em Libras há 41 anos, desde os 12 anos de idade. Apesar de ser o único surdo da família, estabelece comunicação através da Libras com seus irmãos, sobrinhos, filho e esposa. Consegue ler e escrever e afirma ter o domínio da Língua Portuguesa. Hoje, aprovado em concurso público, mesmo com conhecimento na Língua Portuguesa, ainda enfrenta dificuldades na comunicação com os colegas de trabalho.

Antes de atuar como professor universitário, chegou a trabalhar para o seu irmão, por também alegar falta de oportunidade no mercado de trabalho. Além da aprovação no concurso para professor do ensino superior, também já foi aprovado em um concurso para professor da rede estadual. No primeiro concurso que realizou (rede estadual) não se recorda de ter havido questões de Lógica; já no segundo (ensino superior), afirma não ter tido, pois a área pretendida era a de Libras.

Celso acredita que apenas os concursos na área de Libras fornecem acessibilidade de fato. Ele afirmou que, na graduação, teve muita dificuldade na disciplina de Análise Matemática, durante sua graduação em Licenciatura Matemática, e, quanto ao raciocínio lógico, disse já ter estudado em algumas ocasiões e compreendia com facilidade os problemas nessa temática

### 6.1.6 Os esquemas de ação de Celso

#### Situação-problema 01:



1. Hugo fala somente a língua inglesa, ele pode trabalhar nesta empresa? 2. Márcio fala somente a língua espanhola, ele pode trabalhar nesta empresa? 3. Mateus fala língua inglesa e também fala a língua espanhola, ele pode

trabalhar nesta empresa? 4. Renata não fala a língua inglesa nem a língua espanhola, ela pode trabalhar nesta empresa?

**TILS 2:** Jornal mostra anúncio. Contrata pessoa trabalhar, precisa falar inglês O U espanhol. Agora perguntas.

Homem H U G O fala só inglês, pode trabalhar empresa?

**Celso:** Sim.

**TILS 2:** Homem M A R C I O fala só espanhol, pode trabalhar empresa?

**Celso:** Sim (risada)

**TILS 2:** Homem M A T E U S fala dois, inglês, espanhol também, pode trabalhar empresa?

**Celso:** O T I M O

**TILS 2:** Mulher R E N A T A, fala nada, inglês, espanhol, nada. Pode trabalhar empresa?

**Celso:** C L A R O não.

**TILS 2:** Querer comentar?

**Celso:** Primeira pergunta. O anúncio diz trabalho precisa pessoa fala inglês O U espanhol, logo pessoa falar inglês O U espanhol, ela saber uma língua, ela pode. Primeira pessoa fala inglês só, pode trabalhar. Segunda pessoa falar espanhol só, pode trabalhar também. Terceira pessoa saber as duas, melhor. Mulher R não saber nada, difícil ser contratada.

**TILS 2:** Porque difícil se R E N A T A não saber, difícil trabalhar empresa O U impossível?

**Celso:** Porque anuncio diz pessoa saber falar um dos dois, como poder trabalhar empresa se não saber. Empresa poder aceitar depois pagar um curso pra ela aprender, pode acontecer, mas entendi pelo contexto saber um dos dois, ela não saber nenhum, precisa se preparar para no futuro poder trabalhar, minha opinião.

Na situação-problema em questão, Celso apresentou muita segurança em suas colocações. É possível perceber, em alguns momentos, que aparenta considerar os

questionamentos bem simples, como a sua risada e ações de resposta, como “ótimo”, “claro não”, com parte delas feitas em datilologia, inclusive.

Diferentemente dos outros colaboradores, Celso conseguiu apresentar suas estruturas de forma bem organizada, fazendo questão de comentar todas as questões. Sinalizamos que, para a tradução do conectivo “ou”, foi utilizada a datilologia, conforme figura 23.

Figura 23 – Sinal conectivo “ou”



Fonte: Produzido a partir de dados da pesquisa.

Na sua justificativa, Celso apresenta os esquemas para as suas conclusões explicitando a semântica do operador ou, de forma indireta, descrevendo a tabela verdade, quando informa: [ela saber uma língua, ela pode], ou seja, se a primeira, ou a segunda, proposição for verdadeira, a disjunção também será.

Para tratar do caso específico nessa situação-problema, em que ambas as posposições são dadas como falsas, Celso coloca a contratação de Renata como difícil, inicialmente, mas explica que, apesar de a empresa poder capacitar a possível funcionária, ele acredita que ela não poderá trabalhar na empresa por causa das especificidades do anúncio, e deverá se preparar para competir à vaga no futuro. Isso mostra o envolvimento do colaborador no contexto da situação, como também aconteceu com os demais participantes.

Na tabela 27, consta o resumo das conclusões de Celso.

Tabela 27 – Dados – Situação-problema 1 – Celso

Questões	p	q	$p \vee q$	$p \vee q$ (Celso)
1	V	F	V	V
2	F	V	V	V
3	V	V	V	V
4	F	F	F	F

Fonte: Dados da pesquisa.

Como já identificado na conversação, Celso conseguiu responder corretamente aos questionamentos que lhe foram feitos nessa situação-problema. Vejamos agora como desenvolveu a outra situação, desse mesmo operador, com o mesmo viés.

**Situação-problema 02:** João pediu para sua mãe para as 19h do sábado, no próximo final de semana, ir ao shopping ou ao circo com os amigos. A mãe de João autorizou desde que ele cumprisse com o que foi dito, indo ao shopping ou ao circo e depois retornando para casa. 1. João pode ter ido somente ao shopping? 2. João pode ter ido somente ao circo? 3. João pode ter ido aos dois locais, ou seja, ao shopping e ao circo? 4. João pode ter ido a outro local diferente do shopping ou circo?

**TILS 2:** Homem J O ã O pediu mãe pode sair sete noite sábado sair shopping O U Circo junto amigos.

**Celso:** Circo (fez sinal diferente do da intérprete)

**TILS 2:** Mãe permitir, mas antes cumprir só shopping ou circo depois volta casa. Agora perguntas.

**TILS 2:** João pode ir só shopping?

**Celso:** Não.

**TILS 2:** J O ã O pode ir só circo?

**Celso:** Desculpa, antes perguntou pode ir só shopping, sim, ele pode. Desculpa. Pode ir só circo também. Lembrei do acordo.

**TILS 2:** J O ã O pode ir outro lugar diferente shopping O U circo?

**Celso:** Posso explicar, responder depois?

**TILS 2:** OK.

**Celso:** Então, se ele não obedecer acordo mãe e ir outro lugar, é possível, mas ele não vai obedecer o que a mãe disse.

**TILS 2:** J O ã O pode ir dois lugares shopping, circo, pode?

**Celso:** Sim.

**TILS 2:** Querer Explicar?

**Celso:** Sim. Ele ter duas possibilidades, shopping ou circo, porque conversou com mãe e explicou seria um lugar ou outro, mãe liberou. Se ele quiser ir shopping O U circo livre. Mas, na terceira, se poder ir outro lugar diferente, as vezes fazer contrário do combinado com família, sim haveria essa possibilidade, mas ele não obedecer, possibilidade existe, mas não haveria obediência ao acordo, que é um dos dois lugares.

Na situação-problema 2, Celso aparentou também não ter encontrado dificuldade. O conectivo da disjunção, durante a tradução e interpretação, foi tratado como na situação anterior, através da datilologia, conforme Figura 24. Assim como aconteceu no processo de



produção de dados com Carlos, houve uma interação sobre os sinais utilizados na construção das proposições durante a tradução. Na ocasião, a Tils havia realizado um sinal para circo (Fig. 25), que, apesar de ter sido compreendido por Celso, foi substituído por um novo sinal, na Figura 26, está reproduzida a interação entre eles.

Figura 24 – Sinal conectivo “ou”



Fonte: Produzido a partir de dados da pesquisa.

Figura 25 – Sinal “circo” - Tils 2



Fonte: Produzido a partir de dados da pesquisa.

Figura 26 – Interação entre Celso e Tils 2 – Sinal “circo”



Fonte: Produzido a partir de dados da pesquisa.

No que diz respeito aos esquemas, Celso, mais uma vez, apresentou as suas considerações a respeito dos resultados resumidos na Tabela 28.

Tabela 28 – Dados – Situação-problema 2 – Celso

Questões	p	q	$p \vee q$	$p \vee q$ (Celso)
1	V	F	V	V
2	F	V	V	V
3	F	F	F	F
4	V	V	V	V

Fonte: Dados da pesquisa.

Gabaritando mais uma vez a tabela verdade da situação-problema com o operador da disjunção, Celso estabeleceu mais uma vez essa construção durante as suas justificativas, explicitando que João possui duas possibilidades, inclusive de ir às duas, mas, na ocasião em

que ele não vai ao shopping, não vai ao circo, Celso, apesar de considerar que isso pode acontecer, salienta que seria uma desobediência, de modo que João não cumpriria o acordo outrora realizado.

Destarte, essa justificativa é exatamente o que acontece na tabela verdade da disjunção, em que ambas as proposições são falsas (condição tratada como desobediência, por Celso) e tornam a proposição composta com esse operador falsa.

A seguir, as soluções apresentadas por Celso na disjunção quando opera as proposições de cunho matemático.

**Situação-problema 03:** “Atenção! “X” é um número primo ou “X” é um número par.” 1. “X” pode ser um número primo e não ser um número par? 2. “X” pode não ser um número primo e ser um número par? 3. “X” pode ser um número primo e também ser um número par? 4. “X” pode não ser um número primo e não ser um número par?

**TILS 2:** Professor dizer sala de aula: “X” igual número P R I M O O U “X” NÚMERO PA R.

**TILS 2:** Pergunta. “X” pode número P R I M O, não P A R. Pode?

**Celso:** Não.

**TILS 2:** Dois. “X” pode P R I M O não, mas pode P A R?

**Celso:** Repete.

**TILS 2:** “X” não pode P R I M O, mas pode P A R?

**Celso:** Sim.

**TILS 2:** “X” não poder P R I M O, não poder P A R?

**Celso:** Não.

**TILS 2:** “X” pode número P R I M O, também número P A R?

**Celso:** Sim.

**TILS 2:** Repetir a primeira antes de comentar.

**Celso:** Confuso. Pera, vou anotar.

**TILS 2:** Lembrar “X” número P R I M O ou número P A R, verdade.

**Celso:** Certo, entendi.

**TILS 2:** Primeiro. “X” pode P R I M O, não P A R.

**Celso:** Não. Exemplo, X pode ser primo, X pode também número P A R.

**TILS 2:** Entender enunciado, o que?

**Celso:** Então, pouco confuso. Pode repetir? Pra mim melhor entregar a questão em forma de texto no português, eu leio comparo Libras entendo, porque só na Libras visualmente preciso voltar várias vezes, no texto ajuda entender porque também uso português. Melhor, pode no chat.

**TILS 2:** Digitar no chat o enunciado, o que o professor afirmou.

[Digita o enunciado]

**Celso:** [LER] pede primeira pergunta? No chat também.

[Digita primeira pergunta]

**TILS 2:** Mantém não.

**TILS 2:** Teve dificuldade?

**Celso:** Não, eu preciso refletir as vezes, principalmente se o texto parte do português escrito, quando vai para tradução as vezes eu preciso ver os dois e repito várias vezes, porque de uma língua pra outra, primo, par, par, primo, confuso. Depois que tive Covid sinto mais dificuldade de memória, não seguro muito informações.

**TILS 2:** Às vezes na Libras não guarda o problema, é sempre?

**Celso:** Então, exemplo, texto no português a gente ler uma vez, as vezes eu respondo rápido, mas as vezes preciso voltar, ler mais uma vez para entender. Na tradução para Libras ele tem uma organização e as vezes eu preciso repetir mais de uma vez para perceber, as vezes precisa repetir pergunta para eu entender.

**TILS 2:** Antes, porque na primeira responder não?

**Celso:** Porque X pode ser primo e P A R. Antes eu respondi não, mas sim, ele pode.

[Intérprete pede desculpa, pois, ela havia dito que não, mas Celso já havia alterado a resposta depois de ter visto a pergunta digitada.]

**TILS 2:** Errar humano.

**Celso:** Sim, humano (risos)

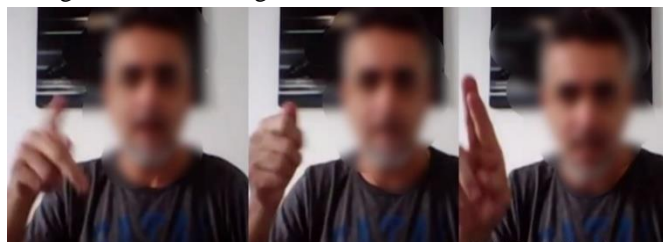
Na situação-problema 3, Celso apresentou algumas dificuldades na compreensão do enunciado através da Libras. Os sinais para números par e primo eram desconhecidos por ambos, Tils e Celso, de modo que, para o número par, foi sempre utilizada a datilologia, mas, para número primo, em tom de brincadeira, foi adotado o sinal de primo (parente), (Figs. 27 e 28).

Figura 27 – Sinal “primo”



Fonte: Produzido a partir de dados da pesquisa.

Figura 28 – Datilologia P A R



Fonte: Produzido a partir de dados da pesquisa

As conclusões apresentadas por Celso, para responder às questões dessa situação-problema, estão apresentadas na tabela 29.

Tabela 29 – Dados – Situação-problema 3 – Celso

Questões	p	q	$p \vee q$	$p \vee q$ (Celso)
1	V	F	V	V
2	F	V	V	V
3	F	F	F	F
4	V	V	V	V

Fonte: Dados da pesquisa.

Apesar de, mais uma vez, ter apresentado inferências coerentes em relação à tabela verdade da disjunção, Celso encontrou algumas dificuldades de compreensão para organizar seus esquemas. Primeiramente, mais uma vez, nas questões de cunho matemático, existe um pouco mais de diálogos, quando comparadas às outras questões com situações comuns ao cotidiano.

Além disso, Celso julga melhor nas ocasiões em que o texto parte do português escrito, caso das situações na Lógica, apresentadas na versão escrita da Língua Portuguesa, pois, segundo ele, a associação do Português com a Libras se mostra mais efetiva do que simplesmente na língua visual, de modo que nela é necessário repetir e voltar várias vezes para que compreenda a construção, por isso, às vezes, apenas no português escrito, consegue uma melhor interpretação.

Para além disso, as construções das questões nessas situações-problema pouco se diferenciam uma da outra, e apenas realizamos as combinações da tabela verdade, afirmando e negando ambas, além de afirmar a primeira, negar a segunda, e vice e versa. Talvez, esse procedimento tenha, em dado momento, confundido o colaborador, de modo como Celso mesmo revelou.

Apesar disso, é necessário levar em consideração que, nas outras situações-problema, com o operador da disjunção, a compreensão deu-se de forma rápida, sem espaço para dúvidas, por parte de Celso que teve essa necessidade de repetições e, inclusive, de acessar as questões na modalidade escrita na Língua Portuguesa nessa situação de cunho matemático. É possível que os termos “par” e “primo”, como ele mesmo disse, tenham sido motivo para a “confusão”.

Porém, salientamos, mais uma vez, que não há necessidade de ter o conhecimento dos termos que compõem a proposição para resolvê-los e, no caso de Celso, a mesma compreensão semântica que ele possui, observada nas outras questões da disjunção, poderia ter sido retomada aqui para a resolução dessas questões na situação-problema 03.

Findadas as questões com o operador ‘ou’, sigamos para os diálogos das situações-problema com a conjunção.

**Situação-problema 04:** *Na seleção de uma orquestra é necessário que os candidatos toquem violino e sax. 1. Maurício toca violino e não toca sax; 2. Milena toca não toca violino e toca sax; 3. Jonas toca violino e toca sax; 4. Danielle não toca violino e não toca sax.*

**TILS 2:** Grupo orquestra pessoa candidato precisa tocar violino, também sax, dois.

Homem M A U R I C I O sabe violino, mas sax não. Pode?

**Celso:** Pera, pergunta de novo. Precisa saber dois instrumentos?

**TILS 2:** Violino também sax.

**Celso:** Ok, obrigado tocar os dois, ok. M A U R I C I O não, só toca um.

**TILS 2:** M I L E N A sabe sax, não saber violino.

**Celso:** Também não, igual.

**TILS 2:** J O N A S sabe violino, também sax, pode?

**Celso:** sim, anuncio, acordo pode C O N T R A T A D O.

**TILS 2:** D A N I E L E não sabe violino, não sabe sax também.

**Celso:** Tá muito fora.

**Celso:** Primeira e segunda pergunta ser parecidas, porque aviso dizer tocar dois, tocar um só não pode. Terceiro saber dois, então pode. A última tá muito fora, pode não. Cometei assim tudo junto que fica mais fácil entender.

Celso teve, na situação-problema 4, o seu diálogo mais curto. O conectivo da conjunção “e” apareceu, na tradução realizada pela intérprete, como também Figura 29. É possível que, pela diferença que faz a compreensão do conectivo, Celso tenha pedido para repetir o enunciado e perceber a mudança do operador diante da nova situação-problema.

Figura 29 – Sinal “também”



Fonte: Produzido a partir de dados da pesquisa.

E mesmo de forma objetiva é possível perceber os esquemas que levaram Celso a construir a tabela verdade 30.

Tabela 30 – Dados – Situação-problema 4 – Celso

Questões	p	q	$p \wedge q$	$p \wedge q$ (Celso)
1	V	F	F	F
2	F	V	F	F
3	V	V	V	V
4	F	F	F	F

Fonte: Dados da pesquisa.

Na justificativa apresentada por Celso, é possível notar a correta compreensão semântica da conjunção através da construção indireta da tabela verdade. Quando diz que: “[...] *aviso dizer tocar dois, tocar um só não pode*”, e ainda completa que a última candidata “[...] *tá muito fora*”, obviamente pelo fato de não saber tocar nenhum, tendo apenas Jonas a possibilidade de ser contratado por “[...] *saber dois*” isso é análogo ` tabela verdade do operador “e”, pois a proposição composta na conjunção só é verdadeira quando ambas as proposições também são verdadeiras, o que, na situação-problema 4, implica dizer que é saber tocar os dois instrumentos, sax e violino, habilidade apresentada através das questões apenas por Jonas.

**Situação-problema 05:** *A raiz quadrada de um número real positivo tem resultado positivo e não negativo. 1. A raiz quadrada de um número real positivo é positiva e não negativa; 2. A raiz quadrada de um número real positivo não é positiva e é negativa; 3. A raiz quadrada de um número real positivo é positiva e negativa; 4. A raiz quadrada de um número real positivo não é positiva e não é negativa*

**TILS 2:** Raiz número R E A L positivo, tem resposta positiva também, não negativa.

Entendeu?

**Celso:** Sim.

**TILS 2:** Primeira pergunta. Raiz número R E A L, pode positiva, não negativa?

**Celso:** Sim, pode.

**TILS 2:** Segunda. Raiz número R E A L não pode positiva, mas pode negativa?

**Celso:** Não.

**TILS 2:** Raiz número R E A L positiva também negativa?

**Celso:** Sim.

**TILS 2:** Último. Raiz número R E A L não positiva, não negativa.

**Celso:** Não.

**TILS 2:** Pode explicar.

**Celso:** Primeiro, número R E A L positivo não negativo. As vezes um número é só positivo, mas não negativo. A terceira?

**TILS 2:** A raiz positiva e negativa.

**Celso:** Sim pode ser positiva, negativa também. Quatro?

**TILS 2:** Raiz número não positiva não negativa.

**Celso:** Como? Não pode tem que ser positiva, negativa, vai ser o que? Tem que ser., não pode ser neutro, zero.

[Entrega enunciado digitado e questões]

**Celso:** Eu estudei matemática, muito, muito, muito tempo atrás, mais de 30 anos, mudei de área e o foco ficou em ensino de língua. Agora no mestrado eu vejo colegas da área, discussões que eles trazem, etnomatemática, BNCC (digitou), eu vejo temas novos, coisas de alguns anos pra cá, algumas coisas que são discutidas no curso, etnomodelagem, coisas que eu não conhecia antes que estão hoje na BNCC, que eu não acompanhei na minha formação, é tudo uma novidade são coisas novas que o mestrado me proporcionou porque a minha formação é bem antiga e eu perdi muitos desses conteúdos porque fui trabalhar com o ensino de Libras e língua e por isso as coisas já não são tão claras pra mim. Deixa eu ver aqui o enunciado digitado.

**Celso:** No enunciado a raiz precisa ser positiva e negativa, ok. Pode perguntar de novo.

**TILS 2:** No chat?

**Celso:** Bom. Primeira sim, porque enunciado diz; Segunda, não; Terceira, não concordo; Quarta, não.

Novamente, realiza-se um diálogo mais estendido em uma situação de cunho matemático. A tradução para o conectivo deu-se da mesma forma, em ambas as situações-problema associados à conjunção. A construção da tabela verdade realizada por Celso também foi efetiva nessa situação-problema, conforme vê-se na tabela 31.

Tabela 31 – Dados – Situação-problema 5 – Celso

Questões	p	q	$p \wedge q$	$p \wedge q$ (Celso)
1	V	V	V	V
2	F	F	F	F
3	V	F	F	F
4	F	V	F	F

Fonte: Dados da pesquisa.

Apesar de se tratar de mais uma situação-problema no operador da conjunção e Celso aparentemente não ter sinalizado problemas de compreensão durante a tradução, ao percebermos que ele havia respondido a uma questão de forma incoerente, decidimos apresentar-lhe a mesma questão na modalidade escrita da Língua Portuguesa, para ver se ele manteria a resposta já sinalizada. E, como já havia ocorrido em outra ocasião, Celso alterou a resposta, ao ter contato com a questão em texto na Língua Portuguesa, reforçando a fala de situações anteriores, de que, quando da tradução parte do texto, verificar se esse texto contribui para o seu processo de associação e assimilação.

Para além disso, mesmo com tanto tempo distante da área, é possível observar esquemas associadas à composição das proposições. Celso associa, por exemplo, a condição dos números em serem positivos ou negativos, havendo apenas para o zero a condição de neutro, não sendo nem positivo nem negativo. Assim, para as respostas das questões, está claro que a operação da conjunção só será verdadeira quando ambas as proposições forem verdadeiras. E, mesmo com a clareza do conectivo na tradução, sendo empregado o “também”, nas questões de cunho matemático, Celso tem associado melhor, ao analisar algumas das questões na forma de texto.

***Situação-problema 06:*** *Se uma pessoa é itabunense, então essa pessoa é baiana. 1. Se Carlos é itabunense, então Carlos é Baiano? 2. Se Joana não é itabunense, Joana é baiana? 3. Se Ricardo é baiano, ele também é itabunense? 4. Se Carla não é baiana, então ela é itabunense?*

**TILS 2:** Se pessoa nascer Itabuna, também baiano. Homem C A R L O S nasceu Itabuna, também Baiano?

**Celso:** Sim.



**TILS 2:** Se mulher J O A N A nascer Itabuna não, pode Bahia?

**Celso:** Sim. Eu não sei onde nascer, pode nascer outro lugar Bahia. Se nascer outra cidade da Bahia, por exemplo, sim.

**TILS 2:** Se homem R I C A R D O Bahia, também nascer Itabuna?

**Celso:** Ele pode ser sim.

**TILS 2:** Se C A R L A Bahia não, também Itabuna, pode?

**Celso:** LÓGICO, não.

**TILS 2:** Volta, se homem R I C A R D O é baiano, também Itabuna?

**Celso:** Ah, entendi, não. Vou explicar. Primeira?

**TILS 2:** Se homem Carlos nascer Itabuna, também Baiano?

**Celso:** Se ele nasceu Itabuna, qual o estado dele? Bahia. Segunda?

**TILS 2:** Se J O A N A não nascer Itabuna, ela Bahia?

**Celso:** Então, depende. Ela pode não nascer Itabuna, mas nascer em Feira de Santana, Salvador, qualquer cidade da Bahia. Sim ela pode ser baiana, não sei onde nasceu. Há possibilidade de ser baiana, mas a cidade não informar.

**TILS 2:** Se R I C A R D O, nascer Bahia, também Itabuna?

**Celso:** Lógico não. Porque, mesma coisa, poder nascer outra cidade, Itabuna ou não, mas ser baiano. Pode ser outra cidade, mesma situação anterior.

**TILS 2:** Explicar mais?

**Celso:** última?

**TILS 2:** Ultima, se C A R L A Bahia não, sim Itabuna?

**Celso:** Resposta não, não.

Na Figura 30, verifica-se a maneira pela qual foi traduzido o conectivo da condicional.

Figura 30 – Sinal condicional “se, então”



Fonte: Produzido a partir de dados da pesquisa.

Nessa situação, Celso apresenta alguns dos esquemas que utiliza para responder à problematização. Inicialmente, ele compreende o fato de que a cidade define o estado, e o contrário não, por ser apenas uma possibilidade, o que é característico da condicional. A

constatação pode ser percebida em suas justificativas “[...] se ele nascer Itabuna, qual estado dele? Bahia” e “[...] pode nascer outra cidade, Itabuna ou não, mas ser baiano”.

De igual modo, Celso anula a possibilidade da construção falsa na tabela verdade da condicional que se dá, mais uma vez, quando a proposição “p” é verdadeira e a “q” é falsa, ao responder, para a última questão “[...] LÓGICO, não” e “[...] resposta não, não”, em que, com suas outras considerações, construiu as relações da Tabela 32.

Tabela 32 – Dados – Situação-problema 6 – Celso

Questões	p --> q	p --> q (Celso)
1	V	V
2	V/F	V
3	V/F	F
4	F	F

Fonte: Dados da pesquisa.

Os esquemas também aparecem nas questões 2 e 3, quando Celso considera as possibilidades em vez de simplesmente dar o resultado, “*Eu não sei onde nascer, pode nascer outro lugar da Bahia. Se nascer outra cidade da Bahia, por exemplo, sim*” e “*Lógico não. Porque, mesma coisa, poder nascer outra cidade, Itabuna ou não, mas ser baiano. Pode ser outra cidade, mesma situação anterior*”.

Destarte, percebemos a correta compreensão semântica da condicional, por Celso, e ainda o seu conhecimento de forma indireta da tabela verdade com esse operador.

**Situação-problema 07:** *Se um número é terminado em “0”, então ele é divisível por “5”. 1. Um número terminado em “0”, é divisível por “5”? 2. Um número não terminado em “0”, é divisível por “5”? 3. Um número divisível por “5”, ele é terminado em “0”? 4. Um número não divisível por “5”, ele é terminado em “0”?*

**TILS 2:** Se número final zero número, então pode dividir 5.

**Celso:** Ok.

**TILS 2:** Primeira pergunta. Número final zero pode divisível 5?

**Celso:** Sim.

**TILS 2:** Número não ter final zero, pode divisível 5?

**Celso:** Às vezes número pode. Alguns números não ter final zero, exemplo 5 pode dividir 5, 15 pode, só número final que eu lembro, só.

**TILS 2:** Um número divisível por 5, terminado zero?

**Celso:** Não.

**TILS 2:** Número não divisível 5, pode ter final zero?

**Celso:** Pensando, exemplo, 2, 3 não, 4, 5, 6, 7, 8 não, resposta não. Vou explicar. Primeira? Número terminado zero pode dividir por 5, pode, exemplo 10, 20, 30, 40, números final zero que são divisíveis por 5. Segunda? Esqueci, risos.

**TILS 2:** Número final não zero, pode divisível por 5?

**Celso:** Só pode ser divisível por 5, os números terminados em 5 e zero. Não pode.

**TILS 2:** Número divisível por 5, terminado em zero?

**Celso:** Numero divisível por 5, final zero? Sim, 30, 40 pode.

**TILS 2:** Número não divisível 5, mas pode terminar zero.

**Celso:** Se ele termina em zero pode ser divisível por outros números, 2, 5, outros números por 10.

**TILS 2:** Explicar mais?

**Celso:** Confuso pra mim, estou pensando sobre questões, se número termina zero pode ser divisível por 5, mas nem sempre todos os números terminados em zero só vão ser dividido por 5, eles podem ser divididos por outros números. As situações de vida são melhores de analisar em Libras do que as situações de números.

**TILS 2:** Porque?

**Celso:** Se for presencial seria melhor, porque no remoto tem interferências no vídeo, não fica bom as vezes, a velocidade das mãos no vídeo as vezes a tradução remota não fica boa, o presencial é 100 vezes melhor.

**TILS 2:** Porque as situações anteriores situações da vida são melhores de responder, e as de número não?

**Celso:** Verdade. A vezes as perguntas que dão mais tempo para refletir são boas. Processo de tradução é diferente, com legenda também, e quando é no virtual que tem essa interferência da internet é igual também, a pessoa está traduzindo, mas as vezes fica confuso de entender, igual nas legendas de uma língua pra outra. Por exemplo na resposta que usei contrato, não seria contrato de trabalho, teria outro contexto que você trouxe, na pergunta da orquestra.

Pela extensão do diálogo, observamos que se trata de uma questão de cunho matemático, e, no geral, as questões com essas características tiveram os maiores diálogos. Os sinais em Libras utilizados para representar os esquemas da compreensão semântica do conectivo nesse operador da condicional deu-se da mesma forma como na situação-problema anterior.

Sintetizamos na Tabela 33, as soluções apresentadas por Celso.

Tabela 33 – Dados – Situação-problema 7 – Celso

Questões	$p \rightarrow q$	$p \rightarrow q$ (Celso)
1	V	V
2	V/F	V
3	V/F	F
4	F	F

Fonte: Dados da pesquisa.

Mais uma vez, Celso apresentou esquemas para além dos associados somente a função semântica dos conectivos, utilizando informações conhecidas para entender melhor as proposições e justificar as suas soluções, como “*Só pode ser divisível por 5, os números terminados em 5 e zero*”. Além disso, utilizou informações que não estavam diretamente ligadas às proposições “*Se ele termina em zero pode ser divisível por outros números, 2, 5, outros números por 10*”.

No entanto, mais uma vez, sentiu o desconforto com as questões de cunho matemático, dizendo: “*Confuso pra mim*”, possivelmente por causa das associações que precisou fazer para apresentar as suas soluções, ou seja, mais uma vez, não viu a possibilidade de lhe dar com as proposições, aplicando somente o conhecimento semântico do conectivo, que também não aconteceu na situação-problema anterior, que pode ter tido mais facilidade pela justificativa apresentada por ele aqui: “*As situações de vida são melhores de analisar em Libras do que as situações de números*” e “*Verdade. Às vezes as perguntas que dão mais tempo para refletir são boas*”.

Em alguns momentos, Celso abordou situações que não estavam sendo exigidas nem mesmo pela condição do conectivo nem mesmo pelas proposições, fazendo, para si mesmo, indagações do tipo: “[...], *mas nem sempre todos os números terminados em zero só vão ser divididos por 5, eles podem ser divididos por outros números*”; bem sabemos que tal afirmação procede, mas não há necessidade de respondê-la para concluir a respeito dos questionamentos nessa situação-problema.

Apresentados os diálogos e feitas as discussões a respeito, apresentando alguns dos esquemas que puderam ser identificados durante as conversações e o processo de resolução das situações-problema, passamos agora para a análise desses dados.

## 6.2 REFLETINDO SOBRE OS RESULTADOS

A apresentação das situações-problema foi dada em um ambiente de expectativa por parte dos participantes dessa pesquisa, Tils e colaboradores surdos. Geralmente, a condição de ser observado e, principalmente, a de ser avaliado, pode ocasionar em uma aflição, nervosismo, apreensão. Para tanto, buscamos tranquilizar os participantes, deixando-os bem à vontade, e ainda, assegurando-os a possibilidade de inclusive não responder/justificar aquelas situações que porventura não quisessem. Foi possível assim fazer, visto que nosso objetivo não foi de apenas de que os participantes solucionassem as situações-problema, mas, principalmente, a oportunidade de observar os esquemas apresentados por esses colaboradores durante a participação nessas situações.

Alguns colaboradores mostraram-se tranquilos durante a resolução das situações, Carlos e Celso, já Carla esteve aparentemente aflita em alguns momentos, principalmente durante a resolução das situações-problema de cunho matemático, tentamos tranquilizá-la de modo a extinguir toda e qualquer responsabilidade que a mesma tivesse desnecessariamente colocado sobre si naquele momento. Mas, provavelmente, essa percepção nossa foi correta, visto a dificuldade que a mesma encontrou de tecer justificativas sobre suas respostas, o que, por conseguinte, na maioria das situações nos impossibilitou de identificar os esquemas que a mesma utilizou.

Condições como a do parágrafo anterior, bem como ainda àquelas que caracterizam o esquema: “(a) ser local, isto é, ele se refere ao entendimento de uma ação em uma dada situação; (b) ser organizador dos invariantes necessários para (c) atuar naquela situação de maneira implícita” (MAGINA *et al.*, 2008, p.12), sinalizam que a construção de esquemas esteve presente com os colaboradores, surdos e TILS durante a resolução das situações-problema, mas, não necessariamente foram expressos pelos mesmos, às vezes, até por não conseguirem dispor por meio da linguagem natural a maneira pela qual organizaram-se até apresentar as suas respectivas soluções.

Na observação dos diálogos é possível observar o tanto de implícito que possui em um simples esquema organizado por um de nossos colaboradores, como por exemplo Carla, na situação-problema 1, quando na última questão: Tils – “*Mulher, não sabe inglês, não sabe espanhol, pode?*” Carla responde: “*Não*”, e na justificativa a mesma diz: “*Porque não saber o que ter no texto*”. Possivelmente, ela constrói a tabela verdade da operação da disjunção de forma inconsciente, entendendo através da semântica que o conectivo ‘ou’ permite a afirmação de pelo menos uma proposição, ou até mesmo de ambas, não sendo possível a negação das

duas, mas, de uma forma bem sucinta, atribui ao que está escrito no anúncio o fato de assim ter respondido. De fato, a situação-problema age como uma espécie de gerador, e a levou a estruturar todos os esquemas utilizados, mas, por vezes esses não foram evidenciados ou foram em partes, por isso os esquemas estão sempre fixados numa descrição implícita (VERGNAUD, 1996).

As vezes pelas quais pedíamos as justificativas aos colaboradores se deu na tentativa de que eles pudessem compartilhar os esquemas que geraram as suas soluções, de modo que a análise dessas situações-problema, confrontando as soluções apresentadas nos permitiu analisar a competência dos nossos colaboradores nessas situações de LP, sob uma perspectiva vergnaudiana, de modo a: analisar a efetividade das soluções apresentadas, tendo maior competência aquele que mais acerta; analisar as estratégias que foram usadas, de modo a evidenciar uma maior competência naqueles mais objetivos em suas resoluções; e ainda, derivando da anterior, a condição de escolher um método mais efetivo dentro de uma dada situação (MAGINA *et al.*, 2008).

Para tanto, resumimos na tabela 34 a seguir a quantidade de erros e acertos de cada um de nossos colaboradores.

Tabela 34 – Resumo da produção de dados (Acertos e erros)

Questões	Carla		Carlos		Celso		Total	
	Acertos	Erros	Acertos	Erros	Acertos	Erros	Acertos	Erros
1 - Disjunção – Situação Comum	4	0	4	0	4	0	12	0
2 - Disjunção – Situação Comum	4	0	4	0	4	0	12	0
3 - Disjunção – Situação Matemática	2	2	3	1	4	0	9	3
4 - Conjunção – Situação Comum	3	1	2	2	4	0	9	3
5 - Conjunção – Situação Matemática	2	2	3	1	4	0	9	3
6 - Condicional – Situação Comum	2	2	4	0	4	0	10	2
7 - Condicional – Situação Matemática	4	0	3	1	4	0	11	1
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>7</b>	<b>23</b>	<b>5</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>12</b>

Fonte: Dados da pesquisa

Apesar de compreendermos que essa pesquisa não se em um viés quantitativo, no que tange aos acertos, foi feita a tentativa de identificar, conforme proposto por (MAGINA *et al.*, 2008) quais os meios (esquemas) utilizados pelos participantes dessa pesquisa para realizarem

as situações-problema apresentadas, já que pode e foram utilizados diferentes meios para produzir uma resposta correta, de outro modo que observando os erros, podemos, no nosso caso, compreender em quais situações os colaboradores encontraram mais dificuldades, percebendo a maneira pela qual os esquemas também se apresentaram nessa condição.

Também é possível perceber, através da tabela 34 e dos diálogos expostos anteriormente nesse mesmo capítulo, que a apresentação dos esquemas se deu de maneira correspondente a quantidade de acertos, no sentido de que o colaborador que conseguiu abordar de maneira mais coesa nas suas justificativas suas organizações para resolver as situações-problema (esquemas), também foi aquele que mais acertou dentre os três, o único inclusive que não errou nenhuma das situações-problema. A contrapasso que a colaboradora que teve menos acertos, foi a que apresentou mais dificuldade em tecer justificativas sobre as suas soluções, o que dificultou a nossa tentativa em perceber os esquemas utilizados pela mesma. Mas, reforçamos que isso não quer dizer que Celso utilizou mais esquemas que Carla e Carlos, ou ainda, que em não conseguir justificar algumas das questões Carlos e Carla não construíram esquemas, podemos inferir que apenas um dentre os outros conseguiu pelos critérios de Vergnaud (MAGINA *et al*, 2008) ter maior competência, explicitando melhor os seus esquemas e logrando êxito em mais situações.

Não consideramos que o fato da TILS de Celso ter sido diferente das de Carlos e Carla tenha contribuído para a maior efetividade do primeiro em relação a solução das questões em detrimento dos demais, visto que os esquemas que puderam ser percebidos entre as TILS no momento da tradução e interpretação das questões foram muito semelhantes. Podemos citar como exemplo, a maneira pela qual, quando na ausência de um sinal na Libras para algum conectivo, ambas utilizaram do mesmo sinal para tradução, caso da conjunção ‘e’, sendo traduzido por ambas como ‘também’. De modo que mesmo não explicitando o motivo pelo qual realizaram essa tradução, percebe-se que a compreensão de ambas a respeito desse operador lógico corrobora com a de sua tabela verdade, em que ambas as proposições devem ser verdadeiras (acontecer) para que o valor lógico na conjunção seja verdadeiro (BERTOLINI; CUNHA; FORTES, 2017) estando isso implícito na escolha dessas TILS por esse sinal.

Por situações como essa que Vergnaud (1998, p. 172) considera outras duas importantes categorias de expressão dos esquemas, a saber: “os esquemas verbais: como o de fazer um discurso e os esquemas sociais como o de convencer outra pessoa ou de gerenciar conflito”.

Destarte, acreditamos que em suas respectivas traduções podemos perceber que as intérpretes utilizaram esquemas verbais, sendo o caso da conjunção apenas um, mas, foram identificados outros, como na condicional a tradução de ‘então’ por ‘significa’, fazendo um adendo que existe um sinal para o então no contexto aplicado na Libras, mas, a percepção do

TILS através do domínio de ambas as línguas, português e Libras, o faz construir a sua tradução de maneira não somente literal, mas contextual. Para além dos operadores, percebendo tais esquemas em outras situações, como ao criar uma cena para traduzir as proposições, acordar sinais com o surdo de termos que os mesmos não conhecem as traduções ou ainda quando se troca o sinal ao perceber que a construção da tradução não permitiu a compreensão por parte do sujeito, como no caso da situação-problema 7, com Carlos, em que o mesmo não conseguiu compreender o enunciado com a tradução de ‘terminado’ pelo sinal de ‘fim’, dando-se a compreensão apenas quando a tradução se deu através do sinal de ‘último’.

É possível que os nossos colaboradores também tenham construído esquemas sociais durante o processo de resolução das situações-problema, principalmente devido ao envolvimento dos participantes nos diferentes contextos abordados nos enunciados comuns. Citamos como exemplo Carlos, que não havia compreendido que o número 1 era divisor de 4, pois o bolo (exemplo utilizado na ocasião) não poderia ficar para uma pessoa só, seria preciso dividi-lo em todas as circunstâncias, conforme dito pelo mesmo: “*Não concordo, ter dividir, pessoas fome, ter dividir*”.

Outro que se pôs a tentar gerenciar um conflito, trazendo considerações que não foram expostas nas situações foi Celso, quando na situação-problema 1, ele justifica em um dado momento que a empresa até poderia contratar a pessoa que não havia correspondido aos requisitos previstos no enunciado e proceder com a capacitação da mesma “*Empresa pode aceitar depois pagar um curso para ela aprender, pode acontecer*” e apesar de concluir dizendo “[...] *mas entendi pelo contexto saber um dos dois, ela não saber nenhum, precisa se preparar para no futuro poder trabalhar, minha opinião*”. Desse modo, percebemos o envolvimento dos colaboradores nos contextos das situações-problema de modo a considerarem situações externas não atentando à apenas aquelas que lhes foram fornecidas através do enunciado e questões.

De fato, os esquemas estão no centro do processo de assimilação – acomodação (VERGNAUD, 1997) e possui como ingrediente os invariantes operatórios que são como um alicerce, constituindo a base dos esquemas, em que esses se estruturam de modo a permitir a obtenção da informação podendo inferir as metas e antecipações e alcançar as regras de ação adequada, para, então, haver a possibilidade de estabelecer uma conclusão.

Percebemos nos participantes dessa pesquisa, alguns teoremas-em-ação que foram explicitados durante a resolução das situações-problema, como por exemplo o conceito de divisão a sua compreensão e utilização como operação inversa a multiplicação. Carlos, utilizou a multiplicação para inferir o quociente da divisão na situação-problema 05, apesar de ter o



feito incorretamente, associando o dividendo e divisor aos fatores e o quociente ao produto, quando deveria associar o dividendo ao produto e o divisor e quociente aos fatores.

O algoritmo da divisão dado por Euclides diz que: “Dados dois números naturais  $a$  e  $b$  com  $a \neq 0$ , diremos que  $a$  divide  $b$ , escrevendo  $a|b$ , quando existir  $c \in \mathbb{N}^{17}$  tal que  $b = a \cdot c$ . Neste caso, diremos também que  $a$  é divisor ou um fator de  $b$  ou, ainda que  $b$  é múltiplo de  $a$ ” (HEFEZ, 2006, p. 30). Independente do acerto, mesmo através do erro, percebemos os invariantes que levaram Carlos a tal conclusão, associando as operações da divisão e multiplicação como inversas “A divisibilidade é, portanto, a contrapartida multiplicativa em  $\mathbb{N}$ ” (HEFEZ, 2006, p.31).

Ainda tratando dos invariantes, Celso, na situação-problema 6, alicerça os seus esquemas, teorema-em-ação, em um critério de divisibilidade ao dizer: “*Só pode ser divisível por 5, os números terminados em 5 e zero*”. Tal construção foi possível por conta do conteúdo em que foi construído a proposição composta dessa situação-problema [se um número é terminado em 0, então ele é divisível por 5], de modo que Celso utilizou a seu favor o corolário: “Seja  $a$  dado pela representação decimal [...]  $5|a$  se e somente se  $a_0^{18} = 0$  ou 5 (BERTONE, 2014 p. 113). Mesmo na LP não sendo necessário haver uma relação entre as proposições, nem mesmo a necessidade de conhecer o contexto na qual estão postas, sendo preciso apenas saber o valor lógico das proposições simples e o operador lógico para inferir a tabela verdade (CUNHA, 2008), os colaboradores buscaram invariantes associados aos conteúdos/contextos das proposições para apresentação de suas respectivas conclusões.

Ademais ainda, percebemos que com um colaborador específico, Celso, que por solicitação do mesmo em duas circunstâncias obteve acesso aos enunciados e questões na língua portuguesa na modalidade escrita, modificou as suas soluções, nas situações-problema de cunho matemático (03 e 05), disjunção e conjunção, respectivamente. Isso nos indica que devido a construção das sentenças no instrumento de produção de dados partirem da língua portuguesa, tratando dessas duas circunstâncias específicas, Celso compreendeu melhor a semântica do operador lógico quando obteve as situações-problema na modalidade escrita da língua portuguesa.

Celso, inclusive, diz que em circunstâncias como essa prefere ter acesso ao texto na língua de origem da situação, pois a Libras possui uma outra estrutura, de modo a ter

---

<sup>17</sup>  $\mathbb{N}$  representa o conjunto dos números naturais.

<sup>18</sup> O autor utiliza tal notação para representar a ordem do algarismo ao qual se refere no sistema de numeração indo-arábico, de modo que a contagem segue a organização da contagem das ordens, da direita para a esquerda, sendo o algarismo da unidade representado pela notação  $a_0$ .

características que a atribuem um caráter específico bem como a “distingue dos demais sistemas de comunicação” (QUADROS; KARNOPP, 2004, p.30). Vejamos a abordagem de Celso: “[...] principalmente se o texto parte do português escrito, quando vai para tradução as vezes eu preciso ver os dois e repito várias vezes, porque de uma língua para outra, primo, par, par, primo, confuso”, e continua dizendo: “Então, exemplo, texto no português a gente ler uma vez, as vezes eu respondo rápido, mas as vezes preciso voltar, ler mais uma vez para entender. Na tradução para Libras ele tem uma organização e as vezes eu preciso repetir mais de uma vez para perceber, as vezes precisa repetir pergunta para eu entender”.

Em outras circunstâncias, poderia ser avaliado a tradução realizada pela TILS, mas, nessa, não há porque julgá-la como incoerente. Já sabemos que a Libras é uma língua que atende as traduções e interpretações dessas situações, “Stokoe, em 1960, percebeu e comprovou que a língua dos sinais atendia a todos os critérios linguísticos de uma língua genuína, no léxico, na sintaxe e na capacidade de gerar uma quantidade finita de sentenças” (QUADROS; KARNOPP, 2004, p. 30), vide a tradução dos operadores lógicos, por exemplo. No entanto, Celso, por sua condição bilingue, pode, por solicitação própria, ter acesso a essas duas situações na língua portuguesa e estruturar melhor os seus esquemas, desfazendo possíveis confusões ou dúvidas que restavam quanto as sentenças traduzidas na Libras “Então, pouco confuso. Pode repetir? Para mim melhor entregar a questão em forma de texto no português, eu leio, comparo Libras, entendo, porque só na Libras visualmente preciso voltar várias vezes, no texto ajuda a entender porque também uso português.”

Para tanto, percebemos que Celso pôde realizar novas associações, alterar suas inferências após ter tido acesso as situações através do texto na língua portuguesa e, possivelmente, reorganizar ou até mesmo gerar novos esquemas que outrora não foram formulados quando somente havia tido acesso as situações através da Libras, como no processo de acomodação em que ocorre a “[...] modificação dos esquemas de assimilação sob a influência das situações exteriores (meio) às quais se aplicam” (PIAGET, 1970, p. 18) . De modo que foi apenas por essa circunstância que o mesmo obteve êxito em todas as questões das situações-problema no instrumento de produção de dados, pois isso não teria acontecido caso ele não tivesse tido acesso a essas construções em outra língua.

Entretanto, precisamos considerar que isso se deu apenas nas situações de cunho matemático, e que nas situações comuns com esses mesmos operadores, Celso não precisou tê-las também na língua portuguesa para lograr êxito em suas inferências. De modo que, não foi nosso objetivo observar o erro ou o acerto, mas sim, as construções dos esquemas que foram produzidos pelos nossos colaboradores de pesquisa em quaisquer dessas circunstâncias.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As considerações realizadas nesse capítulo são caracterizadas como finais, pois se apresentam como as ações que findam essa dissertação, no entanto, visam concluir um momento, uma fase da investigação teórica e empírica que aqui foi desenvolvida. A cada releitura, novas reflexões, ponderações e pensamentos podem surgir, enxergando novas nuances, variações, de modo a revelar em essência as microgêneses cognitivas. Assim sendo, tratamos as percepções consideradas, com uma condição provisória, um primeiro sinal, um alvorecer nessa temática de pesquisa. É preciso concluir esse momento na expectativa de que novos capítulos sejam escritos em breve.

As aspirações iniciais por esse trabalho iniciaram ainda quando adolescente o autor começa a se envolver com a comunidade surda através da Associação Filantrópica Ana Lúcia Andrade (Fala) e da Associação de Surdos de Itabuna (ASCI), de forma que veio a se intensificar o desejo por pesquisar nessa área após a conclusão da graduação com um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) que já havia sido realizado sob perspectivas de contribuições para a educação da pessoa surda.

Consideramos que a inclusão socioeducacional dos surdos, envolve questões como essa e perpassa também por outras em se tratando de surdos adultos, como pela acessibilidade ao mercado de trabalho, o que engloba participações não só em micro e pequenas empresas privadas, mas, também, em processos seletivos, como concursos, em níveis, municipais, estaduais e federais. No entanto, às vezes, os conteúdos que constituem os conhecimentos necessários para realizações de certames desse tipo, não são amplamente abordados no ensino básico por meio da Libras.

No tocante a LP observamos que não há um direcionamento específico para a área nos documentos oficiais que sistematizam a educação, tanto no PCN quanto na BNCC, o que pode indicar uma necessidade de revisão nesse sentido, visto que muitos dos concursos e editais que cobram essa utilização da lógica exigem apenas o nível médio de ensino. No entanto existe um convite de que a lógica seja tratada de forma interativa com outros conteúdos, já desde as séries iniciais, inclusive (BRASIL, 1997).

De forma análoga acontece na BNCC, que apesar de também não apresentar o conteúdo de lógica no currículo, aborda, para o ensino fundamental, dentre outras competências a de “[...] desenvolver o raciocínio lógico [...], recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo” (p. 267) enquanto que para o Ensino Médio também explora

como competência geral “[...] modelar e solucionar problemas complexos em diversas áreas da vida cotidiana, explorando de forma efetiva o raciocínio lógico” (BRASIL, 2018, p.475).

Apesar dessas abordagens, no mapeamento que realizamos, no banco de teses e dissertações da CAPES no período de 2013 – 2022, não encontramos pesquisas que enfocaram o processo de ensino e aprendizagem da LP relativa aos surdos, apesar de ter sido identificado e analisadas pesquisas que tratam da LP e se fundamentam teoricamente nela. Algumas dessas pesquisas desenvolveram um produto (jogo ou outras propostas pedagógicas), que foi considerado, por seus autores, como potencial para o ensino da LP; no entanto, entendemos que, para ser trabalhado com os alunos surdos, necessitam de muitas adaptações, devido às diferenças linguísticas na comunicação desses sujeitos.

Enquanto que nas edições do SIPEM em relação aos conceitos matemáticos abordados nas pesquisas que constam nos anais, destacamos: as situações do campo aditivo (sistemas de numeração, contagem, sistema monetário) e do campo multiplicativo (análise combinatória), além de cálculo mental, polígonos, equações do segundo grau, conservação de comprimento, dentre outros. Não foi identificado nenhum conteúdo relacionado à LP, nem enfocando outras ramificações da lógica.

Devido a essa lacuna, buscamos inicialmente, no primeiro objetivo específico: descrever os esquemas dos surdos sinalizantes em situações da LP e identificamos que mesmo sem nunca ter tido solucionado situações-problema nessa área, os colaboradores surdos foram capazes de apresentar soluções usando seus conhecimentos em ação (esquemas). Em algumas situações, dois colaboradores, Carlos e Celso, conseguiram explicitar esse processo de forma mais clara que em outros, a exemplo das situações comuns e também, mas, em menor ocorrência, nas matemáticas, não deixando porém de mobilizá-lo em nenhum momento, de modo que foi possível evidenciar os esquemas de ação explicitados durante a produção de dados, pois o grande desafio para se identificar esquemas é o fato de que ele está sempre fixado numa descrição implícita (VERGNAUD, 1996), podendo um sujeito expressá-lo melhor que outro, enquanto uns, podem nem mesmo conseguir compartilhar a organização dessa estrutura.

A posteriori, uma vez identificados, procuramos: analisar os esquemas de ação na interação surdo/intérprete em situações da LP de modo que dois colaboradores, Carlos e Celso, conseguiram mostrar de forma clara e sistêmica a organização dessa estrutura, inclusive utilizando de teoremas-em-ação, invariantes operatórios no âmbito da álgebra para inferir sobre as situações-problema apresentadas. Isso se deu devido ao contexto das proposições que compunham algumas das situações-problema, pois mesmo sem haver a necessidade de conhecer os conteúdos abordados nessas proposições (CUNHA, 2008), alguns dos

colaboradores utilizaram seus conhecimentos prévios e construídos em outrora para alicerçar os seus esquemas.

De modo geral, nosso objetivo não se deu em uma característica quantitativa, no tocante ao erro/acerto, mas, constatamos que houve situação em que um colaborador reestruturou seus esquemas após ter utilizado uma estrutura que o levou a um resultado ineficaz. Após o contato com algumas situações-problema também na modalidade de texto na língua portuguesa, o colaborador Celso repensou suas considerações e realizou novas inferências para a mesma situação, evidenciando que os esquemas são, além de sempre produzidos, constantemente eficazes, mas, nem sempre efetivos (VERGNAUD, 1990).

Retomando a questão de pesquisa em relação aos esquemas mobilizados pelos participantes, durante a resolução de situações da LP, na interação surdo/intérprete, conseguimos identificar esquemas verbais, conceitos e teoremas em ação realizados por Tils e colaboradores surdos.

Dos esquemas verbais, destacamos os relacionados à tradução dos enunciados visando à compreensão do surdo, mas que denota a própria formação e vivência do Tils. Por exemplo, na tradução do conectivo lógico “se ... então”, observamos uma diferença entre as traduções das Tils. Uma delas preferiu realizar a tradução, ora com o sinal de “significa”, ora com o sinal de “igual”. Após uma conversa particular sobre o porquê dessa opção, ela relatou que, em sua compreensão, a frase estaria sendo melhor traduzida com os sinais de “significa” e “igual”. O conceito de Ação Construída, na Libras, (BERNARDINO *et al.*, 2020) também foi utilizado por uma das intérpretes na tradução de uma das questões, como explicou quando questionada.

Os colaboradores surdos mobilizaram esquemas verbais relacionados intrinsecamente com seus princípios éticos e morais. Por exemplo, falas do tipo: “Ele precisa ter cuidado, mãe falou acordo, ter horário”; “Acontecer alguma coisa, atrasar, desobedecer” (Carla); “Não concordo, ter dividir, pessoas fome, ter dividir” (Carlos) e “Empresa pode aceitar, depois paga um curso para ela aprender, pode acontecer” (Celso), dentre outras, demonstram que os surdos se envolveram de maneira tal, com o contexto das questões, que influenciaram as suas respostas e justificativas mediante esses contextos e vivências.

Além disso, mobilizaram os conceitos de divisibilidade de números naturais; divisão euclidiana; e a compreensão da divisão como inversa da multiplicação.

Tais esquemas já haviam sido ressaltados no capítulo da análise, no intuito de responder à nossa questão de pesquisa. Vale destacar que, dada a característica implícita desses esquemas, e considerado que a sua busca seja uma aproximação das reais construções dos sujeitos, seja possível enxergar outros que não foram percebidos numa nova leitura analítica dos dados.

Respondida a questão de pesquisa: quais esquemas podem ser identificados durante a resolução de situações da lógica proposicional na interação surdo/intérprete e retomando o objetivo geral: investigar a compreensão das situações da lógica proposicional a partir da análise dos esquemas mobilizados na interação surdo/intérprete, observamos que apesar das situações-problema terem sido elaboradas a partir da língua portuguesa, considerando a própria estrutura dessa língua, a Libras se pôs a possibilitar que os colaboradores surdos pudessem compreender e esquematizar as suas estruturas fazendo inferências sobre as situações-problema.

Decerto que, verificando pelos os critérios de competência de Vergnaud, citados em (MAGINA, et al, 2008) o colaborador bilíngue apresentou mais acertos, foi mais objetivo em suas soluções e pelo resultado final utilizou métodos mais efetivos durante as situações, no entanto, o objetivo foi verificar os esquemas, de modo a perceber a influência da Libras nessas situações. E, por isso, identificamos que o fato do colaborador ter tido acesso a algumas situações através do texto na língua portuguesa o beneficiou pelo fato do mesmo conhecer também a estrutura da língua através da qual foram formuladas as situações, no entanto, constatamos através das traduções dos TILS, que colaboraram nessa pesquisa, concordâncias semânticas de modo que os sinais utilizados para representar os operadores lógicos, fundamentais para interpretação, construção dos esquemas e inferências, foram realizadas de forma semelhante não comprometendo o sentido das questões e situações-problema, isso se deu também nas traduções das proposições, tomando por isso a Libras como influente na compreensão dessas situações de LP.

Além disso, os esquemas aqui identificados e analisados, bem como a influência da Libras nas traduções dessas situações contribuiu, de modo a retomar o último objetivo específico: constatar possíveis implicações para o ensino da LP ao surdo sinalizante. Essa percepção se dá, pois os recursos linguísticos utilizados pelos TILS durante as traduções, os esquemas explicitados tanto nesse momento, quanto aqueles sistematizados pelos colaboradores surdos durante as resoluções dessas situações, nos apontam que mesmo com um conteúdo estruturado na língua portuguesa que atribui significados aos operadores para além dos que são usualmente utilizados, têm sua respectiva construção na Libras de forma a manter a semântica das construções ainda que as línguas de sinais, consideradas linguisticamente como línguas naturais, “compartilhem uma série de características que lhes atribui caráter específico e as distingue dos demais sistemas de comunicação” (QUADROS; KARNOPP, 2004, p. 30).

Esperamos, pois, através dessa pesquisa deixar a nossa contribuição na temática abordada de modo a incentivar que outros pesquisadores também o façam. Desejamos novamente que o ponto que segue não seja visto como final, mas sim como um encerramento desse momento, aguardando as construções de novos parágrafos que poderão ser vistos e escritos em breve, como uma galeria, em um acenúbio de pesquisas, em que os pesquisadores são como artistas, as pesquisas como telas, e esses trabalhos se derivam, se inspiram e se relacionam de modo a gerar novas contribuições para o âmbito acadêmico, como novas cores, tonalidades, nuances, muitas vezes tênues, mas sempre diferentes e emergentes.

## REFERÊNCIAS

ALIBALI, Martha W.; NATHAN, Mitchell J. Embodiment in mathematics teaching and learning: Evidence from learners' and teachers' gestures. **Journal of the learning sciences**, v. 21, n. 2, p. 247-286, 2012.

ALVES, *et al.* Educação de surdos em nível superior: Desafios vivenciados nos espaços acadêmicos. In: ALMEIDA, W. G. (org.). **Educação de surdos: Formação, estratégias e prática docente**. Ilhéus: Editus, 2015.

ARZARELLO, F.; EDWARDS, L. Gesture and the construction of Mathematical meaning. In: ANNUAL CONFERENCE OF THE INTERNATIONAL GROUP FOR THE PSYCHOLOGY OF MATHEMATICS EDUCATION, 29, 2005, Melbourne. **Anais [...]. Proceedings...** Melbourne: University de Melbourne, 2005. Disponível em: <http://www.emis.de/proceedings/PME29/PME29ResearchForums/PME29RFArzarelloEdwards.pdf>. Acesso em: 7 jul. 2021.

BERNARDINO, E. L. A. *et al.* **A ação construída na libras conforme a linguística cognitiva**. Goiás, Signótica, v.32: e62990, 2020.

BERTOLINI, C.; CUNHA, G. B. da; FORTES, P. R. **Lógica matemática** [recurso eletrônico]. Santa Maria: UFSM, NTE, 2017.

BERTONE, A. M. A. **Introdução à Teoria dos Números**. Uberlândia, MG: UFU, 2014.

BIEMBENGUT, M. S. **Mapeamento na pesquisa educacional**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.

BRASIL. **Constituição Federal de 1988**. Promulgada em 5 de outubro de 1988. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm). Acesso em: 7 jul. 2021.

BRASIL.. Decreto n. 5.626, de 22 de dezembro de 2005. Regulamenta a Lei n. 10.436, de 24 de abril de 2002, e o art. 18 da Lei n. 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, Brasília, DF, 2000. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Atos2004-2006/2005/Decreto/D5626.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Atos2004-2006/2005/Decreto/D5626.htm). Acesso em: 7 jul. 2021.

BRASIL.. Decreto n. 9.508, de 24 de setembro de 2018. Reserva às pessoas com deficiência percentual de cargos e de empregos públicos ofertados em concursos públicos e em processos seletivos no âmbito da administração pública federal direta e indireta. Presidência da República, Secretaria-Geral, Subchefia para Assuntos Jurídicos, Brasília, DF, 2018. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2018/decreto/d9508.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/d9508.htm) . Acesso em: 7 jul. 2021.

BRASIL.. Decreto n. 6.571, de 17 de setembro de 2008, revogado pelo Decreto n. 7.611 de 2011. Dispõe sobre o atendimento educacional especializado, regulamenta o parágrafo único, Art. 60 da Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, e acrescenta dispositivo ao Decreto n.



6.253, de 13 de novembro de 2007. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, Brasília, DF, 2008. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2008/Decreto/D6571.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/Decreto/D6571.htm). Acesso em: 7 jul. 2021.

BRASIL.. Legislação para surdos em concurso público. Recomendação n. 001, de 15 de julho de 2010. Presidência da República, Secretaria de Direitos Humanos, Conselho Nacional dos Direitos da Pessoa com Deficiência, Brasília, DF, 2010. Disponível em: <http://reouvir.org.br/wp-content/uploads/2015/02/legislacao-para-surdos-em-concurso-publico.pdf>. Acesso em: 7 jul. 2021.

BRASIL.. Lei n. 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Presidência da República, Secretaria-Geral, Subchefia para Assuntos Jurídicos. Brasília, DF, 2015. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm) . Acesso em: 7 jul. 2021.

BRASIL.. Lei n. 8.112, de 11 de dezembro de 1990. Dispõe sobre o regime jurídico os servidores públicos civis da União, das autarquias e das fundações públicas federais. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, Brasília, DF, 1990. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/18112cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18112cons.htm). Acesso em: 7 jul. 2021.

BRASIL.. Lei n. 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Estabelece normas gerais e critérios básicos para a promoção da acessibilidade de pessoas portadoras de deficiência ou com mobilidade reduzida, e dá outras providências. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, Brasília, DF, 1990. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/110098.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/110098.htm). Acesso em: 7 jul. 2021.

BRASIL.. Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, Brasília, DF, 1996. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm). Acesso em: 7 jul. 2021.

BRASIL.. Lei n. 10.436, de 24 de abril de 2002. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras e dá outras providências. Presidência da República, Casa Civil, Subchefia para Assuntos Jurídicos, Brasília, DF. Disponível em: [http:// www. Planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L10098.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L10098.htm). Acesso em: 7 jul. 2021.

BRASIL.. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF, 2018.

BRASIL.. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. (3º e 4º ciclos do ensino fundamental). Brasília, DF: MEC, 1998.

BRASIL.. Projeto de Lei n. 4.909, de 13 de outubro de 2020. Altera a Lei n. 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação, para dispor sobre a modalidade de educação bilíngue de surdos. Senado Federal. Disponível em: <https://legis.senado.leg.br/sdleg->

getter/documento?dm=8898907&ts=1626449791521&disposition=inline. Acesso em: 7 jul. 2021.

BRASIL.. Projeto de Lei n. 1.231, de 27 de fevereiro de 2019. Estabelece medidas visando assegurar a acessibilidade de pessoa surda ou com deficiência auditiva a cargo ou emprego promovido por concurso público, no âmbito da administração pública federal, em igualdade de condições com os demais candidatos. Senado Federal. Disponível em:

<https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento?dm=7922225&ts=1624916319969&disposition=inline>. Acesso em: 7 jul. 2021.

BRASIL.. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Introdução aos parâmetros curriculares nacionais**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997. 126p.

CAST. **Universal design for learning guidelines**, version 2.0. Wakefield, MA, 2011. Disponível em: <http://www.udlcenter.org/aboutudl/udlguidelines/downloads>. Acesso em: 7 jul. 2021.

CORDEIRO, J. F. **Estudo de caso e um aluno surdo na disciplina de lógica matemática**. XIII SESEMAT – Seminário Sul-Mato-Grosense de Pesquisa em Educação Matemática, **Anais [...]**, v. 13, n. 1, 2019.

CORREA, R. B. de S. **A complementaridade entre língua e gestos nas narrativas de sujeitos surdos**. 2007. 151 f. Dissertação (Mestrado em Linguística) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

CUNHA, F. G. M. **Lógica e conjuntos**. Coordenação Cassandra Ribeiro Joye. Fortaleza: UAB/IFCE, 2008.

DECLARAÇÃO DE SALAMANCA: **Sobre princípios, políticas e práticas na área das necessidades educativas especiais**. Salamanca, Espanha, 1994.

DÊITICO; DÍCTICO. *In*: PRIBERAM, Dicionário *On-line* de Português, 2008 – 2021. Disponível em: <https://dicionario.priberam.org/dêitico>; <https://dicionario.priberam.org/díctico>. Acesso em: 29 jul. 2022.

DIAZ, F. **O processo de aprendizagem e seus transtornos**. Salvador: EDUFBA, 2011.

EVES, H. **Introdução à história da matemática**. Tradução Hygino H. Domigues. 5. ed. Campinas: Editora da Unicamp, 2011.

FEDOSSE, E.; SANTANA, A. P. Gesto e fala: Ruptura ou continuidade? **Distúrbios da Comunicação**, PUC/SP, São Paulo, v. 13, n. 2, p. 243-256, 2002.

FELIPE, T. A. **Libras em contexto**. 8. ed. Brasília, DF: MEC/SEESP, 2007.

FENEIS. Federação Nacional de Educação e Integração dos Surdos. Disponível em: <http://www.feneis.org.br>. Acesso em: 7 jul. 2021.

FENEIS. **Que educação nós surdos queremos**. Documento 008561/1999 elaborado pela Comunidade Surda. V CONGRESSO LATINO DE EDUCAÇÃO BILÍNGUE. Porto Alegre: UFRGS, 1999.

FERNANDES, E. **Linguagem e surdez**. Porto Alegre: Artmed, 2003.

FERNANDES, S. H. A. A. **Das experiências sensoriais aos conhecimentos matemáticos: Uma análise das práticas associadas ao ensino e aprendizagem de alunos cegos e com visão subnormal numa escola inclusiva**. 2008. 274 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP), São Paulo, 2008.

FILHO, E. F. das N.; RUI, M. de L. **Elementos da lógica** / [recurso eletrônico]. Pelotas: Nephil *on-line*, 2016.

GARBE, D. S. de. Acessibilidade às pessoas com deficiência física e a Convenção Internacional de Nova Iorque. **Revista da Unifebe**, v. 1, n. 10, jan./jul. 2012.

GESSER, A. **Libras? Que língua é essa? Crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda**. São Paulo: Parábola Editorial, 2009.

GÓES, M. C. R. de. A abordagem microgenética na matriz histórico-cultural: Uma perspectiva para o estudo da constituição da subjetividade. **Cadernos Cedes**, Campinas, v. 20, n. 50, p. 9-25, 2000. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=s0101-32622000000100002&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=s0101-32622000000100002&script=sci_arttext). Acesso em: 7 jul. 2021.

GOLDFELD, M. **A criança surda: Linguagem e cognição numa perspectiva sociointeracionista**. 7. ed. São Paulo: Plexus Editora, 2002.

GOODWIN, C. J. **História da psicologia moderna**. São Paulo: Cultrix, 2005.

HEALY, L.; FERNANDES, S. H. A. A. Relações entre atividades sensoriais e artefatos culturais na apropriação de práticas matemáticas de um aprendiz cego. **Educar em Revista**, Curitiba, n. especial 1, p. 227-243, 2011a.

HEALY, L.; FERNANDES, S. H. A. A.. The role of gestures in the mathematical practices of those who do not see with their eyes. **Educational Studies in Mathematics**, v. 77, n. 2, p. 157-174, 2011b.

HEFEZ, A. **Elementos de Aritmética**. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática, 2005.

KAMII, C.; DECLARK, G. **Reinventando a aritmética: Implicações da teoria de Piaget**. 2. ed. Campinas: Papirus, 1988.

KANT, I. **Sobre a pedagogia**. Piracicaba: Unimep, 1996.

KARNOPP, L. B. **Aquisição do parâmetro configuração de mão na Língua Brasileira de Sinais (Libras):** Estudo sobre quatro crianças surdas, filhas de pais surdos. 1994. Dissertação (Mestrado) – PUC/RS, Porto Alegre, 1994.

LEVADA, A. L. M. **Fundamentos de lógica matemática.** São Carlos: UAB-UFSCar, 2011.

LYONS, J. **Lingua(gem) e linguística:** Uma introdução. Rio de Janeiro: Guanabara, 1987.

MAGINA, S. *et al.* **Repensando adição e subtração:** Contribuições da teoria dos campos conceituais. 3. ed. São Paulo: Proem Ltda., 2008.

MAGOSSI, J. C. **Lógica matemática:** Uma introdução. Campinas: Editora da Unicamp, 2010.

MARÇAL, V. E. R. **O esquema de ação na constituição do sujeito epistêmico:** Contribuições da epistemologia genética à teoria do conhecimento. 2009. 114 f. Dissertação (Mestrado em Filosofia) - Universidade Estadual Paulista, Marília, 2009.

MCCLEARY, L.; VIOTTI, E. Língua e gesto em línguas sinalizadas. **Revista Veredas** (UFJF. *On-line*), v. 15, p. 289-304, 2011. Universidade Federal de Juiz de Fora, Brasil. Disponível em: <http://www.ufjf.br/revistaveredas/files/2011/05/ARTIGO-212.pdf>. Acesso em: 7 jul. 2021.

MEIRA, L. Análise microgenética e videografia: ferramentas de pesquisa em psicologia cognitiva. **Temas em Psicologia**, Recife, v. 2, n.3, p. 59-71, 1994.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: A compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 2, p. 191-210, 2003.

MORTARI, CEZAR A. **Introdução à lógica.** São Paulo: Unesp: Imprensa Oficial do Estado, 2001.

MUNIZ, C. A produção de notações matemáticas e seu significado. *In:* FÁVERO, M. H.; CUNHA, C. da (org.). **Psicologia do conhecimento:** Diálogo entre as ciências e a cidadania. Brasília, DF: Unesco, Instituto de Psicologia da Universidade de Brasília, 2009. p. 115-143.

NOVACK, M. A. *et al.* From action to abstraction: Using the hands to learn math. **Psychological Science On-lineFirst**, Chicago, p. 1-8, 2014. Disponível em: [https://goldinmeadow-lab.uchicago.edu/sites/goldin-meadowlab.uchicago.edu/files/uploads/PDFs/2014\\_Novack%20et%20al.pdf](https://goldinmeadow-lab.uchicago.edu/sites/goldin-meadowlab.uchicago.edu/files/uploads/PDFs/2014_Novack%20et%20al.pdf). Acesso em: 7 jul. 2021.

NUNES, A. I. B. L.; SILVEIRA, R. N. do. **Psicologia da aprendizagem:** Processos, teorias e contextos. / Ana Ignez Belém Lima Nunes, Rosemary do Nascimento Silveira. Brasília: Liber Livro, 2009.

PEIXOTO, J. L. B. **The analysis of signaling deaf students' schemes associated to the meanings of division.** 266 pp. ill. 2015. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2015.

PEIXOTO, J. L. B. The meaning of division for deaf students in the context of problem-solving situations. *In:* KOLLOSCH, D.; MARCONE R.; KNIGGE, M., PENTEADO, M.; SKOVSMOSE, O. (eds) **Inclusive mathematics education.** Springer, Cham, 2019.

PEREIRA, R. C. **Surdez:** Aquisição de linguagem e inclusão social. Rio de Janeiro: Revinter, 2008.

PIAGET, J. **A epistemologia genética:** Sabedoria e ilusões da filosofia; problemas de psicologia genética / Tradução de Nathanael C. Caixeiro, Zilda Abujamra Daeir, Célia E. A. Di Piero. São Paulo: Abril Cultural, 1978.

PIAGET, J. **Epistemologia Genética.** Trad. Os Pensadores. ed. São Paulo: Abril Cultural, 1970.

PIAGET, J.; INHELDER, Barbel. **A psicologia da criança.** Trad. Otávio Cajado. 14. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Ed. 1995.

PIAGET, J.. **Biologia e conhecimento.** Trad. Francisco Guimarães. 2. ed. Rio de Janeiro: Vozes, 1996.

PIAGET, J.; INHELDER, B. **A psicologia da criança.** 17. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001.

PIAGET, J.. **O estruturalismo.** Tradução de Moacir Renato de Amorim. Rio de Janeiro: Difel, 2003.

PIDGIN. *In:* PRIBERAM, Dicionário On-line de Português, 2008 – 2021. Disponível em: <https://dicionario.priberam.org/pidgin>. Acesso em: 29 jul. 2022

PONTE, J. P. O estudo de caso na investigação em educação matemática. **Quadrante**, v. 3, n. 1, 3-17, 1994.

QUADROS, R. M. de. **Phrase structure of brazilian sign language.** Tese (Doutorado) – PUC/RS, Porto Alegre, 1999.

QUADROS, R. M. de; KARNOPP, L. B. **Língua de sinais brasileira:** Estudos linguísticos. Porto Alegre: Artmed, 2004.

QUEIROZ, A. A. de; PEIXOTO, J. L. B. Atividade orientadora integrando vídeos: Ensino dos sistemas de numeração em Libras. **Revista Espaço**, n. 52, 2020.

RADFORD, L. Gestures, speech, and the sprouting of signs: A semiotic-cultural approach to students' types of generalization. **Mathematical Thinking and Learning**, v. 5, n. 1, p.37-70,

2003. Disponível em:

[http://www.luisradford.ca/pub/79\\_gestures.pdf](http://www.luisradford.ca/pub/79_gestures.pdf). Acesso em: 7 jul. 2021.

RADFORD, L. Why do gestures matter? Sensuous cognition and the palpability of mathematical meanings. **Educational Studies in Mathematics**, v. 70, n.2, p. 111-126, 2009.

SANTANA, A. P. **Surdez e linguagem**: Aspectos e implicações neolinguísticas. São Paulo: Plexus, 2007.

SANTANA, A. P. *et al.* O estatuto simbólico dos gestos na surdez. **Psicologia em Estudo**, Maringá, PR, v. 13, n. 2, p. 297-306, 2008.

SANTANA, E. R. S. **Adição e subtração**: O suporte didático influencia a aprendizagem do estudante? Ilhéus: Editus, 2012.

SANTOS, R. E. de S. *et al.* Trabalhando lógica e programação com portadores de deficiência auditiva: A experiência com linguagem Proglib e a IDE Hands. **Revista Brasileira de Computação Aplicada**, v. 6, n. 1, dez. 2013, p. 32-44.

TORRES, E. P. **Atenção visual bottom-up guiada por otimização via algoritmos genéticos**. 2007. 118 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Computação) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2007.

TRAVELLO, V, F. **O uso da lógica matemática para interpretação e resolução de problemas**. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – PROFMAT, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Três Lagoas, p. 51. 2020.

VERGNAUD, G. A contribuição da psicologia nas pesquisas sobre a educação científica, tecnológica e profissional do cidadão. *In*: FÁVERO, M. H.; CUNHA, C. da (orgs.). **Psicologia do conhecimento**: Diálogo entre as ciências e a cidadania. Brasília: Unesco, Instituto de Psicologia da Universidade de Brasília, 2009, p. 39-60.

VERGNAUD, G.. A gênese dos campos conceituais. *In*: GROSSI, E. P. (org.). **Por que ainda há quem não aprende?** A teoria. Petrópolis: Vozes, 2003.

VERGNAUD, G. **A Teoria dos Campos Conceituais**. *In*: BRUN, J. Didáctica das matemáticas. Tradução por Maria José Figueiredo. Lisboa: Intituto Piaget, 1996. p. 155-191.

VERGNAUD, G. **The nature of mathematical concepts**. *In*: Nunes, T. & Bryant, P. (Ed.) Learning and Teaching Mathematics: na International Perspective. Hove East Sussex: Psychology Press Ltd, 1997. p. 5-27

VERGNAUD, G. **A comprehensive theory of representation for mathematics education**. *Journal of Mathematical Behavior*, 17(2), 1998. p. 167-181.

VERGNAUD, G.. Multiplicative structures. *In*: LESH, R.; LANDAU, M. (eds.). **Acquisitions of mathematics concepts and procedures**. New York: Academic Press, 1983. p. 127-174.

VIGO, A. **Aristóteles**: Una introducción. Chile: Santiago, Instituto de Estudios de La Sociedad, 2007, 275p.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**: O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. Tradução de José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto e Solange Castro Afeche. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – Intérprete

Prezado(a) Senhor (a),

Eu, Anderson Alves de Queiroz, responsável pela pesquisa **“A compreensão dos esquemas na interação surdo/intérprete em situações da lógica proposicional”**, estou fazendo um convite para você participar como voluntário do meu estudo do Programa de Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática da Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus-Bahia. Esta pesquisa pretende compreender os esquemas mentais na interação surdo/intérprete em situações da lógica proposicional. Especificamente, pretende i) Descrever os esquemas dos surdos sinalizantes em situações da lógica proposicional; ii) Analisar os esquemas de ação na interação surdo/intérprete em situações da lógica proposicional; iii) Identificar possíveis implicações para o ensino desses operadores ao surdo sinalizante. Essa pesquisa será realizada de forma híbrida devido à pandemia do Covid-19. Para a realização da pesquisa, realizaremos uma entrevista, agendada com você por e-mail. Você responderá questões sobre dados pessoais, trajetória profissional e escolar, dificuldades e facilidades na interpretação de enunciados matemáticos e etc. Os assuntos da entrevista serão enviados antes do encontro para seu conhecimento. A entrevista será gravada na plataforma Google meet ou na modalidade presencial. Após a transcrição da sua entrevista descartarei a gravação e entregarei a você uma cópia do texto escrito para sua verificação. Ainda nesse ambiente remoto/presencial, você também participará de dois encontros. Um encontro, de uma hora cada, será destinado para a discussão dos enunciados das situações-problema junto com outros intérpretes. E no outro encontro você atuará como intérprete de Libras das situações da lógica proposicional para um surdo: são situações-problema com os operadores lógicos da negação, conjunção, disjunção e condicional. É possível que (i) você sinta desconforto ou constrangimento em responder algumas perguntas da entrevista, bem como de serem observados enquanto propõem as soluções para as situações-problema; (ii) aconteça exposição de informações pessoais e opiniões. Como a comunicação também poderá ser no ambiente remoto (por e-mail e Google meet), esse risco pode ser acentuado, considerando às limitações de total confidencialidade nesse espaço; (iii) aconteça dificuldades quanto a participação dos envolvidos por falta de disponibilidade ou incompatibilidade de agenda; e que (iv) aconteça constrangimento pelas gravações em vídeos. Contudo acreditamos que este estudo poderá compreender a utilização dos operadores da lógica proposicional na Libras visando obter resultados que contribuam para o ensino, fornecendo aos surdos possibilidades para construção de conhecimento nessa área. Portanto, esclarecemos que: (i) caso sinta-se constrangido na entrevista com alguma pergunta ele pode deixar de responder; e caso haja dificuldade para a tradução, pode comunicar ao pesquisador para mudar a pergunta; (ii) Para a comunicação durante a pesquisa, os e-mails serão enviados para cada participante individualmente. Os arquivos em vídeos das entrevistas e dos encontros usando a plataforma *Google meet*, serão apagados da “nuvem” e transferidos para o nosso computador pessoal, imediatamente após os encontros. Na escrita dos relatórios acadêmicos, utilizaremos nomes fictícios para identificar os participantes nem exporemos os nomes da associação nem da cidade; (iii) só iremos fazer a observação e os encontros mediante acordo de horário feito antecipadamente, através da plataforma online, sem necessidade de encontros presenciais; iv) informaremos aos participantes que podemos parar de gravar em qualquer momento, caso sinta-se constrangido. Lembro ainda que os resultados desse estudo serão utilizados apenas nesta pesquisa e divulgados apenas em eventos e/ou revistas científicas.



Você tem o direito a quaisquer esclarecimentos, antes, durante e depois da pesquisa realizada. Você tem total liberdade para desistir em qualquer momento da pesquisa, basta informar pelo e-mail do pesquisador: [aaqueiroz@uesc.br](mailto:aaqueiroz@uesc.br) que nós retornaremos dando ciência da sua desistência. Caso participe, você também terá a liberdade para pedir informações ou tirar qualquer dúvida que tiver. Garantimos que a pesquisa não representa qualquer forma de gasto, tampouco remuneração a você. Garantimos ainda que, mesmo não previsto, se você tiver gastos decorrentes da pesquisa, ele será ressarcido. Garantimos também o direito a indenização se o participante tiver qualquer dano decorrente da sua participação na pesquisa. Informamos que você não pagará nada nem receberá pagamento por sua participação. Você não é obrigado a participar da pesquisa e se não quiser participar sua decisão não trará nenhum prejuízo para você. Caso você tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos pode procurar o pesquisador responsável Anderson Alves de Queiroz por e-mail [aaqueiroz@uesc.br](mailto:aaqueiroz@uesc.br) ou pelo telefone: (73) 988516709. Este termo deverá ser preenchido em duas vias iguais, você deve assinar, digitalizar e enviar para o e-mail do pesquisador, a outra já assinada por este pesquisador enviaremos para você guardar em seus arquivos eletrônicos. Então, se está claro para você, peço que assine este documento, digitalize e encaminhe para o e-mail do pesquisador.

Nossos sinceros agradecimentos por sua colaboração,

---

Pesquisador responsável: Anderson Alves de Queiroz  
e-mail: [aaqueiroz@uesc.br](mailto:aaqueiroz@uesc.br)  
telefone: (73) 98851-6709

---

Orientadora: profa. Jurema Lindote Botelho Peixoto  
E-mail: [jurema@uesc.br](mailto:jurema@uesc.br)

Eu, \_\_\_\_\_,  
compreendi do que se trata a pesquisa e aceito participar.

---

Assinatura do Participante

Ilhéus, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2022.

## APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - Surdo

Prezado(a) Senhor (a),

Eu, Anderson Alves de Queiroz, responsável pela pesquisa **“A compreensão dos esquemas na interação surdo/intérprete em situações da lógica proposicional”**, estou fazendo um convite para você participar como voluntário do meu estudo do Programa de Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática da Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus-Bahia. Esta pesquisa pretende compreender os esquemas na interação surdo/intérprete em situações da lógica proposicional. Especificamente, pretende i) Descrever os esquemas dos surdos sinalizantes em situações da lógica proposicional; ii) Analisar os esquemas de ação na interação surdo/intérprete em situações da lógica proposicional; iii) Identificar possíveis implicações para o ensino desses operadores ao surdo sinalizante. Essa pesquisa será realizada de forma híbrida devido à pandemia do Covid-19. Para a realização da pesquisa, realizaremos uma entrevista, agendada com você por e-mail. Você responderá questões sobre dados pessoais, trajetória profissional e escolar, dificuldades e facilidades na compreensão de conteúdos matemáticos. Os assuntos da entrevista serão enviados antes do encontro para seu conhecimento. A entrevista será apresentada por meio da Língua brasileira de sinais e será gravada na plataforma Google meet ou na modalidade presencial. Após a transcrição da sua entrevista descartarei a gravação e entregarei a você uma cópia do texto escrito por e-mail para sua verificação. Ainda nesse ambiente remoto/presencial, você também participará de um encontro. Nesses encontros você responderá sete questões da lógica proposicional: sobre operadores lógicos da negação, conjunção, disjunção e condicional. É possível que (i) você sinta desconforto ou constrangimento em responder algumas perguntas da entrevista, bem como de serem observados enquanto respondem as questões; (ii) aconteça exposição de informações pessoais e opiniões. Como a comunicação também poderá ser no ambiente remoto (por e-mail e Google meet), esse risco pode ser acentuado, considerando às limitações de total confidencialidade nesse espaço; (iii) aconteça dificuldades quanto a participação dos envolvidos por falta de disponibilidade ou incompatibilidade de agenda; e que (iv) aconteça constrangimento pelas gravações em vídeos. Contudo acreditamos que este estudo poderá compreender a utilização dos operadores da lógica proposicional na Libras visando obter resultados que contribuam para o ensino, fornecendo aos surdos possibilidades para construção de conhecimento nessa área. Portanto, esclarecemos que: (i) informaremos a cada surdo e intérprete que caso sinta-se constrangido na entrevista com alguma pergunta ele pode deixar de responder; e caso haja dificuldade para a tradução, pode comunicar ao pesquisador para mudar a pergunta; (ii) Para a comunicação durante a pesquisa, os e-mails serão enviados para cada participante individualmente. Os arquivos em vídeos das entrevistas e dos encontros usando a plataforma Google meet, serão apagados da “nuvem” e transferidos para o nosso computador pessoal, imediatamente após os encontros. Na escrita dos relatórios acadêmicos, utilizaremos nomes fictícios para identificar os participantes nem exporemos os nomes da associação nem da cidade; (iii) só iremos fazer a observação e os encontros mediante acordo de horário feito antecipadamente, através da plataforma online, sem necessidade de encontros presenciais; iv) informaremos aos participantes que podemos parar de gravar em qualquer momento, caso sinta-se constrangido. Lembro ainda que os resultados desse estudo serão utilizados apenas nesta pesquisa e divulgados apenas em eventos e/ou revistas científicas. Você tem o direito a quaisquer esclarecimentos, antes, durante e depois da pesquisa realizada. Você tem total liberdade para desistir em qualquer momento da pesquisa, basta informar pelo e-mail do pesquisador: [aaqueiroz@uesc.br](mailto:aaqueiroz@uesc.br) que nós retornaremos dando ciência da sua desistência. Caso participe, você também terá a liberdade para pedir informações ou tirar qualquer dúvida que tiver. Garantimos que a pesquisa não

representa qualquer forma de gasto, tampouco remuneração a você. Garantimos ainda que, mesmo não previsto, se você tiver gastos decorrentes da pesquisa, ele será ressarcido. Garantimos também o direito a indenização se o participante tiver qualquer dano decorrente da sua participação na pesquisa. Informamos que você não pagará nada nem receberá pagamento por sua participação. Você não é obrigado a participar da pesquisa e se não quiser participar sua decisão não trará nenhum prejuízo para você. Caso você tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos pode procurar o pesquisador responsável Anderson Alves de Queiroz por e-mail [aaqueiroz@uesc.br](mailto:aaqueiroz@uesc.br) ou telefone: (73) 988516709. Este termo deverá ser preenchido em duas vias iguais, você deve assinar, digitalizar e enviar para o e-mail do pesquisador, a outra já assinada por este pesquisador enviaremos para você guardar em seus arquivos eletrônicos. Então, se está claro para você, peço que assine este documento, digitalize e encaminhe para o e-mail do pesquisador.

Nossos sinceros agradecimentos por sua colaboração,

---

Pesquisador responsável: Anderson Alves de Queiroz  
e-mail: [aaqueiroz@uesc.br](mailto:aaqueiroz@uesc.br)  
telefone: (73) 98851-6709

---

Orientadora: profa. Jurema Lindote Botelho Peixoto  
E-mail: [jurema@uesc.br](mailto:jurema@uesc.br)

Eu, \_\_\_\_\_,  
compreendi do que se trata a pesquisa e aceito participar.

---

Assinatura do Participante

Ilhéus, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2022.

## APÊNDICE C - Roteiro de entrevista semiestruturada intérprete

Ilhéus, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2022.

Essa entrevista faz parte da pesquisa “A compreensão dos esquemas mentais na interação surdo/intérprete em situações da lógica proposicional”, a ser realizada na modalidade não presencial através da plataforma gratuita google meet, tendo por objetivo identificar os profissionais interpretes participantes, bem como as suas práticas de sucesso e experiências de dificuldades experimentadas no processo de tradução/interpretação.

Mestrando: Anderson Alves de Queiroz

*Coordenação do Projeto*

1. Dados pessoais: seu nome, idade, grau de escolaridade e profissão.
2. Como foi a sua formação em Libras?
3. Você possui certificação de proficiência na tradução e interpretação da Libras-Português-Libras (Prolibras)?
4. Há quanto tempo trabalha como intérprete?
5. Já trabalhou em traduções de provas de concurso? Nesses concursos existiam questões da lógica proposicional (com os conectivos: e, ou, se ... então, negação). Fale sobre sua experiência.
6. Você tem, ou já teve dificuldades em realizar traduções de enunciados matemáticos? Em caso afirmativo, a quais fatores atribui tais dificuldades? Como lidava com isso?
7. Qual a sua percepção da compreensão do surdo nos enunciados matemáticos? Nas ocasiões de traduções, eles compreendiam de imediato ou faziam perguntas para sanar dúvidas?
8. Para você, qual a melhor maneira de traduzir um enunciado matemático?
9. Você considera que precisa dominar o conteúdo para se traduzir um enunciado matemático?
10. Qual dos processos de tradução você considera mais complexo? Português x Libras ou Libras x Português? Por quê?

## APÊNDICE D - Roteiro de entrevista semiestruturada surdo

Ilhéus, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2022.

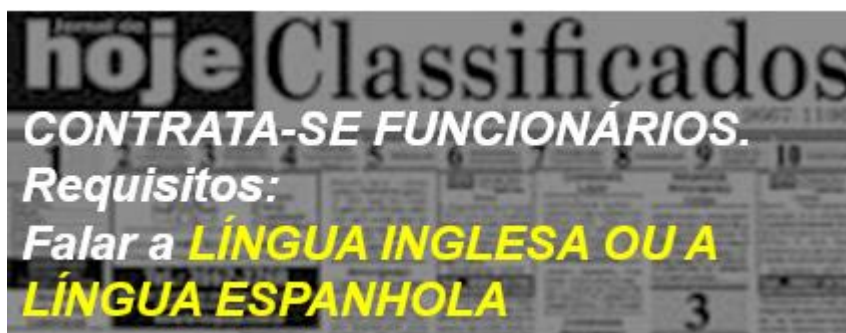
Essa entrevista faz parte da pesquisa “A compreensão dos esquemas mentais na interação surdo/intérprete em situações da lógica proposicional”, a ser realizada na modalidade não presencial através da plataforma gratuita google meet, tendo por objetivo identificar os sujeitos participantes e seus contextos sociais visando envolver aspectos relacionados com a vivência dos surdos durante o desenvolvimento da pesquisa.

Mestrando: Anderson Alves de Queiroz

*Coordenação do Projeto*

1. Dados pessoais: nome, idade, grau de escolaridade e profissão.
2. Há quanto tempo se comunica através da Língua de Sinais Brasileira – Libras?
3. Alguém da sua casa se comunica em Libras com você?
4. Você sabe ler e escrever?
5. Caso trabalhe, como foi o processo para ingresso no mercado de trabalho? Você gosta do que faz? Fale das dificuldades e oportunidades?
6. Você já fez concursos? Em caso afirmativo, como se preparou e quais fontes utilizou para estudo? Nesses concursos, existiam questões da lógica proposicional (com os conetivos: e, ou, se ... então, negação)?
7. Você acha que os concursos oferecem acessibilidade para participação de candidatos surdos?
8. Quais são ou quais eram as suas dificuldades em matemática?
9. Você conseguia compreender os enunciados matemáticos? O que acontecia caso não compreendesse?
10. Você já estudou ou resolveu problemas de raciocínio lógico na escola? Caso afirmativo, você conseguiu compreender esses problemas?
11. Gostaria de perguntar ou acrescentar algo nessa entrevista?

APÊNDICE E – Esboço de situações problema



De acordo com o anúncio no jornal, analise as questões a seguir:

- a) Hugo fala somente a língua inglesa, ele pode trabalhar nesta empresa? Justifique.  
 SIM  NÃO
- b) Márcio fala somente a língua espanhola, ele pode trabalhar nesta empresa? Justifique.  
 SIM  NÃO
- c) Mateus fala língua inglesa e também fala a língua espanhola, ele pode trabalhar nesta empresa? Justifique.  
 SIM  NÃO
- d) Renata não fala a língua inglesa nem a língua espanhola, ela pode trabalhar nesta empresa? Justifique.  
 SIM  NÃO

**JOÃO** pediu para sua mãe para as 19h do sábado no próximo final de semana ir ao shopping ou ao circo com os amigos. A mãe de João autorizou desde que ele cumprisse com o que foi dito, indo ao shopping ou ao circo e depois retornando para casa. Análise e comente as possibilidades abaixo para que João não desobedeça a mãe.

- a) João pode ter ido somente ao shopping? Justifique.  
 SIM  NÃO
- b) João pode ter ido somente ao circo? Justifique.  
 SIM  NÃO
- c) João pode ter ido a outro local diferente do shopping ou circo? Justifique.  
 SIM  NÃO
- d) João pode ter ido ao dois locais, ou seja ao shopping e ao circo? Justifique.  
 SIM  NÃO

Verifique o enunciado a seguir:

**Se uma pessoa é Itabunense, então essa pessoa é baiana.**

- a) Se Carlos é Itabunense então Carlos é baiano?
- b) Se Joana não é Itabunense, Joana é baiana?
- c) Se Ricardo é baiano, ele também é Itabunense?
- d) Se Carla não é baiana, então ela é Itabunense?

**Na seleção de uma orquestra é necessário que os candidatos toquem violino e sax. Análise abaixo, qual dos possíveis candidatos estão aptos para a seleção.**

- a) Maurício toca violino e não toca sax.
- b) Milena toca sax e não toca violino.
- c) Jonas toca violino e toca sax.
- d) Danielle não toca violino e não toca sax.

**Perceba as afirmações abaixo, dita por um professor durante uma aula de matemática e considere-as como verdadeiras.**

**“Atenção! “X” é um número primo ou “X” é um número par.”**

Análise a afirmativas abaixo.

- a) “X” pode ser um número primo e não ser um número par?
- b) “X” pode não ser um número e ser um número par?
- c) “X” pode não ser um número primo e não ser um número par?
- d) “X” pode ser um número primo e também ser um número par?

**“Se um numero é terminado em “0”, então ele é divisível por “5””.**

- a) Um número terminado em “0”, é divisível por “5”?
- b) Um número não terminado em “0”, é divisível por “5”?
- c) Um número divisível por “5”, ele é terminado em “0”?
- d) Um número não divisível por “5”, ele é terminado em “0”?

**“A raiz quadrada de um número real positivo tem resultado positivo e não negativo”**

- a) A raiz quadrada de um número real positivo é positiva e não negativa.
- b) A raiz quadrada de um número real positivo não é positiva e é negativa.
- c) A raiz quadrada de um número real positivo é positiva e negativa.
- d) A raiz quadrada de um número real positivo não é positiva e não é negativa.