

Universidade Federal de São Carlos  
Centro de Educação e Ciências Humanas  
Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade

**Desenvolvimento de material didático para alunos  
surdos do Ensino Médio: uma abordagem da  
Teoria Ator-Rede**

Ricardo Pezzotti Schefer

São Carlos – SP  
2022

RICARDO PEZZOTTI SCHEFER

# **Desenvolvimento de material didático para alunos surdos do Ensino Médio: uma abordagem da Teoria Ator-Rede**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade, do Centro de Educação e Ciências Humanas, da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Ariadne Chloe Mary Furnival

Coorientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Cristina Broglia Feitosa de Lacerda

São Carlos – SP  
2022

RICARDO PEZZOTTI SCHEFER

Schefer, Ricardo Pezzotti

Desenvolvimento de material didático para alunos surdos do Ensino Médio: uma abordagem da Teoria Ator-Rede / Ricardo Pezzotti Schefer -- 2022.  
187f.

Tese de Doutorado - Universidade Federal de São Carlos, campus São Carlos, São Carlos

Orientador (a): Ariadne Chloe Mary Furnival

Banca Examinadora: Wilson José Alves Pedro, Lara

Ferreira dos Santos, Carla Ariela Rios Vilaronga, Alberto

Luís Dario Moreau

Bibliografia

1. Material Didático. 2. Alunos Surdos. 3. Teoria Ator-Rede. I. Schefer, Ricardo Pezzotti. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática (SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Ronildo Santos Prado - CRB/8 7325



## UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Educação e Ciências Humanas  
Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade

---

### Folha de Aprovação

---

Defesa de Tese de Doutorado do candidato Ricardo Pezzotti Schefer, realizada em 22/11/2022.

#### Comissão Julgadora:

Profa. Dra. Ariadne Chloe Mary Furnival (UFSCar)

Prof. Dr. Wilson José Alves Pedro (UFSCar)

Profa. Dra. Lara Ferreira dos Santos (UFSCar)

Profa. Dra. Carla Ariela Rios Vilaronga (IFSP)

Prof. Dr. Alberto Luís Dario Moreau (IFSP)

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Sociedade.

Dedico este trabalho a todos aqueles que como os surdos, possuem uma forma peculiar de pensar.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha querida Paula pelo apoio, paciência, companheirismo e por todo seu amor e carinho.

À Natália, que com sua ajuda me levou a um novo rumo. À minha cara Vívien, que surgiu em um dos momentos mais inusitados e difíceis da minha vida ajudando-me a me entender melhor. Aos meus irmãos cunhadas e sobrinhos em um belo reencontro.

À minha orientadora Ariadne Chlöe Mary Furnival e coorientadora Cristina Broglia Feitosa de Lacerda que com seus conhecimentos, profissionalismo, ternura e paciência me conduziram nessa jornada.

Às intérpretes Giovana Cerantola e Glória Machado que com toda sua dedicação, apoio e profissionalismo contribuíram de forma espetacular nos projetos de Extensão.

Aos Programas de Pós-Graduação Ciência, Tecnologia e Sociedade (PPGCTS) e Educação Especial (PPGEEs) por fornecerem conhecimentos e suportes necessários à realização deste doutorado.

Aos professores e colegas do PPGCTS e PPGEEs pelas trocas de conhecimentos, sobretudo à Luciane que com muita paciência me ajudou a trilhar esse percurso e ao Ian nos assuntos técnicos.

Aos meus colegas do Instituto Federal de São Paulo pelo apoio e ajuda nos projetos, sobretudo ao Pazinato, Cesar, Polido e Egídio.

Ao Grupo de Pesquisa Surdez e Abordagem Bilíngue (GPSAB), em especial à Regina, Ityara, Erica, João Victor e Otávio. Ao Grupo de Pesquisa Inclusão Escolar na Rede de Educação Profissional Tecnológica (GPIIEPT), à Associação de Surdos de São Carlos (ASSC), principalmente à Joyce, à Escola Municipal de Educação Bilíngue para surdos Helen Keller, sobretudo à Sandra e ao Jonas, à Sueli e ao 123 Libras.

À banca examinadora composta pelos professores(as) doutores(as) Carla Rios Vilaronga, Lara Ferreira dos Santos, Wilson José Alves Pedro e Alberto Moreau.

Ao apoio fornecido pela secretaria do PPGCTS bem como à sua coordenação em especial à Vanessa. À Pró-Reitoria de Extensão da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) pelas bolsas para remuneração das intérpretes. Ao Instituto Federal de São Paulo (IFSP) pelo incentivo ao doutorado e suportes aos projetos, sobretudo os Campi Boituva e São Carlos.

Aos participantes da pesquisa, alunos surdos e avaliadores.

Aos meus queridos amigos não humanos Tyson, Ada, Darwin, Freddie, Lisa e Thor por me fornecerem segurança e companhia.

*“O assunto mais importante do mundo pode ser simplificado até ao ponto em que todos possam apreciá-lo e compreendê-lo. Isso é - ou deveria ser - a mais elevada forma de arte”.*

*Charles Chaplin*

*“A única maneira de compreender a realidade dos estudos científicos é acompanhar o que eles fazem de melhor, ou seja, prestar atenção aos detalhes da prática científica. Após descrevermos essa prática de tão perto quanto os antropólogos que vão viver entre tribos selvagens, poderemos suscitar novamente a pergunta clássica a que a filosofia da ciência tentou dar resposta sem a ajuda de fundamentos empíricos: como acondicionamos o mundo em palavras?”*

*Bruno Latour (in memoriam)*

## RESUMO

Apesar de leis que garantam a presença de alunos surdos em sala de aula por meio da acessibilidade da língua de sinais e a presença de intérprete, constatam-se muitas dificuldades, sobretudo em relação às disciplinas de conteúdos muito abstratos e com termos técnicos como é o caso de Lógica de Programação. O desenvolvimento de um material específico para esta disciplina pode ser muito útil, mas em tempos de pandemia e distanciamento social, como seria possível a sua construção considerando a parceria professor e intérprete? A abordagem adotada para o desenvolvimento deste estudo é de caráter exploratório, usando métodos qualitativos e quantitativos. Em caráter construtivista e interdisciplinar, este trabalho teve por objetivo compreender a dinâmica da construção à distância de material para alunos surdos do Ensino Médio em Lógica de Programação utilizando materiais e tecnologias disponíveis e de baixo custo. Utiliza-se a abordagem da Teoria Ator-Rede, que pauta sobre a ideia de que atores humanos e não humanos interagem ligados a uma rede social de elementos, propiciando uma análise que ajuda a compreender a dinâmica dos envolvidos na construção do material didático. Dessa forma foi possível observar como estes humanos e não humanos influenciaram-se mutuamente e permitiram melhores escolhas no desenvolvimento de materiais didáticos. Em teste piloto, foi realizado um curso de Lógica de Programação para alunos surdos evidenciando que o material didático em videoaulas por si só não é suficiente para compreensão do aluno surdo, sendo necessária a mediação do professor e intérprete e que esta parceria é fundamental para o planejamento e execução das aulas. Existe ainda uma preferência dos alunos pela prática em detrimento à teoria. Aplicado um questionário submetido a avaliadores especialistas na educação de surdos, para verificar possíveis problemas no material didático, obteve-se opiniões e sugestões que possibilitaram a melhoria em uma segunda versão. Em segunda rodada de avaliação alcançou-se uma boa melhora nos aspectos de comunicação visual. Os resultados sugerem que a maioria dos problemas relatados sobre a didática na primeira avaliação do material encontrava-se na forma de trazer os conteúdos da língua portuguesa para a Libras e que a criação do material pode ser beneficiada quando apoiada em elementos imagéticos em detrimento de textos apenas verbais oferecidos pelo professor. O fato de o professor e a intérprete não estarem gravando juntos as aulas foi uma das dificuldades observadas para se obter um resultado mais interativo. As imagens devem ser mais valorizadas e inseridas no momento da construção do texto juntamente com o intérprete para que conteúdos e línguas sejam valorizados. A comunicação e interação entre professor e intérprete necessita ser mais intensificada a fim de melhorar a qualidade da informação para o aluno surdo. A análise na ótica da Teoria Ator-Rede possibilitou concluir a importância de atores não humanos na criação do material didático, como o *storyboard*, bem como ajuda a perceber as conexões que devem ser fortalecidas, como a do professor e intérprete.

**Palavras-chave:** Aluno surdo. Ensino Médio. Material didático. Lógica de Programação. Teoria Ator-Rede.

## ABSTRACT

Despite laws that guarantee the presence of deaf students in the classroom through resources such as sign language and the presence of an interpreter, there are many difficulties, especially in relation to subjects with very abstract contents and with technical terms such as the case of Programming Logic. The development of specific material for this discipline can be very useful, but in times of pandemic and social distance, how would construction be possible considering the teacher and interpreter partnership? The approach adopted for the development of this study is exploratory, using qualitative and quantitative methods. In a constructivist and interdisciplinary character, this work aimed to understand the dynamics of distance construction of material for deaf high school students in Programming Logic using available and low-cost materials and technologies. The Actor-Network Theory approach is used, which is based on the idea that human and non-human actors interact linked to a social network of elements, providing an analysis that helps to understand the dynamics of those involved in the construction of the teaching material. In this way, it was possible to observe how these humans or non-humans influenced each other and allowed better choices in the development of teaching materials. In a pilot test, a course on Programming Logic was carried out for deaf students, showing that the teaching material in video classes alone is not enough for the understanding of the deaf student, requiring the mediation of the teacher and interpreter and that this partnership is fundamental for the lesson planning and execution. There is also a preference of students for practice over theory. A questionnaire submitted to expert evaluators in the education of the deaf was applied to verify possible problems in the didactic material, opinions and suggestions were obtained that made possible the improvement in a second version. In the second round of evaluation, a good improvement was achieved in the aspects of visual communication. The results suggest that most of the problems reported about didactics in the first evaluation of the material were in the way of bringing the contents of the Portuguese language to Libras and that the creation of the material can benefit when supported by imagery elements to the detriment of texts only verbal offered by the teacher. The fact that the teacher and the interpreter were not recording the scenes together was one of the difficulties observed in obtaining a more interactive result. Images should be more valued and inserted at the time of construction of the text together with the interpreter so that contents and languages are valued. The communication and interaction between teacher and interpreter needs to be more intensified in order to improve the quality of information for the deaf student. The Actor-Network Theory made it possible to present the importance of non-human actors in the creation of didactic material, such as the storyboard, as well as helping to perceive the connections that must be strengthened, such as that of the teacher and the interpreter.

**Keywords:** Deaf pupils. High school education. Didactic material. Programming Logic. Actor-Network Theory.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo de Ambiente de Aprendizagem (MCLEOD, 1981).....	28
Figura 2 - Processo de produção de videoaulas em Libras – método de BALDESSAR	79
Figura 3 - Fases do projeto e atuação dos participantes .....	80
Figura 4 - <i>Storyboard</i> sobre primeira programadora: Ada Lovelace .....	83
Figura 5 - Fluxograma do questionário no Google Forms .....	85
Figura 6 - Questões fechadas no Google Forms.....	85
Figura 7 - Questões sobre trechos de videoaulas.....	87
Figura 8 - Mapa Mental: pontos positivos e negativos.....	88
Figura 9 - Evolução da cena: Cartões Perfurados.....	91
Figura 10 - Evolução da cena: Estrutura básica de um computador .....	92
Figura 11 - Evolução da cena: Criptografia.....	93
Figura 12 - Aula1: O Computador.....	94
Figura 16 - Respostas do aluno A3.....	106
Figura 17 - Questão 1 da aula 2.....	108
Figura 18 - Parte da conversa no WhatsApp entre A1 e Professor sobre dúvida do “;” .....	111
Figura 19 - Respostas do aluno A2.....	112
Figura 20 - Respostas das tarefas 1 e 2 do aluno A3.....	112
Figura 21 - Conversa entre Professor e A3 sobre cobrança das tarefas .....	113
Figura 22 - Perfil dos participantes por principal atividade, sexo e se surdo ou ouvinte .....	117
Figura 23 - Cena de Algoritmos da primeira versão .....	119
Figura 24 - Cena de “Ir para a Escola” na segunda versão.....	120
Figura 25 - Cena de Algoritmos da segunda versão .....	120
Figura 26 - Digitação de “Meu primeiro programa” .....	122
Figura 27 - Comparação entre as versões na cena sobre IDEs e linguagens de computadores.....	123
Figura 28 - Comparação entre as versões sobre Tipos de Variáveis .....	125
Figura 29 - A imagem da intérprete tem uma qualidade boa .....	127
Figura 30 - <i>Storyboard</i> Operadores Aritméticos (a e b).....	134
Figura 31 - <i>Storyboard</i> sobre leitura binária .....	136
Figura 32 - Cena de Aula 4 sobre Condicionais.....	136

Figura 33 – <i>Storyboard</i> de decisão sobre resultado de notas .....	137
Figura 34 - Rede do desenvolvimento do material didático.....	138

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Faixa etária dos participantes .....	117
Tabela 2 - Escolaridade dos participantes .....	117

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Etapas das atividades de pesquisa .....	76
Quadro 2 - Perfil dos alunos inscritos no curso Lógica de Programação.....	99
Quadro 3 - Entrega das tarefas da Aula 1 .....	104
Quadro 4 - Entrega das tarefas da videoaula 2 .....	108
Quadro 5 – QRCodes das aulas do material didático .....	144

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Sobre o conteúdo do material didático.....	118
Gráfico 2 - Sobre os aspectos visuais (1) .....	121
Gráfico 3 – Sobre os aspectos visuais (2).....	124
Gráfico 4 – Sobre os aspectos textuais .....	124
Gráfico 5 - A imagem da intérprete tem uma qualidade boa.....	126
Gráfico 6 - Outras características que melhoraram entre as versões .....	128
Gráfico 7 – A imagem da intérprete nas cenas possui um tamanho adequado .....	129
Gráfico 8 – É possível compreender com clareza a narração em áudio .....	129
Gráfico 9 - A interpretação é clara e fácil de entender .....	131
Gráfico 10 - Os sinais de termos técnicos são bem explicados .....	131
Gráfico 11 - O texto da legenda é fácil de compreender .....	132
Gráfico 12 - A qualidade do som da voz que narra é adequada .....	132
Gráfico 13 - O conteúdo explicado está em uma linguagem fácil de compreender .....	160
Gráfico 14 - Os exemplos utilizados para explicar o conteúdo são suficientes e adequados .....	160
Gráfico 15 - O tempo de explicação destinado aos conteúdos são adequados.....	161
Gráfico 16 - A sequência de cenas é coerente com a narrativa do conteúdo .....	161
Gráfico 17 - As cores utilizadas para o fundo de tela são adequadas.....	162
Gráfico 18 - As imagens estáticas têm tamanho adequado .....	162
Gráfico 19 - As imagens estáticas ajudam a compreender o significado do que está sendo explicado .....	163
Gráfico 20 - As cenas de vídeos incorporadas têm relação com o conteúdo apresentado .....	163
Gráfico 21 - As cenas de vídeos incorporadas ajudam a compreender o contexto do conteúdo .....	164
Gráfico 22 - As transições entre cenas são adequadas .....	164
Gráfico 23 - Os elementos gráficos, textos e intérprete estão bem distribuídos no espaço da tela.....	165
Gráfico 24 - O texto da legenda tem um tamanho bom.....	165
Gráfico 25 - A cor da legenda é adequada.....	166
Gráfico 26 - Os textos além da legenda (que ocupam espaço ao lado da intérprete) estão em tamanho, cor e posição adequados.....	166

Gráfico 27 - Os textos fora da legenda ajudam a completar a explicação do conteúdo	167
Gráfico 28 - A imagem da intérprete tem uma qualidade boa.....	167
Gráfico 29 - A velocidade de interpretação é adequada.....	168
Gráfico 30 - O volume das músicas e sons de fundo estão em um volume adequado .	168
Gráfico 31 - O volume do som da voz que narra é adequado .....	169
Gráfico 32 - A velocidade de narração em áudio é adequada .....	169
Gráfico 33 - As músicas e sons de fundo completam e são consistentes com as imagens e textos apresentados em conjunto .....	170
Gráfico 34 - A imagem da intérprete nas cenas possui um tamanho adequado .....	170
Gráfico 35 - É possível compreender com clareza a narração em áudio.....	171

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

BTV - Campus Boituva

C&T - Ciência e Tecnologia

CTS - Ciência, Tecnologia e Sociedade

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos

DI - Deficiência Intelectual

EaD - Educação a Distância

EE - Educação Especial

PPGEEs - Educação Especial

PROEJA - Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos

EPOR - Empirical Programme of Relativism

EC - Equação Civilizatória

GPIIEPT - Grupo de Pesquisa Inclusão Escolar na Rede de Educação Profissional Tecnológica

GPSAB - Grupo de Pesquisa Surdez e Abordagem Bilíngue

IFSP-BTV - Instituto Federal de São Paulo - Campus Boituva

IFSP - Instituto Federal de São Paulo

INES - Instituto Nacional de Educação de Surdos

IDE - Integrated Development Environment

TILSP - Interpretação em Libras/Língua Portuguesa

Libras - Língua Brasileira de Sinais

MD - Material Didático

NEO - Núcleo de Educação Online

OEI - Organização de Estudos Interamericanos

PPGCTS - Pós-Graduação Ciência, Tecnologia e Sociedade

TADS - Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas

TAR - Teoria Ator-Rede

TALE - Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TEA - Transtorno do Espectro Autista

TILS - Tradutores-Intérpretes de Língua de Sinais

UFSCar - Universidade Federal de São Carlos

UniFEOB - Centro Universitário da Fundação de Ensino Octávio Bastos

## SUMÁRIO

1. Introdução.....	23
1.1 Objetivos.....	31
1.1.1 Objetivo geral.....	31
1.1.2 Objetivos específicos.....	31
1.2 Organização do trabalho.....	31
2. Aportes teóricos CTS e a Teoria Ator-Rede.....	33
2.1 Teoria Ator-Rede.....	36
2.1.1 Actante, atuante ou ator.....	40
2.1.2 Rede.....	41
2.1.3 Translação ou tradução.....	44
2.1.4 Críticas à TAR.....	45
2.2 CTS na Educação.....	47
2.3 O papel da tecnologia.....	48
2.4 A importância da interdisciplinaridade.....	50
3. Discussões sobre deficiência e a Educação de Surdos.....	53
3.1 Uma breve discussão sobre deficiência.....	53
3.2 A Educação de Surdos.....	56
3.2.1 O Tradutor e Intérprete de Língua de Sinais (TILS).....	61
3.2.2 Narrativas.....	63
4. Materiais e Métodos.....	67
4.1 Estudo de Caso.....	69
4.2 Primeiridade, Secundidade e Terceiridade.....	70
4.3 A abordagem pela TAR.....	71
4.4 Coleta de dados.....	74
4.5 Etapas do projeto.....	75
4.5.1 Fases da Construção do Material Didático.....	77
5. Desenvolvimento do Material Didático.....	81
5.1 Construção do material didático.....	81
5.2 Avaliação.....	88
5.3 Refinamento do material.....	90
6. Teste piloto com alunos surdos.....	98
6.1 Preparação do curso.....	99
6.2 Primeira aula.....	102
6.3 Segunda aula.....	107
6.4 Demais Aulas.....	110
6.5 Considerações sobre o teste piloto.....	113

7. Resultados .....	116
7.1 Reavaliação do Material .....	116
7.1.1 O que melhorou na percepção dos avaliadores.....	118
7.1.2 O que se manteve na percepção dos avaliadores.....	129
7.1.3 O que piorou na percepção dos avaliadores.....	130
7.2 Discussões à luz da TAR .....	133
8. Considerações.....	140
Referências .....	145
Apêndice.....	154
Apêndice 1 – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido .....	154
Apêndice 2 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido .....	155
Apêndice 3 - Respostas negativas do questionário na primeira avaliação .....	158
Apêndice 4 - Gráficos da análise comparativa entre as duas versões do MD .....	160
Anexos .....	172
Anexo 1 – Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética (3.981.458).....	172
Anexo 2 – Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética (4.278.229).....	175
Anexo 3 – Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética (5.367.031).....	178

## APRESENTAÇÃO

Nos primeiros dias de aula no curso Análise de Sistemas da PUCCAMP<sup>1</sup>, a descrição da área descrita pelo professor Estevão de que era a mais fácil do mundo, pois tratava de resolver os problemas dos outros (os nossos é que são difíceis), me fez sentir que estava na direção certa. Além disso, meu apego por computadores já vinha do início da minha adolescência. Apesar de receber uma nota sete (na feira de ciências), dada pela professora incrédula de minha autoria, sobre um simulador do sistema digestivo mostrando graficamente o que acontecia em nossos órgãos internos dependendo do alimento ingerido, os elogios dos meus colegas que entendiam o que estava acontecendo valeram muito mais. No ginásio durante a feira de ciências, aquela parafernália composta por um TK85<sup>2</sup>, televisor, gravador e cabos chamava a atenção de todos, mas os adultos ficavam muito confusos e perguntavam se meu pai (que não sabia nem ligar o equipamento) tinha feito. Eu não era nenhum gênio, mas certamente fui pioneiro naquela escola ao mostrar um dos meus melhores amigos programados por mim. A desconfiança dos professores também era válida, já que nos primeiros anos de escola eu apresentava grande dificuldade em compreender o que chocolates e lápis tinham a ver com números. Só fui entender a matemática no ginásio, quando aprendi os números pelos números e finalmente as equações que deram todo o sentido para mim. Mas logo vinha um aluno com dificuldades em entender números negativos e novamente aquelas famigeradas metáforas sobre dívidas. Em minha cabeça, as pessoas se tornavam equações montadas com os números de seus telefones, e assim conseguia, através de criptografias simples, armazenar muitos números dispensando qualquer lista em caderno.

Na faculdade, já observava os professores e sonhava com a docência. Mas naquela época a pós-graduação era muito cara, e a necessidade de pagar contas me direcionou para o trabalho em empresas e consultorias, o que foi bom para ganhar experiência. Somente por volta de 2005, obtive minha primeira chance de trabalhar como professor. Gostei tanto da experiência que abandonei meu emprego de analista de sistemas. Nesse período fui convidado para trabalhar como voluntário no projeto Laura do Centro Universitário da Fundação de Ensino Octávio Bastos<sup>3</sup> (UniFEOB) que tratava de inclusão

---

<sup>1</sup> <https://www.puc-campinas.edu.br/>

<sup>2</sup> [https://pt.wikipedia.org/wiki/TK\\_85](https://pt.wikipedia.org/wiki/TK_85)

<sup>3</sup> <https://unifeob.edu.br/>

para pessoas com deficiência (principalmente deficiência visual). Trabalhei especialmente com uma aluna com deficiência motora. Sete anos depois, através de um concurso público, iniciei minha carreira como professor de informática no Instituto Federal de São Paulo (IFSP).

No IFSP, em 2012 tive a oportunidade de trabalhar no Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (PROEJA), que estava recebendo na verdade pessoas com deficiência e, em sua maioria com os mais variados graus de Deficiência Intelectual (DI). Um ano mais tarde estava iniciando o mestrado em Ciência da Computação na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), campus Sorocaba. Aconselhado pela minha orientadora (Luciana Zaina, que não conhecia meu histórico com pessoas com deficiência) iniciei um projeto para público surdo. Um novo desafio, nunca tinha trabalhado com surdos. A experiência foi encantadora, mas até então nunca entendi muito bem o que sempre me levava para a área da acessibilidade. De alguma forma tinha facilidade em lidar com pessoas com deficiências, não sabia explicar o porquê, mas havia alguma sintonia entre nós.

Envolvido em vários projetos para o mestrado, montei um curso de informática básica para alunos surdos no IFSP – campus Boituva (BTV). A experiência foi tão boa que alguns deles começaram a ingressar no IFSP-BTV nos anos seguintes. Por outro lado, o início de seus cursos foi frustrante, já que o instituto não estava preparado para essa demanda. Muitos professores não sabiam como lidar com estes alunos e estávamos com problemas para obter intérpretes. Mesmo com a chegada dos intérpretes o problema perdurava com muitos professores sem saber como trabalhar com o aluno surdo e alguns deles com dificuldade em aceitar o intérprete. Me senti um pouco culpado pela situação e comecei os estudos para desenvolver materiais e projetos baseados em Metodologias Ativas na esperança de auxiliar os professores.

Entendendo que já era hora de iniciar o Doutorado, descobri um Programa de Doutorado na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), o Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) que abraçava todos os tipos de projetos que eu costumava desenvolver voltados às minorias. Me descobrindo neste curso, expliquei minha ideia para minha orientadora (Chloe) que sugeriu o apoio de uma coorientadora (Cristina) da área da Educação Especial (EE).

Em disciplina cursada na EE, achava um pouco estranho a descrição da professora sobre alguns aspectos do autismo ser uma forma diferente de pensar. Então não é assim

que os neurotípicos pensam? Mas logo algumas colegas começaram a comentar que também se encaixavam em alguns desses aspectos, então devia estar imaginando coisas.

Há pouco menos de um ano atrás, em minha qualificação, quando o Professor Wilson me perguntou se eu tinha alguma deficiência (para montar uma linha de raciocínio pertinente), a resposta hoje seria diferente. Procurando ajuda psicológica por alguns problemas pessoais, fui diagnosticado um pouco antes de completar os 52 anos de idade com Transtorno do Espectro Autista (TEA, Autismo Leve ou Síndrome de Asperger). Ao receber o diagnóstico, em segundos revivi toda a minha vida e obtive respostas para todas as centenas de situações estranhas e dificuldades por que passei e não entendia.

Minhas dificuldades de relacionamentos, minhas crises, minha paixão por computadores, máquinas e até bichos podem ser melhor explicadas por outro, que também como eu, descobriu tardiamente o TEA:

Muitas pessoas com Asperger têm afinidades com máquinas. Às vezes, eu acho que podemos nos relacionar melhor com uma máquina do que com uma pessoa. Talvez porque possamos controlá-las, nós não interagimos com elas como seres iguais. Elas são previsíveis. Elas não me enganam e nunca são sacanas.

Eu tenho um monte de problemas para entender as pessoas. Não sou muito bom em olhar para elas e saber se elas gostam de mim, ou se estão loucas da vida comigo, ou se estão esperando que eu diga alguma coisa. Esse é um tipo de problema que não tenho com máquinas (ROBSON, 2008).

Apesar de ter poucos amigos, ou ser praticamente impossível para mim entrar em uma loja do tipo Casas Bahia ou Lojas Americanas (o som é insuportável), parece que desenvolvi uma boa habilidade social, bastante suficiente para trabalhar também com alunos.

Quando descobri a Teoria Ator-Rede, percebi que isto tinha tudo a ver comigo. Que eu podia explicar o projeto através de sua abordagem de simetria entre atores humanos e não humanos, pois eu já penso assim naturalmente.

# 1. Introdução

A Organização de Estudos Interamericanos (OEI) tem entre seus objetivos nos estudos de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) “promover a alfabetização científica mostrando a ciência como uma atividade humana de grande importância social” (SOUSA et al., 2011, p. 87). Buscando identificar e resolver problemas sociais, CTS surge como uma ferramenta para o docente tornando “a educação mais abrangente, mais dinâmica e, acima de tudo, mais reflexiva” (BAZZO, 2018, p. 273).

A comunicação sobre conhecimentos científicos ao público pode ocorrer de duas maneiras: em uma única via, em que o cientista transmite ao público o conhecimento, e este o recebe de forma passiva, e, na proposta de um diálogo com o público, valorizando sua cultura, seus conhecimentos e experiências (SOUSA et al., 2011). A segunda forma de comunicação alinha-se às abordagens construtivistas de CTS, pois, como argumenta Barbosa (2011, p. 155), “a apropriação social de Ciência e Tecnologia (C&T) exige tanto a aquisição de informação quanto a inserção do público em debates e decisões”. A autora ainda posiciona a internet como meio poderoso para proporcionar ao público ferramentas para aquisição de conhecimento e debates.

Com a Internet, tem-se potencialmente a interação, na convergência não apenas de diferentes meios de comunicação, com dispositivos multimídia, mas na confluência de ideias díspares, de cidadania interconectada (BARBOSA, 2011).

A tecnologia, longe de ser um agente passivo, provoca mudanças culturais promovendo novas formas de interagir, de se comunicar, compartilhar informações e agir na sociedade. A visão de mundo, através dos novos signos da cultura digital, exige um novo papel dos profissionais da educação, o de exploradores (LEMOS; PALACIOS, 2001). À medida que a tecnologia evolui na busca de soluções para os problemas da civilização moderna, provoca alterações na organização social (BRETON, 1991). Porém, entre algumas das características de nossa sociedade que irão se opor à disseminação da informação, Wiener (1952) aponta os contrassensos devidos à desigualdade de acesso à informação. Nesse aspecto, pessoas com deficiência ficam em desvantagem, sobretudo as pessoas surdas que utilizam a língua de sinais para se comunicar, muito menos frequente nos meios de comunicação, aplicativos e redes sociais.

Embora haja um grande esforço do Campo CTS para atuar na comunicação científica com o público leigo, constata-se uma lacuna no que diz respeito ao acesso à

informação para o público surdo (CONEGLIAN; CASARIN, 2014). Sobretudo no que diz respeito à educação (ATIKA; EDIYANTO; KAWAI, 2018). Coneglian e Casarin (2014, p. 237) também afirmam que a “acessibilidade está intimamente ligada ao conceito de inclusão”.

No Brasil, esforços para a inclusão do surdo em sala de aula têm sido realizados conferindo à Língua Brasileira de Sinais (Libras) lugar de destaque em relação à acessibilidade comunicacional, além da presença do intérprete nos sistemas educacionais. (KOTAKI; LACERDA, 2011). Porém, a realidade mostra-se muito aquém do que esperado. Em seu estudo, Pedroso e Dias (2011) constataam várias dificuldades enfrentadas em sala de aula para o ensino do aluno surdo, entre elas, a falta de preparo dos professores para trabalhar com necessidades especiais e a dificuldade de comunicação se destacam. Em pesquisa mais recente, Costa e Figueiredo (2018) comprovam, em estudos sobre o processo de ensino aprendizagem do surdo em Ciências Naturais no município de Cajazeiras no alto sertão Paraíba, que esse quadro ainda perdura. Ou seja, as leis existem, mas na prática não estão garantindo a inclusão de forma uniforme para as pessoas com deficiência (VERTUAN, 2021). Essas questões serão melhor discutidas no terceiro capítulo desta tese.

Sendo o esforço de inclusão do surdo em sala de aula um processo relativamente novo, cabe uma analogia a Giddens (1990) ao tratar a passagem da modernidade para a pós-modernidade como um sentimento de “desorientação”, na qual as pessoas são apanhadas em ondas de eventos para as quais estão despreparadas, pois foge aos conhecimentos estabelecidos até então. Trago este sentimento de desorientação descrito por Giddens para ilustrar a sensação despertada em mim na primeira vez que me deparei com um aluno com deficiência, bem como a de meus colegas acostumados a basicamente transmitir a informação de suas aulas de forma oral. Assim como na analogia da pós-modernidade nos deparamos com novos desafios que requerem novas soluções.

Costa (2011) afirma que as experiências utilizando recursos tecnológicos com pessoas com deficiências têm apresentado melhora no processo de aprendizagem conceitual, atitudinal e procedimental, além de favorecer a inclusão destas pessoas no ambiente escolar e na sociedade. Em seus estudos na área da semiótica, Santaella (2001) sustenta a possibilidade da criação de materiais de apoio ao ensino por meio dos recursos da hipermídia com seus mais variados canais de comunicação. Campello (2008) reforça a importância do uso de recursos visuais e da Libras na construção de materiais didáticos para o aluno surdo:

Ainda como sugestão de proposta para a implementação de um dos aspectos da visualidade na educação de Surdos e, considerando a criatividade e expressividade dos sujeitos Surdos no movimento realizado para garantir seus direitos à modalidade de comunicação visogestual com a Língua de Sinais Brasileira, faz-se importante indicar a ampliação da produção, por esses sujeitos, de materiais didáticos especificamente relacionados ao processo de visualidade, aspecto cultural que não pode deixar de ser considerado no processo de ensinar e aprender (CAMPELLO, p. 138).

Nesse sentido, materiais criados com foco no aluno surdo podem auxiliar o professor e o intérprete no processo de ensino-aprendizagem.

De outro lado, pesquisas recentes revelam que o uso de internet e dispositivos móveis como *smartphones* vem crescendo nos últimos anos (principalmente devido à pandemia da COVID-19) fazendo parte do cotidiano das pessoas (CETIC, 2020). Tendo em vista a particularidade do público surdo quanto à sua comunicação, muitos aplicativos têm sido desenvolvidos para permitir uma melhor interação com o usuário, como é o caso do Hand Talk<sup>4</sup> e o ProDeaf<sup>5</sup>. No entanto, estes softwares ainda possuem traduções limitadas, seja quanto a expressões complexas, ou palavras técnicas, além de ser uma tradução unidirecional, pois não traduz Libras para o português. No âmbito escolar, ainda que haja um grande número de tecnologias disponíveis, existe a necessidade de determinar quais delas são realmente efetivas da perspectiva pedagógica. Também existem ainda as dificuldades políticas e materiais para que se garanta o uso destas tecnologias e de forma adequada (MILL, 2018).

A disciplina Lógica de Programação tem sido um desafio para professores ensinarem alunos com ou sem deficiência tanto pela exigência lógico-matemática bem como pela dificuldade de apreensão e ritmo de aprendizagem de cada aluno (RAABE; SILVA, 2005, apud ROCHA et al., 2010). Esta disciplina é referida como complexa pelos alunos, pois exige “o desenvolvimento de estratégias de solução de problemas com base lógico-matemática, que para muitos são altamente abstratas e distantes do cotidiano” (RAABE; SILVA, 2010, p. 2326).

Bunge (1989) explica a classificação das ciências a partir de duas grandes áreas, as formais ou ideais e as factuais ou empíricas. A primeira, onde habitam as disciplinas de lógica e matemática, não existe no mundo real, mas apenas na mente humana. Emergem de concepções abstratas e, por utilizarem símbolos, “a relação interpretada dessa inscrição com seu objeto matemático pode ser caracterizada como simbólica,

---

<sup>4</sup> <http://www.handtalk.me/>

<sup>5</sup> <http://www.prodeaf.net/>

envolvendo convenção” (PRESMEG et al., 2016, p. 9). Dentro desta classificação, a disciplina Lógica de Programação é nada mais que uma outra língua a ser aprendida. É um esquema de raciocínio lógico de ações para fazer a comunicação com o computador.

Linguagens de programação possuem sintaxe própria e semântica através de suas expressões, instruções e unidades de programa, semelhantes à das línguas naturais (SANTOS et al., 2014). Do ponto de vista do cognitivismo, existem semelhanças nos processos mentais humanos e do processamento do computador sendo que ambas lidam com informações. Para poder pensar, a mente humana utiliza da mistura de vários signos, “não há pensamentos sem signos” (SANTAELLA, 2001, p.32). Na Ciência da Informação, os processos de informação precisam ter significado para serem usados, assim, os dados são símbolos cujo significado é tratado como representações que o sistema opera sob uma intencionalidade (SANTAELLA, 2001). Ou seja, o computador interpreta símbolos para processar informações sobre alguma coisa, representando este algo. Neste sentido, análogo ao funcionamento do pensamento humano ao interpretar os mais diversos signos das linguagens. Waern (1990) utiliza os processos computacionais para exemplificar o trabalho cognitivo de nosso cérebro sobre conceitos abstratos:

Muita habilidade de desempenho e resolução de problemas dependem de conceitos abstratos, como termos genéricos como animal, ou relações, como "maior que", ou proposições, como "se x então y". Como lembramos de conceitos abstratos como esses, que em si mesmos não têm componentes sensoriais? A solução parece ser que os conceitos abstratos possam ser denotados em palavras e, assim, adquirir os componentes sensoriais do som ou da imagem da palavra, ou o componente motor da articulação. O significado de conceitos abstratos pode ser conceituado como uma rede de relações entre conceitos. Os conceitos que já estão representados na memória de trabalho também servem para introduzir outros conceitos relacionados nessa memória (WAERN, 1990, p. 12).

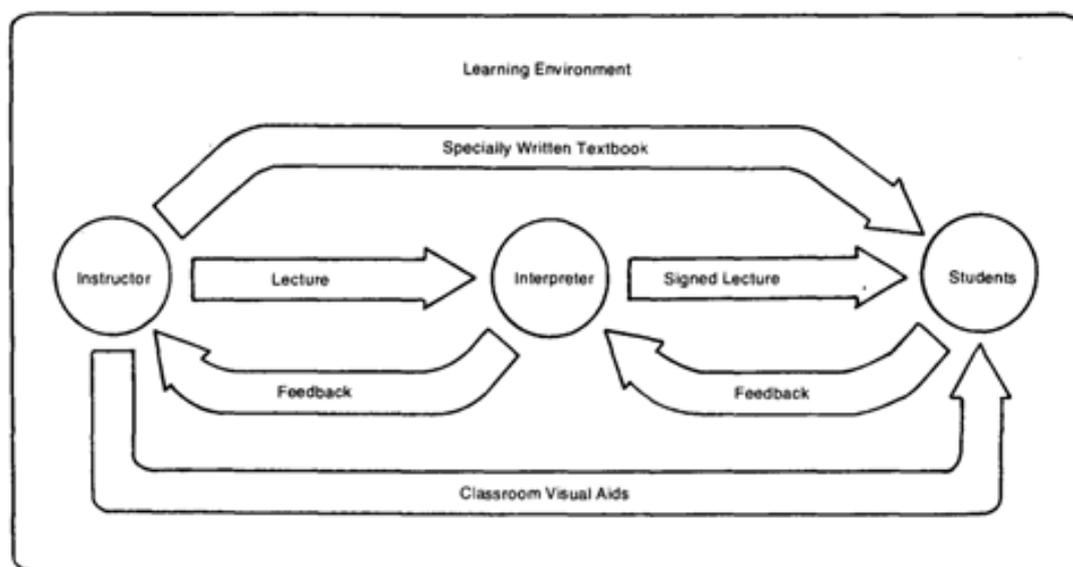
Pelo uso de muitos termos técnicos e muitos conceitos abstratos (simbólicos) por parte das disciplinas formais, o intérprete necessita de um tempo maior para pesquisa dos sinais em Libras ou de uma estratégia bem articulada para comunicar seu significado, sendo de grande importância a presença deste no planejamento da aula (SANTOS; LACERDA, 2015).

A fim de compreender as dificuldades de criar material em disciplina formal, que apresenta um grande desafio para os professores trabalharem com alunos ouvintes ou surdos, optou-se pela disciplina Lógica de Programação por esta estimular o raciocínio lógico e a capacidade de resolver problemas, além de ser uma das quais o autor deste trabalho leciona. Dentre as diversas linguagens de computadores utilizadas para o ensino

desta disciplina, a linguagem C foi escolhida pelo seu amplo uso nos Institutos Federais bem como pela sua riqueza de símbolos.

McLeod (1981), em meados dos anos 1970, criou um curso para cinco meninos e meninas surdos do ensino médio (de 14 a 16 anos). Sem experiência em língua de sinais, o pesquisador contou com um intérprete que também auxiliou com sugestões o planejamento do curso. Foi estipulada uma hora por dia para a aula, onde as 10 primeiras seriam em sala comum e as cinco últimas, práticas nos computadores. Foi escolhida a linguagem de computação COBOL por ser a mais utilizada na época e pela complexidade de sua sintaxe em termos de regras gramaticais e formato. Também o fato da experiência do pesquisador com COBOL permitia maior segurança e facilidade para o ensino. O material consistiu em 10 capítulos, um para cada aula e incluíam objetivos, uma lista de palavras chaves, questões e problemas. No material, o texto tinha espaçamento duplo, uso de diagramas, fotografias, e formulários para facilitar a leitura e compreensão. As transparências foram feitas com a maioria das ilustrações para uso em sala de aula. Os capítulos foram disponibilizados um por vez para não sobrecarregar o entendimento. O curso abordou outros tópicos além da programação. O curso foi na verdade uma introdução à computação com ênfase em COBOL. Frequentes ajudas visuais com ilustrações foram usadas e discutidas bem como exemplos de utilização de alguns recursos. Porém, algumas analogias que não refletiam o cotidiano dos alunos não foram eficazes. O intérprete percebia a facilidade ou dificuldade dos alunos e intervia com sugestões para mudança de ritmo, conteúdo e emprego de novos auxílios de aprendizagem. A abordagem utilizada nesse ensino foi o que McLeod denominou de modelo de ambiente de comunicação (Figura 1). No centro da figura o interprete faz a mediação entre o professor (*Instructor*) e os alunos surdos (*Students*). Assim o professor transmite as informações ao intérprete (*Lecture*) e este as repassa aos alunos através da língua de sinais (*Signed Lecture*). Em retorno (*feedback*), os alunos comunicam ao intérprete como estes entenderam essas informações, que repassa ao professor. O material (*Specially Written Textbook*) é apresentado a partir do professor para os alunos, bem como os recursos visuais para a sala de aula (*Classroom Visual Aids*).

Figura 1 - Modelo de Ambiente de Aprendizagem (MCLEOD, 1981)



Fonte: McLeod (1981).

Todos os alunos concluíram a tarefa em muito menos tempo do que o previsto. No laboratório, a proporção aluno/professor de cinco para um era insuficiente, pois todos os alunos, ansiosos por aplicar o material, queriam ajuda ao mesmo tempo. Quando recebiam ajuda, os alunos trabalhavam em ritmo acelerado. O critério secundário para a avaliação do curso foi a conclusão dos trabalhos de casa. Os alunos realizaram este trabalho com um alto grau de precisão. O objetivo principal do projeto era determinar se crianças surdas do ensino médio poderiam aprender programação de computadores. Os resultados indicam que tal conquista é uma expectativa realista (MCLEOD, 1981).

Recentemente, Santos et. al (2014) elaboraram uma ferramenta para auxílio-aprendizagem de programação para alunos surdos, o PROGLIB. Este software utiliza-se do PORTUGOL, que é um pseudocódigo, ou seja, um algoritmo escrito com palavras em português. Desenvolvido na linguagem Java, ele funciona como um Ambiente Integrado de Desenvolvimento (*Integrated Development Environment* - IDE) com suporte em Libras através de um intérprete virtual. A proposta dos autores é disponibilizar o PROGLIB como um apoio ao professor no Ensino de Lógica de Programação. A proposta do PROGLIB se assemelha a de outras como a VisuAlg<sup>6</sup>, Scratch<sup>7</sup> e Alice<sup>8</sup>; a diferença está no direcionamento ao público surdo. Já este projeto de material didático diferencia-

<sup>6</sup> <https://visualg3.com.br/>

<sup>7</sup> <https://scratch.mit.edu/>

<sup>8</sup> <https://www.alice.org/>

se pelo ensino da IDE nativa ao código da linguagem em definitivo. Já tendo a experiência de trabalhar com os três softwares citados acima, percebeu-se sua vantagem ao utilizar com crianças (pré-adolescentes), ou para fins específicos. No entanto, quando trabalhado em cursos regulares para adolescentes e adultos, nos quais o foco é a linguagem de programação em si, tornam-se algo a mais a aprender. Embora a concepção da estrutura lógica seja a mesma, as IDEs (de programação e de pseudocódigo) têm signos diferentes, os comandos têm signos diferentes e possuem características próprias. Acaba-se por tomar um tempo precioso do curso que tem por objetivo a IDE nativa da linguagem de programação. Nesse sentido, este trabalho toma a IDE e linguagem como foco do aprendizado para o aluno, utilizando-se não de ferramentas que os imitem, mas através de uma explicação simplificada, detalhada e por mais de um canal de comunicação. Pois, sendo que a ferramenta final a ser aprendida é o foco do curso, entende-se aqui a necessidade não de substituí-la por uma versão mais fácil, mas sim de construir um material mediador com recursos que além dos canais de comunicação, utilizem narrativas que facilitem o entendimento dos conteúdos.

Os estudos e resultados deste trabalho pretendem através de recursos imagéticos permitir que o professor possa transmitir melhor o conteúdo ao aluno surdo. Mas uma figura que merece destaque nesse processo é o intérprete de língua de sinais, que tem o domínio da Libras e da língua portuguesa, podendo mediar os processos de comunicação que envolvem surdos e ouvintes, mas pode não possuir o conhecimento aprofundado das disciplinas em que atua interpretando em sala de aula. Este tem que trabalhar em várias disciplinas com vários conteúdos diferentes. Um material que melhore a comunicação na tríade professor, intérprete e aluno surdo, permite uma melhor qualidade de ensino ao aluno surdo, aguçando seu conhecimento científico e colaborando dessa forma com a diminuição das desigualdades.

Tendo em vista que o projeto se dá em uma rede de atores humanos e não humanos e que suas interações e elementos externos atuam modificando suas ações e relações (LATOUR, 2017), o desenvolvimento do material didático aqui proposto é abordado pela ótica da Teoria Ator-Rede (TAR). Entendendo como os elementos não humanos podem ajudar no processo de criação do material, pode-se sugerir o uso de alguns deles em determinadas tarefas. Este assunto será detalhado no próximo capítulo.

Torna-se necessário ainda contextualizar o momento em que ocorre o desenvolvimento deste projeto cunhado com o termo “Tempos Sombrios”, que surgiu a primeira vez na obra de Hannah Arendt: *Homens em tempos Sombrios* (MALUF, 2020;

ROSA, 2020). Este termo define os momentos de conflitos, guerras, catástrofes, crises diversas da humanidade e, retorna a pauta nas discussões da atualidade. Maluf (2020) elenca protagonistas da crise atual como a pandemia global, a fome, a crise sanitária, o neoliberalismo estimulando estados autoritários e, conseqüentemente, promovendo as desigualdades. Rosa (2020) também alerta para o surgimento de ideologias fascistas pondo em risco a democracia. Alguns destes pontos serão abordados por afetarem consideravelmente pesquisa ora apresentada, sobretudo tendo ela ocorrido em meio à crise pandêmica a partir do início de 2020, fazendo surgir um novo desafio.

A pandemia provocada pela COVID19 modificou a forma de interação social, forçando o distanciamento social e é nesse novo contexto que as escolas brasileiras fecharam as portas, direcionando seus esforços ao ensino remoto fazendo uso de ferramentas de Educação a Distância (EaD). Um exemplo disso foi a Portaria nº 1.200 de 23 de março de 2020 do IFSP que suspendeu por tempo indeterminado o calendário acadêmico, mantendo os cursos já previstos e ofertados em regime EaD (IFSP, 2020). Estas novas condições de ensino, aprendizagem e trabalho também impulsionaram a maior distribuição, acesso e aperfeiçoamento das tecnologias de comunicação. A tecnologia fornece assim, uma forma ágil de adaptação à nova realidade (PECORARO, 2021), além de incorporar o potencial para materializar a inclusão em salas de aula virtuais.

A tarefa de criar materiais específicos para alunos surdos de Ensino Médio não é trivial e se torna ainda mais difícil quando envolve disciplinas de teor mais complexo, ou seja, as que utilizam termos técnicos e muitos conceitos abstratos. Disciplinas desse tipo, na qual se enquadra Lógica de Programação, são classificadas como formais segundo Bunge (1989). Mesmo o intérprete de língua de sinais pode ter dificuldades com o conteúdo, necessitando de um material mais orientador. Também é difícil conciliar o tempo do professor e do intérprete na criação de tal material, ainda mais em tempos de distanciamento social. Nesse contexto de trabalho a distância, surgem questões que nortearam esta pesquisa, como: quais seriam as dificuldades da construção de um material didático de Lógica de Programação para o aluno surdo do Ensino Médio à distância? E, ainda contando com apenas os recursos próprios (computadores, internet, softwares entre outros), como se daria a relação professor-intérprete na construção desse material? Esse material conseguiria melhorar a comunicação entre professor, intérprete e aluno surdo?

## **1.1 Objetivos**

### 1.1.1 Objetivo geral

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo geral compreender a dinâmica da construção à distância de material didático para alunos surdos do Ensino Médio em disciplinas formais buscando conhecimentos, recursos e auxílios no campo da Educação Especial (EE) além do utilizar materiais disponíveis e de baixo custo e propor meios para melhorar a interação e comunicação dos envolvidos nessa construção do conhecimento.

### 1.1.2 Objetivos específicos

A pesquisa possui como objetivos específicos:

- Utilizar a TAR para compreender tanto a dinâmica da criação do material didático como a relação comunicativa entre professor-intérprete e aluno surdo mediada por tal material;
- Identificar pontos de controvérsias entre os atores da rede durante a elaboração do material;
- Criar videoaulas de Lógica de Programação sobre a linguagem C para surdos;
- Desenvolver e refinar o material com a contribuição de especialistas na educação de surdos e dos próprios alunos surdos.

## **1.2 Organização do trabalho**

Após esta introdução, o segundo capítulo trata de pontos específicos na história de CTS que contribuíram para o desenvolvimento da TAR. Em seguida explica-se a TAR e seus principais atributos. O terceiro capítulo faz uma breve discussão das abordagens sobre deficiências, sobre a surdez, e uma breve descrição sobre a história da Educação de Surdos e sua situação atual no Brasil. Ainda trata sobre o intérprete e a importância de seu trabalho em cooperação com o professor. O quarto capítulo detalha os materiais e métodos adotados e o quinto capítulo descreve em detalhes o desenvolvimento do material didático.

Tendo sido idealizado antes da pandemia, o processo de desenvolvimento do material didático possuía uma fase final de validação do material didático, junto a alunos surdos em um curso de Lógica de Programação no modo presencial no IFSP. No entanto, limitado ao tempo deste projeto e ao prolongamento da pandemia, não se pôde realizar o curso presencialmente, conforme o planejado. Buscou-se então responder se seria possível a validação do material didático em um curso em modo remoto através de um teste piloto. Não sendo um curso regular de informática, mas sim com alunos surdos em sua maioria de escola bilíngue de Ensino Médio, os resultados do teste piloto apontaram não ser possível a verificação da eficiência desse material, porém a experiência trouxe uma análise com ricas reflexões descritas no capítulo 6 - Teste piloto.

Em caráter interdisciplinar, apoiado em discussões promovidas pelo grupo de pesquisa Surdez e Abordagem Bilíngue, vinculado ao campo da Educação Especial (EE), optou-se por uma segunda rodada de avaliação junto a especialistas da Educação de Surdos que contribuíram com suas sugestões para melhorar o material didático (MD). Os resultados dessa avaliação são contrastados com os da primeira no capítulo 7 – Reavaliação do Material. Este mesmo capítulo ainda traz a análise nas perspectivas da TAR para descrever a dinâmica na criação do material didático destacando a relação comunicativa entre professor-intérprete e mediadores humanos e não humanos identificando pontos de controvérsias entre os atores da rede durante a elaboração do material. Por fim, são feitas as considerações no último capítulo.

## 2. Aportes teóricos CTS e a Teoria Ator-Rede

Este capítulo foi construído em grande parte pelo percurso nas diversas disciplinas de PPGCTS-UFSCar, com destaque para: Teorias e Metodologias Interdisciplinares Aplicadas ao Campo CTS; Estudos Dirigidos; Compreensão Pública da Ciência e Tecnologia; Estudos Sobre Educação, Tecnologias e Cultura Digital; Estudos Avançados em CTS, Produção do Conhecimento no Campo CTS e; Conceitos e Práticas Sobre Comunicação e Científicas. Esta breve explanação sobre CTS não pretende detalhar toda a história desse importante campo mais trilhar pontos específicos de seu desenvolvimento que influenciaram e contribuíram para os alicerces deste trabalho bem como a formulação da TAR. Sobre a pouca, mas não insuficiente referência bibliográfica de Latour, dá-se por simplesmente de que suas últimas obras sobre a TAR já se encontram em um estágio de maior amadurecimento, tendo já rebatido às críticas que sofrera dos sociólogos em seus estágios iniciais. Outro motivo é o do enriquecimento da literatura com outros autores que fornecem maiores exemplos sobre alguns conceitos.

A ciência tradicional se apresenta como um investimento de esforços na busca do conhecimento de forma imparcial, determinado à busca da verdade através de ordenações racionais isentas de influências externas. Aplica-se então procedimentos regulamentados a fim de dar crédito às afirmações apoiadas em experiências e teorias, ou seja, o método científico pelo qual se obtém os produtos científicos. Avaliado por pares, verifica-se a aderência da proposta à teoria a que se propõe. O método científico passa a ser entendido como um procedimento de justificação que consiste em aplicar o método hipotético-dedutivo que submete as hipóteses a constantes testes que tentam refutá-las. Entre os diversos critérios de aceitabilidade de ideais em ciência, destacam-se o empirismo ou positivismo lógico, o da falseabilidade de hipóteses e a metodologia de programas de investigação (PALÁCIOS, 2003).

Da perspectiva do construtivismo, existe uma construção do conhecimento, ou seja, os fatos científicos são produzidos por parte dos cientistas, e não a partir de uma descrição precisa de natureza externa. E o que são fatos? Como eles se dão na comunidade científica? Moraes (2004) explica que na construção de um fato científico, o cientista não necessariamente o evidencia na natureza, mas sim na relação com seus pares que adotarão este como verdade ou não. É construída uma rede no meio científico em que o propósito

passa a ser convencer a comunidade científica do novo fato. Um “fato científico, portanto, só existe se é sustentado por uma rede de atores” (MORAES, 2004, p. 325).

A visão de neutralidade da ciência vai perdendo credibilidade à medida que uma série de eventos e desastres vão sendo relacionados à ciência em meados do século XX gerando a necessidade de se refletir e rever a política científico-tecnológica e sua relação com a sociedade (PALÁCIOS, 2003). Nesse novo modelo busca-se:

[...] uma nova política mais intervencionista onde os poderes públicos desenvolvem e aplicam uma série de instrumentos técnicos, administrativos e legislativos para encaminhar o desenvolvimento científico e tecnológico e supervisionar seus efeitos sobre a natureza e a sociedade. (PALÁCIOS, 2003, p. 123).

Entendendo-se, ainda na perspectiva do construtivismo, que a “estrutura social é a consequência e não a causa do que as pessoas fazem” (TONELLI, 2016, p. 381), inicia-se uma reação por estudiosos, entre eles Thomas Khun, que reformula a concepção de ciência se contrapondo àquela defendida pelo positivismo lógico (PALÁCIOS, 2003). Segundo estes estudiosos a lógica da ciência não seria indutivista, o método científico não deveria ser um critério de demarcação suficiente e a metafísica não seria necessariamente nociva à ciência (MENDONÇA, 2012). Estes pensadores ainda questionam o subjetivismo do observador, por este ser dotado de um conhecimento prévio e expectativas. As teorias ou hipóteses também são questionadas já que é sempre “possível produzir um número indefinido de teorias ou hipóteses alternativas que sejam empiricamente equivalentes à primeira, mas que proponham explicações incompatíveis do fenômeno em questão” (PALÁCIOS, 2003, p. 18).

Kuhn então nomeia “ciência normal” aquela embasada em realizações científicas vigentes, os chamados paradigmas, aceitos como legítimos e tidos como pilares para atuais e futuras pesquisas, e que perduram por certo período em comunidades científicas. O paradigma é consenso onde se encerram os debates metodológicos, epistemológicos e ontológicos, passando a ser respeitado como se fosse um dogma religioso (KHUN, 1978; MENDONÇA, 2012).

Law (2007) considera os paradigmas como conjuntos pragmáticos de ferramentas intelectuais e práticas para a resolução de quebra-cabeças científicos utilizados pelos cientistas. Tentando encaixar a natureza nas limitações do paradigma o cientista realiza a “limpeza”, isto é, a tarefa da ciência normal consiste em realizar a “promessa de sucesso” feita pelo paradigma. Qualquer novidade, seja a invenção de uma teoria, seja a descoberta de um fato (dado), deve ser ignorada de modo a garantir a subsistência da ciência normal

(MENDONÇA, 2012, p. 538). A motivação dos cientistas passa a ser então a conformidade com os paradigmas vigentes em detrimento à busca pela verdade (MENDONÇA, 2012). O progresso ocorre durante a ciência normal de forma cumulativa, mas também quando controvérsias se acumulam questionando as limitações destes paradigmas eclodindo revoluções científicas que estabelecerão novos paradigmas (MENDONÇA, 2012).

Desperta-se para a importância da dimensão social, das fundações históricas da ciência, a presença dos artefatos tecnológicos nas transformações sociais e o novo olhar para o interdisciplinar rompendo as “fronteiras clássicas entre especialidades acadêmicas” (PALÁCIOS, 2003, p. 18). Surgem os estudos CTS que buscam compreender:

[...] a ciência-tecnologia não como um processo ou atividade autônoma que segue uma lógica interna de desenvolvimento em seu funcionamento ótimo (...), mas sim como um processo ou produto inerentemente social onde os elementos não-epistêmicos ou técnicos (...) desempenham um papel na gênese e na consolidação das ideias científicas e dos artefatos tecnológicos (PALÁCIOS, 2003, p. 126).

Na década de 1970, autores como Barnes, Bloor e Shapin elaboram uma sociologia do conhecimento científico dentro do contexto social com valores políticos, econômicos, ideológicos destacando as análises empíricas e valores não epistêmicos (PALÁCIOS, 2003) dando origem ao Programa Forte. Este Programa estabelece como princípios: a causalidade, que busca nas qualidades necessárias para produzir crença ou estados do conhecimento; a imparcialidade, em relação à verdade e falseabilidade, à racionalidade e irracionalidade, êxito e fracasso; a simetria, em que “os mesmos tipos de causa têm de explicar as crenças falsas e verdadeiras”, e a reflexividade, ou seja, “suas pautas explicativas devem aplicar-se à sociologia” também (PALÁCIOS, 2003, p. 23).

Baseado no Programa Forte, Collins propõe o EPOR (*Empirical Programme of Relativism* – Programa Empírico do Relativismo), focado no estudo empírico de controvérsias científicas:

A controvérsia na ciência reflete a flexibilidade interpretativa da realidade e dos problemas abordados pelos conhecimentos científicos, desvelando a importância dos processos de interação social na percepção e compreensão desta realidade ou na solução destes problemas (PALÁCIOS, 2003, p. 24).

Constituído de três etapas, o EPOR apresenta: a flexibilidade interpretativa dos resultados experimentais, que podem ter mais de uma interpretação; definição dos mecanismos, elementos e instituições que limitam a flexibilidade interpretativa

canalizando para um fechamento das controvérsias científicas e definindo o que é ‘a verdade’; “tais ‘mecanismos de fechamento’ se relacionam como meios socioculturais políticos mais amplos” (PALÁCIOS, 2003, p. 24). Nesse contexto, Latour (2001, p. 39) sugere que para compreender a “realidade dos estudos científicos” é necessário que ajamos como antropólogos como os “que vão viver entre tribos selvagens”, mas ao invés de uma tribo, estaremos acompanhando o fazer ciência dentro dos laboratórios observando os cientistas e suas práticas.

Os aspectos de imparcialidade e simetria do Programa Forte tiveram substancial influência sobre a TAR (TONELLI, 2016). Tonelli (2016), citando Latour e Woolgar, exemplifica através da distinção entre astronomia e astrologia que, descartar a segunda por não pertencer à lógica da ciência seria assimétrico. O fato de a astrologia não ser aceita pelas explicações lógicas da ciência, não descarta seu poder de influência sobre grande parte da sociedade através da crença. Assim também o EPOR foi uma forte influência para a TAR na compreensão da gama de elementos e influências que convergem para uma ‘verdade’. E, no entanto, apesar do construtivismo social ter desmistificado haver uma ciência neutra, manteve o elemento humano como fundamental em seus estudos (TONELLI, 2016).

## **2.1 Teoria Ator-Rede**

No início de década de 1980, Michel Callon sugere o nome Teoria Ator-Rede (TAR) para os estudos que buscam contar a história das relações de forma descritiva, não se aprofundando em explicações (LAW, 2007). Rompe-se assim com os limites "da sociologia da ciência (Escola de Edimburgo) e da sociologia do 'social', de herança estruturalista e durkheimiana" (LEMOS, 2012, p. 34). Influenciada pela “etnometodologia, o pós-estruturalismo, o projeto epistêmico de Michel Foucault e o conceito de rizoma proposto por Gilles Deleuze” (ANDRADE, p. 9, 2021; MOURA, 2018), a TAR permite uma compreensão das estruturas organizacionais atuando em diversas áreas do conhecimento “como educação, psicologia, comunicação, sociologia, geografia e direito” (ANDRADE, 2021, p. 9; TONELLI, 2016). Lemos (2012) explica de forma sintética os objetivos da TAR:

A TAR identifica redes, mediadores e intermediários que atuam em uma determinada associação. O objetivo é descrever os atores envolvidos nas associações e revelar suas características. O social é assim o que resulta das associações e não uma coisa que explicaria as associações. A diferença parece sutil, mas importante. Esses mediadores, ou actantes (termo da semiótica

greimasiana), são tudo aquilo que produz ação sobre outros, podendo ser tanto humanos como não humanos. Eles compõem as redes e são eles mesmos redes, mônadas, partes e todo ao mesmo tempo. Cada actante é sempre fruto de outras associações e cada associação age também como um actante. Ele pode ser um mediador ou cessar essa atividade transformando-se em um intermediário. Não há essência nos objetos: só associações (LEMOS, 2012, p. 34).

As controvérsias são um ponto de destaque nos estudos da TAR, tendo Latour denominado “caixa-preta” um elemento, fato, ou artefato da rede em estado de estagnação provisória, na medida em que cessam as controvérsias ao seu redor (LATOURE, 2011; 2012a; LAW, 1992a apud ANDRADE, 2021, p. 10). A caixa-preta é quando os elementos se comportam como se fossem apenas um, aparentemente estável e quando aberta revela “conexões, articulações, redes” (LEMOS, 2012, p. 35). Através dessas associações, ou seja, as vinculações entre actantes, são trocadas informações, influências e diretrizes. As controvérsias, por outro lado, são questões ainda em aberto, sem consenso, em que os actantes discordam ou concordam na discordância (ANDRADE, 2021). Assim, enquanto uma rede permanece em controvérsias, mantêm-se em movimento de constantes debates e embates até que estes entrem em acordo, estabilizando o sistema, formando uma caixa-preta.

Segundo Latour (2012), as controvérsias, junto às inovações, são ferramentas poderosas para trazer à tona o papel mediador dos não humanos. Pois estes muitas vezes tornam-se despercebidos diante das múltiplas associações permanecendo como meros intermediários. A controvérsia, no entanto, exalta seu papel como explica Latour (2012):

Só quando se instalam é que desaparecem de vista. Por isso o estudo de inovações e controvérsias constitui um dos principais locais privilegiados onde objetos podem ser mantidos por mais tempo como mediadores visíveis, disseminados e reconhecidos antes de se tornarem intermediários invisíveis, não sociais (LATOURE, 2012, p. 120).

Um dos problemas e críticas enfrentadas pela TAR é o conservadorismo do pensamento central do humano como protagonista único dos rumos e manutenção da sociedade. Para evitar confusão de vocábulos, Latour (2012) utiliza o termo ‘coletivo’ em lugar de sociedade para designar essa teia de agregados:

Assim, doravante, a palavra “coletivo” substituirá “sociedade”. Sociedade será apenas o conjunto de entidades já reunidas que, segundo os sociólogos do social, foram feitas de material social. Coletivo, por outro lado, designará o projeto de juntar novas entidades ainda não reunidas e que, por esse motivo, obviamente não são feitas de material social (LATOURE, 2012, p. 27).

Do ponto de vista da maioria dos estudiosos sociais, a sociedade é vista como um agregado finalizado, o que segundo o autor não deveria ser. Latour sugere que o social

deveria ser visto “como um movimento peculiar de reassociação e reagregação” (LATOURE, 2012, p. 25). O termo ‘coletivo’ permite anexar outros elementos que não apenas os humanos para as diversas conexões envolvidas entre essas entidades a fim de criar uma estrutura organizada.

Começaram pela sociedade ou outro agregado social qualquer, quando deviam acabar por eles. Supuseram que o social é constituído essencialmente de vínculos sociais – e, na verdade, as associações são feitas de vínculos não sociais por natureza. Imaginaram a sociologia limitada a um domínio específico, ao passo que os sociólogos devem ir atrás de quaisquer novas associações heterogêneas (LATOURE, 2012, p. 27).

Ir além dos atores humanos “não significa desconsiderar os traços característicos das diversas partes que o integram” (TONELLI, 2016, p. 382). Não se busca humanizar o objeto ou desumanizar o humano, mas sim compreender as tramas, amarras, relações de causa e efeito que podem ajudar a ter uma compreensão maior dos movimentos e ações. Uma rede se forma e se torna promissora, pelas formas de subordinações e estruturas lógicas criadas para manter as relações entre os diversos atores envolvidos, como explica Law (2007) através dos estudos do historiador Thomas Hughes sobre a rede de fornecimento de energia elétrica de Thomas Edison em Nova York (LAW, 2007):

Hughes mostrou que se tratava de uma combinação engenhosa de linhas de transmissão, geradores, suprimentos de carvão, voltagens, filamentos incandescentes, manobras legais, cálculos de laboratório, força política, instrumentos financeiros, técnicos, assistentes de laboratório e vendedores. Em suma, era um sistema e funcionou porque Edison projetou os pedaços juntos (LAW, 2007, p. 3).

Essa estrutura arquitetada por Edison funcionou porque ele foi além da tecnologia, ou seja, dos aspectos funcionais, ele pensou em como os consumidores iriam utilizá-la, os trâmites envolvidos no fornecimento, de gerenciamento e como tudo isso se envolveria com a política e os diversos sistemas que afetam e seriam afetados pela energia elétrica. Law (2007, p. 2) define a Teoria Ator-Rede como um conjunto de “ferramentas material-semióticas, sensibilidades e métodos de análise que tratam tudo nos mundos social e natural como um efeito continuamente gerado das teias de relações nas quais estão localizados”. A TAR passa a ser um recurso precioso para compreender como uma rede se estabelece, trabalha, afeta e é afetada pelo estudo das diversas relações que se identificam:

A abordagem ator-rede descreve a atuação de relações material e discursivamente heterogêneas que produzem e reorganizam todos os tipos de atores, incluindo objetos, sujeitos, seres humanos, máquinas, animais, “natureza”, ideias, organizações, desigualdades, escala e tamanhos, e arranjos geográficos (LAW, 2007, p. 2).

Bruno Latour, em sua concepção de simetria, permite dar o mesmo peso aos agentes humanos e não humanos, pois considera sociedade e natureza no mesmo plano ontológico (TONELLI, 2016). Retira-se o poder de divindade do humano ao estabelecer o mesmo status do ator não humano, o qual tem papel fundamental de mediador. “Humanos e não humanos passam a ser considerados simétricos, assim como a ação passa a ser considerada distribuída entre as diversas entidades que a constituem” (TONELLI, 2016, p. 383). Refutam-se “oposições binárias” como “o social versus o indivíduo, a agência versus a estrutura, as escolhas versus a ordem” (ANDRADE, 2021, p. 10). A simetria cria a percepção do mundo como produto de relações em que cada entidade possui o atributo de hibridismo, já que não há como isolar humanos e não humanos e onde o objetivo e subjetivo se misturam (TONELLI, 2016).

A TAR se distingue de outras correntes teóricas por essa rejeição aos dualismos e por compreender a realidade através dos atores e suas ações além de não possuir uma definição rígida para caracterizar um ator, mas manter aberta as possibilidades de configuração do mesmo em relação à sua atuação na rede (TONELLI, 2016). Assim, deslocando para uma análise simétrica que não privilegia a autonomia das partes, mas permite uma nova constituição delas através de suas interações, a TAR revoluciona através da “representação da natureza e da sociedade” afrontando conceitos tradicionais da cultura ocidental (ANDRADE, 2021, p. 10).

Na TAR, o ator assume uma identidade que só tem significado pela sua atuação na rede; sendo assim ator e rede são inseparáveis nessa perspectiva. Dessa forma, sem os dualismos tradicionais da sociologia, a TAR inova em buscar em seus vocabulários próprios novas formas de explicações (TONELLI, 2016):

Uma vez que todas as entidades são resultantes de suas relações com outras entidades não há sentido em aceitar a ideia imposta pelas fronteiras das metáforas dualistas. Uma preocupação fundamental da TAR é ir além dos significados dados, dos pressupostos semânticos da linguagem teórica tradicional. Para lidar com tais dilemas seria necessário um novo acordo semântico. Um novo sistema linguístico permitiria atribuições de sentido menos influenciadas pela tradição sociológica (TONELLI, 2016, p. 380).

Já comentado anteriormente, as controvérsias têm um papel de destaque na TAR, pois é a partir das controvérsias na rede que se pode compreender os diversos cursos tomados pelos atores. A ideia, segundo Latour, não é colocar ordem na rede, mas rastrear as conexões para se compreender como estas se deram. Observando as motivações e

respostas dadas às ações podemos sugerir uma certa forma de melhor ordenamento (LATOURE, 2012).

A seguir, são apresentados alguns dos conceitos utilizados mais frequentemente nos estudos da TAR.

### 2.1.1 Actante, atuante ou ator

Bruno Latour utiliza o teatro como metáfora para esclarecer que existem vários elementos agindo juntos no decorrer de uma cena (coreógrafos, atores, iluminação, coadjuvantes etc.), provocando uma indefinição de quem realmente está agindo, pois segundo Latour (2012, p. 75): “Empregar a palavra ‘ator’ significa que jamais fica claro quem ou o que está atuando quando as pessoas atuam, pois o ator, no palco, nunca está sozinho ao atuar”. No entanto, outras terminologias têm sido utilizadas para enfatizar um papel mais específico para o ator. Andrade (2021, p. 9) explica o termo ‘Actante’ como aquele que tem potencial para fazer alterações ao agir, podendo ser um “humano ou não humano (como, por exemplo, processos, hardwares, softwares, documentos etc.)”, e ainda completa:

O motivo pelo qual Bruno Latour optou pelo termo actante guarda relações com o interesse em não carregar uma interpretação de subordinação entre as partes, na relação de um elemento com o outro e com o contexto. Ao ampliar o sentido de “ator” para actante, foi possível diminuir a admissão da ótica binária (sujeito-objeto) (ANDRADE, 2021, p. 10).

Dependendo da tradução da obra podemos verificar também a terminologia ‘atuantes’ que segundo Tonelli reforça a ideia de que estes podem mudar seus papéis no decorrer de uma narrativa (TONELLI, 2016). Embora em algumas obras estes conceitos possam acabar por se confundir em seus papéis, o fundamental é a ideia de que há mais elementos interagindo neste movimento, o ator não age sozinho, e esta ideia se faz com a complementação do próprio nome através da junção entre a palavra ‘ator’ e ‘-rede’: “Se se diz que um ator é um ator-rede, é em primeiro lugar para esclarecer que ele representa a principal fonte de incerteza quanto à origem da ação” (LATOURE, 2012, p.76). De acordo com as mudanças nas associações entre o atuante e a rede “mudam também sua identidade e os efeitos que ele produz sobre a realidade” (TONELLI, 2016, p. 387).

## 2.1.2 Rede

A não distinção entre humanos e não humanos, confunde e até incomoda alguns sociólogos, mas é uma abordagem que torna necessária a equivalência entre atores distintos para o estudo de como se formam e se estabelecem as relações, pois está-se trabalhando também o social dentro da semiótica material da teoria ator-rede (LAW, 2007; LATOUR, 2005). “A noção de rede se apresenta como um conjunto de actantes heterogêneos conectados e agenciados” (ANDRADE, 2021, p. 10). A presença dos não humanos em nossa sociedade e sua importância em nossas relações e estabelecimento das redes é explicado por Law (2007):

Quase todas nossas interações com outras pessoas são mediadas através de objetos. Por exemplo, eu falo a você através de um texto, muito embora provavelmente nunca nos encontraremos. E para fazer isso, eu estou digitando num teclado de computador. Nossas comunicações com os outros são mediadas por uma rede de objetos – o computador, o papel, a imprensa. E é também mediada por redes de objetos-e-pessoas, tal como o sistema postal. O argumento é que essas várias redes participam do social. Elas o moldam. Em alguma medida, elas ajudam a superar a sua relutância em ler meu texto. E (mais crucialmente) elas são necessárias para o relacionamento social entre autor e leitor (LAW, 1992, p.3).

A influência dos atores não humanos na trajetória da sociedade é exemplificada por Law (2007, p.7) no questionamento de como foi possível aos portugueses chegarem à Índia. A história fala de “especiarias, comércio, riqueza, poder militar e cristianismo”, mas dá pouco valor aos artefatos tecnológicos:

[...] navios, velas, marinheiros, navegadores, provisões, especiarias, ventos, correntes, astrolábios, estrelas, canhões, efemérides, presentes, rascunhos de mercadores foram todos traduzidos em uma teia. Essa teia, por mais precária que fosse, deu a cada componente uma forma particular que se manteria unida por 150 anos (LAW, 2007, p. 7).

Segundo Law (2007, p. 7), isso foi possível pelos aspectos dos quais aborda a TAR, isto é, a forma como os “elementos se definem e moldam uns aos outros”. O social não é o único, mas soma-se à heterogeneidade e à materialidade dos elementos para condução do desfecho. Para Law (1992) a heterogeneidade que inclui o não humano é essencial para a compreensão da constituição e manutenção de uma rede social:

Se os seres humanos formam uma rede social, isto não é porque eles interagem com outros seres humanos. É porque eles interagem com seres humanos e muitos outros materiais também. E, exatamente como seres humanos têm suas preferências – eles preferem interagir de certas formas e não de outras – esses outros materiais que compõem as redes heterogêneas do social também têm suas preferências. Máquinas, arquiteturas, roupas, textos – todos contribuem para o ordenamento do social. E – esse é o meu ponto – se esses materiais desaparecessem também desapareceria o que às vezes chamamos de ordem

social. A teoria ator-rede diz, então, que ordem é um efeito gerado por meios heterogêneos (LAW, 1992, p. 3).

Segundo LAW (2007), a diferença na abordagem TAR da investigação da sociologia convencional se dá em que esta última se preocupa com os “porquês” enquanto a primeira com os “comos”. Para se apoiar em estruturas, a TAR se firma em três fundações:

1. Durabilidade material. Um presídio guardado por arranjos de carcereiros é mais eficiente com a proteção de estruturas como a de um muro (CALLON; LATOUR, 1992 apud LAW, 2007). No entanto, até os muros estão sujeitos à degradação do tempo. É a forma de configuração da rede que irá proporcionar uma rede mais ou menos durável ou estável (LAW, 2007).

2. Durabilidade estratégica: Revendo o exemplo da exploração portuguesa, LAW (2007) explica que as estratégias traçadas pela coroa portuguesa a fim de dar continuidade às relações entre os atores permitiram a durabilidade dessa rede. A “política real” e o “sistema de navegação celeste” foram algumas das estratégias adotadas para dar durabilidade à rede (LAW, 2007, p. 9).

3. Estabilidade discursiva: são modos de ordenação que ditam as formas de procedimentos que seguem suas próprias lógicas. Cada uma dessas lógicas segue uma forma de arranjo organizacional. A ordenação discursiva pode, no entanto, apresentar limites, o que pode ser solucionado através de um caráter multidiscursivo, assim, “quando um modo de ordenação se torna problemático, outros podem ser mais eficazes” (LAW, 2007, p. 10). É nesse sentido que Tonelli (2016) explica a importância de decifrar a lógica do arranjo organizacional da rede iniciando pelo estudo dos atores:

Perceber o papel exercido pelos atores constituídos simultânea e simetricamente de pessoas e de coisas, adotando para isso uma abordagem metodológica que procura identificá-los e persegui-los, torna-se fundamental para compreender como a realidade é fabricada, inclusive o próprio processo organizativo (TONELLI, 2016, p. 388).

Segundo Law (1992, p. 1), a TAR “trata da mecânica do poder” analisando aqueles que possuem poder da mesma forma que os demais indivíduos. O ordenamento da rede é o processo pelo qual a rede se estabelece e como ela supera resistências (Law, 2007). Law (2007) sugere analisar algumas das “formas pelas quais o ordenamento da rede, segundo certos padrões, gera efeitos institucionais e organizacionais, incluindo hierarquia e poder” (LAW, 1992, p. 1). “Os efeitos de poder são gerados numa forma relacional e distribuída, e que nada está nunca completo” (LAW, 1992, p.6). Para

compreender essa relação de poder, Law (2007) sugere iniciar a investigação pelo questionamento de como o poder emergiu através da interação dos elementos envolvidos. Primeiramente, identificam-se os vários atores humanos e não humanos e em seguida verificam-se redes que se comportam como atores, como é o caso de seu exemplo sobre o “Governo Britânico” que nos apresenta a característica de agenciar uma rede como um ator de uma rede mais ampla. É uma forma de simplificar o estudo quando uma determinada rede age como se fosse um único indivíduo de acordo com a problemática de que se está analisando. Ele utiliza o termo “simplificação”, o que muitos autores definem como pontualização, quando existe neste padrão de ordenamento um papel social que pode ser identificado como uma entidade singular. Encapsulado dentro de “Governo Britânico”, não precisamos nos esmiuçar em detalhes dos quais o estudo em questão não necessita. Esta característica que define uma rede como entidade singular, encapsulada e, de uso frequente, é o que o autor atribui como amplamente performada. E assim, de fácil utilização como recurso no âmbito das redes pois identificada essa pontualização, dispensa a preocupação com o desmembramento de sua rede interna (LAW, 2007).

Em certo grau todo ator é uma rede, algumas vezes de difícil percepção e, entre vários exemplos, Law utiliza o da televisão como um objeto único e com determinada função, mas quando para de funcionar, “ela se torna para esse mesmo usuário – e mais ainda para o técnico de manutenção – uma rede de componentes eletrônicos e intervenções humanas” (LAW, 1992, p. 5). Mesmo o indivíduo humano, entendido também como uma pontualização, é constituído de várias partes que podem ser organizadas, ordenadas e detalhadas por diferentes sistemas de saúde. Mas há o cuidado de não se entender a pontualização como algo sólido e estável, ela é transitória, uma estrutura que não é independente e está sempre em movimento nas diversidades de relações e resistências (LAW, 1992).

Conclui-se a noção de redes na abordagem da TAR através desta síntese de Lemos:

A rede é assim o que se forma nas mediações. Ela é mobilidade das associações e se faz e se desfaz a todo momento. Ela não é, portanto, a grade, a malha ou o tecido por onde passam coisas, mas justamente o que se forma da relação entre esses objetos. Sendo assim, a rede não é infraestrutura e está sempre se fazendo e se desfazendo, sendo móvel, rizomática, sempre aberta. (LEMOS, 2012)

### 2.1.3 Translação ou tradução

O conceito de Translação originado por Serres (1990) como a transformação sofrida por um objeto (conhecimento, pessoas ou coisas) ao se deslocar de um lugar para outro, é assimilado por Latour, Law e Callon passando a ser um atributo fundamental da TAR (TONELLI, 2016), como detalha Moraes:

Latour se utiliza dessa genealogia como uma saída perante os impasses do paradigma dualista, para mostrar como, por meio das traduções, mobilizações e alianças performativas, as coisas se constituem como híbridos de natureza e sociedade, híbridos de humanos e não-humanos que passam a exigir não apenas uma filosofia que lhes dê acolhida, mas também um parlamento, uma política (MORAES, 2004, p. 330).

Esse conceito ajuda a identificar as intencionalidades nas ações que modificam um determinado objeto, segundo os interesses de determinados atores. O interesse existente entre os atores cria "tensão que faz os atores selecionarem apenas o que, considerando suas limitações, os ajuda a alcançar seus objetivos entre uma multiplicidade de possibilidades existentes" (TONELLI, 2016, p. 386). Assim, a translação é um processo realizado por actantes na finalidade de se estabelecer “conexões, mobilizações, sobreposições, mediações ou interferência, e que sempre envolve transformação de um estado para outro” (ANDRADE, 2021, p. 10).

Segundo Law (1992) ao se estudar o processo dos efeitos de “ordenamento segundo padrões, e resistência” para se compreender as relações de poder, está-se verificando as transformações pelas quais sofrem um determinado elemento ao ser interpretado. “Assim ‘tradução’ é um verbo que implica transformação e a possibilidade de equivalência, a possibilidade que uma coisa (por exemplo, um ator) possa representar outra (por exemplo, uma rede)” (LAW, 1992, p. 6). Law (2007) explica que apesar de traduzir significar tornar duas palavras equivalentes, ao mesmo tempo, não existem duas palavras equivalentes, o que pode representar uma mudança em seu sentido original. Todos os actantes estão em uma relação em constante processo de tradução que mantém a rede, mas basta que uma tradução falhe para desfazer a rede.

Segundo Law (1992, p. 7) as “traduções são contingentes, locais e variáveis”. O autor pontua quatro estratégias importantes para as traduções: i) a durabilidade, onde uma rede pode durar mais conforme sua estrutura, por exemplo o pensamento tem uma vida curta, já os discursos terão um tempo mais longo enquanto textos ou outros materiais duráveis serão uma estratégia melhor; ii) É importante a duração não só no tempo, mas

também no espaço. Relacionar atores distantes é importante assim como centro e periferia. Aparatos tecnológicos nos auxiliam nessa construção e manutenção da rede. iii) “A tradução é mais efetiva se ela antecipa as respostas e reações dos materiais a serem traduzidos” (LAW, 1992, p. 7). Neste caso a estratégia é utilizar recursos que prevejam possíveis deterioradores da rede; iv) O escopo, que segundo o autor deve ser prioritariamente local, mas que também pode assumir uma tradução mais geral utilizando-se mecanismos de ordenamento como um centro de tradução.

Latour chamou de inscrições os processos de decodificação na fase da análise, em que os resultados são representados por gráficos, tabelas, mapas entre outras formas de representação. Essa passagem da transformação, ampliação, redução, efeitos de cálculos que buscam traduzir os estudos da natureza em inscrições é o que Latour chama de centro de cálculo. A informação estaria tanto na periferia quanto no centro e a “inscrição circularia entre eles como veículo” (ANDRADE, 2021, p. 9).

A TAR difere da análise organizacional porque atores não são privilegiados em relação à rede. A TAR, desconsiderando fronteiras entre humanos e não humanos, trata de forma integrada e num vocábulo próprio para essa análise de elementos híbridos (ANDRADE, 2021, p.10; LAW, 1987). Assim, “a TAR é uma configuração híbrida, que é simultaneamente um ponto (ou um indivíduo) e uma rede (ou coletivo)” (ANDRADE, 2021, p.11; CALLON; LAW, 1997). Um sujeito proposto como

[...] actante, pode desencadear, conforme seus interesses e translações, uma reação do coletivo que compõem essa mesma rede. Nessa condição, existe a possibilidade, em uma rede, de controvérsias se estabilizarem por associações, fundindo-se numa caixa preta de materiais heterogêneos em que o coletivo, mais uma vez, torna-se individualizado (ANDRADE, 2021, p.11).

#### 2.1.4 Críticas à TAR

Cavalcanti e Alcadipani (2013) levantaram as quatro principais críticas à TAR: análise limitada das estruturas sociais; postura amoral ao negligenciar questões políticas e morais; atribuição de agência a não-humanos; e possíveis problemas a respeito de como seguir as entidades numa análise das redes.

Em resposta ao agenciamento de não-humanos, podemos recorrer a Andrade (2021, p.11) que defende que a TAR, ao utilizar a simetria, passa a “analisar o contexto e as decisões nele tomadas sem que qualquer das partes, como por exemplo, usuários

(humanos) e sistemas (não-humanos), sejam diminuídas em sua essência e importância”. Citando Latour, Andrade (2021, p.11) explica que ao romper com a fronteira do dualismo, pretende-se purificar o conhecimento pois “não existem objetos e sujeitos puros, uma vez que os objetos são subjetivantes e os sujeitos são objetivantes, portanto híbridos”. Law argumenta que se trata de uma abordagem analítica necessária para a compreensão das interações. E que justamente este tipo de abordagem permite, por exemplo, nos aprofundar em questões “éticas sobre o caráter especial do efeito humano, como, por exemplo, em casos difíceis tais como os de vida mantida artificialmente por conta das tecnologias de tratamento intensivo” (LAW, 1992, p. 4). No estudo dessa interação, não faz sentido distinguir humanos e não-humanos, pois o foco não é este; no entanto, todos os atributos que caracterizam os atores estão preservados e também fazem parte da rede, como explica Law (1992):

A teoria ator-rede não nega que os seres humanos usualmente têm algo a ver com corpos e nem nega que seres humanos tenham uma vida interior. Mas ela insiste que agentes sociais não estão nunca localizados em corpos e somente em corpos, mas que ao contrário, um ator é uma rede de certos padrões de relações heterogêneas, ou um efeito produzido por uma tal rede. O argumento é que pensar, agir, escrever, amar, ganhar dinheiro – todos atributos que nós normalmente atribuímos aos seres humanos, são produzidos em redes que passam através do corpo e se ramificam tanto para dentro e como para além dele. Daí o termo ator-rede – um ator é também, é sempre, uma rede (LAW, 1992, p. 5).

Law (2007) elenca três críticas principais sobre a TAR além da questão do humanismo e não humanismo, respondendo a cada uma delas:

1. A TAR daria legitimação aos detentores de poder, valorizando características natas. Law justifica que os gestores são colocados no mesmo patamar que os outros atores da rede, não como heróis, mas “produtos de discursos múltiplos e descentralizados” (LAW, 2007, p. 11), o que ocorre de fato é justamente a desconstrução do poder;

2. A TAR exclui tudo o que não se refere ao âmbito de rede não reconhecendo seu próprio papel enquanto tecnologia intelectual distinta. Law (2007) explica que:

[...] a etnografia laboratorial de Latour é uma tentativa explícita de rejeitar a alteridade da antropologia colonial francesa, aplicando suas técnicas (que ele originalmente aplicou nas salas de aula da Costa do Marfim) ao conhecimento científico de alto status. Mais estudando para cima do que para baixo. Se há diferença entre o Ocidente e o Resto é, diz-nos Latour, não porque o Resto seja radicalmente outro, mas porque o Ocidente acumulou uma série de pequenas e práticas técnicas que geram vantagem cumulativa (LATOURE, 1990 apud LAW, 2007);

3. A TAR não dominava plenamente o conhecimento de sua política e de suas histórias. Law defende que autores tem utilizado a TAR de forma reflexiva explorando o que a ciência faz, o que ela estuda e “o que ela ajuda a trazer à existência” em uma preocupação contínua (LAW, 2007).

## 2.2 CTS na Educação

No campo educacional, Mansour (2009) sugere iniciar pelos alunos e suas perguntas. O autor sugere utilizar de qualquer artefato necessário na solução de problemas a fim de obter resultados reais através de ações executadas individualmente ou em grupos. Desloca-se o aluno para o centro da discussão preparando-o para encontrar soluções para os problemas do mundo moderno (RUIZ, 2014). Ruiz (2014) sugere trabalhar dentro do mundo em que vive o aluno, nos valores de uma cidadania responsável e em uma comunicação que lhe seja mais favorável:

A educação CTS se concentra nos alunos, não nas unidades de aprendizagem, tentando facilitar o entendimento de suas experiências e fenômenos que ocorrem na vida cotidiana, de maneira que a aprendizagem escolar seja aplicada no ambiente tecnológico e social e proporcionando-lhes participação democrática na tomada de decisões em questões sociais relacionados à ciência e tecnologia. Esse objetivo geral é focado nos outros como capacitação da equipe; desenvolvimento de habilidades intelectuais; preparação para a cidadania nos níveis local, nacional e global; tomar decisões pessoais, formação social e moral e cidadãos profissionalmente responsáveis na comunidade e no trabalho; e alcançar mais e melhores cientistas e engenheiros. (RUIZ et. al, 2009, p.90).

Bazzo (2018) entende que a abordagem CTS precisa fazer parte da formação do professor, dotando-o de um posicionamento epistemológico/ideológico que estimule reflexões sobre as transformações proporcionadas pelo desenvolvimento naquilo que realmente interessa: o ser humano, a vida e o planeta Terra. No mesmo sentido, Mansour destaca o papel do professor de ciências:

Os professores de ciências são a chave mais importante na mudança para a educação CTS. Portanto, para que ocorra uma mudança bem-sucedida, um professor de ciências precisa ter um entendimento muito completo sobre o que é a educação em CTS e a filosofia por trás dela (MANSOUR, 2009, p. 295).

Nesse sentido, Bazzo (2018) defende que os currículos das engenharias tenham disciplinas sobre o Campo CTS, mas não de forma hermética e sim integrada a outras disciplinas do curso, revigorando a epistemologia da área técnica. Mansour (2009) também destaca que é necessário um grande apoio ao professor através de equipes

interdisciplinares e parcerias com universidades, além de considerar as visões, interesses e atitudes dos alunos no desenvolvimento dos currículos escolares.

Mas a educação não se dá de forma homogeneia a todos os grupos de nossa sociedade. O desfavorecimento no ensino de certo grupo social já tem sido tema de discussão no campo CTS, como explica Nogueira (2017) a respeito da hipótese de Bourdieu sobre as vantagens das crianças de classes sociais superiores, pois

[...] herdam um patrimônio cultural diversificado composto de estruturas mentais (maneiras de pensar o mundo), domínio da língua culta, cultura geral, posturas corporais, disposições estéticas, etc. que se transformam em vantagens. Isso só é possível porque os conteúdos curriculares impostos aos alunos e os sistemas de avaliação da aprendizagem praticados pela instituição escolar se assentam em uma cultura tida como legítima (constituída pelos produtos simbólicos socialmente valorizados que emanam dos grupos sociais dominantes – ação de “violência simbólica”). A seleção e classificação se baseiam no mérito individual, do privilégio social. A instituição, portanto, seria um fator de “reprodução” e não de “democratização” da sociedade. (NOGUEIRA, 2017, p. 103-104).

No que se refere a surdos, existem poucos trabalhos CTS sobre o assunto, embora este campo tenha potencial por meio de atividades experimentais que forneçam prática e atenção no ensino de ciências, levando a uma aprendizagem mais significativa para este público (ATIKA; EDIYANTO; KAWAI, 2018).

No Brasil, em um levantamento realizado por Coneglian e Casarin (2014) no acervo de publicações brasileiras em Ciência da Informação (BRAPCI - Base de Dados em Ciência da Informação), revelou que de 77 trabalhos sobre usuários, 36 tratavam de deficiências e apenas um deles sobre surdos. Cabe nesse momento, questionarmos o quanto uma educação insatisfatória impacta no futuro profissional do surdo. Pois, segundo Lahire (2017), atualmente vivemos em uma sociedade que se distingue pela divisão do trabalho, mais do que ocorreu em outras épocas. A posição social se define pela qualificação profissional, e nesse modelo o surdo está em desvantagem.

### **2.3 O papel da tecnologia**

Recentemente, o cenário pandêmico mundial causado pela COVID-19 forçou o distanciamento social acelerando o processo da interação humano-tecnologia que fornece assim, uma forma para conseguimos nos adaptar à nova realidade (PECORARO, 2021). Por outro lado, direcionados a uma cultura progressivamente cibernética, devemos ter o cuidado de mediar o uso de tecnologias junto a alunos mais jovens. Pois, segundo Lyotard

(1988, p. 5), o saber se capitaliza e assume forma de valor na relação entre “fornecedores e usuários do conhecimento e o próprio conhecimento”. Essa comercialização do uso tecnológico pode ser ilustrada através da pesquisa de Farias, Furnival e Matsuno (2017) em que se constata a preferência, pelos universitários brasileiros, de ferramentas como o buscador Google aos meios tradicionais de pesquisa, por sua facilidade e agilidade em detrimento à qualidade e confiabilidade da informação.

De outro lado, temos a tecnologia administrativa utilizada nos institutos educacionais engessando qualquer possibilidade de atuação mais criativa. Os currículos fechados e a obrigação do preenchimento de inúmeros campos de infundáveis formulários burocráticos, acabam por praticamente inverter as prioridades das atividades. Nessa lógica digital, os professores tornam-se preenchedores de formulários dentro de seus compartimentos disciplinares. Nesse sentido Bazzo (2016) provoca a “desobediência”, pois “a educação precisa ser menos comportada”. O professor precisa ter mais tempo e liberdade para poder integrar os conteúdos aos problemas do mundo atual.

Bazzo (2020) afirma que é necessário entender o papel da tecnologia e seu significado nas questões atuais, buscando entender como os valores humanos estão sendo deixados de lado neste processo. Os educadores devem trabalhar o que este autor denomina as “variáveis contemporâneas” dentro de algum contexto em que possam ser adaptadas às disciplinas, pois “a ciência e a tecnologia só tem sentido se atender à sociedade”. Segundo Bazzo, a tecnologia aplicada sem um contexto reflexivo, apenas pautado na técnica, não produz inteligência para lidar com problemas diversos. Um exemplo é a habilidade das crianças no uso da tecnologia, mas que não possuem a compreensão cultural necessária para interpretar a realidade, ou mesmo utilizarem esses recursos para aprofundar seus conhecimentos, sendo na verdade “especialistas em teclado” (TUFTE; CHRISTENSEN, 2009). Os novos repertórios tecnológicos afetam a subjetividade dos jovens na interação com esses meios, seduzindo-os por esse ambiente que lhes fornece uma forma de exercer seu poder, conhecimento, sentimentos e ações (CABANZO, 2013). Necessita-se determinar quais tecnologias são efetivas na perspectiva pedagógica a fim de tornar o aluno apto a usá-las (MILL, 2018) além de discutir a promoção de “uma educação crítica e reflexiva que resista à lógica do mercado e do capital que homogeneiza, padroniza e espetaculariza subjetividades” (CABANZO, 2013, p. 63). Pois, segundo Bazzo, existe um paradoxo no aumento da tecnologia, que é tida como solução para os problemas atuais, com a crescente desigualdade social. Sobre essa busca frenética pelo “desenvolver tecnologia”, Bazzo (2020) nos desafia a refletir

antes em: “Por quê? Para que? Para quem?” observando que a "Educação Tecnológica dentro de um país como o Brasil é aquela que além dos processos técnicos absolutamente necessários, desenvolve principalmente a questão relacionada com aspectos humanos e sociais" (BAZZO, 2020).

## **2.4 A importância da interdisciplinaridade**

Palacios (2001, p. 19-20) explica a ciência normal de Kuhn caracterizada por teorias que se mantêm por períodos estáveis, mas que também acumulam problemas. Para resolver esses problemas, que até então não tinham soluções nas teorias convencionais ocorrem as revoluções e inovações. Revê-se aqui ideias semelhantes, na abordagem de Bourdieu, para se buscar respostas além da fronteira do campo, quando este necessita de outros conhecimentos. Essas soluções são marcadas, principalmente pelo caráter da interdisciplinaridade. Na definição de Brandão, a interdisciplinaridade

[...] significa a convocação, pura e simplesmente, de diferentes disciplinas em volta de um mesmo tema, área ou campo, cada qual fazendo pouco mais do que expor o seu contributo, afirmar os seus direitos e inclusivamente defendendo a sua ‘soberania’. (BRANDÃO, 2021).

Segundo Casanova (2006, p. 12), quando interpretamos o termo disciplina no sentido de “rigor e da exatidão” do saber, estamos impondo a “divisão do trabalho intelectual”, fragmentando o conhecimento em partes analisadas a partir do que só existe dentro desses nichos. Esta forma de estabelecer um espaço isolado de conhecimento pode trazer alguns problemas na ciência, humanidades, corporações e profissões. Morin (2003, p. 13), na mesma linha de raciocínio, explica que a fragmentação dos saberes cada vez mais compartimentados impedem de ver o todo, deixando assim de serem observados os conjuntos complexos, ou seja, as interações e retroações entre partes e todo, as entidades multidimensionais e os problemas essenciais. Para Morin (2003, p. 13) quanto mais é especializado o conhecimento dentro de seu próprio universo, mais distante se torna compreender o todo:

Efetivamente, a inteligência que só sabe separar fragmenta o complexo do mundo em pedaços separados, fraciona os problemas, unidimensionaliza o multidimensional. Atrofia as possibilidades de compreensão e de reflexão, eliminando assim as oportunidades de um julgamento corretivo ou de uma visão a longo prazo. Sua insuficiência para tratar nossos problemas mais graves constitui um dos mais graves problemas que enfrentamos. De modo que, quanto mais os problemas se tornam multidimensionais, maior a incapacidade de pensar sua multidimensionalidade; quanto mais a crise progride, mais

progride a incapacidade de pensar a crise; quanto mais planetários tornam-se os problemas, mais impensáveis eles se tornam. Uma inteligência incapaz de perceber o contexto e o complexo planetário fica cega, inconsciente e irresponsável. (MORIN, 2003).

Para Flusser (1989), há uma resistência de classes dominantes que se beneficia perpetuando a forma de ensino arcaica contrária a forma de obter a informação no mundo moderno. Casanova (2006) e Morin (2003) não contestam a importância dos aprofundamentos das áreas, que são essenciais às novas conquistas tecnológicas, mas questionam a forma como isso é feito em desarticulação com as demais áreas, que através de outras abordagens, ou seja, a interdisciplinaridade, contribuiriam para um avanço ainda melhor. Não basta simplesmente somar os conhecimentos, eles são interligados, se interconectam. A interdisciplinaridade tem o caráter de discutir um problema muito além de uma única abordagem, ela convida para a reflexão e para o debate público fortalecendo a democracia.

A interdisciplinaridade é um assunto que evolui e precisa estar contextualizado com a instituição e a realidade dos alunos que a compõe, possuindo equipes e temas de interesse e urgência societal, transversais às áreas científicas e de importância para a sociedade (BRANDÃO, 2021). Na visão kuhniiana, Sismondo (2010) explica que existem especificidades de cada disciplina para trabalhar um determinado objeto, inerentes à disciplina. A cultura e forma de abordagem do objeto estão em diferentes perspectivas conforme a natureza da disciplina que o aborda. "No entanto, pessoas de diferentes áreas interagem e, como resultado, a ciência ganha certo grau de unidade" (SISMONDO, 2010, p. 19). Um exemplo da contribuição interdisciplinar nos estudos CTS, com foco em nichos sociais, são os trabalhos realizados por Pedro (2021) na área de gerontologia. Ao responder sobre o papel da interdisciplinaridade em suas pesquisas, Pedro (2021) explica como diferentes conhecimentos atuam para encontrar soluções para os mais variados desafios enfrentados em nossa sociedade:

A interdisciplinaridade é sem dúvida uma questão central nas pesquisas e intervenções que temos realizado. É o reconhecimento da necessidade de que precisamos de diferentes saberes para que possamos nos inserir em determinadas problemáticas, e trilhar na busca de soluções e alternativas, como por exemplo, o envelhecimento humano, as mudanças climáticas, a saúde ambiental, o desenvolvimento sustentável, as tecnologias da informação e comunicação. No mundo contemporâneo é evidente a necessidade de pesquisas disciplinares, mas distinta e complementarmente avançam as interdisciplinares (PEDRO, 2021).

Segundo Sismondo (2010), através de mecanismos comunicacionais pode-se facilitar a compreensão, por parte dos envolvidos de diferentes áreas, nas fronteiras das disciplinas, como exemplo dos diagramas (o autor exemplifica através dos diagramas de interações de partículas de Richard Feynman). Este processo comunicativo carrega os signos essenciais que possibilitam a colaboração entre as diferentes áreas. Um outro exemplo apresentado pelo autor são os "objetos de fronteira", em que ao invés da linguagem, objetos são usados como ponte entre diferentes mundos sociais (SISMONDO, 2010, p. 19). Mecanismos como esses que podem ser aplicados entre professores e intérpretes de Libras, por exemplo.

### 3. Discussões sobre deficiência e a Educação de Surdos

Neste capítulo, serão apresentados alguns aspectos sobre a deficiência de uma forma geral, pontos de importância na história da educação dos surdos bem como algumas definições sobre elementos fundamentais envolvidos no contexto da educação de surdos extraídos de bibliografias relativas ao assunto e dos trabalhos e discussões obtidos na disciplina Concepções sobre Deficiência do curso Educação Especial (EE).

#### 3.1 Uma breve discussão sobre deficiência

Estudos sobre deficiência são um campo de estudo interdisciplinar e multidisciplinar que rompem com as definições das pessoas com deficiências pelas deficiências, redefinindo-as por suas relações com a deficiência (DOLMAGE, 2017). No entanto, este é um assunto na maioria das vezes tratado por pessoas sem deficiência e, ninguém melhor que a própria pessoa com deficiência para discutir o assunto (PICCOLO, 2013). O *Disability Studies*, um grupo formado por pessoas com deficiência na Inglaterra, revelam em seus relatos a opressão, seja pela exclusão do mercado de trabalho, seja por sua inclusão em empregos de alto risco e baixa remuneração até grande parte do século passado (PICCOLO, 2013).

Um exemplo de como o preconceito está enraizado em nossa cultura é ilustrado na fala do então Ministro da Educação Milton Ribeiro: "há crianças com um grau de deficiência que é impossível a convivência" (G1, 2021). Justifica-se assim a lógica do sistema que exclui ao invés de integrar a pessoa com deficiência à sociedade através de meios adaptativos (PICCOLO, 2013). O preconceito aflora do reducionismo distorcido das teorias de Darwin, que serviram para uma elite utilizar as diferenças de cor, classe social, sexo e questões corpóreas para justificar seu status e a opressão sobre as minorias. Piccolo (2012), explica o problema da naturalização dessas desinformações discutidos por Marilena Chauí: Quando essas ideias repercutem incansavelmente nos meios de comunicação elas vão se sedimentando e ganhando aparência de "fato real". Assim, ciência e absurdo são duas coisas colocadas em um mesmo patamar no qual a pessoa comum não consegue diferenciá-las. O machismo, a homofobia, a xenofobia, o racismo e toda forma de preconceito ganham força nas pessoas com valores mais conservadores e que tendem a temer o que é diferente ou o que acham que possa ameaçar seu status.

Embora possa parecer transcender este estudo, essa breve discussão sobre a opressão da pessoa com deficiência torna-se necessária em meio ao ressurgimento de ideias e políticas retrógradas que retomam a pauta e impactam sobre nossa sociedade e sobre esse trabalho. Pivetta (2013) expõe em seu artigo “O crânio subvertido”, os estudos de um grupo de pesquisadores, há cerca de uma década atrás que associam o formato de crânio de homens com rostos largos com o grau de agressividade. Ou seja, em pleno século XXI, não conseguimos nos desprender do conservadorismo preconceituoso. Esse tipo de pseudociência parece não ter nada a contribuir a não ser afirmar movimentos excludentes como ocorreu no nazismo.

De outro lado, há pouco mais de um século, em seus estudos sobre defectologia (estudo de crianças com algum tipo de deficiência), Vigotski (2011) investiga a pessoa e o entorno dela, a fim de definir melhores estratégias de ensino baseados em suas capacidades e potencialidades ao invés de focar em seus defeitos. Apoiado nas ideias de Gurtler, Vigotski (2011) defende que o desenvolvimento da criança com deficiência não é uma “variante qualitativa”, mas que seu desenvolvimento ocorreu de outra forma e não se pode, portanto, comparar ao desenvolvimento de uma criança sem deficiência. Existem etapas pelas quais a criança sem deficiência passa e se transforma em seu desenvolvimento e, deve-se, portanto, procurar compreender como ocorrem essas transformações na criança com deficiência. Vigotski (2011) salienta a importância para o desenvolvimento psicológico e intelectual da criança, o papel da interação social. Os trabalhos e brincadeiras coletivas, ou seja, jogos de relacionamento dão início aos pensamentos e sua estruturação lógica. Vigotski chama de deficiência primária aquela advinda do biológico e de deficiência secundária, aquela surgida da exclusão, da falta do convívio social e cultural. Sem interação com a sociedade, a criança tem seu desenvolvimento atrofiado.

Além da importância da interação em sociedade, é preciso compreender como o cérebro assimila conhecimentos, ou seja, como as pessoas constroem significados a partir dos elementos que chegam à sua mente. Esse estudo sobre os processos interpretativos das representações pertence ao campo da semiótica, do qual, algumas definições se fazem necessárias para este trabalho, como por exemplo, o “signo”. Segundo Santaella (2001) o signo é uma mediação entre o objeto e o interpretante. Ou seja, aquilo que o objeto representa vai produzir um efeito no interpretante. “Em síntese, a palavra signo pode se referir tanto à relação triádica, signo-objeto-interpretante, quanto ao primeiro membro dessa relação” (SANTAELLA, 2001, p. 191). Ou, segundo a autora, de uma forma mais

simples, podemos entender que qualquer representação de algo para um interpretante é um signo.

Já os signos de Vigotski não têm um caráter representacional, mas sim funcional e mediador para fazer cumprir uma operação psicológica (PRESMEG et. al, 2016). Assim, se uma criança com deficiência visual pode utilizar o Braille para ler um livro, por exemplo, essa técnica possui um significado funcional. Ou seja, através do Braille a criança com deficiência visual cumprirá a mesma atividade que uma criança vidente. Munidos de auxílios humanos ou não humanos a pessoa com deficiência pode adquirir habilidades que ajudam a enfrentar os obstáculos do qual a deficiência era um impedimento. O status de “deficiência” praticamente desaparece, a não ser por um outro problema: a sociedade. Embora a pessoa com deficiência não sinta sua deficiência, o meio social acaba por trazê-la de volta a sua “categoria”. Os desafios encontrados em um meio social que não é pensado para pessoas com deficiência acabam por trazer a necessidade dessa superação. Assim, Vigostki (2016) constata que a criança sofre duplamente pela deficiência, num primeiro momento em suas funções biológicas, nas quais ocorre o defeito e, em um segundo momento, na constatação de sua deficiência.

Vigotski propõe um trabalho educativo comum, em que o desenvolvimento da criança com deficiência deveria estar ocorrendo dentro do meio social e não fora deste. É no meio social que a criança encontrará meios para se relacionar, e começar a compreender o mundo (DAINEZ; SMOLKA, 2014). Outro aspecto fundamental para o desenvolvimento dessa criança é o cultural. Enquanto crianças sem defeitos interagem sem problemas na sociedade, ocorre a discriminação na pessoa com deficiência, pois a cultura é formada por preceitos definidos pelas pessoas sem defeitos, como explica Vigostki (2019):

[...] a cultura está adaptada ao homem [sic] típico, normal, a sua constituição, e o desenvolvimento atípico condicionado pelo defeito não pode enraizar na cultura de um modo diferente e indireto como tem lugar na criança normal (VIGOTSKI, 2019, p. 54).

As ideias de Vigotski ecoam e a partir da década de 1970, o movimento das pessoas com deficiência revoluciona a forma do pensar a deficiência (BAUDOT; BORELLE; REVILLARD, 2013). Se a pessoa com deficiência não pode exercer determinada tarefa, é porque o ambiente cultural que o cerca não foi pensado para suas especificidades, como exemplificam os autores sobre o cadeirante:

A deficiência do cadeirante, sob este ponto de vista, não está ligada à sua incapacidade de andar, mas ao fato de a arquitetura e o planejamento urbano

serem obstáculos à sua mobilidade (ausência de planos inclinados, metrô acessível apenas por escadas), ou o fato de que um empregador se recusa a contratá-la por (pré-) considerá-la menos adequada para o trabalho do que outra por estar em uma cadeira de rodas (BAUDOT; BORELLE; REVILLARD, 2013, p. 8-9).

De uma forma geral, podemos observar nessa breve discussão dois pontos de vista, um sob o olhar discriminatório e excludente e outro que busca soluções adaptativas e inclusivas. Cabe a nós escolhermos que sociedade queremos. Este trabalho optou pela segunda opção.

### 3.2 A Educação de Surdos

Embasado no Decreto no. 5.296, de 2004, do Governo Federal, Moreno (2020, p. 58053) "classifica os graus da surdez como":

Audição normal - de 0 a 15 dB.

Surdez leve – de 16 a 40 dB. Nesse caso a pessoa pode apresentar dificuldade para ouvir o som do tic-tac do relógio, ou mesmo uma conversação silenciosa (cochicho).

Surdez moderada – de 41 a 55 dB. Com esse grau de perda auditiva a pessoa pode apresentar alguma dificuldade para ouvir uma voz fraca ou o canto de um pássaro.

Surdez acentuada – de 56 a 70 dB. Com esse grau de perda auditiva a pessoa poderá ter alguma dificuldade para ouvir uma conversação normal.

Surdez severa – de 71 a 90 dB. Nesse caso a pessoa poderá ter dificuldades para ouvir o telefone tocando ou ruídos das máquinas de escrever num escritório.

Surdez profunda – acima de 91 dB. Nesse caso a pessoa poderá ter dificuldade para ouvir o ruído de caminhão, de discoteca, de uma máquina de serrar madeira ou, ainda, o ruído de um avião decolando (Moreno, 2020, p. 58053 apud MEC, 2006, p. 20).

A comunicação da pessoa surda pode ser comprometida de forma grave dependendo da idade e do grau de surdez em que seu desenvolvimento linguístico e cognitivo foi afetado. Se a surdez ocorrer em tenra idade, antes de alcançar o letramento, a pessoa surda pode ter um impedimento grave na aquisição da primeira língua gerando maior dificuldade em sua capacidade de utilizar o pensamento verbal (ALMEIDA, 2009). Ainda, o “comitê Brasileiro sobre perdas auditivas” destaca a alta ocorrência da surdez na primeira infância em comparação aos “índices de outras deficiências e síndromes” (CONEGLIAN; CASARIN, 2014, p. 230). Independente da condição específica da surdez, este trabalho objetiva trazer meios que ajudem a àqueles que possuem uma dificuldade maior em se comunicar com o ouvinte.

A educação de surdos iniciou a partir do século XVI por procedimentos pedagógicos com o propósito de desenvolvimento de pensamento e para poderem se comunicar com o ouvinte. Mais restrito a surdos de famílias ricas, a estratégia adotada era fazê-los compreender a língua falada, bem como a escrita (LACERDA, 1998). No início do século XVIII, surgem duas vertentes de ensino a surdos: os oralistas, que possuem maior aceitação social, pois seu método força o surdo a aprender a se comunicar através técnicas de treino de fala e leitura labial, e; os gestualistas, mais tolerantes a diferentes formas de comunicação, das quais a língua de sinais se destaca. Na segunda vertente, em 1775, De L'Épée funda uma escola na qual empregam os chamados “sinais metódicos”, que, apesar do sucesso, sofre duras críticas por parte dos oralistas que decidem proibi-lo (LACERDA, 1998). Esta consolidação da oralidade teve graves consequências como aponta Lacerda (1998):

A maior parte dos surdos profundos não desenvolveu uma fala socialmente satisfatória e, em geral, esse desenvolvimento era parcial e tardio em relação à aquisição de fala apresentada pelos ouvintes, implicando um atraso de desenvolvimento global significativo (LACERDA, 1998).

Essa situação perdurou até a década de 1960, quando novos estudos sobre línguas de sinais começam a reaparecer, apesar das proibições. Proposta a prática da “comunicação total”, reabre-se o espaço para a comunicação visual e de gestos. A língua de sinais desenvolve-se aliada às técnicas pedagógicas que propiciam a criação do modelo bilíngue, tendo como prioritária a língua de sinais, natural para os surdos, e em segundo a língua dos ouvintes (LACERDA, 1998).

No Brasil, a educação do surdo passa a ser garantida nas instituições de ensino no início deste século, através do reconhecimento da Libras

[...] pela Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, e que é regulamentada pelo Decreto nº 5.626, de 22 de dezembro de 2005, em que em um de seus capítulos prevê a presença do intérprete de língua de sinais nos vários contextos educacionais (KOTAKI; LACERDA, 2011, p. 119).

Moura (2013) explica que a criança surda mesmo não sabendo de sua surdez, buscará acesso às informações do mundo por meio de seu canal visual, pois é intuitivo. A autora complementa que por ser visual, a Libras “passa sentidos e significados por uma forma que é absolutamente acessível ao surdo” (MOURA, 2013, p. 15).

Segundo Lacerda (2006, p. 177), no Brasil, o aluno surdo, por fazer uso da língua visogestual, e não da oral usada majoritariamente, assemelha-se a um “estrangeiro que tem acesso aos conhecimentos de um modo diverso dos demais e se mantém isolado do

grupo”. Limitado a “trocas de informações básicas”, satisfaz-se pelas amizades, frequentar a escola, ser bem tratado e ter intérprete. Isso pode, segundo a autora, ter consequências negativas, estando a criança surda em uma fase de desenvolvimento emocional e identificatória. Lacerda (2006) argui que não se trata de simplesmente inserir a criança surda em atividades propostas para ouvintes, mas de pensar atividades que possam ser integradoras e significativas para surdos e ouvintes. Pois, mesmo que a escola receba o aluno surdo de início, acaba na maioria das vezes promovendo uma rotina de aparente normalidade que desencadeia em:

a) a escola não se preocupa mais com a questão, porque se preocupar significaria buscar outras ajudas profissionais (intérprete, educador surdo, professor de apoio etc.), e a escola pública brasileira, em geral, não conta nem com a equipe básica de educadores para atender as necessidades dos alunos ouvintes; b) os professores, que percebem que o aluno não evolui, mas não sabem o que devem fazer, por falta de conhecimento e preparo; c) os alunos ouvintes, que colhem, como podem, a criança surda sem saber bem como se relacionar com ela; d) o aluno surdo, que, apesar de não conseguir seguir a maior parte daquilo que é apresentado em aula, simula estar acompanhando as atividades escolares, pois afinal todas aquelas pessoas parecem acreditar que ele é capaz; e) a família, que sem ter outros recursos precisa achar que seu filho está bem naquela escola (LACERDA, 2006).

Para Vieira e dos Santos (2020), os professores devem assumir sua parcela de responsabilidade não deixando todo o trabalho a cargo do intérprete. Para tanto, as aulas devem ser planejadas com antecedência e utilizar dos mais variados recursos visuais. As autoras recomendam que os “docentes tenham pelo menos uma formação básica para trabalhar com alunos surdos” além da interação com o intérprete (VIEIRA; dos SANTOS, 2020, p. 5). Segundo Laplane, Lacerda e Kassar (2006, p. 7) a formação de professores necessita de maiores “conhecimentos, recursos e estratégias de ensino” sobre a inclusão, pois muitos daqueles que se declaram favoráveis à inclusão, sentem-se despreparados para implementá-la na sala de aula.

Disciplinas de maior complexidade exigem uma maior atenção, como explicam Vieira e dos Santos (2020) sobre a disciplina de ciências:

Não se questiona a capacidade de aprendizagem do aluno surdo, e sim, a complexidade do ensino, uma vez que o ensino de Ciências conta com uma série de termos científicos que devem ser apresentados aos discentes. Porém, quando interpretados através de sinais, em alguns casos podem não serem bem compreendidos e essa carência pode acarretar diversas consequências na aquisição da aprendizagem. Porém, algo a ser explorado, seria o professor utilizar mais recursos visuais, se adequando a realidade do aluno surdo, através da busca de estratégias que visem uma melhor compreensão por parte desses estudantes (VIEIRA; dos SANTOS, 2020, p. 6).

Em sua pesquisa, Vieira e dos Santos (2020) perguntaram a profissionais da educação as maiores dificuldades na educação de surdos e obtiveram como resposta, a falta de um material didático adequado e adaptado ao contexto brasileiro, bem como a falta de suporte dos órgãos e instituições de ensino. Uma solução seria a produção de um material em mídia específico para alunos surdos do Ensino Médio, como propõe da Silva (2020) para o ensino de história:

Levar para sala de aula materiais adaptados, sejam eles documentários ou filmes com janela acessível em Libras, permitirá que os alunos se sintam pertencente ao ambiente e não um integrado a este. Essa adequação atitudinal está vinculada ao que estabelece os requisitos expostos no documento elaborado pelo grupo de trabalho vinculado a portaria de nº 555/2007 e pela portaria nº 948/2007 entregue ao Ministério da Educação em 07 de janeiro de 2008. Com o advento das Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC, os recursos midiáticos ganharam as massas tornando-se muito popular e o DVD não está desanexado ao movimento. Anexando a este dispositivo os conteúdos de História adaptados em Libras, o distanciamento entre o aluno surdo e o acesso ao conhecimento já produzido será minimizado (SILVA, 2020, p. 10).

Além da Libras, imagens como a fotografia, por exemplo, podem aguçar a compreensão de um determinado assunto trazendo reflexões, mesmo sem a existência de um texto (LACERDA; SANTOS; CAETANO, 2011). As autoras destacam que materiais imagéticos são úteis para disciplinas como “ciências, física, química, biologia, história, geografia, matemática, inglês, entre outros”, pois provocam debates e opiniões dentro dos conteúdos abordados (LACERDA; SANTOS; CAETANO, 2011, p. 105). Campello (2008, p. 140) recomenda aos docentes não-surdos utilizarem "todos os recursos visuais, como língua de sinais, exposição de DVD, CD, filmes legendados, filmes científicos, filmes nacionais com legendas, filmes estrangeiros, filmes com ficção, como requisito visual para todos".

Taveira e Rosado (2016) recomendam a alfabetização visual, ou seja, a utilização de artefatos imagéticos nas práticas pedagógicas na Educação Bilíngue a fim de proporcionar melhor interpretação dos signos. Apesar do apelo imagético parecer óbvio, é bem mais complexo quando nos deparamos com o conhecimento prévio do aluno surdo, de sua realidade e dos aspectos culturais envolvidos. Um exemplo típico nestas circunstâncias, é quando perguntamos a um aluno jovem qual o ícone utilizado para “salvar” documentos no editor de textos Word da Microsoft. Ele vai apontar para a imagem do disquete, mas quando perguntamos o que significa aquela imagem ele não sabe responder, ele não conheceu o disquete. Ele simplesmente aprendeu que a imagem significava “salvar”, mas não entende o “porquê”. Não se trata apenas de encontrar as imagens mais representativas a um grupo, pois pode não ter significado para outros. Em

um exercício de reflexão, podemos nos aprofundar neste exemplo e nos perguntar por que usamos o signo “salvar”, quando em português o mais correto seria “gravar”. Mais uma vez nos encontramos em uma situação cultural herdada originalmente da língua inglesa e vícios de linguagem. Assim, é necessária uma negociação entre os envolvidos para definir o significado da imagem, como explicam Taveira e Rosado:

Portanto, para selecionarmos ou criarmos objetos educativos, utilizados em práticas pedagógicas de letramento ou alfabetismo visual, necessitamos ampliar a disposição de tempo e de espaço para codificar e decodificar mensagens visuais. Tal processo dependente da experiência dos sujeitos e com os sujeitos em campo, envolvendo-nos com suas interpretações de mundo para seleção, leitura e significação dessas imagens. A adequação de objetos ao meio cultural e social também tem influência nos aspectos relacionados à comunicação e ao processo de ensino-aprendizagem (TAVEIRA; ROSADO, 2016, p. 179).

A alfabetização visual não trata de dissecar a imagem e decifrar seus códigos, mas sim da capacidade de obter significados, fazer interpretações a partir de suas características, descartando pensamentos que não sejam relativos ao que esta representa. É fazer uma leitura dos elementos dos quais a imagem se constitui (SANTAELLA, 2012 apud COSTA, 2020). Nesse sentido, Lacerda, Santos e Caetano (2013, p. 186) defendem a pedagogia visual, explorando o campo da semiótica imagética e levando em conta “os aspectos da cultura surda, da constituição da imagem visual presente nos surdos”. As autoras ainda ressaltam que a forma como os conceitos são organizados pelo surdo em sua mente pode ser comparada a um filme.

Investigando como o cinema pode contribuir com a educação bilíngue, Costa (2020) realiza um projeto envolvendo alunos surdos na produção de um filme de curta metragem. A prática mostrou que cinema e educação convergem para a formação de conceitos, onde o autor destaca "a organização do projeto, o desenvolvimento da Libras e da escrita da língua portuguesa através das trocas e interações na fase de preparação para produção das imagens e das atividades de direção de arte" (COSTA, 2020, p. 139). Recursos audiovisuais têm sido amplamente usados em sala de aula e podem ajudar muito nos processos de ensino e aprendizagem, porém Leandro (2001) nos alerta que não bastam ilustrações de segundo plano: as imagens devem instruir. E sempre devem considerar o conhecimento prévio do aluno surdo, suas relações sociais e cultura (TAVEIRA; ROSADO, 2016).

O professor precisa “identificar a habilidade inicial dos alunos surdos relacionada às dificuldades vivenciadas anteriormente” (HIDAYAT; GUNARHADI; HIDAYATULLOH, 2017, p. 83). Alguns alunos também podem ter dificuldades em

relação a conhecimentos prévios ou conceitos abstratos, por isso, Hidayat, Gunarhadi e Hidayatulloh (2017) recomendam que o professor faça um teste de pré-requisitos para compreender o grau de conhecimento deles. Segundo Lebedeff e Facchinello (2018, p. 278) deve-se atentar a uma boa abordagem comunicativa com “linguagem apropriada, adequada à situação em que ocorre o ato da fala e ao papel desempenhado pelos participantes”. Deve-se procurar autenticidade no diálogo em Libras do material com o aluno surdo, pois o “comunicar” é mais importante que as estruturas artificiais da competência gramatical. Mesmo trabalhando com o material imagético, é necessário um contexto de explicação, com a presença do intérprete garantindo a tradução em Libras, principalmente ao lidar com disciplinas com conteúdos abstratos (LACERDA; SANTOS; CAETANO, 2011).

### 3.2.1 O Tradutor e Intérprete de Língua de Sinais (TILS)

Diferente da tradução, a dinâmica simultânea do interpretar impede consultas a qualquer tipo de fonte ou revisão de trabalho, consistindo em “dominar as formas de expressão oral das línguas” em rápidas tomadas de decisões (SANTOS, 2014, p. 53). A convivência com surdos melhora a compreensão de “tal linguagem imagética” além de “propiciar uma interpretação pautada nessa leitura de mundo, promovendo a significação de forma mais acessível ao surdo” (SANTOS, 2014, p. 137).

O Decreto 5.626 prevê o Tradutor e Intérprete de Língua de Sinais para atuar no acesso ao conhecimento do aluno surdo, no entanto muitos possuem uma origem desvinculada do âmbito educacional oriundo principalmente de ambientes religiosos (LACERDA, 2010). A Federação Nacional de Educação e Instrução dos Surdos (FENEIS) surge nos anos 1990 fortalecendo os esforços por uma formação mais profissional em que se recomenda cursos de língua de sinais e a convivência com pessoas surdas em associações para a formação de TILS (LACERDA, 2010).

Segundo Lacerda (2010), o intérprete não tem uma atuação neutra, mas possui uma posição ativa de:

[...] interlocutor, que, na situação discursiva, precisa fazer escolhas, eleger sentidos, para deles se apropriar e fazê-los chegar ao seu destinatário. Faz escolhas não para colocar suas impressões, mas suas impressões são fundamentais nas escolhas de sentido que faz para verter de uma língua a outra com a maior fidedignidade possível. O intérprete não é alguém passivo, um instrumento que verte de uma língua a outra, automaticamente, palavras. É um interlocutor ativo, que, buscando compreender os sentidos pretendidos pelo

locutor, justamente por ter uma escuta plural, elege aqueles mais pertinentes e os verte para a língua-alvo. (LACERDA, 2010, p. 147).

Ao contrário de textos e orações imparciais, Santos e Lacerda (2015) utilizam a concepção de “enunciado” de Bakhtin, para explicar a influência exercida pelo intérprete como um interlocutor. As escolhas de formas tradutórias são determinadas por suas concepções, convicções, crenças, valores e ideais. Na interpretação da língua portuguesa para a Libras, por exemplo, o intérprete a partir dos significados propostos pelo falante elabora uma construção em Libras visando alcançar os significados pretendidos em uma forma de enunciação que passa por suas escolhas (SANTOS; LACERDA, 2015). As autoras alertam para a complexidade dessa situação e cuidados que a intérprete necessita tomar:

Para atuar dessa forma é preciso que o profissional tenha, além dos aspectos relacionados, uma boa percepção dos outros que participam dessa enunciação. E, principalmente, é preciso ética, a fim de identificar as necessidades de seu interlocutor; e ter uma conduta responsável diante do locutor também – não significa melhorar ou complementar a mensagem enunciada, mas adequá-la ao seu público (SANTOS; LACERDA, 2015, p. 512).

As autoras também ressaltam a necessidade do intérprete no planejamento da aula a fim de determinar as melhores estratégias (SANTOS; LACERDA, 2015). No entanto, ainda há muita resistência por parte dos professores em relação aos TILS e, até mesmo desentendimentos, provocados pelo medo de serem avaliados por alguém que compartilha seu espaço de trabalho (LACERDA, 2010). Segundo a autora, estes professores continuam preparando as aulas somente para ouvintes. Nesse sentido, Daroque (2021) propõe espaços formativos para que professores e intérpretes possam trocar informações, bem como a presença de um mediador que auxilie e conduza o diálogo:

[...] destacamos a importância da existência desse espaço para encontros formativos entre os professores e intérpretes educacionais, bem como a relevância da presença de um terceiro profissional mediando as relações com a mobilização de intenções e saberes para a promoção de diálogos, de caminhos de discussão diferenciados, criando uma série de condições para o debate. (DAROQUE, 2021, p. 157)

A prática do interpretar na educação deve-se ater não somente ao papel do profissional, mas também ao seu preparo emocional. Segundo Santos (2021) existe uma rede de relações na qual o intérprete interage com professores, gestores, alunos surdos, alunos ouvintes adicionando conhecimentos que vão além de seus conhecimentos linguísticos, mas que influenciam em suas relações profissionais e pessoais. Dessa forma,

“o intérprete precisa receber noções dos tipos de relações e hierarquias que vivenciará, de modo que tenha um preparo emocional mínimo para lidar com as adversidades e as responsabilidades e não ser tão afetado em sua prática” (SANTOS, 2021, p. 2597).

Ao pensar um recurso didático para o ensino de surdos a atuação do interprete pode estar fortemente implicada já que ele pode colaborar com a elaboração, acessibilidade do material e avaliação. Nesse aspecto, Galasso et. al (2018) destaca a importância do tradutor e intérprete de Libras no desenvolvimento de materiais didáticos bilíngues do Núcleo de Educação Online (NEO) do Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES):

Na fase de tradução, aspectos metodológicos e práticos permeiam todas as atividades da equipe, o que não exclui a abordagem teórica. Diferentemente do que é observado em outras correntes teóricas, sobretudo as tradicionais, a tradução trabalhada no NEO não entende o papel do tradutor como atividade mecânica, pois este profissional deve ser compreendido como questionador, e não passivo ou inconsciente ante as informações que recebe. Nesse contexto, o tradutor assume papel de receptor crítico, pois diante de um texto deverá questionar as funções e objetivos pedagógicos desse texto, considerando para quem o texto será traduzido (público surdo), dentre outras variantes. Dessa forma, os materiais didáticos com melhor aceitação pelo público surdo mostram que o tradutor deve abandonar a literalidade lexical em defesa de uma contextualização de tradução, adequada tanto na língua quanto na cultura de chegada (GALASSO et. al, 2018, p. 69).

Esse papel ativo do intérprete pôde ser constatado tanto no desenvolvimento do material didático com pesquisas, sugestões e correções, quanto no interpretar em aula remota para o teste piloto. Esse trabalho e contribuição das intérpretes são descritos em detalhes nos próximos capítulos.

### 3.2.2 Narrativas

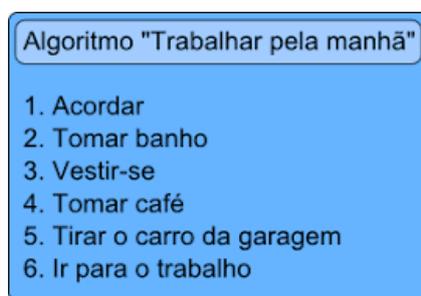
Segundo Noth (2000:400, apud SANTAELLA, 2001), a narrativa é uma ação linguística, um discurso, do qual participam um autor e um leitor, um narrador e um ouvinte (no sentido de receptor). Os eventos narrados da estória consistem nos acontecimentos que geralmente precedem à ação narrativa, que acontecem simultaneamente, ou mesmo que estão situadas no futuro, como na ficção científica.

Cientistas usam um “linguajar técnico” apesar de suas descobertas afetarem pessoas de fora dos campos das ciências. Dessa forma, “o discurso narrativo serve como uma alternativa ideal” para comunicar o público leigo (TORRES; PRUIM, 2019, p. 108). Segundo Dahlstrom (2014, 1), as narrativas “são mais fáceis de compreender e o público

as considera mais atraentes do que a comunicação lógico-científica tradicional”. O desafio, para o autor, está em “decidir quando e como as narrativas podem efetivamente e adequadamente ajudá-los a se comunicar com os não especialistas sobre ciência” (DAHLSTROM, 2014, p. 1).

Santaella (2001) descreve três tipos de narrativas: a sucessiva, a causal e a espacial. Estas narrativas apresentam características análogas à tipos de estruturas de algoritmos que escrevemos para o computador. A narrativa sucessiva, por exemplo, assemelha-se aos primeiros códigos ensinados em Lógica de programação, onde existe uma ordem sequencial de ações. Os primeiros algoritmos ensinados são sequência de eventos que ocorrem sempre da mesma forma como no exemplo da Figura 2.

Figura 2 - Exemplo de algoritmo de sequência de eventos



Fonte: Elaborado pelo autor.

O computador lê linha por linha do código e executa sucessivamente de acordo com a explicação de Santaella:

As ações se sucedem no tempo, num encadeamento linear, umas depois das outras. É o caso típico da maioria das notícias jornalísticas: o acontecimento é relatado no seu encaminhamento temporal, primeiro isto, depois aquilo etc... A linguagem narrativa segmenta um evento em partes e vai roteirizando no tempo a compleição do todo. Desse modo, temos ações seguidas de outras, cujas ligações obedecem à ordem proposta pelo tempo daquilo que é narrado (SANTAELLA, 2001).

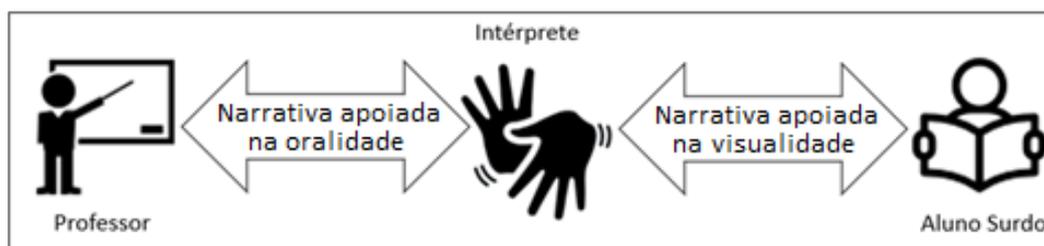
A narrativa causal possui mudanças no decorrer da narração, ou seja, uma ação determina o rumo da história. O mesmo acontece na evolução do ensino de lógica de programação, quando introduzimos as estruturas condicionais, estruturas de repetição e funções. A narrativa espacial tem na história narrada, rompimentos nos quais os eventos não se encadeiam sequencialmente. Estabelecem-se relações de multiplicidade simultânea de visões de um mesmo evento. Essa complexidade e multiplicidade de situações, são características de uma linguagem orientada a objetos. Considerar o tipo de

narração ao criar um material de ensino de lógica de programação pode ser muito útil para enfatizar os elementos da programação em suas funções.

De outro lado, a narração na Educação Especial está mais preocupada como o surdo está interpretando àquele conteúdo. A narração a partir da criança surda através de Libras, permite além de obter respostas de como ela está abstraído o conhecimento, de como ela está conseguindo se expressar. Este é um exercício muito útil, principalmente para crianças surdas ainda com dificuldades de comunicação (LACERDA; LODI, 2006).

Refletindo a narrativa cientista/professor e público leigo/surdo, podemos pensar na transmissão inicial da mensagem como uma abordagem de comunicação na narrativa da perspectiva do professor que mesmo preocupado em facilitar a comunicação, esta ocorre geralmente apoiada na oralidade, e a língua oral que formula o pensamento. Já na EE, a narrativa tem uma preocupação de como o aluno surdo se expressa, do que e como está pensando, e esta, se dá em forma visual, já que se apoia na Libras. Podemos pensar que existe então uma via narrativa no sentido professor aluno, apoiada na oralidade e o feedback do aluno em uma narração em Libras (apoiada na visualidade) tendo o intérprete como mediador desse processo comunicativo (Figura 3).

Figura 3 - Exemplo de algoritmo de sequência de eventos

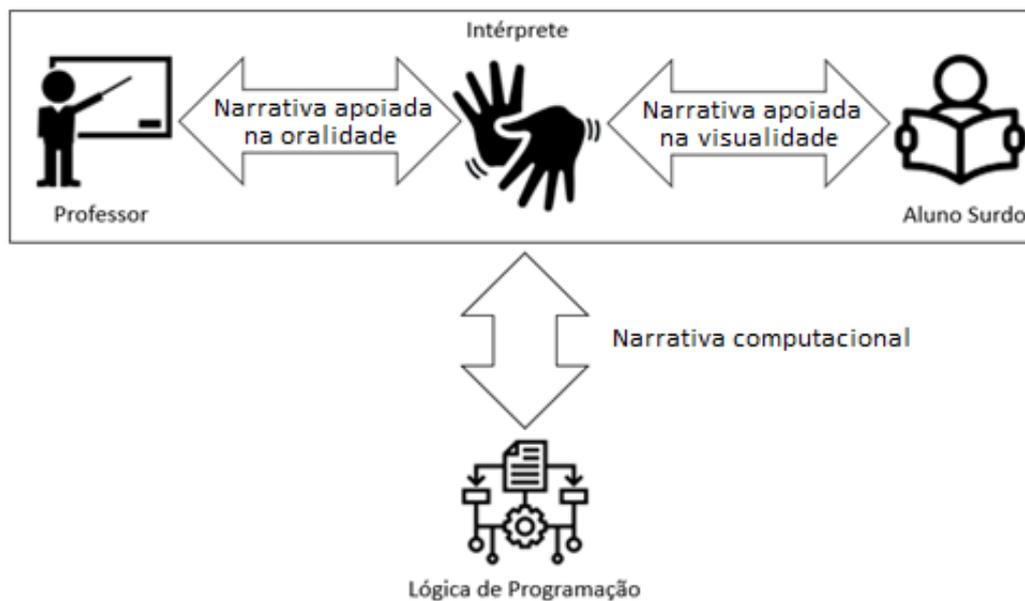


Fonte: Elaborado pelo autor

Na tríade professor-intérprete-aluno surdo, a comunicação inicial parte do professor para o intérprete que faz a mediação retornando o que o aluno está entendendo. Até o momento temos duas línguas, mas uma terceira surge que é o próprio conteúdo do curso, neste caso, a linguagem C. Esta linguagem não é a língua portuguesa, não é Libras e nem mesmo inglês, embora muitos comandos sejam palavras ou parte de palavras deste idioma. É uma outra linguagem, com outros signos e sintaxe e, que em primeiro instante somente o professor domina. A IDE também é uma entidade que se comunica com o programador para a construção do programa. É um software que emite mensagens e

recebe instruções. Mas para facilitar o entendimento reduziremos (ou agenciaremos) à disciplina Lógica de Programação como um ator que contempla todos os aparatos computacionais envolvidos nesta parte da rede e, possui uma forma de comunicar através da IDE que podemos chamar de narrativa computacional. Através desta reflexão é apresentado um primeiro esboço da rede que compõe o ensino-aprendizagem em Lógica de Programação na Figura 4.

Figura 4 - Rede de Comunicação no Ensino de Lógica de Programação



Fonte: Elaborado pelo autor

A proposta deste trabalho é facilitar a comunicação da rede com um material de múltiplas narrações que contemplem as três formas de comunicação discutidas por Santaella (2001): sonora, visual e verbal. Este material completaria a estrutura de rede atuando como mais um ator mediador, que além de ajudar nas interpretações das narrações humanas também ajudaria na interpretação da narração computacional.

## 4. Materiais e Métodos

O método adotado para o desenvolvimento desta pesquisa é de caráter exploratório que segundo Prodanov (2013), visa maior familiaridade com o problema, sendo um dos objetivos do estudo a melhor compreensão das dificuldades no desenvolvimento do material didático para surdos. Em abordagem qualitativa obteve-se a coleta de dados, interpretações dos fenômenos, e atribuição de significados (PRODANOV, 2013) principalmente advindos das interações entre as diversas entidades envolvidas, bem como de classificações das opiniões de participantes na pesquisa. Na análise dos dados obtidos, utilizou-se técnicas estatísticas que segundo Prodanov (2013) caracterizam a abordagem qualitativa.

A pesquisa na literatura consistiu da busca nas principais bases e periódicos acessíveis por meio da plataforma Portal Periódicos CAPES, como ERIC, IEEE, Springer, *Bulletin of Science, Technology & Society*, Open Research Library, Web of Science, Arbor, *Social Studies of Science*, *Science Technology and Human Values*, *Science Communication Research Evaluation*, *Perspectives on Science*, *Science, Technology and Society*, Repositório Institucional da UFSCar, entre outros. Também foram obtidas produções abordadas em aulas de CTS e EE (Educação Especial) bem como em grupos de pesquisa, anotações de encontros, eventos, minicursos, apresentações e palestras. Algumas obras foram obtidas na Biblioteca da UFSCar, alguns livros foram adquiridos ao longo da pesquisa e outros emprestados.

As palavras-chave principais utilizadas para pesquisa foram: Surdo, Libras, Ensino Médio, CTS, Teoria Ator-Rede, material didático e Educação à Distância tanto em português quanto inglês. Outros termos foram utilizados conforme o teor da pesquisa como por exemplo os termos COVID-19 e Pandemia, que impactaram diretamente o projeto, redefinindo boa parte do trabalho durante sua realização.

Inicialmente utilizou-se o software Zotero para facilitar a sistematização da pesquisa. No entanto, uma atualização do sistema operacional Windows 10 em que este trabalho se realizava provocou falhas consideráveis, sendo necessária a formatação do equipamento. Embora os dados do Zotero tenham sido perdidos, as obras gravadas no computador puderam ser recuperadas. Optou-se a partir da formatação fazer o controle manual das obras em pastas e subpastas contando com dois discos rígidos (HDs) para manter as cópias de segurança, além de outro laptop com o sistema operacional Linux Mint, e recursos de armazenamento em nuvem como o Google Drive e o Dropbox. Ao

todo foram adquiridos 465 arquivos organizados e classificados em 27 pastas e subpastas que constaram diretamente como referência deste trabalho ou indiretamente para compreensão de alguns assuntos relevantes. Este pequeno incidente causado pelo ator Windows ilustra como um não humano pode agir causando consequências que redefinem ações, neste caso, a forma de sistematizar de automática para manual e, a importância de outros vários atores não humanos a fim de preservar o trabalho.

Buscando métodos científicos, que envolvam a práxis e a relação entre as pessoas, objeto do estudo, são necessários alguns conceitos e definições a fim de determinar as melhores escolhas de abordagens. Dessa forma, para compreender o “fazer” ciência, Bourdieu (2004, p.53) define campo científico como um “campo de forças dotado de uma estrutura” onde ocorrem disputas internas pela “manutenção ou transformação” deste. Essas relações entre os agentes e entidades internas do campo geram conhecimento e reconhecimento que determinam o capital científico, ou seja, o que determina a posição de poder e status dentro do campo científico. Dessa forma, os dominantes mantêm vantagens conservando seu poder através do que já foi conquistado. A mudança nessa estrutura ocorre quando recém-chegados trazem novos recursos que redefinem as fronteiras entre os campos (BOURDIEU, 2004).

CTS possui características inerentes para buscar soluções em um mundo moderno com tantas entidades atuantes. Segundo Bazzo, “CTS pode ser entendido como uma área de estudos onde a preocupação maior é tratar a ciência e a tecnologia tendo em vista suas relações, consequências e respostas sociais” (BAZZO, 2002, p.93).

Bazzo (2021) propõe a Equação Civilizatória (EC) como uma forma de apresentar às pessoas nossos reais desafios através do que chama de “Variáveis Contemporâneas”, como as desigualdades, a energia, a ética, o desmatamento etc. Do outro lado dessa equação, estão as condições mínimas da dignidade humana, da vida para o ser humano. Bazzo (2021) esclarece que não é óbvio como parece sendo que a maioria das pessoas deste planeta encontram-se “à deriva” em detrimento à uma parcela muito pequena de pessoas que retém a maior parte das riquezas e recursos. EC é uma “metáfora matemática” que não se trata de resolver os problemas do mundo real, mas que dá condições para as pessoas identificá-los (BAZZO, 2021).

Utilizando da ferramenta EC neste projeto, identificaram-se alguns desafios a priori: (i) a tendência por aulas remotas, obrigatórias em tempos de pandemia; (ii) pessoas com diferentes culturas, diferentes formas de pensar e se comunicar; (iii) disciplinas complexas, alunos com dificuldades em lógica e matemática além dos materiais que, de

uma forma geral, são pensados para pessoas ouvintes; (iv) falta de recursos por parte das instituições e professores despreparados para lidar com pessoas com deficiência; (v) intérpretes sobrecarregados (muitos conteúdos de disciplinas e cursos diferentes); disciplinas fragmentadas (falta de interdisciplinaridade), e; (vi) a educação em Tempos Sombrios, devido a uma tendência no aumento das desigualdades sociais, cortes sistemáticos no orçamento da educação, incertezas políticas abalando as estruturas democráticas e a pandemia.

Alguns conceitos são necessários para fundamentar os métodos empregados, assim os subtópicos a seguir detalham algumas informações pertinentes às etapas deste trabalho.

#### **4.1 Estudo de Caso**

Para obter melhores informações e entender como e por que atualmente ocorrem problemas no ensino-aprendizagem de alunos surdos, optou-se inicialmente por um estudo de caso relativo à construção do material por parte do professor e intérprete e à princípio uma intervenção a partir de curso envolvendo alunos surdos.

O Estudo de Caso se fundamenta na definição de Godoy (1995):

(Estudos de Caso) [...] procuram responder às questões 'como' e 'por quê' certos fenômenos ocorrem, quando há pouca possibilidade de controle sobre os eventos estudados e quando o foco de interesse é sobre fenômenos atuais, que só poderão ser analisados dentro de algum contexto de vida real (GODOY, 1995, p. 26).

Godoy (1995) afirma que nos estudos de caso, o pesquisador deve adotar um enfoque exploratório e descritivo. Através desse tipo de pesquisa, pretende-se obter a observação das escolhas, interações e discussões no decorrer do desenvolvimento do material para público surdo sob o olhar das teorias CTS. Deve-se, para tanto, obter detalhada descrição do desenvolvimento do material, bem como as atuações dos atores, contextos envolvidos e todas as complexidades que afetam o processo, como explica Godoy:

O pesquisador deve também preocupar-se em mostrar a multiplicidade de dimensões presentes numa determinada situação, uma vez que a realidade é sempre complexa. Desta forma, para uma apreensão mais completa do fenômeno em estudo, é preciso enfatizar as várias dimensões em que ele se apresenta, assim como o contexto em que se situa. A divergência e os conflitos, tão característicos da situação social, devem estar presentes no estudo (GODOY, 1995, p. 26).

Dessa forma o estudo de caso foi uma opção que possibilitou explorar uma rede específica na construção à distância do material didático para alunos surdos.

Outra importante questão na construção de tal material didático refere-se às escolhas de signos que facilitem a compreensão do aluno. Para tanto, recorreu-se aos estudos de Santaella na Semiótica descrito no próximo subtópico.

#### **4.2 Primeiridade, Secundidade e Terceiridade**

A construção de um material didático para surdos necessita a atenção para as melhores escolhas de representações que possam transmitir o conteúdo desejado. Em sua experiência sobre o ensino de citologia e histologia para alunos surdos do Ensino Médio, Rocha et al. (2015, p. 389) constatam "que os recursos didáticos de maior impacto foram aqueles que promoveram os estímulos sensoriais e visuais". Entendendo a importância de se trabalhar com imagens, como representações visuais mais significativas e consistentes, buscaram-se melhores diretrizes nos estudos da semiótica de Santaella (2001).

Santaella (2001) buscou nas definições de Peirce sobre como os elementos se apresentam em nossa consciência. Assim, Peirce elaborou três elementos formais utilizados pela nossa mente para aprender tudo sobre o signo observado: (i) Primeiridade, que se refere à qualidade de sentimento, descrição do que está sentindo em relação ao objeto em questão, tentando reconstruí-lo em palavras; Secundidade, que exprime uma ação e reação em relação ao objeto trazendo um discurso narrativo do relato das ações que ocorrem no tempo, e; Terceiridade, correspondendo à mediação com os elementos já conhecidos (conceituais, logicamente estruturados) (SANTAELLA, 2001). São estágios que se apresentam como algo que vai ganhando nitidez e compreensão ao observador. Santaella (2001) utiliza essas etapas de identificação e interação entre os elementos estabelecendo relação nas prioridades dos sentidos humanos. Assim, Santaella (2001) apresenta a Primeiridade correspondendo ao sentido sonoro, Secundidade ao visual e Terceiridade à linguagem verbal. As tecnologias de multimídia são um meio poderoso de explorar essas três formas de comunicação, como explica Santaella:

De todo modo, o que vale acentuar é o fato de que toda a mistura de linguagens da multi e hiperídia está inegavelmente fundada sobre três grandes fontes primeiras: a verbal, a visual e a sonora. Tanto é assim que os programas multimídia (softwares) literalmente programam as misturas de linguagem a partir dessas três fontes primordiais: os signos audíveis (sons, músicas, ruídos), os signos imagéticos (todas as espécies de imagens fixas animadas) e os signos verbais (orais e escritos)" (SANTAELLA, 2001, p. 25).

Os vários canais de comunicação combinados complementam-se possibilitando uma maior capacidade de abstração da informação por parte do aluno.

Compreender como se dá esse processo de construção com tantos elementos envolvidos não é uma tarefa trivial, no entanto, a TAR é uma ferramenta que fornece meios para isto. Tendo sido explicada em capítulo anterior, são apresentadas no próximo subtópico as características que apontam sua escolha para a análise neste trabalho.

### **4.3 A abordagem pela TAR**

A teoria Ator-Rede (TAR) definiu um novo método de estudar as diversas conexões possíveis dentro das sociedades, incluindo além dos humanos, os não humanos (LATOURE, 1999). Entendendo que artefatos ou concepções podem afetar o curso de eventos, esses novos atores não humanos ajudam a compreender melhor as direções que as sociedades passam a tomar.

Elementos não humanos passam a ganhar maior destaque no universo da acessibilidade ao servirem como ferramentas que interagem com a pessoa com deficiência proporcionando a redução das diferenças. Através dos estudos orientados pela TAR, CTS começa a explorar melhor as relações envolvendo pessoas com deficiências, como explica Callon:

De acordo com os estudos CTS recentes, a partir do momento em que a materialidade está compreendida no coletivo, a análise da cognição e da ação são feitas com base em premissas materiais e, portanto, abordadas do mesmo modo que os coletivos; esta é uma das razões pelas quais há agora muitos trabalhos dirigidos para a saúde humana e particularmente para as deficiências. Chama muito a minha atenção que, graças à focalização em novos temas de pesquisa, o campo CTS está tendo muito impacto nas ciências sociais e humanas (CALLON, 2008, p. 304).

A aplicação da TAR em redes específicas, ou seja, em um âmbito particular, pode ajudar a compreensão de como os diversos atores se articulam dentro de um microcosmo. Como por exemplo no trabalho de Anitelli, Chenchi e Pedro (2017) que utilizam a TAR para compreender os aspectos “relacionados à adesão ou não à terapia medicamentosa por idosos”. O uso desta teoria justificou-se segundo os autores por incluir atores não humanos que ampliam a visão das conexões desta rede:

Ao pensar CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) caminhos que visem minimizar os elementos que permeiam a não aderência à terapia medicamentosa pela pessoa idosa é que se faz referência à concepção dos estudos sociais da ciência e da tecnologia, a partir da década de 1970, de maneira especial com Bruno Latour e Michel Callon com o método construtivista, onde as coisas,

fatos, pensamentos são elucidados através construções coletivas. Para esses autores, tais construções se desenvolvem em redes, onde há interação entre atores humanos e não humanos e ambos são igualmente importantes na estrutura e manutenção da rede, configurando a chamada Teoria Ator-Rede (Actor-Network Theory - ANT) (ANITELLI; CHENCHI; PEDRO, 2017, p. 3).

Latour (2017) nos alerta sobre confusões que ocorrem quando se estende a rede aos elementos não-humanos, que podem ser pensados a exemplo das conexões de computadores. Estas redes técnicas são muito bem estabelecidas, seus elementos estão em harmonia ou estáticos, ou seja, é o estado final. As redes a que Latour nos convida a estudar são aquelas em formação, em movimento, que ainda não se estabeleceram em definitivo. Essa observação torna-se importante para limitar os objetos inanimados deste estudo ao material didático bem como às ferramentas utilizadas, como editores de imagem por exemplo. Estes materiais atuam e interagem para a construção de um produto final através de suas potencialidades e limitações. Por outro lado, todos os aparatos computacionais e redes de comunicação operam simplesmente como utensílios funcionais que apesar de sua importância (principalmente devido à pandemia), já se encontram estabelecidos.

Segundo Latour (2017) as redes não são estabelecidas geograficamente por aproximação, mas sim pelas associações entre os atores que podem ser entendidos como nós da rede. Ou seja, os envolvidos são conectados por suas relações, de quanto um afeta o outro. Pois duas pessoas podem estar próximas geograficamente, mas uma não afeta outra, não há uma ligação (nó), enquanto outras duas podem estar longe e interagem devido a uma conexão entre elas, ou seja, o “nó”. Assim, o fato de o trabalho ser realizado à distância não interfere na composição da rede, porém, pode afetar certos comportamentos. Nesse sentido, o próprio distanciamento social é em si um possível modificador de ações ao limitar ou obrigar certos envolvidos a agir de uma forma diferente da qual agiria em outra situação. Dessa forma, o distanciamento social pode ser visto como um ator não humano. Não é uma ferramenta e é externo à composição dos envolvidos no processo de trabalho, no entanto, pode causar mudanças de comportamento.

Latour (2017) identifica como bônus a capacidade reflexiva da TAR ao posicionar os atores como narradores do processo, sem a interferência reducionista do observador:

O observador - seja ele qual for - encontra-se em pé de igualdade com todos os outros quadros de referência. Não cabe ao desespero ou ao umbigo, pois a ausência de status privilegiado nunca limitou a expansão e a inteligência de nenhum ator. Construtor de mundos entre os construtores de mundos, ele não vê um limite dramático para o conhecimento em seu abandono das molduras

galileanas, mas apenas de recursos. Para se estender de um quadro de referência a outro, ele precisa funcionar e pagar o preço como qualquer outro ator. Para explicar, para dar conta, para observar, para provar, para argumentar, para dominar e para ver, tem que se mover e trabalhar, (eu diria que tem que “fazer rede”) (LATOURE, 2017).

O professor deste projeto passa a ser nó da rede e observador do processo, narrando o desenvolvimento do material, mas sem, contudo, modificar o fluxo do trabalho. Pois Latour (2012) esclarece que não se deve interferir tentando resolver os problemas da rede, mas sim seguir os caminhos traçados por ela a fim de entender como se dão as relações. Dessa forma, o professor (e observador) deve atuar como um nó da rede em sua funcionalidade, não tentando resolver os problemas de comunicação enquanto realizando o desenvolvimento do trabalho, pois são eles que apontarão para as possíveis soluções. No entanto, o próprio objeto de trabalho deve ser construído a partir destas possíveis soluções. As controvérsias são fundamentais para se compreender como se dão os processos na rede (LATOURE, 2012). A fim de identificar tais controvérsias, procura-se estimulá-las a partir de algumas escolhas como: a da disciplina de Lógica de Programação, por ser uma disciplina de maior dificuldade como apresentado anteriormente; a escolha de um intérprete que não tenha conhecimento dessa disciplina, e; da linguagem C de programação, por se distanciar mais das linguagens humanas.

Para mostrar o paralelismo de ideias entre os estudos CTS e deficiência ao partir do positivismo para o construtivismo social, Galis (2011) utiliza a TAR (A obra utiliza a sigla em inglês: ANT – *Actor Network Theory*), ferramenta adequada para o estudo pois:

Em uma estrutura ANT, o estudo da deficiência envolve a identificação e abordagem das interações entre corpos humanos (incluindo a experiência da deficiência) e não humanos, não além da deficiência, mas como um fenômeno de mistura. A ANT tenta cancelar a divisão entre sujeito e objeto, atribuindo uma "simetria generalizada" entre atores humanos e não humanos. (GALIS, 2011, p. 830).

Galis (2011, p. 835) destaca que a importância da deficiência não está restrita ao corpo ou a sociedade, mas que é um efeito que surge quando “corpos deficientes interagem com infraestruturas/culturas incapacitantes”. Este ponto vem de encontro ao que Vigotski propõe sobre criar adaptações que favoreçam o sujeito ao meio. Ou seja, devemos prover nossos ambientes e nossa cultura abrangendo as diversidades.

#### 4.4 Coleta de dados

Estando o material pronto, este passou por uma avaliação com especialistas na área da educação de surdos através de um questionário. Através das opiniões o material foi reeditado passando para uma versão melhorada. A coleta de dados não só foi realizada através de questionários, como também parte de discussões em reuniões, materiais trocados entre os participantes, sugestões, vídeos, escolhas de signos, entre outros que enriquece a reflexão sobre o assunto. Essa aquisição de diversas fontes é explicada por Godoy (1995):

No estudo de caso, o pesquisador geralmente utiliza uma variedade de dados coletados em diferentes momentos, por meio de variadas fontes de informação. Tem como técnicas fundamentais de pesquisa a observação e a entrevista. Produz relatórios que apresentam um estilo mais informal, narrativo, ilustrado com citações, exemplos e descrições fornecidos pelos sujeitos, podendo ainda utilizar fotos, desenhos, colagens ou qualquer outro tipo de material que o auxilie na transmissão do caso (GODOY, 1995).

Em sequência, deveria ter ocorrido uma intervenção em um curso de Lógica de Programação. No entanto, devido à pandemia, não foi possível realizar o curso presencialmente, o que refletiu diretamente sobre o projeto tendo em vista que o material desenvolvido, embora construído em mídia, deveria ter sido aplicado em modo presencial a fim de perpassar ações envolvendo professor, intérprete e aluno surdo. O modo de ensino à distância, ainda se encontra em discussões em relação ao ensino de alunos surdos (SHIMAZAKI et al., 2020), além de adicionar uma complexidade maior do que o já proposto pelo projeto. Mais uma vez, vemos um ator não humano (COVID-19) agindo sobre a rede do projeto e obrigando a um novo redirecionamento, afinal, uma das etapas do projeto seria o teste do material em modo presencial. O que ocorreria se aplicado em modo remoto? Seria possível realmente testar o material ou outras variáveis inviabilizariam o teste? Para responder estas questões propôs-se um teste piloto.

Segundo Miguel (2007), o teste-piloto é importante para verificar os procedimentos de aplicação, a qualidade dos dados e realizar ajustes necessários. Prodanov (2013) afirma que a utilização do teste-piloto facilita a escolha das unidades de análise, métodos de coleta e análise de dados. Neste projeto, o teste-piloto foi realizado a fim de verificar a viabilidade do curso no modo remoto. Os resultados deste teste-piloto confirmaram não ser possível obter resultados precisos quanto à eficiência do material devido a diversas variáveis externas que impediam o uso adequado do material didático,

pensado originalmente como mediador em modo presencial. A aplicação do teste-piloto e seus resultados são apresentados no capítulo 6, revelando uma rica experiência com observações e considerações que podem ser úteis em um aprofundamento de estudo sobre o ensino remoto para alunos surdos.

Optou-se então por duas rodadas de avaliação do material por especialistas na educação de surdos, uma primeira ao término da edição do material e uma segunda após ao refinamento do material com base nas opiniões da primeira avaliação. Desenvolvido em equipe, esse projeto também comporta aspectos construtivistas tanto em relação ao desenvolvimento do material, objeto de estudo, quanto do próprio estudo em si. Em seu trabalho: *Investigando o papel de cientistas em estratégias para desenvolvimento sustentável local*, Furnival (2001) utilizou e explicou a epistemologia construtivista:

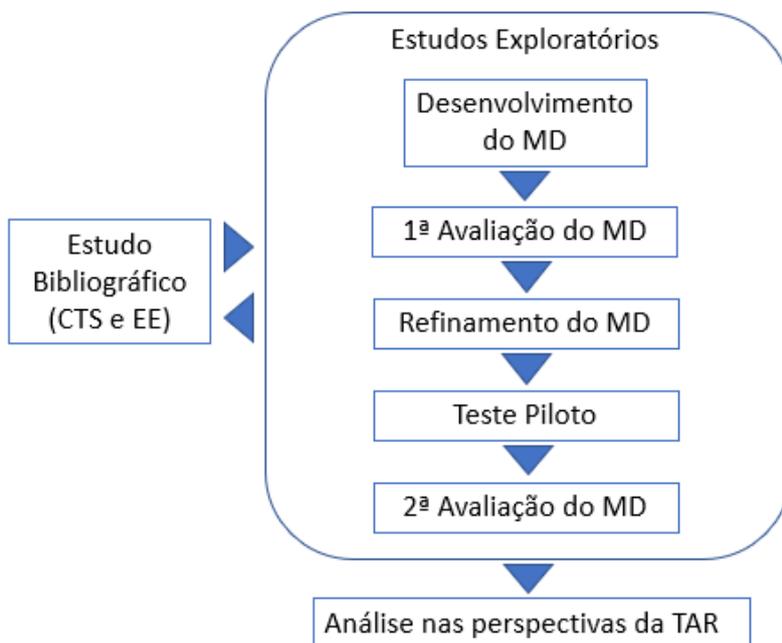
O construtivismo baseia-se na ideia de que o conhecimento humano é socialmente construído, e que todo conhecimento é necessariamente um produto de atos cognitivos. A compreensão é construída através da experiência, e a experiência, por seu turno, é profundamente influenciada pela interpretação cognitiva que os indivíduos fazem dos eventos. Assim, os construtivistas não postulam a existência de uma realidade única, "lá fora", mas apenas realidades múltiplas e construídas por seres humanos, que podem ser, (e muitas vezes são), compartilhadas por grupos de pessoas. Segue que o conhecimento surge - é criado - a partir de trocas pessoais entre seres humanos, ou entre seres humanos e objetos, em vez de ser descoberto, como se estivesse "esperando" por isto. (FURNIVAL, 2001)

Dessa forma, buscou-se tanto pelas avaliações com especialistas na educação de surdos, quanto com os próprios alunos surdos dados que contribuíssem para o aprimoramento do material didático.

#### **4.5 Etapas do projeto**

Nessa perspectiva de contribuição de vários atores no desenvolvimento da pesquisa, a Figura 5 sintetiza as etapas percorridas para a realização deste trabalho. Os detalhes são ilustrados no Quadro 1 com a sequência de atividades, descrição e seus envolvidos.

Figura 5 - Síntese geral da metodologia empregada neste trabalho



Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 1 – Etapas das atividades de pesquisa

Étapas	Descrição
1. Especificação do MD 1.1 Definição da disciplina 1.2 Escolha do conteúdo 1.3 Organização da sequência didática	Junto às orientadoras o professor definiu a disciplina Lógica de Programação, bem como a escolha do conteúdo e organização da sequência didática.
2. Desenvolvimento do MD 2.1 Criação de Projeto de Extensão 2.2 Seleção da intérprete de Libras 2.3 Desenvolvimento de <i>Storyboards</i> 2.4 Produção das três primeiras videoaulas	Nesta etapa o professor contando com a colaboração das orientadoras e uma intérprete de Libras em um projeto de Extensão da UFSCar realizou a elaboração de narrativas, escolha de imagens, informações visuais e a edição das videoaulas. Como resultado obteve-se as três primeiras videoaulas submetidas na plataforma Youtube.
3. Avaliação do MD 3.1 Contato com avaliadores 3.2 Desenvolvimento do questionário 3.3 Aplicação do questionário 3.4 Análise das respostas dos avaliadores	Com ajuda do GPSAB, foram contatadas pessoas com experiência na Educação de Surdos para avaliação do MD. Foram encaminhados a estas pessoas as videoaulas e um questionário com perguntas abertas e fechadas.
4. Melhorias do MD 4.1 Reedição das três videoaulas. 4.2 Criação de mais três videoaulas	Com base na análise das respostas do questionário de avaliação do MD, as videoaulas foram reeditadas e refinadas. Ainda com base nas contribuições dos avaliadores foram criadas mais três videoaulas que completariam o conteúdo desejado.

<p>5. Teste Piloto</p> <p>5.1 Criação de Projeto de Extensão</p> <p>5.2 Seleção da intérprete de Libras</p> <p>5.3 Desenvolvimento de Curso de Lógica de Programação EaD para Surdos</p> <p>5.4 Contato com alunos surdos bilíngues</p> <p>5.5 Planejamento das aulas</p> <p>5.6 Execução do curso</p>	<p>Em se perdurando o quadro pandêmico, foi realizado um teste piloto para compreender se seria possível testar o material em modo remoto. Através de novo projeto de extensão, criou-se um curso de Lógica de Programação em modalidade remota que contou com quatro alunos surdos, contando com uma nova intérprete de Libras. A intérprete atuou tanto na execução do curso, quanto no planejamento das aulas e desenvolvimento de materiais extras. Os resultados do teste piloto apontaram não ser possível a verificação da eficiência desse material em modalidade remota.</p>
<p>6. Segunda avaliação do MD</p> <p>6.1 Contato com avaliadores</p> <p>6.2 Reorganização do questionário</p> <p>3.3 Aplicação do questionário</p> <p>3.4 Análise das respostas dos avaliadores</p>	<p>Tendo sido verificado através do teste piloto a impossibilidade de uma avaliação precisa do material didático pelos motivos apontados no capítulo anterior, optou-se por reavaliação com as opiniões dos especialistas em educação de surdos.</p>
<p>7. Análise nas perspectivas da TAR</p>	<p>Uma análise na perspectiva da TAR com base nos estudos bibliográficos e experiências realizadas revela a importância e influência de elementos não humanos na concepção do MD bem como a deve-se motivar a parceria professor e intérprete de Libras.</p>

Apesar de todo o esforço humano, este não é o único a contribuir com o desenvolvimento do material. Sob o olhar da TAR, discute-se o processo de desenvolvimento com a contribuição dos atores não humanos, como eles atuam interagindo e modificando o produto final. Não dá para deixar de observar só nesta breve descrição como entidades não humanas modificaram o próprio projeto de pesquisa, seja a atualização do sistema operacional interferindo e danificando o software Zotero, obrigando a outras formas de sistematizar a pesquisa, seja um vírus obrigando as pessoas ao isolamento social e conseqüentemente ao ensino remoto e à reavaliação do projeto.

#### 4.5.1 Fases da Construção do Material Didático

Após 40 anos dos estudos de McLeod (1981), a informática avançou muito, e os elementos computacionais têm papéis muito mais ativos, interferindo na rede, muito mais do que nos anos 1980. A cultura do estudante surdo estadunidense dos anos 1980 também é muito diferente da cultura do aluno surdo brasileiro hodierno. Por isso a proposta deste trabalho é facilitar a comunicação da rede com um material de múltiplas narrações que contemplem as três formas de comunicação discutidas por Santaella (2001): sonora,

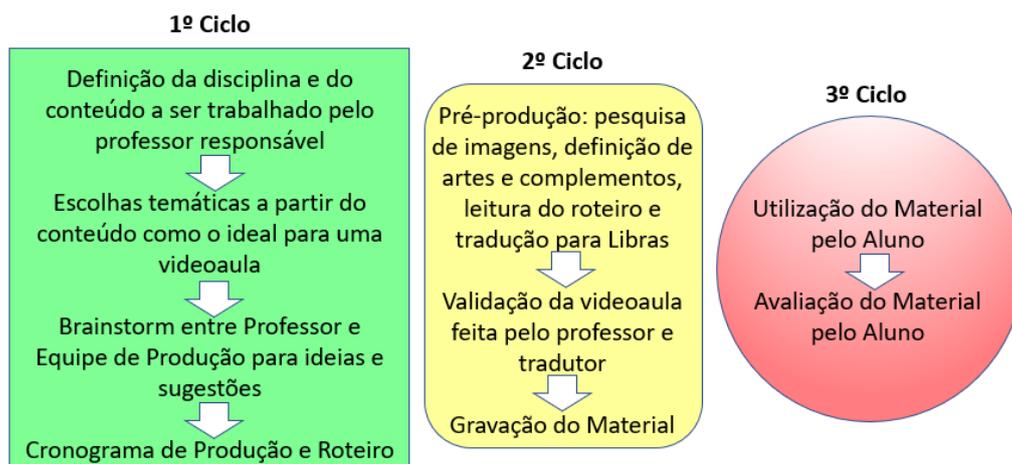
visual e verbal. Este material completaria a estrutura de rede atuando como mais um ator mediador, que além de ajudar nas interpretações das narrações humanas também ajudaria na interpretação da narração computacional.

A construção do material em mídia se faz embasado na experiência de Baldessar (2014) que identifica a comunicação audiovisual como algo que vai além de uma linguagem, pois não só possui uma “gramática própria” através de seus “planos, sequências e movimentos de câmera”, como pode ser modificada por técnicas e tecnologias. A autora descreve em detalhes o processo de produção de videoaulas em Libras sintetizado pela Figura 2.

Baldessar sugere as seguintes diretrizes para a produção de videoaulas para surdos:

(1) Para que um projeto de videoaula alcance seu objetivo é essencial o planejamento e a interação entre o produtor e o profissional de educação em Libras. Nota-se que não é produtivo desenvolver um material gráfico visualmente espetacular e não ir ao encontro dos objetivos da videoaula, que é transmitir a informação da melhor maneira possível; (2) Um ponto delicado é a utilização dos recursos gráficos moderadamente, pois a utilização desses elementos de modo exagerado e não planejado pode acabar prejudicando a informação transmitida pela intérprete, seja pelo excesso ou pela utilização inadequada; (3) a utilização das vinhetas de abertura e transição nas videoaulas é um recurso importante para a localização dentro de um todo; (4) A utilização de um ambiente bem planejado para a produção, como um estúdio com boa iluminação e alguns materiais complementares como teleprompter contribuem significativamente para a qualidade final da videoaula. [...] (5) Uma das cores de pano de fundo mais utilizada na gravação de videoaulas é a azul. O fato de a maioria das gravações serem feitas em estúdios e normalmente estes apresentarem fundos na cor azul ou verde para uso posterior do processo de Chroma-Key contribui para essa maior presença. [...] (6) A relação vestimenta, plano de fundo e cor da pele deve ser bem planejada. Não é recomendável utilizar um fundo na cor azul e utilizar uma camisa que não apresente contraste adequado. A cor da pele também deve apresentar contraste com a vestimenta, recomendando-se que pessoas de pele escura utilizem vestimenta numa cor mais clara e pessoas claras utilizem vestimentas mais escuras (BALDESSAR, 2014, p. 126).

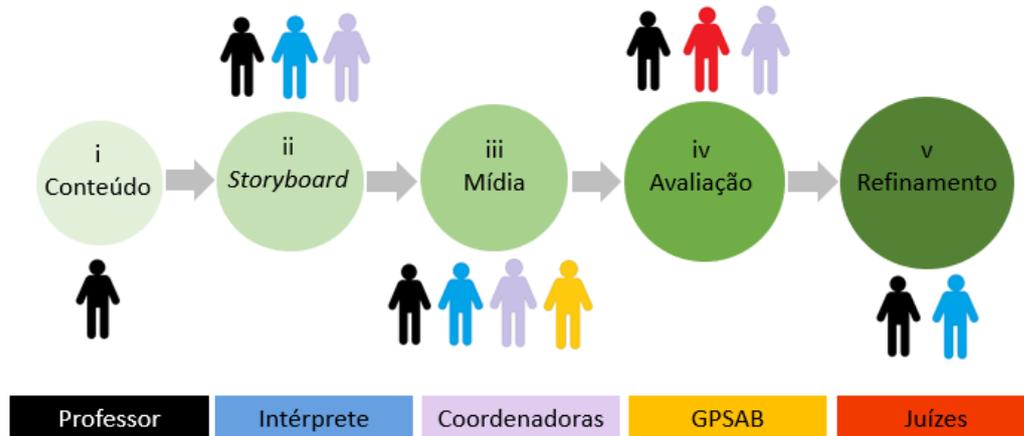
Figura 2 - Processo de produção de videoaulas em Libras – método de BALDESSAR



Fonte: Elaborado pelo autor com base nos procedimentos da produção de videoaulas na Língua Brasileira de Sinais de Baldessar (2014)

Para a criação das videoaulas de Lógica de Programação, foram utilizadas tanto o processo sugerido, como as diretrizes propostas por Baldessar (2014). Adaptadas ao projeto em questão, foram definidas as seguintes fases para a criação do material didático: (i) Especificação do conteúdo a se trabalhar nos vídeos; (ii) Criação do *storyboard* que serve além de um roteiro das cenas, como um mediador entre os envolvidos na criação; (iii) Desenvolvimento da mídia; (iv) Avaliação da mídia por especialistas na área de surdez, e (v) refinamento da mídia com base na avaliação dos especialistas. Propôs-se criar seis aulas de uma hora de duração para abordar o conteúdo da disciplina Lógica de Programação. Para tal foram elaboradas as três primeiras aulas de um curso de seis aulas, sendo em média uma hora de duração cada videoaula. A fim de permitir que esse processo possa ser replicado por outros profissionais da educação, buscou-se utilizar softwares gratuitos e de fácil utilização. A equipe de desenvolvimento contou com um professor de informática, duas orientadoras, sendo uma da área de EE e também uma intérprete de Libras. Esta última, tendo sido selecionada através do projeto de extensão, deveria a princípio somente traduzir o conteúdo, porém a partir das discussões passou a ter um papel de destaque na colaboração do planejamento e elaboração das videoaulas, especialmente no que se referia à escolha de imagens. Contou-se também com a colaboração do Grupo de Pesquisa Surdez e Abordagem Bilíngue (GPSAB) da UFSCar, que, assim como as orientadoras, participaram ativamente com sugestões e opiniões. A atuação dos diversos colaboradores envolvidos em cada fase do presente projeto pode ser observada na Figura 3.

Figura 3 - Fases do projeto e atuação dos participantes



Fonte: Elaboração própria

Havendo participação tanto de alunos do teste piloto quanto avaliadores do material didático, atendeu-se à Resolução 510/2016 sobre análise de dados e aspectos éticos encaminhando ao Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar (CEP), os seguintes documentos para cada projeto: o projeto, a carta de autorização da instituição (Associação de Surdos de São Carlos) bem como a declaração da instituição e infraestrutura, a declaração do pesquisador, o questionário a ser preenchido pelos alunos, o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (Apêndice 1) e Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Apêndice 2). Ao longo da pesquisa foram necessários três projetos sob os números de pareceres: 3.981.458 (Anexo 1), aceito em 20 de abril de 2020; 4.278.229 (Anexo 2), aceito em 15 de setembro de 2020, e; 5.367.031, aceito em 25 de Abril de 2022 (Anexo 3).

No próximo capítulo será detalhado o desenvolvimento do material didático.

## **5. Desenvolvimento do Material Didático**

A fim de obter um intérprete de Libras para a gravação das videoaulas, foi criado pelo pesquisador e as orientadoras o projeto de extensão na UFSCar, “Ensino de Lógica de Programação para Público Surdo”, o que concedia uma bolsa de extensão para o período de quatro meses de trabalho. A intérprete selecionada não tinha conhecimento de informática, o que era um dos propósitos do projeto: isto é, buscar falhas de comunicação entre professor e intérprete. Com o projeto de extensão aprovado, pôde-se dar início ao desenvolvimento do material.

As interações entre os participantes ocorreram à distância devido ao momento atípico já mencionado anteriormente causado pela COVID-19. Muitas das reuniões e processos de trabalhos que deveriam ocorrer em um mesmo espaço compartilhado pela equipe tiveram que ser feitos através de videoconferências. Cabe uma reflexão sobre isso, pois, de qualquer modo, esta já era uma tendência na qual a pandemia apenas acelerou a evolução dos processos de comunicação. Outro ponto a se refletir é que o professor e o intérprete, em um ambiente escolar, têm pouco ou nenhum tempo para trabalharem juntos fora da aula. Até antes da pandemia e durante ela, o procedimento usual é o professor enviar o material um pouco antes da aula para o intérprete, às vezes, nem isso. O trabalho remoto proporciona um meio de contornar a falta de tempo ao fornecer um meio de troca de mensagens e material de forma assíncrona.

A seguir, são descritos em detalhes as fases no desenvolvimento do material didático seguindo o modelo da Figura 3 apresentado no capítulo anterior.

### **5.1 Construção do material didático**

Seguindo a primeira fase, o professor (e autor desta tese) desenvolveu o planejamento das aulas e o cronograma que consistia em: (i) uma primeira aula explicando a história do computador - esta tinha por finalidade explicar ao aluno o que de fato é um computador e como ele surgiu; (ii) Lógica de Programação - explicando de forma simples o conceito amplo de lógica e, mais especificamente, a lógica de programação (fluxogramas e algoritmos); (iii) A plataforma DEV-C++, pois antes de iniciar a programação, é necessário conhecer a IDE (Ambiente Integrado de

Desenvolvimento); (iv) Cálculos e operadores matemáticos; (v) Trabalhando com textos e números (Entradas e Saídas de dados); (vi) Estruturas Condicionais, e; (vii) Estruturas de Repetição. Ao longo do desenvolvimento, percebeu-se que os exemplos fílmicos e imagens estáticas necessitavam um tempo maior. Também o desenvolvimento da narração didática acabou por modificar a sequência de alguns conteúdos. Ao final do trabalho, foram criadas três videoaulas com cerca de uma hora cada que abrangiam apenas metade do conteúdo pretendido.

Na segunda fase, o *storyboard* mostrou-se uma ferramenta imprescindível no desenvolvimento de vídeos. Um *storyboard* é um roteiro imagético usado no planejamento de filmes, seriados e documentários (TAVEIRA; ROSADO, 2016). O *storyboard* descreve como deve ser a ação nas cenas através de representações ilustrativas “semelhantes a uma história em quadrinhos” (VARGAS, 2007, p.3). Segundo o autor, o *storyboard* auxilia a equipe de produção para as gravações das cenas, sendo de fundamental importância para a comunicação entre o professor e a intérprete para a composição das cenas. Através dele, os envolvidos podiam discutir melhores formas de construir conceitos e dar acessibilidade também em Libras a eles.

Para a criação dos *storyboards*, utilizou-se o software Power Point da Microsoft tanto pela facilidade de trabalhar com os mais variados tipos de textos e imagens quanto pela sua disponibilidade nos meios acadêmicos. Através desta ferramenta, cada *slide* representava uma cena. Esse software mostrou-se tão útil que não só cumpria a tarefa de roteiro, como também era utilizado para criar animações, gifs e até mesmo grande parte dos vídeos. A maioria das imagens e cenas eram obtidas em buscas na internet, sempre tomando o cuidado de escolher imagens que fossem de fácil identificação e com os signos de representação comum a maior parte das culturas. Todas as imagens obtidas da internet eram registradas em um arquivo para citação da fonte na bibliografia exposta ao final de cada videoaula, sendo algumas de domínio público e outras de licença aberta. No *storyboard*, uma imagem simbolizando a comunicação em Libras era usada para representar a janela em que apareceria a narração da intérprete.

Um primeiro *storyboard* foi criado sobre a história dos computadores e encaminhado para uma intérprete que pertencia ao grupo de pesquisa GPSAB, experiente na área de informática, para uma verificação preliminar, tendo em vista a preocupação com termos técnicos. Como exemplo, a intérprete mostrou preocupação na explicação da origem da palavra "computador" a partir das palavras "contar e calcular". Segundo ela, estaríamos falando do léxico em português e não do sinal, que utiliza uma sinalização de

imagem de digitação, uma referência a teclado. Esta situação exigiu uma explicação mais detalhada visando contemplar uma formação conceitual mais adequada em Libras. A intérprete também contribuiu enfatizando a importância do gênero feminino na história da informática. O *storyboard* iniciava com a pergunta: "Sabe quem foi o primeiro programador do mundo?" e em seguida apresentava-se "Ada Lovelace" (Figura 4). A intérprete sugeriu iniciar a resposta com: "Foi uma mulher...". A atuação da intérprete bolsista foi muito importante para verificar pontos que mereciam mais atenção, pois suas dúvidas durante o desenvolvimento ajudavam a identificar as insuficiências e falhas na comunicação do material.

Figura 4 - *Storyboard* sobre primeira programadora: Ada Lovelace



Fonte: Elaboração própria

A terceira fase consistiu na construção da mídia. O professor encaminhava o *storyboard* para a intérprete e explicava o conteúdo. Baseada no texto da legenda, a intérprete criava a explicação em Libras e retornava ao professor em vídeos no formato MP4. Por serem arquivos de grande extensão, estes eram compartilhados através da ferramenta Google Drive. Havia o cuidado de identificar o nome do slide que continha a cena com a gravação da intérprete já que o professor não conhecia Libras. O professor então fazia as edições e compartilhava com a intérprete para revisão.

Para a edição dos vídeos foi utilizado o software DaVinci Resolve 16<sup>9</sup>. Este software além de gratuito é de fácil utilização e por ser amplamente utilizado nos meios digitais possui muita ajuda que pode ser encontrada em vários *sites* da internet. Um profissional com conhecimento maior na área de edição de vídeos poderia ter feito um

<sup>9</sup> <https://www.blackmagicdesign.com/br/products/davinciresolve>

trabalho melhor explorando os vastos recursos deste software. No entanto, com o tempo escasso para o projeto e, sendo um dos objetivos reduzir custos, contou-se com a mão de obra própria e conhecimentos limitados do professor sobre as técnicas de edição de vídeo.

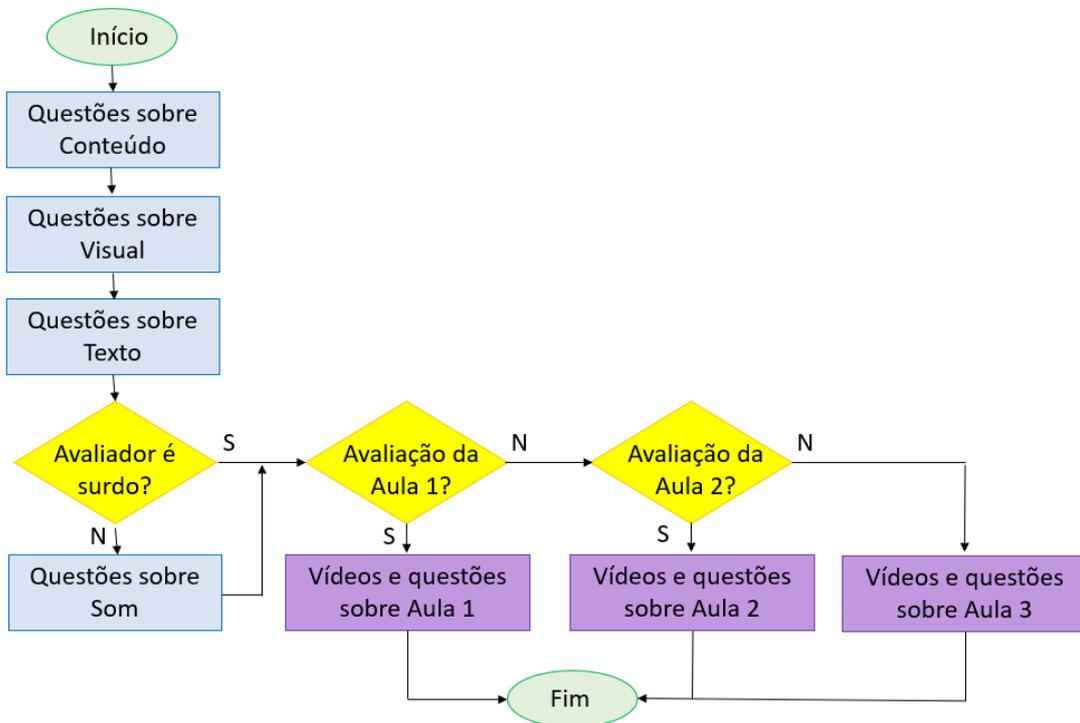
Uma primeira versão da Aula 1 foi apresentada ao GPSAB e às orientadoras que contribuíram com as seguintes sugestões: (i) maiores pausas entre tópicos para tornar a videoaula menos cansativa; (ii) maior dinamismo, pois apresentava em alguns casos monotonia que poderia desmotivar a atenção, e; (iii) trazer a narração mais próxima do cotidiano dos alunos.

Quanto à avaliação do material, buscou-se experiência semelhante no trabalho de Leite e Lacerda (2018, p. 437) que, a fim de averiguar concepções de deficiência pelas concepções orgânica, psicossocial, histórico-cultural e metafísica, as autoras obtiveram a opinião de dez “pesquisadores com familiaridade teórico-metodológica em pesquisas relacionadas à deficiência, atuando em programas de pós-graduação especial”. Os avaliadores foram denominados juízes. Assim, na quarta fase, foram contactadas, através de carta convite por e-mail, pessoas com experiência em educação de surdos e conhecimento em Libras indicadas pelo GPSAB. Aqui também cabe mais uma vez expor a dificuldade causada pelo quadro pandêmico que sobrecarregou muitos dos profissionais da educação envolvidos nas mais diversas dinâmicas acadêmicas atenuadas pelas circunstâncias do distanciamento social. Foram muitas as recusas por este motivo. No entanto foi possível contar com seis juízes (duas mulheres e quatro homens), dos quais dois homens eram surdos. Foram encaminhados aos juízes o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Anexo 2), o *link* da videoaula a ser avaliada e o *link* do questionário.

O questionário foi criado no Google Forms estruturado segundo o fluxograma da Figura 5. Cada juiz avaliou uma aula com exceção de um juiz ouvinte que avaliou duas. Dessa forma, o juiz era direcionado para as questões que lhe competiam segundo os critérios de se era surdo ou ouvinte e qual aula estava avaliando. Uma vez que o avaliador fosse surdo, não fazia sentido fazê-lo passar pelas questões sobre o som.

As questões sobre conteúdo, visual, texto e som usaram uma escala Likert conforme ilustração da Figura 6.

Figura 5 - Fluxograma do questionário no Google Forms



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 6 - Questões fechadas no Google Forms

A captura de tela mostra uma seção de um formulário no Google Forms. No topo, há uma barra de progresso que indica 'Seção 2 de 19'. O título da seção é 'Avaliação do Material de Lógica de Programação para Surdos'. Abaixo do título, há uma instrução: 'Sobre o CONTEÚDO selecione a opção que melhor cabe a cada afirmação.' A questão em si é: '1. O conteúdo explicado está em uma linguagem fácil de compreender. \*'. Abaixo da questão, há cinco opções de resposta representadas por ícones de faces: uma face triste (Discordo total...), duas faces com expressão neutra (Discordo parcia... e Indiferente), e duas faces felizes (Concordo parci... e Concordo total...). Cada opção tem um botão de seleção (radio button) abaixo dela. A palavra 'Selecione:' está à esquerda dos botões.

Fonte: Elaborado pelo autor.

A seguir são apresentadas as questões fechadas conforme o tipo.

- Sobre conteúdo:

1. O conteúdo explicado está em uma linguagem fácil de compreender.

2. Os exemplos utilizados para explicar o conteúdo são suficientes e adequados.

3. O tempo de explicação destinado aos conteúdos são adequados.

4. A sequência de cenas é coerente com a narrativa do conteúdo.

- Sobre visual:

5. A imagem da intérprete nas cenas possui um tamanho adequado.

6. A imagem da intérprete tem uma qualidade boa.

7. As cores utilizadas para o fundo de tela são adequadas.

8. As imagens estáticas tem tamanho adequado.

9. As imagens estáticas ajudam a compreender o significado do que está sendo explicado.

10. As cenas de vídeos incorporadas têm relação com o conteúdo apresentado.

11. As cenas de vídeos incorporadas ajudam a compreender o contexto do conteúdo.

12. As transições entre cenas são adequadas.

13. Os elementos gráficos, textos e intérprete estão bem distribuídos no espaço da tela.

14. A interpretação é clara e fácil de entender.

15. Os sinais de termos técnicos são bem explicados.

16. A velocidade de interpretação é adequada.

- Sobre texto:

17. O texto da legenda é fácil de compreender.

18. O texto da legenda tem um tamanho bom.

19. A cor da legenda é adequada.

20. Os textos além da legenda (que ocupam espaço ao lado da intérprete) estão em tamanho, cor e posição adequados.

21. Os textos fora da legenda ajudam a completar a explicação do conteúdo.

- Sobre som (somente para ouvintes):

22. A qualidade do som da voz que narra é adequada.

23. O volume do som da voz que narra é adequado.
24. A velocidade de narração em áudio é adequada.
25. As músicas e sons de fundo completam e são consistentes com as imagens e textos apresentados em conjunto.
26. O volume das músicas e sons de fundo estão em um volume adequado.
27. É possível compreender com clareza a narração em áudio.

Para obter informações mais precisas, haviam avaliações sobre vídeos específicos de no máximo cinco minutos a respeito de cada cena. Essas cenas de vídeos foram incorporadas no questionário e escolhidas com base na dúvida se seriam satisfatórias ou não para o entendimento do aluno. Nestas questões abertas, os juízes deveriam apontar três aspectos positivos e três negativos para cada trecho. A Figura 7 exemplifica uma das questões, no caso, referente à Aula 3 na cena sobre prioridade de operações.

Figura 7 - Questões sobre trechos de videoaulas



Fonte: Elaborado pelo autor.

Para a Aula 1, foram selecionados três trechos: Cartões Perfurados; Criptografia; e Estrutura do Computador. Para a Aula 2 selecionou-se quatro trechos: Algoritmo, Pseudocódigo e Programa; Usuários, Aplicativos e Fontes de Programação; Biblioteca; e Regras de escrita. Por fim, para a Aula 3 selecionou-se: cinco trechos: Formato do

Número; Variáveis Numéricas; ScanF; Prioridade das Operações; e Entrada, Processamento e Saída. Ao final havia ainda um campo aberto chamado “Observações” onde o juiz poderia preencher com qualquer informação que achasse relevante.

## 5.2 Avaliação

Os materiais didáticos foram analisados ao todo por seis juízes, sendo que um deles (ouvinte) avaliou tanto a Aula 1 quanto a Aula 3 e os demais, apenas uma aula cada. Dois juízes eram surdos sendo um professor de matemática de escola bilíngue e outro aluno de universidade. Os juízes ouvintes constavam de uma professora e intérprete de Libras, uma designer doutoranda em EE, um Doutor em EE com especialização em Libras e um licenciado em Ciências Exatas e mestrando em EE, todos com conhecimento em Libras.

A Figura 8 apresenta um mapa mental das expressões mais utilizadas de acordo com as observações positivas e negativas expressadas pelos avaliadores.

Figura 8 - Mapa Mental: pontos positivos e negativos



Fonte: Elaborado pelo autor.

Entre as observações positivas, destacaram-se termos como “Gostei”, “Imagens”, “Uso”, “Intérprete”, “Explicação” e “Conceitos”. Nas observações mais negativas, havia termos como seguem: “Exemplo”, “Imagens”, “Fundo”, “Cor” e “Texto”. Nota-se que algumas palavras ou sentidos se repetem em ambos os casos. Esse fato deve-se a algumas cenas em que determinado aspecto estava bem representado e em outras não. O detalhamento das questões abertas permitiu a identificação de tais ocorrências.

Por se tratar de apenas sete avaliações, essa primeira análise tratou de números absolutos, não fazendo sentido uma comparação percentual nesse momento. Segundo Godoy (1995), essa é uma característica de estudos de caso, como explica a autora:

Ainda que os estudos de caso sejam, em essência, pesquisa de caráter qualitativo, podem comportar dados quantitativos para aclarar algum aspecto da questão investigada. É importante ressaltar que, quando há análise quantitativa, geralmente o tratamento estatístico não é sofisticado (GODOY, 1995).

Uma análise mais detalhada, com gráficos e tabelas comparativos, será apresentada no capítulo “Reavaliação do Material”. Por ora serão descritos os aspectos que determinaram melhorias para o refinamento do material didático.

Quase todos os juízes concordaram, pelo menos parcialmente, que as cenas de vídeos incorporadas ajudam a compreender o contexto do conteúdo, sendo que um dos surdos se mostrou indiferente. A maioria dos juízes concordaram que as transições entre cenas são adequadas, sendo que dois ouvintes discordaram parcialmente. Mas, na questão: “Os elementos gráficos, textos e intérprete estão bem distribuídos no espaço da tela”, houve maior discordância entre os juízes, sendo que na média da avaliação, obteve-se “indiferença”.

Sobre os aspectos visuais, de uma forma geral, os juízes concordaram que as imagens ajudam a compreender e que o tamanho e qualidade da imagem da intérprete são bons. A maioria também concordou que as cenas incorporadas têm relação com o conteúdo, sendo que apenas um juiz surdo se mostrou indiferente a este quesito. Um dos juízes ouvintes se mostrou insatisfeito com as cores do fundo da tela e o tamanho das imagens estáticas, mas o restante aprovou.

A maioria dos juízes (cinco) concordaram que a interpretação é clara e fácil de entender, que os sinais de termos técnicos são bem explicados e que a velocidade de interpretação é adequada, sendo que um dos surdos se mostrou indiferente.

Sobre os aspectos textuais, de uma forma geral, os juízes acharam a legenda fácil de compreender; no entanto, um dos ouvintes discordou parcialmente do tamanho da legenda. Três juízes também discordaram parcialmente das cores da legenda.

Sobre os textos além da legenda, a maioria (quatro) concordou pelo menos parcialmente que estão em tamanho, cor e posição adequados, sendo que um dos juízes se mostrou indiferente e outro discordou parcialmente. A maioria concordou que estes textos ajudaram a explicar o conteúdo, sendo que um dos surdos se mostrou indiferente

Dos aspectos sonoros, segundo os juízes (cinco ouvintes), a voz da narração tem boa qualidade e volume adequado e é compreensível. Embora a maioria (três) concordasse que a velocidade da narração é adequada, um dos juízes discordou parcialmente e outro discordou totalmente. Também a maioria dos juízes concordou com o quesito “As músicas e sons de fundo completam e são consistentes com as imagens e textos apresentados em conjunto”, sendo que dois discordaram parcialmente. Praticamente todos discordaram que as músicas e sons de fundo estão em um volume adequado, apontando que estes sons deveriam ser mais baixos.

De uma forma geral, os juízes se mostraram favoráveis à elaboração do material e suas ricas observações e críticas permitiram direcionar o refinamento para pontos específicos.

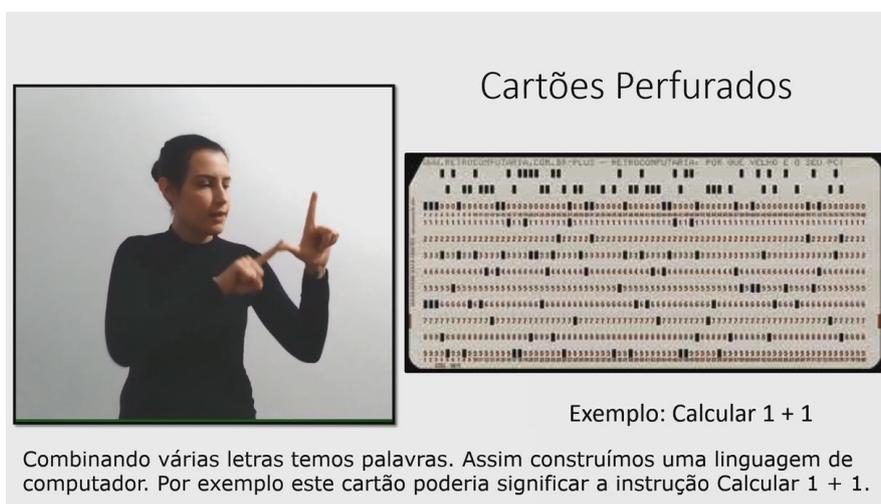
### **5.3 Refinamento do material**

Com base nas respostas dadas às questões abertas, foram identificados 55 pontos negativos. Estes pontos foram então separados por tipo de problema técnico (30 pontos) ou de didática (25 pontos) (Apêndice 3). A parte técnica demandou uma revisão nas questões de qualidade de som, imagem, transição de quadros e imagens mais representativas. Já a parte didática necessitou de uma revisão de exemplos mais voltados para a realidade de vida do aluno adolescente. Algumas explicações deveriam ser mais detalhadas ou reformuladas. A Figura 9 é um exemplo de como foi reformulada a explicação sobre Linguagem de Computador, em que a avaliadora não entendeu o exemplo.

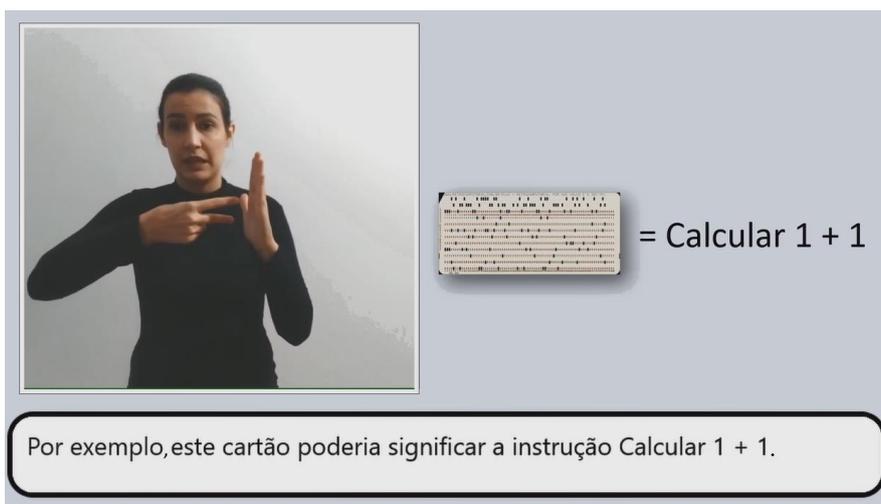
Na cena avaliada, observam-se muitos elementos que favorecem a dispersão da atenção do espectador. O título do assunto, já apresentado no início e que sobrecarregava o espaço visual gerando uma poluição, foi retirado para dar mais visibilidade aos signos

que tinham maior importância naquele curto espaço de tempo. Na nova cena, o cartão é identificado como instrução “Calcular 1 + 1” através do símbolo de igual. Reduz-se assim os elementos em tela trocando-se o “Exemplo:” pelo signo “=”, favorecendo a compreensão dos significados pretendidos. Também há redução de textos na legenda, possibilitando um melhor acompanhamento da explicação além de reduzir os elementos da tela. O texto não foi modificado, mas sim quebrado em mais partes, acompanhando a explicação em Libras. Assim, a cena passa a apresentar foco na explicação do significado que o exemplo do cartão busca representar. A legenda também ganha um padrão de tamanho, cor e espaço, identificada por um quadro na parte inferior, atendendo às críticas dos juízes.

Figura 9 - Evolução da cena: Cartões Perfurados



Cena avaliada



Cena nova

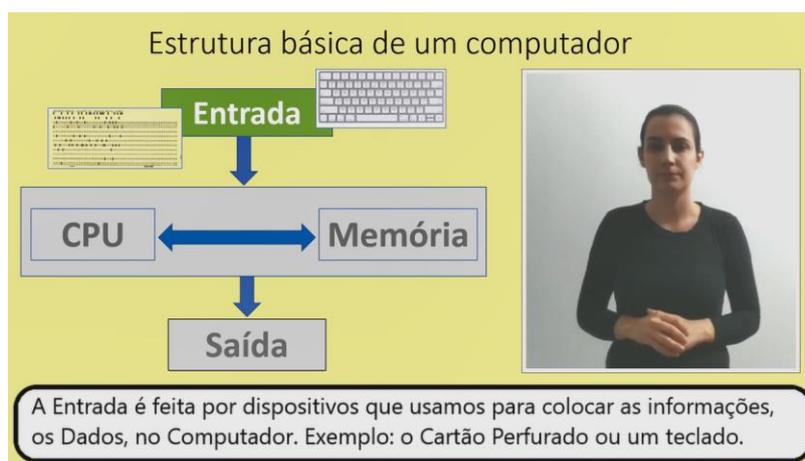
Fonte: Elaborado pelo autor.

Na história do desenvolvimento dos computadores, foram incorporadas novas cenas para cada exemplo de computador apresentado. A cena da explicação da estrutura do computador apresentava-se muito carregada de imagens, o que dificultou o foco do elemento em evidência. Essas cenas foram alteradas, tornando o cenário mais leve e mais focado no elemento do qual se está se referindo no momento. Assim, os exemplos imagéticos de cada estrutura do computador só são apresentados no momento em que estão sendo apresentados, como no exemplo da Figura 10, em que no momento da fala sobre dispositivos de entrada, aparecem o Cartão e o Teclado. Quando passa para outro momento, as imagens Cartão e Teclado desaparecem dando lugar a uma imagem representativa do elemento em questão.

Figura 10 - Evolução da cena: Estrutura básica de um computador



Cena avaliada

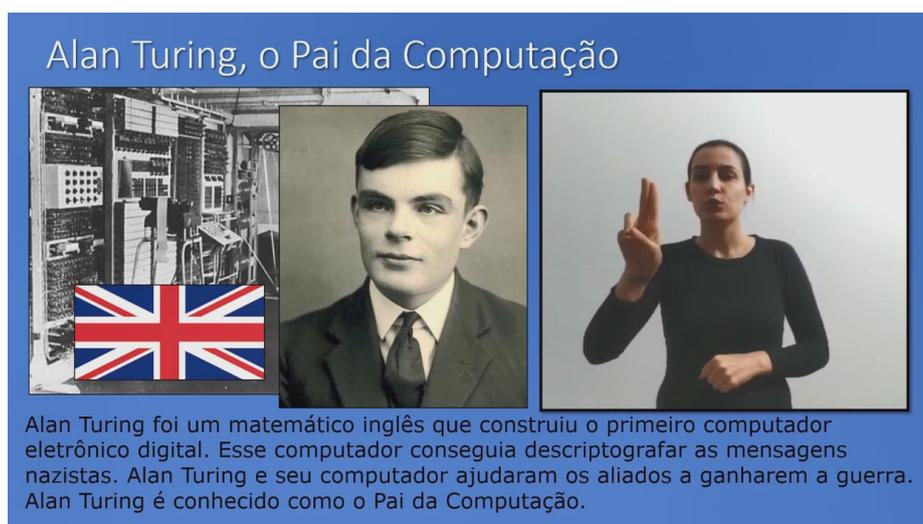


Cena nova

Fonte: Elaborado pelo autor.

Buscou-se explicar da forma mais simples para que o aluno surdo entendesse, por exemplo, os conceitos de Criptografia e Descritografia (Figura 11). As alterações realizadas nos elementos visuais das cenas com base nas devolutivas dos juízes, sobretudo as legendas distribuídas no decorrer da explicação, devem facilitar a compreensão do assunto.

Figura 11 - Evolução da cena: Criptografia



Cena avaliada



Cena nova

Fonte: Elaborado pelo autor.

Se professor e intérprete estivessem trabalhando em um mesmo local, talvez a dinâmica pudesse fluir mais rápido com melhores escolhas de exemplos e facilitado alguns entendimentos pertinentes a cada área. No entanto, a situação de se trabalhar a distância permitiu identificar alguns problemas, ou contradições que poderiam não ser percebidos em trabalho presencial. Invoca-se a reflexão de pesquisar as contradições da

rede a que Latour (2012) considera como ponto de partida. E, embora professores e intérpretes estejam no mesmo ambiente de escola, dificilmente possuem tempo para trabalharem juntos antes das aulas.

Reverendo a metodologia empregada na elaboração do material, o conteúdo da disciplina deve ser mais discutido junto ao intérprete para obter os melhores signos que traduzam a informação que se deseja passar. Dessa forma, para forçar esse aspecto, passou-se, a partir da Aula 4, a explorar mais a comunicação imagética. Um primeiro material era elaborado, sem praticamente orações a não ser aquela de extrema necessidade para o entendimento da intérprete. O material era então encaminhado à intérprete e esta deveria explicar o material como ela entendeu. A partir daí era elaborado o texto em Português e Libras.

A partir das falhas identificadas, passa-se a discutir qual a melhor forma de explicitar os conteúdos pretendidos. Como exemplo, na construção de um fluxograma, o excesso de elementos visuais e o fato de a imagem do fluxograma estar em recorte (não estava completa) confundia a intérprete. Retirou-se os excessos e o fluxograma foi reorganizado.

Abaixo seguem os endereços das três primeiras aulas criadas e organizadas em *playlists* da plataforma Youtube<sup>10</sup> ilustrados pelas Figuras 12, 13 e 14.

Figura 12 - Aula1: O Computador



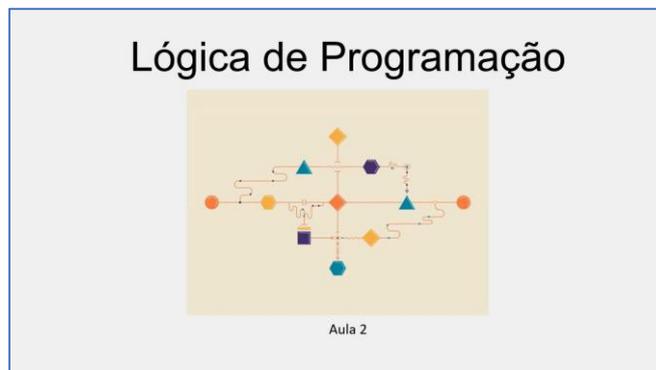
Fonte: Elaborado pelo autor.

Endereço: [https://www.youtube.com/watch?v=p7CsIF2bvVQ&list=PLOwhltcymXLmMercP8hLQHwP0bzi\\_9KFB](https://www.youtube.com/watch?v=p7CsIF2bvVQ&list=PLOwhltcymXLmMercP8hLQHwP0bzi_9KFB)

---

<sup>10</sup> <https://www.youtube.com/>

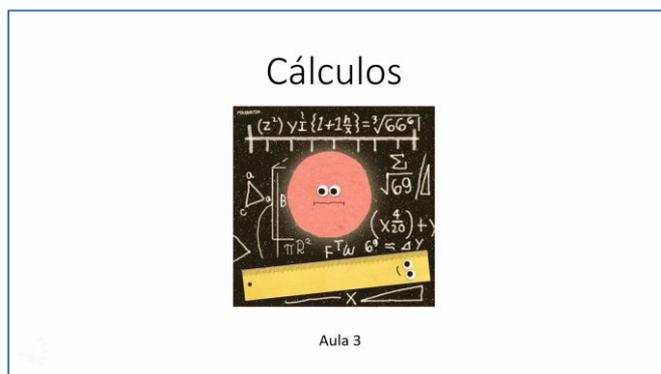
Figura 13 - Aula 2: Lógica de Programação



Fonte: Elaborado pelo autor.

Endereço: [https://www.youtube.com/playlist?list=PLOwhltcymXLmGWGW3BVXQKrdl-U\\_G3K](https://www.youtube.com/playlist?list=PLOwhltcymXLmGWGW3BVXQKrdl-U_G3K)

Figura 14 - Aula 3: Cálculos

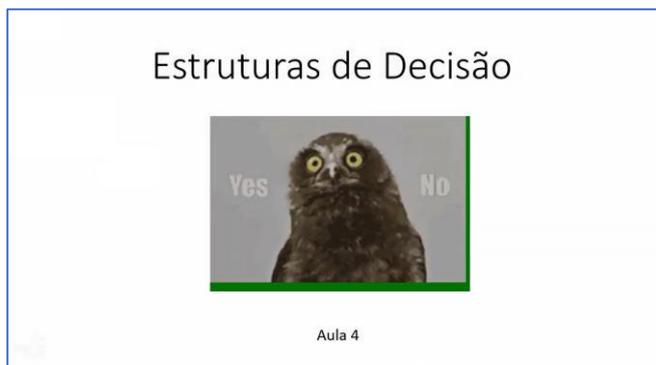


Fonte: Elaborado pelo autor.

Endereço: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLOwhltcymXLmH89bqt5ZPTe8DaZyMyE2d>

Mais três videoaulas foram criadas a fim de completar o conteúdo do curso (Figuras 15, 16 e 17).

Figura 15 - Aula 4: Estruturas de Decisão



Fonte: Elaborado pelo autor.

Endereço: <https://www.youtube.com/watch?v=-tQm1FPIGoA&list=PLOWhlteymXLk-aIEI57C2WBnPU-Gwt1Lf>

Figura 16 - Aula 5: Estruturas de Repetição



Fonte: Elaborado pelo autor.

Endereço: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLOWhlteymXLkXFGt5bXUJCvPQzzd0In8P>

Figura 17 - Aula 6: Funções



Fonte: Elaborado pelo autor.

Endereço: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLOwhltcymXLnYnBMen4QhZxTEyH788uA8>

Um novo projeto de extensão foi criado para verificar a possibilidade de uso desse material em um curso na modalidade EaD para alunos surdos do Ensino Médio, tendo em vista que o distanciamento social perdurou. No próximo capítulo é apresentado em detalhes o desenvolvimento desse curso que serviu como teste piloto, tendo em vista que o material originalmente foi idealizado para aulas presenciais.

## 6. Teste piloto com alunos surdos

Recentemente, Shimazaki et al. (2020) investigaram o ensino remoto na educação bilíngue de surdos no Brasil (Paraná) em tempos de pandemia das perspectivas da orientação pedagógica, professores e alunos surdos. Os alunos relataram como aspectos positivos a autonomia, as flexibilidades de horários e de ensino, mas que a falta de interação social, troca de informações e o cotidiano prejudicavam o processo de aprendizagem. Da perspectiva dos professores e pedagogos, foram levantados os seguintes desafios:

a) a questão econômica; b) a língua utilizada no ambiente familiar que se diverge da utilizada pelos alunos; c) a falta de auxílio por parte dos pais; d) as dificuldades na compreensão de enunciados e na resolução das atividades; e) a distância entre as cidades; f) o acesso ao material produzido pela escola, entre muitos outros aqui não mencionados (SHIMAZAKI et al., 2020, p. 14).

Ferreira et al. (2020) investigaram em relatos de professoras de Alagoas, a formação continuada de professores e o uso de tecnologia digitais durante a pandemia. As autoras evidenciaram a falta de apoio por parte das instituições, bem como a de recursos tecnológicos colocando os professores em uma situação que os obrigaram a adotarem estratégias próprias para conseguirem trabalhar suas aulas remotas. Ferreira et al. denunciam o paradoxo da evolução tecnológica em detrimento de uma formação continuada carente da apropriação desses recursos, ainda mais necessários em tempos pandêmicos. Este é o cenário que que se deu na maioria dos casos de ensino remoto por todo o país durante a pandemia.

Perdurando o quadro pandêmico, o ensino remoto continuou obrigatório ainda em 2021. As problemáticas envolvendo o ensino remoto ainda são discutidas nos ambientes escolares e podem conter diversas variáveis contemporâneas que interfiram no uso do material didático, já que este foi pensado para se trabalhar em dinâmica na qual os humanos e não humanos compartilham um mesmo espaço físico. Nesse sentido, foi realizado um teste piloto para compreender se seria possível testar o material em modo remoto. Este capítulo apresenta o teste piloto realizado com o relato do curso Lógica de Programação para surdos no qual são discutidos os resultados da realização do curso, focando as interações entre os participantes e com o material didático.

## 6.1 Preparação do curso

Cada aula foi dividida e reorganizada em formato de *playlist* do Youtube. Assim cada aula era composta por cerca de quatro a cinco vídeos curtos de 10 a 15 minutos sobre um determinado assunto. Cada *playlist* correspondia a uma aula que totalizava em média uma hora de duração. Cada parte de aula (vídeo curto) era liberada pelo professor como atividade que o aluno deveria realizar durante a semana conforme o andamento do curso. Em caráter teórico-prático, estruturou-se o curso em aulas expositivas dialogadas de forma remota, atividades para o aluno trabalhar em casa, discussão das respostas das atividades e análise da evolução dos alunos durante o curso. Em novo projeto de extensão que concedia uma bolsa para o trabalho de interpretação e ajuda na preparação das aulas, contou-se com a colaboração de uma aluna do curso de Bacharelado em Tradução e Interpretação em Libras/Língua Portuguesa (TILSP) da UFSCar.

Estando as videoaulas consolidadas, entrou-se em contato com algumas instituições de ensino além de divulgação em redes sociais como o Facebook<sup>11</sup> e grupos de WhatsApp<sup>12</sup>, onde o perfil do aluno era de jovens surdos bilíngues que possuíssem computador ou notebook com o sistema operacional Windows e bom acesso à internet. Através de contato com os potenciais participantes da pesquisa via WhatsApp e e-mail, verificava-se o atendimento aos pré-requisitos necessários. Em seguida, encaminhava-se o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) para os alunos menores de 18 anos e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para os demais participantes de acordo com os termos exigidos pelo Comitê de Ética da UFSCar. Ao todo, inscreveram-se quatro alunos surdos nomeados neste trabalho pela letra A (Aluno) seguido por um número de identificação conforme detalhado no Quadro 2.

Quadro 2 - Perfil dos alunos inscritos no curso Lógica de Programação

Aluno	Sexo	Idade	Escolaridade
A1	Feminino	17	1º ano do Ensino Médio
A2	Masculino	19	1º ano do Ensino Médio
A3	Masculino	18	1º ano do Ensino Médio
A4	Masculino	23	1º ano do Ensino Superior

Fonte: Dados da Pesquisa.

<sup>11</sup> <https://www.facebook.com/>

<sup>12</sup> <https://www.whatsapp.com/>

Embora o aluno A4 estivesse cursando o Ensino Superior, ressalta-se que o curso de Lógica de Programação possui mesmo conteúdo no IFSP-BTV. O que diferencia é a forma de apresentar este conteúdo, exemplos e atividades voltadas mais à faixa etária respectiva à cada curso. No entanto, como A4 possuía idade próxima aos demais considerou-se que o material o atenderia satisfatoriamente.

As aulas ocorreriam em oito encontros virtuais de uma hora cada através da plataforma de vídeo conferência Google Meet. Durante a semana que antecedia a aula, professor e intérprete faziam reuniões para planejar a aula. Assim o planejamento da primeira aula consistia em uma apresentação do professor, intérprete e alunos em que cada um deveria contar um pouco sobre si. Em seguida seria apresentada a primeira parte do vídeo Aula 1 (LP-A1-P1) disponibilizado na plataforma Youtube. Essa apresentação ocorreria com pausas e questionamentos para verificar o acompanhamento dos alunos, de suas reflexões pelos temas abordados, entender seus conhecimentos prévios sobre o assunto e possíveis dúvidas. Essa abordagem é importante, pois segundo Hidayat e Furqon (2017, p. 83), o professor precisa “identificar a habilidade inicial dos alunos surdos relacionada às dificuldades vivenciadas anteriormente”.

Kubota (2016), pesquisando sobre o uso de tecnologias na internet por parte dos jovens brasileiros na base de dados da Cetic<sup>13</sup> de 2013, observou que há uma grande atividade nesse meio em pessoas na faixa entre 16 e 34 anos. Mas apesar de muitos jovens utilizarem essas tecnologias o autor questiona a falta de dados referentes à qualidade de busca de informação por parte deste público. Furnival e Abe (2008), em um estudo exploratório no interior do estado de São Paulo, mostraram que os jovens, em sua maioria, fazem uma busca da informação de forma precária. As autoras identificaram pouca habilidade dos alunos com as ferramentas de busca utilizados na internet. Dessa forma, ensinar a buscar a informação correta foi uma preocupação constante nesta pesquisa de doutorado. Adotou-se a estratégia de uma apresentação de um exemplo de como os alunos deveriam buscar a resposta no vídeo. Fazia-se uma pergunta e voltava-se no vídeo até encontrar a resposta.

Os questionamentos foram elaborados juntos com a intérprete que não era da área da informática, mas familiarizada com o ensino de surdos e que assim, estaria apta para identificar pontos que geram maiores dúvidas. Essa parceria com a intérprete também

---

<sup>13</sup> Centro Regional de Estudos para o Desenvolvimento da Sociedade da Informação (CETIC), departamento do núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br) ligado ao Comitê Gestor da Internet no Brasil.

possibilitou correções no material e nas atividades como por exemplo na pergunta: Quais são as principais partes da arquitetura de um computador? O professor usou o termo “arquitetura” pelo jargão utilizado na informática; no entanto, a intérprete contestou lembrando que no material usava-se o termo "estrutura" e que o sinal de “arquitetura” daria uma ideia diferente do que se deseja explicar. Esse é um ponto que merece atenção, pois são nomenclaturas que passam despercebidas pelo professor ouvinte, sendo assim fundamental o planejamento de aulas em parceria professor e intérprete (SANTOS; LACERDA, 2015).

Ao final das aulas, reforçava-se a importância de fazer as atividades, estipulando um cronograma de entrega via e-mail. Explicava-se que o importante era pensar sobre as questões e respondê-las conforme seu entendimento, não se preocupando em errar, mas que deveriam tentar fazê-las.

Uma primeira dificuldade identificada nos aspectos técnicos, um pouco antes do início das aulas, se deu em relação à aluna A1 que entrou em contato com o professor pelo aplicativo WhatsApp revelando não entender o que era de fato o sistema operacional Windows. Em sua resposta ao questionário de inscrição, ela disse possuir computador com Windows, no entanto era um Notebook da Apple com o sistema operacional MacOS. O trecho da conversa recuperado do WhatsApp é apresentado abaixo substituindo os nomes por Professor e A1 respectivamente.

```
05/08/21 12:37 - <A1>: Oi, só eu te pedir pode dica? que eu não sei mexe pra  
fazer o link do Goolge meet mac notebook como pra entra ?  
05/08/21 12:38 - <Professor>: Você não tem Windows?  
05/08/21 12:52 - <A1>: eu tenho  
05/08/21 12:53 - <Professor>: Mas é Mac ou Windows?  
05/08/21 12:54 - <Professor>: Se seu notebook é Mac o sistema operacional é o  
MacOS  
05/08/21 12:54 - <Professor>: E não Windows
```

Apesar de ser possível utilizar recursos que executem o DEV-C++ no MacOS, os procedimentos para adaptação criariam um grau de dificuldade maior do que o que já se estaria trabalhando, assim, inviabilizando o acompanhamento do curso por esta aluna em particular. A aluna não possuía nenhum outro computador, mas insistia que queria fazer o curso, então foi sugerido que ela poderia fazer a aula com um amigo que também fizesse o curso. O amigo que ela tinha, no entanto, morava longe. A aluna ainda mostrava interesse e insistência buscando outras formas de resolver o problema, mostrando

algumas imagens que ela encontrava na internet e até sugerindo uma outra amiga, como visto no trecho da conversa a seguir:

05/08/21 17:17 - <A1>: esse é Windows?

05/08/21 17:33 - <Professor>: O Windows é o sistema operacional que vem instalado nos computadores. O que você está me mostrando é uma página de internet da Microsoft que provavelmente usa o Office. A tela do Windows é parecida com a do MacOS, mas internamente são sistemas que falam línguas diferentes. É como se um falasse japonês e o outro árabe. Eles não se conversam. Para fazer funcionar os programas de um no outro temos outros programas que funcionam como intérpretes. Mas essa é uma operação muito complicada, não tenho como fazer isso à distância e necessitaria instalar softwares no seu notebook que eu mesmo não confio. Por isso acho a melhor solução usar o computador de sua amiga. Você pede para ela entrar em contato comigo?

05/08/21 17:34 - <A1>: ah, agora eu entendo. só ela tem notebook também

05/08/21 17:34 - <A1>: não tem computador.

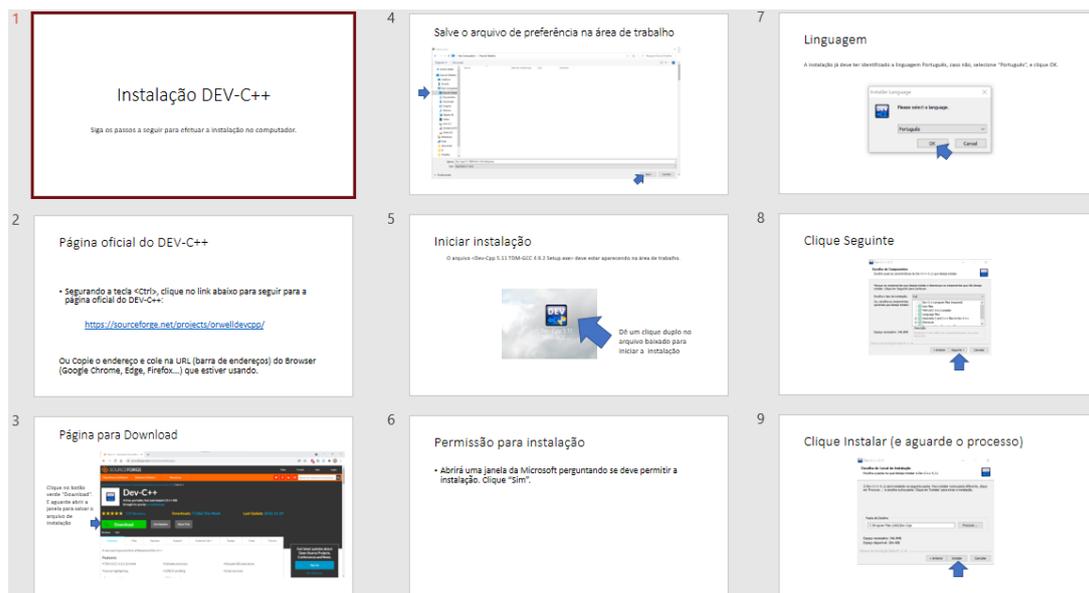
Por fim a aluna disse que conseguiria um notebook emprestado do primo que poderia deixar aos sábados para ela fazer as aulas. Ela podia usar o notebook da Apple para assistir as videoaulas, mas ficaria restrita quando chegasse a hora de fazer as tarefas que utilizariam o software DEV-C++. A aluna era muito aplicada, tentava as mais diversas soluções para resolver entraves que surgiam e sempre procurava tirar as dúvidas verificando se o que tinha feito estava certo. Este relato já aponta as primeiras dificuldades quando se precisa trabalhar em tecnologias específicas em que muitos casos podem acabar por acarretar exclusão digital. Alinhado a isso, ilustra-se também as dificuldades de comunicação entre os não humanos que já apontam as primeiras dificuldades no ensino remoto envolvendo tecnologias.

## **6.2 Primeira aula**

A primeira aula ocorreu no dia sete de agosto de 2021, seguindo o planejamento com as apresentações e a exibição da parte LP-A1-P1 conduzida pelo professor e a intérprete. Neste encontro, mostrou-se como os alunos deveriam assistir as videoaulas, pausava-se em pontos chaves para questionamentos, e verificava-se o que eles haviam entendido do trecho apresentado. Explicou-se como deveriam realizar as tarefas, que as respostas seriam todas encontradas na videoaula, e que para isso deveriam pausar e voltar o vídeo quantas vezes fosse necessário. Foi criado um grupo de discussão no WhatsApp para todos os alunos, professor e intérprete para acompanhamento, responder a dúvidas e questionamentos. As correções e discussões seriam realizadas na aula seguinte. Neste

primeiro encontro, o aluno A4 ainda não havia ingressado no curso, por isso não fez as tarefas referentes à primeira aula no mesmo momento dos demais. Foi encaminhado a eles também um manual passo a passo de como fazer a instalação do software Dev-C++. O manual continha textos e figuras que conduziam a instalação de forma que todos conseguiram realizá-la sem problemas (Figura 15).

Figura 15 – Parte do material de instalação do DEV-C++



Fonte: Elaborado pelo autor.

Sugeriu-se que as questões fossem entregues em dias diferentes da semana para que os alunos pudessem ver com calma cada parte da videoaula que possuía no máximo pouco mais de 13 minutos. Todas os encontros virtuais ocorriam nas tardes de sábados e as tarefas definidas em uma agenda sugerida que tinha por objetivo não sobrecarregar os alunos e ao mesmo tempo que os mantivessem em contato constante com o assunto estudado (Quadro 3).

No decorrer da semana, o professor enviava mensagens no WhatsApp lembrando os prazos de entrega e mediando atrasos que ocorriam pelos mais variados motivos.

As tarefas referentes à primeira aula foram realizadas até a segunda aula por A1 e A2. O aluno A3 respondeu outras questões da videoaula que não eram de fato as tarefas e A4 entregou em outro momento.

Quadro 3 - Entrega das tarefas da Aula 1

Parte da Aula 1	Tempo da Videoaula (minutos)	Dia da semana para entrega	Questões
LP A1 P1	06:23	Sábado	-
LP A1 P2	13:21	2ª. feira	1. O que são dados? 2. O que é um programa? 3. Quem faz os programas? 4. Como funciona o computador?
LP A1 P3	10:15	4ª. feira	5. O que é Linguagem de máquina? 6. O que é criptografia? 7. O que é descriptografia?
LP A1 P4	13:10	6ª. feira	8. Quais são as principais parte da estrutura de um computador? 9. Para que serve a CPU do computador? 10. Para que serve a memória do computador? 11. Qual a diferença entre hardware e software? Dê exemplos de cada um.

Fonte: Dados da pesquisa.

Sobre a segunda parte da primeira videoaula, na questão 1 (O que são dados?), tanto a aluna A1 quanto o aluno A2 trouxeram a explicação exatamente da forma como exposta no vídeo. Simplesmente copiaram a explicação da legenda sem se preocupar em reformular a frase em forma de resposta:

Resposta (A1 e A2): *Os cartões tinham números e instruções para os cálculos. Esses números e comandos que colocamos dentro do computador é o que chamamos de Dados.*

Embora eles tenham encontrado o trecho da resposta, a forma de responderem como uma simples reprodução dá indícios de que eles não refletiram sobre o conteúdo. Soma-se a isso o fato dos dois apresentarem a mesma resposta, indicando que um aluno poderia ter obtido a resposta do outro. O mesmo ocorreu na segunda pergunta: O que é um programa? Ambos responderam com o texto exato da legenda da videoaula. Já na terceira questão: “Quem faz os programas?”, os alunos A1 e A2 parecem não ter entendido a pergunta, pois responderam como se a pergunta fosse quem foi a primeira programadora. A1 respondeu exatamente o texto da legenda:

Resposta (A1): *Ada Lovelace foi a primeira programadora do mundo, ela desenvolveu a linguagem para a máquina de Babbage.*

O aluno A2 respondeu com suas palavras, mas caindo no mesmo erro de compreensão da pergunta:

Resposta (A2): *É a Ada Lovelace fez. Ela era matemática também. Ela foi primeiro no mundo.*

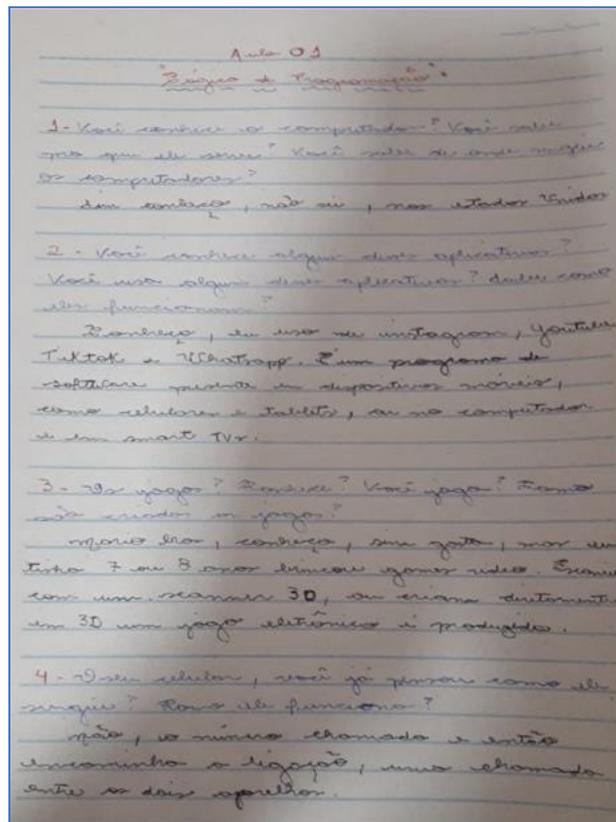
Esperava-se que eles percebessem mais à frente na videoaula, a discussão sobre programadores. Nesse ponto, parece que simplesmente pegaram a sequência mais próxima da videoaula que apresenta Ada Lovelace tida como a primeira programadora da história. Não compreenderam a pergunta e pegaram a resposta na legenda da próxima cena ao invés de interpretar toda a narrativa que tem como desfecho: os programadores. Pelo curto tempo dos encontros virtuais, essas videoaulas eram assistidas pelos alunos como parte das atividades, sem a mediação do professor e da intérprete. A tecnologia ajuda ao fornecer meios que propiciam o acesso ao material e à comunicação entre os envolvidos, no entanto pelas várias camadas de aparatos tecnológicos envolvidas e constantes interrupções por falhas de sistemas, acabam por determinar um ritmo mais lento forçando que algumas atividades sejam executadas pelo aluno desacompanhado de mediadores mais eficazes como o professor e a intérprete. Fica evidente que algumas falhas de compreensão poderiam ter sido evitadas em uma aula presencial onde a dinâmica é mais ágil, permitindo o acompanhamento da videoaula durante a aula.

Na quarta questão “Como funciona o computador?”, A1 utiliza a mesma estratégia de copiar a legenda, mas sem o cuidado de refletir sobre ela e nem adequando à forma correta de se responder em português claro, enquanto A2 responde o que são os computadores e não como funcionam:

Resposta (A2): *Os computadores são equipamentos eletrônicos.*

O aluno A3 respondeu as questões levantadas no início do vídeo, mas que não faziam parte da tarefa. Eram questões destinadas a estimular a curiosidade do aluno, bem como procurava trazer a informação em forma de diálogo com o espectador. Isso demonstra que ele não acompanhou a explicação durante a primeira aula. Observa-se que embora esse aluno possuísse computador, ele escreveu à mão no caderno em boa caligrafia (Figura 16). Ao escrever no caderno, o aluno demonstra ter gastado um tempo considerável a mais do que se realizado no computador. Essa prática manual de trabalhar parece indicar um certo comportamento de compromisso com o ato de realizar a tarefa, talvez até para memorizar o conteúdo. Porém fica claro que A3 não prestou atenção no que deveria realizar como tarefa.

Figura 13 - Respostas do aluno A3



Fonte: Foto obtida do aluno A3.

Além de não ter respondido as perguntas correspondentes ao cronograma, ele também mostra não ter compreendido a dinâmica da proposta do curso explicada na primeira aula. Suas respostas também mostram que o aluno não lembrou da discussão em aula, uma vez que essas perguntas foram trabalhadas na primeira aula. Isso reflete seu comportamento durante a aula, em que o aluno se mostra muito disperso e interagindo com outros objetos em sua casa. Também houveram muitos momentos de quedas de sua transmissão durante as aulas, onde tínhamos em alguns momentos que aguardar seu retorno. Outra observação importante é a percepção de que A3 não chegou a assistir toda a primeira parte da videoaula 1, pois no final desta ele encontraria as tarefas que deveria realizar. Houve também atraso em suas entregas tendo o professor entrado em contato com ele para lembrá-lo.

Nas tarefas da parte 3, A1 e A2 prosseguem respondendo com cópias das legendas. Mas suas respostas divergem quanto ao ponto de explicação no vídeo indicando que essas questões foram realizadas individualmente por cada um como pode ser observado nas respostas da questão seis, em que a resposta de A2 revela que ele não

percebe que não faz sentido se referir na resposta ao “sinal de criptografia” mostrado pela intérprete da videoaula:

Resposta (A1): *Criptografia é o processo de transformar uma mensagem que dá para entender em código que não dá para entender.*

Resposta (A2): *Este é o Sinal de Criptografia é o processo de transformar uma mensagem que dá para entender em código que não dá para entender.*

Tendo sido alertado pelo professor, o aluno A3 realiza as tarefas, mas sem se ater às explicações da videoaula, buscando responder às questões através de buscas na internet, como pode ser observada em sua resposta sobre a mesma questão:

Resposta (A3): *Grandes corporações para proteger as informações dos usuários enviados entre um navegador e um servidor.*

Apesar da escrita que em alguns momentos se distancia do português padrão, compreende-se pela sua resposta que trata da criptografia específica para computadores, enquanto a do material tratava de forma mais genérica evidenciando que ele não seguia as instruções dadas.

Na quarta e última parte da videoaula 1, A1 responde coerentemente às perguntas apresentando objetividade e melhora no texto de resposta. A2 tem dificuldades para encontrar a resposta a respeito da pergunta nove (Para que serve a CPU do computador?), respondendo simplesmente:

Resposta (A2): *Único Chip.*

O aluno A2 também deixa de responder à questão 10, mas responde corretamente as outras duas. O aluno A3 não entregou esta última parte das tarefas.

### **6.3 Segunda aula**

No início da segunda Aula, foram discutidas as respostas uma a uma com os alunos, mostrou-se os trechos onde deveriam encontrar as respostas e como deveriam ser respondidas. Os alunos A1 e A2 disseram que estavam com muitas atividades na escola e A3 disse que trabalhava durante o dia o que deixava os alunos sobrecarregados. Percebendo as dificuldades dos alunos, o professor e a intérprete decidiram diminuir o ritmo, assim na segunda aula a primeira tarefa já se apresentava em forma de exercício mais lúdico em que o aluno deveria relacionar imagens e nomes (Figura 17). Os alunos deveriam assistir em casa apenas as videoaulas LP A2 P2 e LP A2 P3 e entregar as tarefas

relativas a cada uma. Foi incluído também um vídeo específico que ensinava a criar uma pasta de tarefas onde deveriam ser gravados os programas.

Figura 14 - Questão 1 da aula 2

1. Relacione as imagens com os nomes

( 1 ) 

```
1 #include <stdio.h>
2 #include <stdio.h>
3
4 /* Alô Mundo */
5
6 int main(int argc, char *argv[]) {
7     printf("Alô Mundo!");
8
9     return 0;
10 }
11
```

 ( ) Pseudocódigo

( 2 ) Início  
Escreva "Alô Mundo!"  
Fim ( ) Fluxograma

( 3 )  ( ) Programa

Fonte: Elaborado pelo autor.

A primeira parte da videoaula 2 (LP A2 P1) foi acompanhada por todos no encontro virtual e as tarefas distribuídas conforme o Quadro 4.

Quadro 4 - Entrega das tarefas da videoaula 2

Parte da Aula 1	Tempo da Videoaula (minutos)	Dia da semana para entrega	Questões
LP A2 P1	06:29	Sábado	-
LP A2 P2	12:56	3ª. feira	1. Relacione as imagens com os nomes (Figura 3). 2. O que é um algoritmo? 3. O que é um programa? 4. O que é fluxograma? 5. Assim como nos exemplos mostrados nesse vídeo, crie: a) um algoritmo para fazer macarrão; b) um fluxograma para o algoritmo do macarrão.
LP A2 P3	10:15	4ª. feira	6. O que são usuários? 7. O que é IDE? Para que ela serve? 8. Dê 3 exemplos de linguagens de computadores. 9. O que é o DEV-C++? 10. O que é o "main.c"? 11. Para que servem os números ao lado do programa? 12. Para que serve o comando #include? Que cor deve ter esse tipo de comando? 13. O que são comentários no programa? Para que servem? Qual a cor dos comentários? Dê um exemplo de uma linha de comentário.

Fonte: elaborado pelo autor.

A aluna A1 sempre se mostrava muito preocupada em realizar todas as tarefas, mas sem se preocupar em refletir sobre as questões, como é o caso da questão 4 (O que são Fluxogramas?). Embora o trecho do vídeo se referisse aos fluxogramas, ela copiou uma parte que faz referência a algoritmos:

Resposta (A1): *Algoritmos são bons para representar o que queremos do programa.*

Na questão 5, ela conseguiu fazer o algoritmo do macarrão, e de forma satisfatória o fluxograma.

O aluno A2 não compreendeu o primeiro exercício, tendo assinalado o Pseudocódigo como se fosse uma questão optativa. Respondeu apenas à questão 3 corretamente, enquanto a questão 4 respondeu da mesma forma que a aluna A1, o que dá indícios de que pode ter obtido a resposta dela. As demais questões ele não respondeu. Isso mostra o pouco comprometimento de A2 com as tarefas, apenas preocupado em entregar algo.

A3 respondeu corretamente a primeira questão, porém continuou usando a internet para fazer buscas nas questões abertas e não fez o fluxograma pedido na última questão.

A4 respondeu a todas as questões com respostas encontradas no material exceto a terceira (“O que é um programa?”) em que utilizou resposta encontrada na internet e também não fez o fluxograma.

Tendo em vista a insistência dos alunos A3 e A4 em recorrer a buscadores para encontrar as respostas, na terceira aula, o professor apresentou um algoritmo de como responder as questões:

```
Algoritmo: Responder Questões
  Início
    Ler Pergunta
    Procurar Resposta no vídeo
    Escrever resposta de acordo como você entendeu
    Enviar resposta por e-mail
  Fim
```

Em seguida, foi passada a parte 3 da videoaula 2 sobre o ambiente de programação. Nesta parte, o objetivo era apresentar a IDE do DVE-C++, desde suas ferramentas básicas e conceitos das principais partes de um programa em linguagem C. O final do vídeo continha as questões a serem respondidas. O professor e a intérprete, junto com os alunos, resolveram as questões utilizando o algoritmo Responder Questões.

## 6.4 Demais Aulas

As questões eram discutidas com os alunos e a videoaula era revista até encontrar o ponto que continha a resposta, e mostrava-se como esta deveria ser respondida. À medida que se avançava no curso, as questões tornavam-se mais práticas e aparentemente de maior interesse pelos alunos. Para a parte 4 da videoaula 2, os alunos deveriam construir o programa “Meu primeiro programa”. Essa tarefa exigia que eles pausassem, voltassem e continuassem a videoaula, forçando-os a controlar a videoaula até que conseguissem construir o programa.

Ao terminar um programa, é necessário utilizar o recurso de compilar, ou seja, o DEV-C++ transforma o programa em linguagem C em linguagem de máquina para que o computador possa executar. Nesse processo, se há erros no programa, o DEV-C++ apresenta mensagens dos pontos que devem ser revistos. Dessa forma, o programador sabe quando o programa está correto, pelo menos do ponto de vista da escrita da linguagem. Quando não conseguiam compilar, muitas vezes os alunos entravam em contato com o professor pelo WhatsApp, como no caso em que a aluna A1 cometeu um erro muito comum dos iniciantes em programação, ela trocava o ";" por ",". Percebeu-se que o problema era que a tecla ";" do notebook que ela utilizava que não estava funcionando. Este é o tipo de situação difícil de se resolver estando à distância pois não existe uma padronização de teclados de computadores, situação essa que poderia ser solucionada muito mais rápido em sala de aula. Esta conversa é apresentada na Figura 18.

A aluna A1 sempre entrava em contato com o professor pelo WhatsApp para verificar se os programas estavam certos, o que exigia uma grande disponibilidade do professor fora de horários convencionais. Às vezes pelo grau de dificuldade e limitações do WhatsApp era necessário pedir para a aluna que aguardasse a solução no próximo encontro. Essa limitação na comunicação se devia aos aspectos técnicos específicos da plataforma de desenvolvimento que exigiam uma visualização completa da imagem junto a sequências de operações complexas que demandavam tempo para serem resolvidas.

Figura 15 - Parte da conversa no WhatsApp entre A1 e Professor sobre dúvida do “;”

```
27/08/21 08:55 - A1: oi
27/08/21 08:56 - A1: hoje estou fazendo tarefas.
27/08/21 08:58 - A1: eu tentei coloca
27/08/21 09:00 - A1: <Arquivo de mídia oculto>
27/08/21 09:00 - A1: Mensagem apagada
27/08/21 09:00 - A1: <Arquivo de mídia oculto>
27/08/21 09:00 - A1: coloca ";"
27/08/21 09:00 - A1: mas tenta coloca nao consigo
27/08/21 09:26 - A1: mas eu tentei mas consigo nao
27/08/21 09:39 - A1: não tá funcionando ele
27/08/21 09:41 - A1: <Arquivo de mídia oculto>
27/08/21 11:14 - A1: oi? desculpa eu não sei esse não tá funcionando, espero que pode da sua ajuda. 🙏
27/08/21 12:21 - Professor: pelo que entendi, a tecla <;> do teclado não está funcionando. É isso?
27/08/21 12:22 - Professor: Se for, isso, você pode tentar o seguinte, copia e cola o ponto e vírgula do comando "return 0;"
27/08/21 13:41 - A1: ei professor
27/08/21 13:41 - A1: eu não sei se é
27/08/21 13:41 - A1: assim
27/08/21 13:41 - A1: <Arquivo de mídia oculto>
27/08/21 13:41 - A1: ?
27/08/21 13:44 - Professor: É isso mesmo <A1>. Esta certo
27/08/21 13:44 - A1: ok vou envia
```

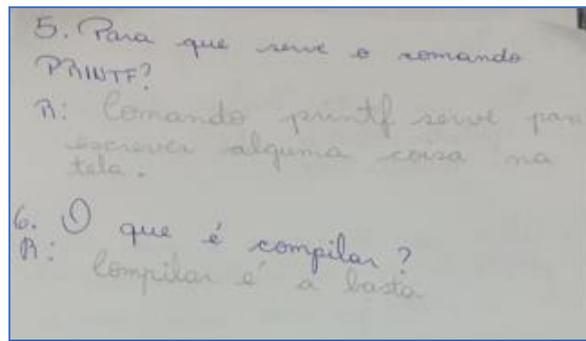
Fonte: Elaborado pelo autor.

O Aluno A2 também entrou em contato, pois tinha esquecido além do ponto e vírgula, das aspas. Aqui cabe ressaltar que A2 não buscava a ajuda do professor nas questões iniciais teóricas, mas em face da prática do “fazer funcionar” o programa, ele parecia se ver obrigado a recorrer ao auxílio. Os Alunos A3 e A4 entregaram os programas sem problemas, o que sugere pelo perfil dos dois de que já estavam habituados ao ambiente de programação.

Nas demais aulas, seguiu-se com as videoaulas e discussões, observando o acompanhamento dos alunos através das tarefas.

A aluna A1 sempre demonstrou uma grande preocupação em acompanhar o curso e fazer todas as tarefas, entrando sempre em contato através do WhatsApp para resolver as dúvidas. Mas conforme o curso avançava, mais era exigido dos recursos tecnológicos. Além disso, A1 não pôde mais contar com o notebook com que trabalhava a partir da sexta aula, pois era emprestado do primo que precisou de volta. Esta situação a obrigou a escrever os programas no caderno sem que pudesse conferir se o programa estava certo através da compilação. O aluno A2 entregava algumas tarefas com atraso e nem sempre entregava por completo. Muitas de suas atividades respondidas evidenciavam que ele não assimilava alguns conceitos, como a exemplo da questão 6 representada na Figura 19 em que ele responde: “Compilar é a basta” (pasta). A confusão se dá porque há uma aula de criação de pastas para armazenar os programas criados, mas que não tem relação com a compilação que é explicada em outro ponto. Quando questionado, o aluno disse que estava com muitas tarefas, atividades e avaliações na escola o que reduzia seu tempo de dedicação no curso.

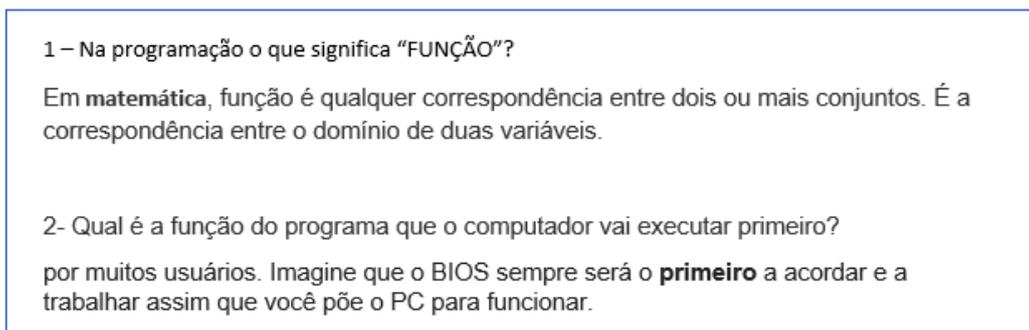
Figura 16 - Respostas do aluno A2



Fonte: Elaborado pelo autor.

O Aluno A3 seguia ignorando os avisos de que não devia procurar respostas na internet. Suas respostas claramente mostravam que não provinham do material como é visto na Figura 20.

Figura 17 - Respostas das tarefas 1 e 2 do aluno A3



Fonte: Elaborado pelo autor.

A primeira resposta revela que o aluno A3 não se preocupou em compreender a pergunta, provavelmente trazendo a primeira resposta encontrada no buscador de seu computador para a palavra “função”. O mesmo ocorre na segunda questão em que ele responde como se a pergunta se referisse ao primeiro programa que o computador lê quando é ligado e não de acordo com o contexto do curso que se refere à função do programa em linguagem C. Evidencia-se que A3 não se interessa pela teoria, estando muito preocupado com a prática e acostumado aos vídeos explicativos como os do Youtube. A3 mostrava pouco compromisso para realizar tarefas como é observado na conversa de WhatsApp em que o professor entrava em contato constantemente para cobrar a entrega (Figura 21):

Figura 18 - Conversa entre Professor e A3 sobre cobrança das tarefas

```
10/08/21 09:38 - <Professor>: Bom dia <A3>!
10/08/21 09:38 - <Professor>: tudo bom?
10/08/21 15:52 - <A3>: Oii
10/08/21 15:52 - <A3>: Tá bem
10/08/21 17:36 - <Professor>: Você está com alguma dificuldade para fazer a
tarrefa?
10/08/21 17:36 - <Professor>: tarefa
10/08/21 22:07 - <A3>: Não
10/08/21 22:07 - <A3>: Tudo certo
11/08/21 08:33 - <Professor>: Mas você não entregou a tarefa
11/08/21 08:34 - <Professor>: Tinha a de segunda feira e tem a de hoje
11/08/21 13:58 - <A3>: Desculpa, estou trabalhando
11/08/21 13:59 - <A3>: Amanhã entregar
11/08/21 15:43 - <Professor>: 👍
12/08/21 16:21 - <A3>: <Arquivo de mídia oculto>
12/08/21 16:23 - <Professor>: 👍
13/08/21 16:55 - <A3>: <Arquivo de mídia oculto>
13/08/21 16:55 - <A3>: <Arquivo de mídia oculto>
13/08/21 16:56 - <Professor>: 👍
18/08/21 07:54 - <Professor>: Tudo bem <A3>?
18/08/21 07:54 - <Professor>: Você ainda não fez a tarefa do dia 17
20/08/21 15:36 - <A3>: <Arquivo de mídia oculto>
```

Fonte: Elaborado pelo autor.

O Aluno A4 faltou em algumas aulas, entregou poucas tarefas, mas fez os programas. Em contato direto com A4, conseguiu-se obter as tarefas que devia. Sua familiaridade com DEV-C++ obtida em curso superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas (TADS) do IFSP-BTV deu-lhe uma vantagem sobre os demais, conseguindo responder as atividades práticas com menos dificuldades.

## 6.5 Considerações sobre o teste piloto

Os resultados das observações apontam para uma preferência do aluno para a prática em detrimento da teoria. Os alunos simplesmente se preocuparam em preencher a resposta com qualquer informação, como em geral fazem os alunos quando não estão suficientemente interessados pelo tema proposto. Não refletiram sobre a pergunta feita, simplesmente parecem ter uma necessidade em responder não se importando com o quê. Semelhante ao comportamento de nossa sociedade ao preencher infundáveis formulários burocráticos digitais em que só se pode prosseguir quando o campo não está vazio. As respostas teóricas só eram discutidas em aulas subsequentes com o professor. No entanto, quando se depararam com a prática, a lógica e a exigência de o programa estar correto para funcionar, são obrigados a rever suas respostas. A dinâmica da técnica acaba colocando o aluno em uma situação semelhante à de um jogo, em que tem que rever o

programa até acertar, ou seja, conquistar o objetivo. Talvez um material elaborado em contexto de gamificação, que utiliza a estratégia dos jogos para engajar alunos, funcionasse melhor para este público. Em um curso regular com a obrigação de conclusão do curso, esta questão poderia ser equilibrada dando-se maior peso e exigência às respostas corretas nas questões teóricas. Também acrescentar um *chat* com discussões sobre as questões teóricas poderia ajudar, como neste caso em que o próprio WhatsApp cumpria esta finalidade.

Dos quatro alunos observados, notam-se perfis diversos que tornaram muito ricas as análises, como no caso da aluna A1 sempre disposta a aprender, tentando por todos os meios resolver qualquer problema que surgisse. E, paradoxalmente esta aluna foi a que teve maiores dificuldades de acompanhamento do curso, em virtude da falta de meios tecnológicos necessários. Ou seja, é como se ela estivesse tentando aprender a dirigir sem um automóvel, somente com a teoria. Esta observação é importante para a reflexão nas questões que vem chamando a atenção para a meritocracia, em que na verdade, acaba-se por privilegiar os que tem melhores condições. Uma disciplina técnica necessita de recursos e materiais que não estão disponíveis a maioria dos estudantes brasileiros. Deve-se propiciar maiores condições àqueles com poucos recursos a fim de que possam ter seus direitos à educação assegurados superando a lógica meritocrática (AMBROSINI, 2019).

De outro lado, o aluno A3 mostrava-se sempre disperso e pouco comprometido com o curso. Buscava respostas na internet sem entender o propósito das aulas. Mesmo chamando a atenção sobre suas atitudes e de como deveriam ser buscadas as informações, o aluno continuava respondendo com a primeira informação que obtinha de seu buscador. Esse comportamento reflete o de vários usuários que procuram respostas em vídeos como os do Youtube para explicações técnicas rápidas, onde o importante é saber o componente que faça funcionar. Embora haja um certo conhecimento fluindo nestes meios, observa-se que a maioria desses vídeos possuem uma linguagem rudimentar e pouco conhecimento do todo, em que preocupados com o “fazer funcionar”, acabam por muitas vezes criando soluções inadequadas. Há também um contrassenso em A3 de gastar tempo com a escrita à mão no caderno, talvez para praticar o português, mas sem que compreendesse de fato a tarefa.

Desde o planejamento até a atuação em aula, a parceria entre professor e intérprete possibilitou uma aula fluida e tranquila, onde os participantes eram conduzidos de forma que pudessem opinar e construir o conhecimento. O material didático era trabalhado e discutido sem problemas durante as aulas virtuais, o que não refletiu da mesma forma

quando os alunos trabalharam sozinhos o material nas atividades propostas sem a mediação professor-intérprete.

Sendo pouco o tempo de aula para trabalhar o material com os alunos, estes deveriam trabalhar a maior parte do material sozinhos em casa sem a intermediação do professor e a intérprete. Ou seja, embora tenha havido um pouco de discussão sobre o material durante as aulas, o tempo e a dinâmica da aula virtual impediam um uso melhor desse material, passando-se a maior parte das aulas voltadas à como eles deveriam trabalhar o material em casa e realizar as atividades. Constatou-se que estes não utilizavam o material didático de forma adequada. Dessa forma este relato focou mais em como o aluno trabalhou em contradição com o que deveria ser sobre a mediação do material para professor, intérprete e aluno.

Em última análise, verificou-se que as diversas problemáticas envolvidas no ensino remoto para alunos surdos inviabilizariam um teste do material didático mais adequado à sua proposição, já que foi idealizado para aulas presenciais. Optou-se assim por fazer uma nova avaliação do material junto a especialistas em educação de surdos.

No próximo capítulo apresenta-se a reavaliação do material, discutindo os resultados junto à primeira avaliação.

## 7. Resultados

Tendo sido verificado através do teste piloto a impossibilidade de uma avaliação precisa do material didático pelos motivos apontados no capítulo anterior, optou-se por reavaliação com as opiniões dos especialistas em educação de surdos. Neste capítulo apresentamos os resultados a partir da comparação entre a primeira e segunda avaliação do material didático por parte dos avaliadores e em seguida é apresentada a análise do desenvolvimento do material didático sob a ótica da TAR.

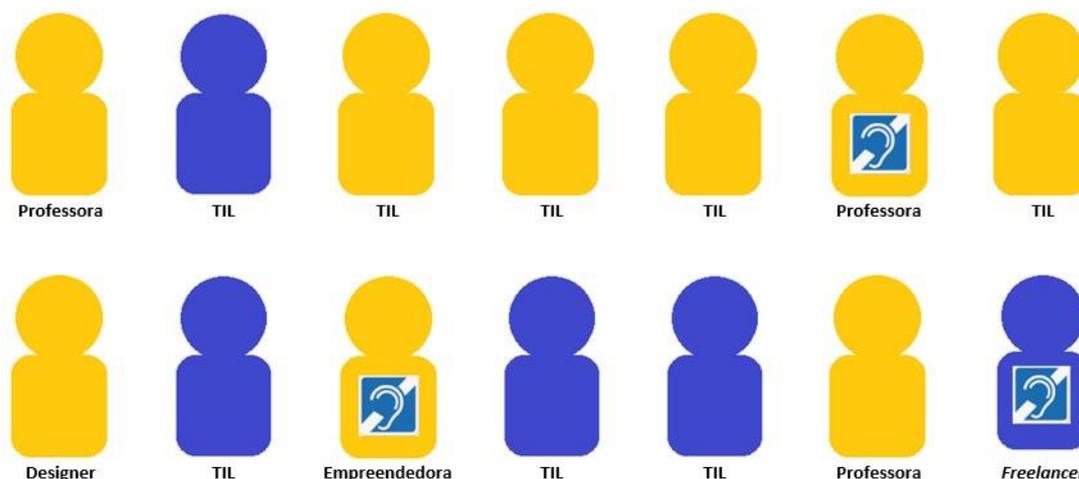
### 7.1 Reavaliação do Material

Procedeu-se da mesma forma como na primeira rodada com a aprovação do comitê de ética da UFSCar, carta convite enviada por e-mail, TCLE e links dos vídeos. O questionário criado no Google Forms foi o mesmo, exceto pela retirada da última questão sobre cenas específicas, a cena “Entrada, Processamento e Saída”. Através das opiniões e sugestões dos avaliadores esta cena acabou sendo retirada da aula 3, pois este assunto já havia sido tratado em aula anterior e o material já estava muito extenso, podendo-se assim reduzir o tempo desta aula.

Desta vez conseguiu-se um número maior de participantes de diferentes instituições de ensino, contando além das indicações do GPSAB, com o Grupo de Pesquisa Inclusão Escolar na Rede de Educação Profissional Tecnológica (GPIIEPT) sendo a maior parte dos IFSPs. Assim, foram obtidas respostas de 14 participantes entre os quais constavam um estudante universitário surdo, professores de Libras, tradutores e intérpretes (duas surdas). Todos fluentes em Libras. A Figura 22 sintetiza o perfil dos participantes identificando pela cor azul o sexo masculino e em laranja o sexo feminino. Os surdos são representados pelo símbolo de surdez e a principal atividade é descrita logo abaixo de cada um.

A faixa etária distribuída entre 21 e 60 anos possui maior concentração entre 31 e 40 anos (Tabela 1). A escolaridade mínima é de médio incompleto por parte de uma participante surda empreendedora que atua na produção de videoaulas para surdos. Os demais possuem pelo menos o superior incompleto conforme a Tabela 2.

Figura 19 - Perfil dos participantes por principal atividade, sexo e se surdo ou ouvinte



Fonte: Elaborado pelo autor.

Tabela 1 - Faixa etária dos participantes

Faixa etária	n.
de 21 até 25 anos	3
de 26 a 30 anos	1
de 31 a 40 anos	5
de 41 a 50 anos	2
mais de 50 anos	3

Fonte: Dados da Pesquisa

Tabela 2 - Escolaridade dos participantes

Médio Incompleto	1
Superior incompleto	2
Superior	3
Especialização	5
Mestrado Incompleto	2
Mestrado	1

Fonte: Dados da Pesquisa

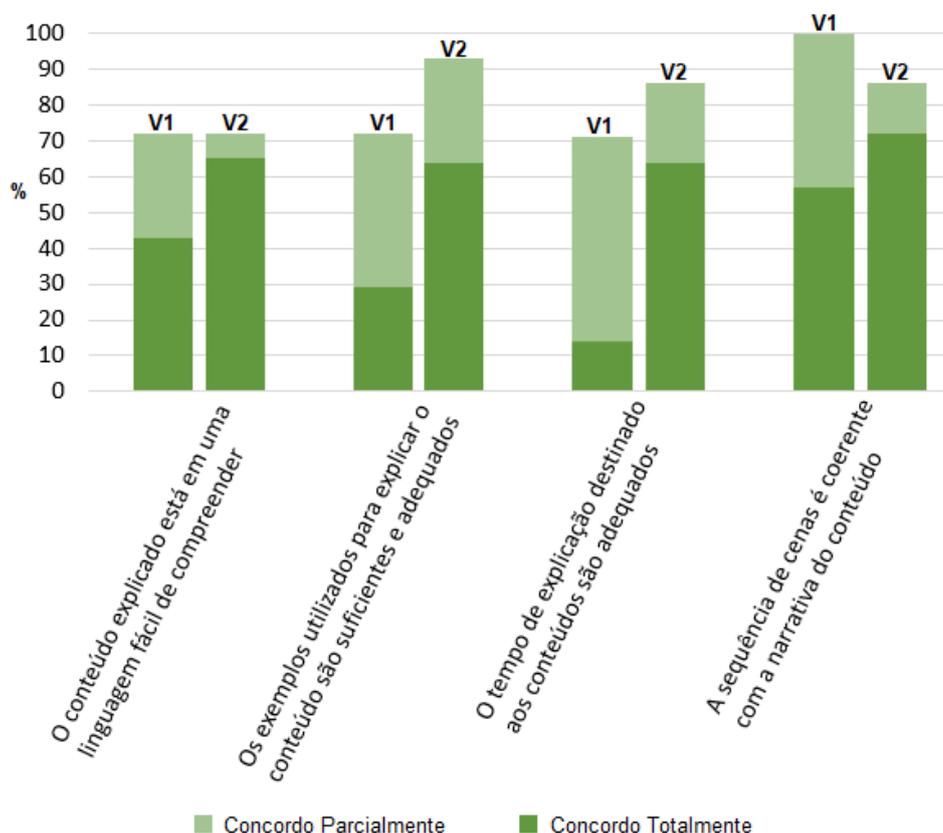
Contrastando com a primeira avaliação, nos tópicos a seguir são apresentados os resultados abordando os aspectos, na opinião dos avaliadores, sobre o que melhorou, o que se manteve e o que piorou.

### 7.1.1 O que melhorou na percepção dos avaliadores

Os gráficos desta seção são apresentados por comparativos entre as avaliações positivas (Concordo totalmente e concordo parcialmente) da primeira e segunda versão das videoaulas. Os valores são apresentados em porcentagem pela diferença do número de avaliadores entre a primeira (V1) e a segunda avaliação (V2). Para maiores detalhes o Apêndice 4 apresenta os gráficos comparativos em porcentagem contendo todas as opiniões e acompanhados da tabela com os valores absolutos.

Quanto ao quesito “conteúdo”, observa-se no Gráfico 1 melhora nas opiniões da segunda versão apesar de ainda aparecerem duas opiniões discordantes na avaliação desta versão. As opiniões que concordam totalmente de que o conteúdo explicado está em uma linguagem fácil de compreender, saltaram de 43% para 65% conforme o Gráfico 1. A mesma tendência positiva é observada nas opiniões que concordam totalmente que os exemplos utilizados para explicar o conteúdo são suficientes e adequados, que o tempo de explicação destinado ao conteúdo é adequado e de que a sequência de cenas é coerente com a narrativa do conteúdo.

Gráfico 1 - Sobre o conteúdo do material didático



Fonte: Dados da pesquisa

Essa melhora possivelmente ocorreu na preocupação em melhorar a narrativa e dar melhor dinamismo às cenas, introduzindo animações em 3D criadas no software Alice 2.4<sup>14</sup> que exemplificavam e ajudavam na compreensão do conteúdo. Um exemplo disso está na explicação de algoritmos e fluxogramas em que se apresenta uma animação para as sequências de ações: Acordar, tomar café, pegar mochila e ir para a escola. Depois aumentava-se a complexidade introduzindo a possibilidade de ser fim de semana. Na versão anterior havia apenas as ilustrações acompanhando o texto (Figura 23).

Figura 20 - Cena de Algoritmos da primeira versão

**ALGORITMOS**

**Início**

Acordar

Tomar Café

**SE Fim de Semana?**

Brincar com Amigos

**SE NÃO**

➤ Pegar Mochila

Ir para a Escola

**Fim**

Dentro do SE NÃO vai tudo o que deve ser feito nos dias de escola. E colocamos o FIM para indicar o fim do Algoritmo. Assim está pronto nosso algoritmo.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Introduzindo a animação do software Alice, pôde-se enriquecer a narrativa apresentando cada uma das ações, como por exemplo no momento de “Ir para a Escola” ilustrado na Figura 24.

<sup>14</sup> <https://www.alice.org/get-alice/alice-2/>

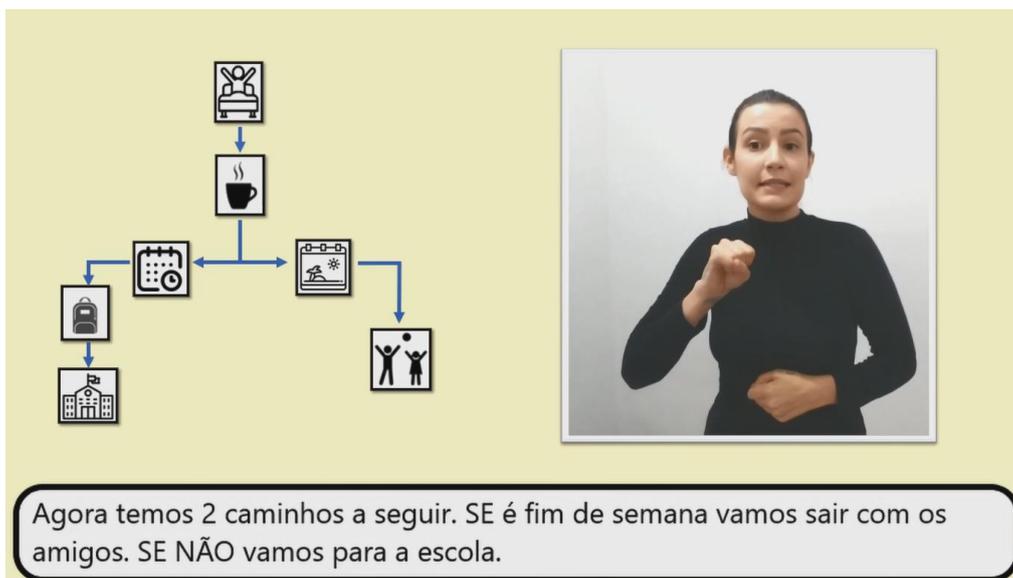
Figura 21 - Cena de “Ir para a Escola” na segunda versão



Fonte: Elaborado pelo autor.

A ação de ir para a escola é narrada através dos vários canais de comunicação: o sonoro para ouvintes, a narrativa visual realizada pela animação e o texto na legenda. Ainda uma imagem é associada à ação junto à legenda, no lado direito (Figura 24), para simbolizar a ação e ajudar na explicação do fluxograma que é visto em sequência (Figura 25). Observe que a imagem simbolizando “Ir para a Escola” encontra-se logo abaixo no fluxograma. Cada uma das ilustrações foi explicada em uma ação de animação. Também há, em uma cena anterior, o fluxograma apresentado em texto para lembrar cada elemento.

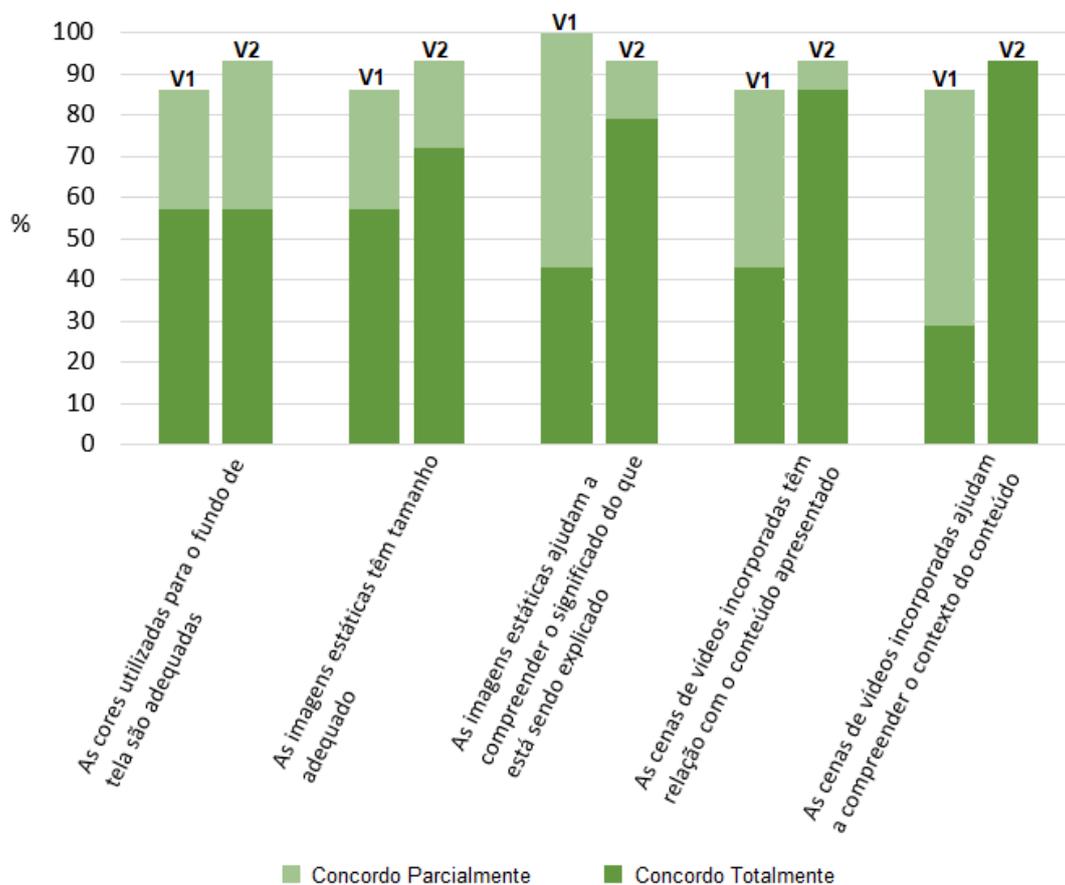
Figura 22 - Cena de Algoritmos da segunda versão



Fonte: Elaborado pelo autor.

Nos aspectos visuais (Gráfico 2), com base nas opiniões e sugestões da primeira avaliação, houve um maior esforço para melhorar a qualidade das imagens, bem como adequar ou mesmo modificar alguns elementos imagéticos a fim de tornar mais clara a interpretação destes. Dessa forma pode-se observar uma ligeira melhora nas opiniões sobre as cores utilizadas para o fundo de tela. Há uma boa melhora nas opiniões sobre o tamanho das imagens estáticas e os juízes em sua grande maioria concordam que as imagens estáticas utilizadas ajudam a compreender o significado do que está sendo explicado. A mesma tendência de melhora ocorre sobre se as cenas de vídeos incorporadas têm relação com o conteúdo apresentado. Tendo esta última saltado na opinião de total concordância de 57% para 86% entre a primeira e segunda avaliação. Muitas destas cenas foram trocadas por outras mais aderentes ao conteúdo da versão anterior para a atual refletindo também na opinião de que estas cenas de vídeos incorporadas ajudam a compreender o contexto do conteúdo, chegando-se a 93% de concordância total na segunda versão.

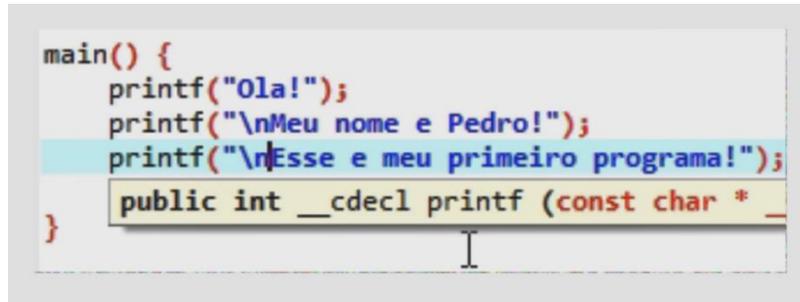
Gráfico 2 - Sobre os aspectos visuais (1)



Fonte: Dados da pesquisa

Favorecendo também este quadro, está a inserção de cenas gravadas e exemplos com o professor escrevendo o programa em tempo real e não apenas a linha de código já escrita, como observa-se na Figura 26.

Figura 23 - Digitação de “Meu primeiro programa”



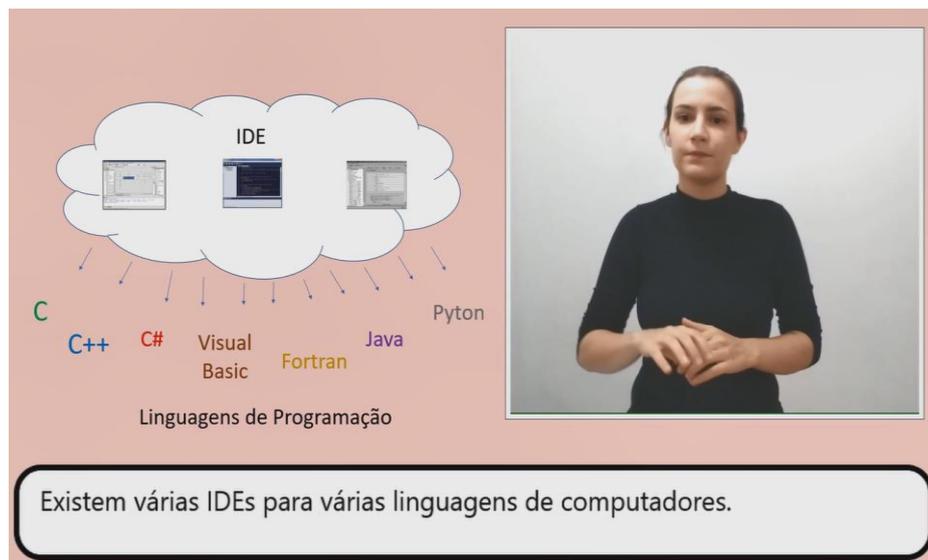
```
main() {  
    printf("Ola!");  
    printf("\nMeu nome e Pedro!");  
    printf("\nEsse e meu primeiro programa!");  
    public int __cdecl printf (const char * _  
}
```

Fonte: Elaborado pelo autor.

Além das animações incorporadas, outra melhoria foi no arranjo de cores menos pesadas e imagens estáticas mais leves como pode-se observar na comparação das duas versões da mesma cena sobre IDEs (Ambiente de Desenvolvimento Integrado) e linguagens de computadores na Figura 27.

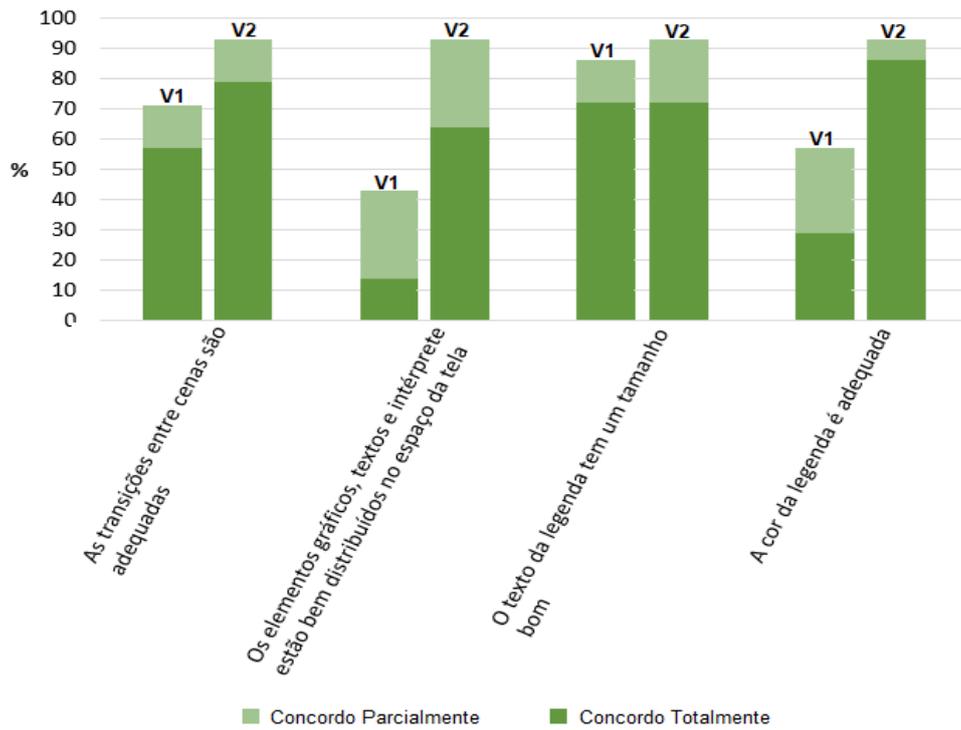
Outro ponto que atendeu as exigências da primeira avaliação foi em relação às transições entre cenas que foram reformuladas procurando manter um padrão (Gráfico 3). Mas a melhor evolução de concordância pode ser percebida na distribuição dos elementos gráficos, textos e intérprete no espaço da tela. Este ponto mais criticado na primeira avaliação, com apenas 14% de total concordância na primeira avaliação passa para 64% na segunda. E tendo a primeira avaliação 14% de total discordância mais 29% de discordância parcial, passa a ter apenas 7% de discordância parcial na última avaliação (vide gráfico 23 em Apêndice 4). Neste mesmo aspecto verifica-se a melhora nas opiniões sobre o tamanho da legenda e a cor da legenda que salta de 29% para 86% em total concordância.

Figura 24 - Comparação entre as versões na cena sobre IDEs e linguagens de computadores



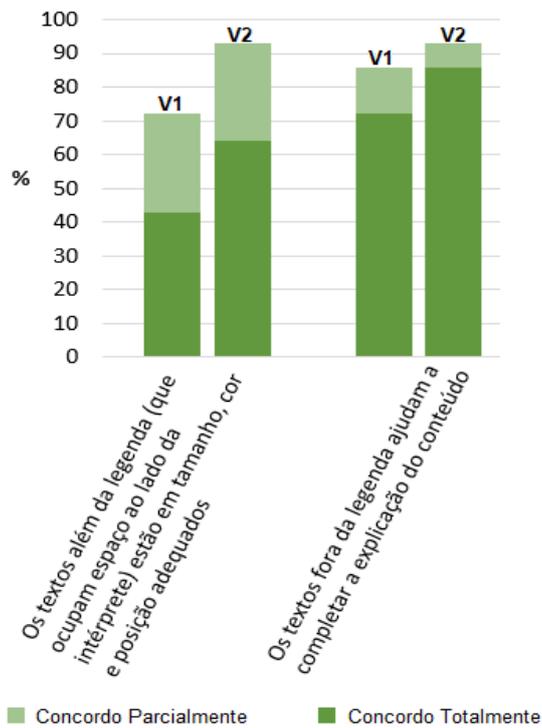
As propriedades de tamanho, cor e posição dos textos fora da legenda também obtiveram melhora na avaliação sendo que apenas um juiz mostrou-se indiferente (Gráfico 4). Os avaliadores também em sua maioria concordaram que estes textos ajudam a completar a explicação do conteúdo.

Gráfico 3 – Sobre os aspectos visuais (2)



Fonte: Dados da pesquisa

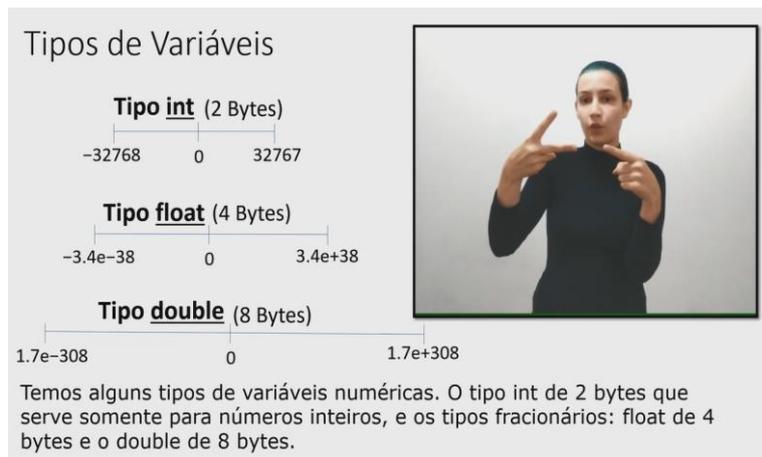
Gráfico 4 – Sobre os aspectos textuais



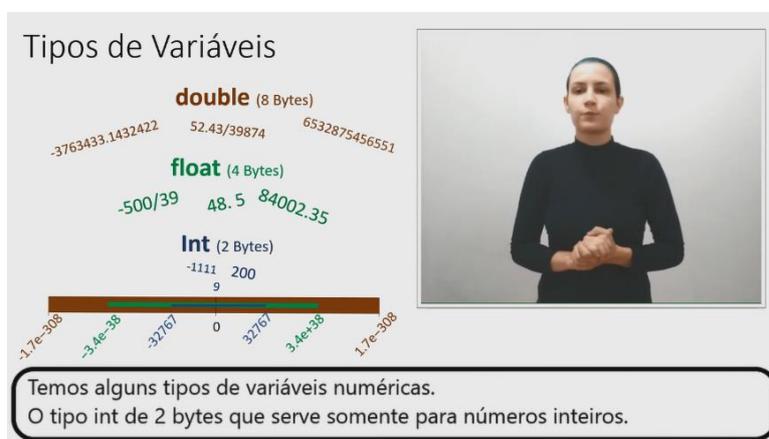
Fonte: Dados da pesquisa

Representar alguns conceitos mais complexos como os tipos de variáveis numéricas tornam-se um desafio para representação ilustrativa. Apesar de cada um dos tipos de variáveis numéricas ter sido explicado separadamente, na revisão final em que a explicação exige uma comparação de tamanho e proporção entre elas, a quantidade de informação pode ser um problema. Assim a comparação desta cena apresentado na Figura 28, indica na primeira versão, a falta de informação que o aluno necessita para compreender a proporção entre os valores e principalmente por este estar representado em notação científica. Assim, na segunda versão optou-se por uma ilustração mais exemplificada, onde cada tipo apresenta exemplos numéricos além de cores definidas para cada tipo de variável e uma barra ilustrativa abaixo representando a proporção entre eles. Na animação é apresentado um tipo de variável por vez facilitando o entendimento.

Figura 25 - Comparação entre as versões sobre Tipos de Variáveis



V1

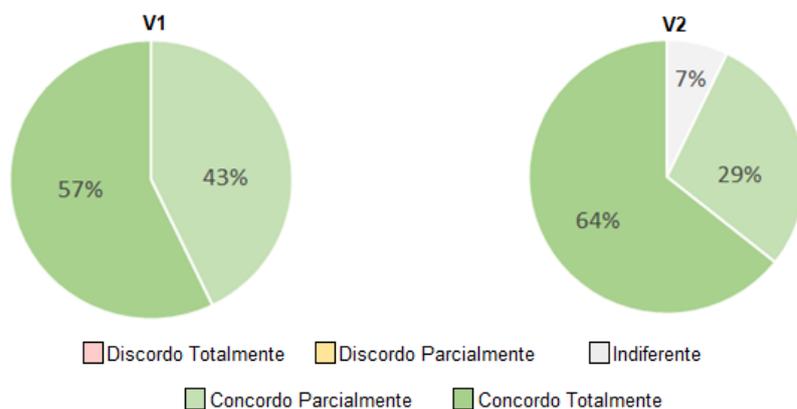


V2

Fonte: Elaborado pelo autor.

A imagem da intérprete editada na segunda versão fica mais clara e nítida melhorando sua qualidade e refletindo nas opiniões positivas dos avaliadores conforme pode-se conferir no Gráfico 5.

Gráfico 5 - A imagem da intérprete tem uma qualidade boa

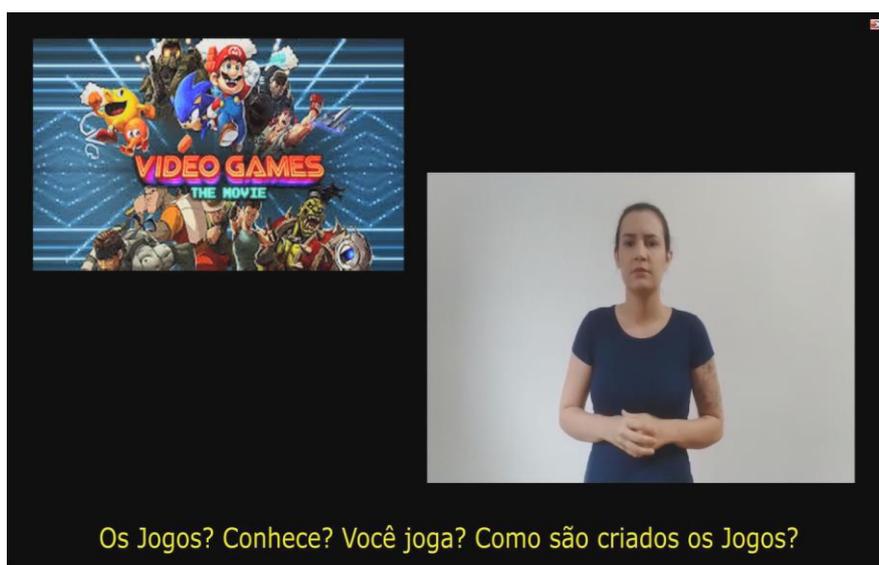


Fonte: Dados da pesquisa

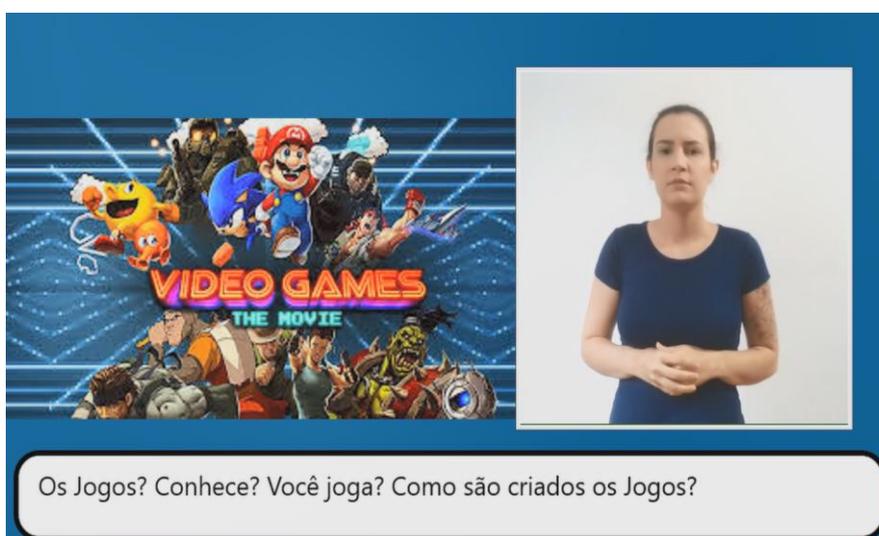
A Figura 29 apresenta um comparativo em que é possível observar a melhora da qualidade da imagem da intérprete. Na primeira versão, além de mais escura, a imagem da intérprete apresenta um fundo retangular ocupando grande espaço da tela e sem nenhuma informação, bem como a imagem estática de jogos se mantem em um tamanho menor, além da cor de fundo dar uma aparência mais pesada. Já na segunda versão, a imagem da intérprete é enquadrada no limite de seus gestos possibilitando aumentar o tamanho da imagem de interpretação. A imagem foi clareada, a imagem estática aumentada e a cor de fundo passou para azul dando mais leveza à cena. A padronização da legenda completou a melhoria de representação da cena.

Apesar de um juiz discordar parcialmente da velocidade da interpretação na segunda versão (Gráfico 29 do Apêndice 4), a maioria concordou que esta estava adequada. Esta tendência de aprovação nas questões acústicas pode ser observada no Gráfico 6.

Figura 26 - A imagem da intérprete tem uma qualidade boa



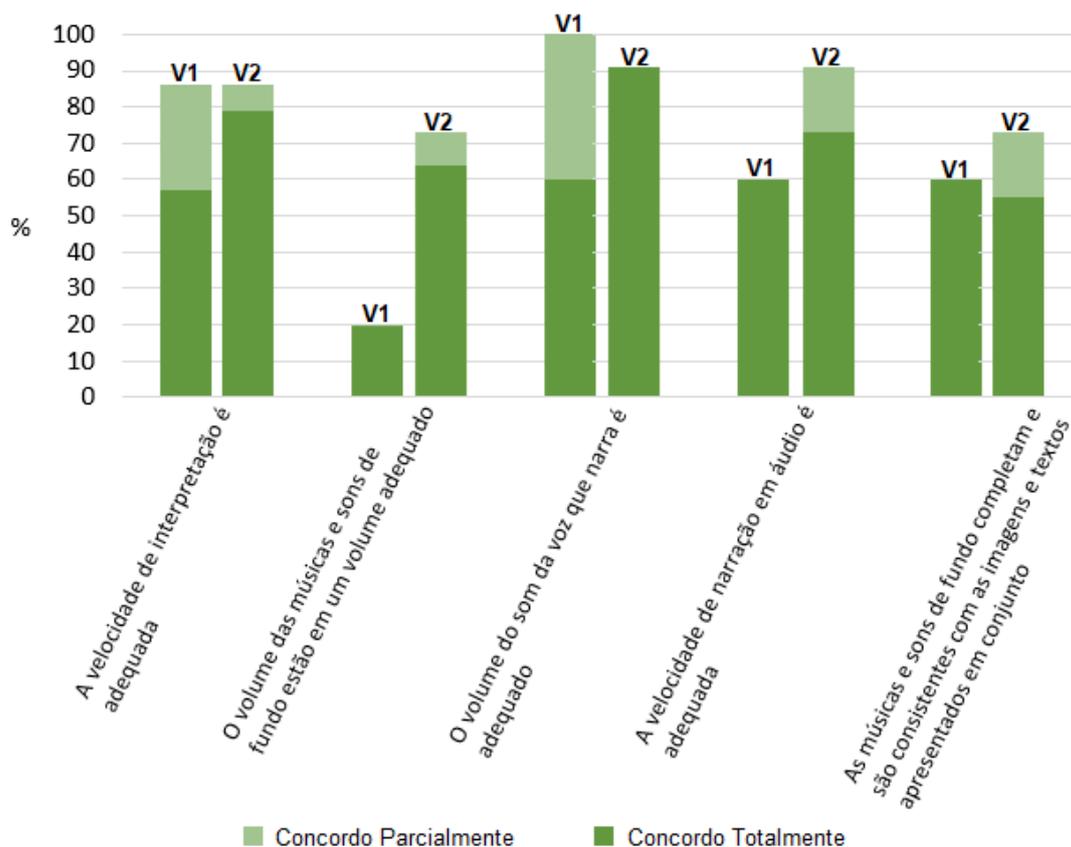
Versão 1



Versão 2

Fonte: Elaborado pelo autor.

Gráfico 6 - Outras características que melhoraram entre as versões



Fonte: Dados da pesquisa

Uma das maiores críticas sobre o áudio na avaliação da primeira versão das aulas eram da constante variação de volume entre as cenas. Os esforços na reedição para resolver este problema refletiu uma redução significativa nas opiniões de discordância que pode ser observada sobre o volume das músicas e sons de fundo. Nas opiniões do volume do som da voz que narra, passa a ser quase unânime a concordância total. Os mesmos resultados positivos podem ser conferidos em relação à velocidade da voz que narra.

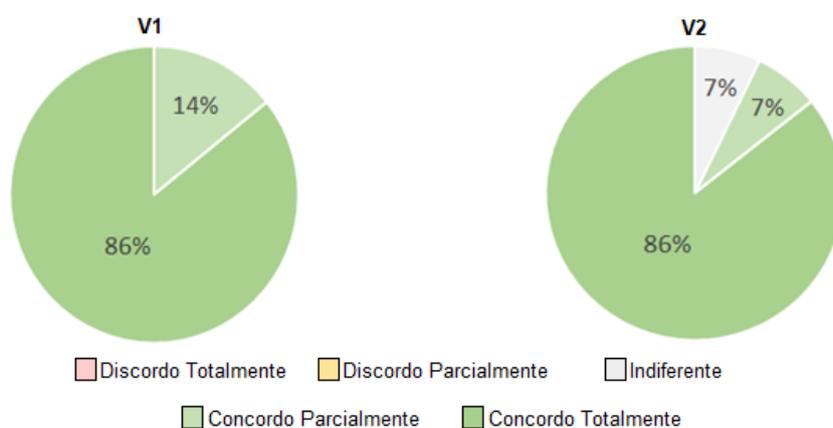
Ainda que a taxa de concordância de que as músicas e sons de fundo completam e são consistentes com as imagens e textos apresentados tenha baixado um pouco, de uma forma geral, há melhora sendo que a opinião discordo parcialmente foi reduzida de 40% para 9%.

### 7.1.2 O que se manteve na percepção dos avaliadores

Mantendo-se o padrão de aspectos bem avaliados anteriormente, as novas avaliações se mantêm com pouca variação sobre o tamanho da imagem da intérprete (Gráfico 7).

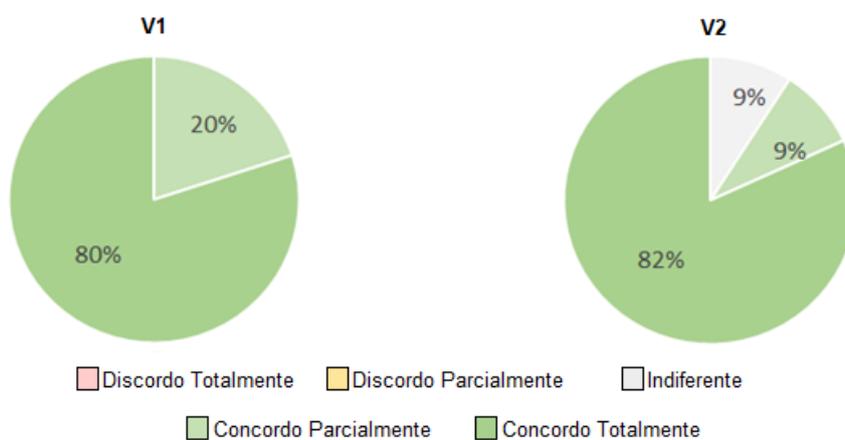
De uma forma geral, o áudio da narração se manteve com pouca variação, pois embora surja uma opinião indiferente na última versão, há também um ligeiro aumento na taxa de concordância (Gráfico 8).

Gráfico 7 – A imagem da intérprete nas cenas possui um tamanho adequado



Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 8 – É possível compreender com clareza a narração em áudio



Fonte: Dados da pesquisa

### 7.1.3 O que piorou na percepção dos avaliadores

Segundo Santiago (2013), a ação de interpretar é complexa pois a Libras não é uma língua estática:

Não se pode pensar na língua de sinais como uma língua deficitária, mas sim como uma língua em desenvolvimento e em movimento, assumindo que cada língua é completa em si, na sua história, e no seu contexto. A língua de sinais adentra novos campos de estudo e se desenvolve responsivamente a partir da interação dos seus usuários como esses novos campos de significação e de sentido. Muito além da correspondência palavra-sinal, há muito mais no caminho do sentido, são processos complexos, nem sempre passíveis de explicação (SANTIAGO, 2013, p. 83).

Dependendo do contexto e regionalidade, pode haver palavras que não são comuns a todo o território nacional, ainda mais quando trabalhados os termos técnicos específicos de uma área, no caso a informática. Muitos dos juízes nesta segunda etapa de avaliação pertenciam ao IFSP e utilizam internamente termos técnicos definidos dentro da instituição. Os termos técnicos buscados na época foram encontrados entre outros principalmente nas bases do IFRS. Outro ponto nesta questão é que um determinado sinal é apresentado muitas vezes em uma aula anterior àquela recebida pelo juiz avaliar. Mesmo o juiz tendo recebido as aulas anteriores para consulta e recomendações para fazê-la, percebe-se que o juiz não o fez, muito provavelmente pelo tempo que esta toma. Por exemplo, se um juiz iria avaliar a aula 3, ele recebia também a aula 1 e 2. Ou seja, neste caso o juiz poderia ter um trabalho maior que o esperado.

Tendo sido a interpretação bem avaliada na primeira versão, esta não foi uma preocupação para a segunda versão. Outro motivo que pesou para a decisão foi o limitante econômico deste projeto, tendo sido realizado o pagamento à intérprete através de bolsa de projeto de extensão. Assim não se pode contar com outra gravação em Libras, ficando o projeto mais focado no que o professor era capaz de trabalhar através de imagens para melhorar a comunicação.

Por fim, não é foco desta pesquisa discutir a complexidade da Libras enquanto língua e de como se trabalhar as mais diversas possibilidades de sinais para termos técnicos, mas sim buscar a construção conceitual apoiado em recurso imagético e linguístico envolvendo diversos canais de comunicação que juntos possam favorecer a compreensão. E neste aspecto, pode-se perceber através dos comentários dos juízes que o conteúdo foi compreendido. Ou seja, quando o usuário não compreende o sinal, ele ainda tem as imagens, o texto e no caso dos ouvintes o som, para auxiliar no

entendimento. Os Gráficos 9 e 10 ilustram esse aspecto em relação à interpretação e aos termos técnicos.

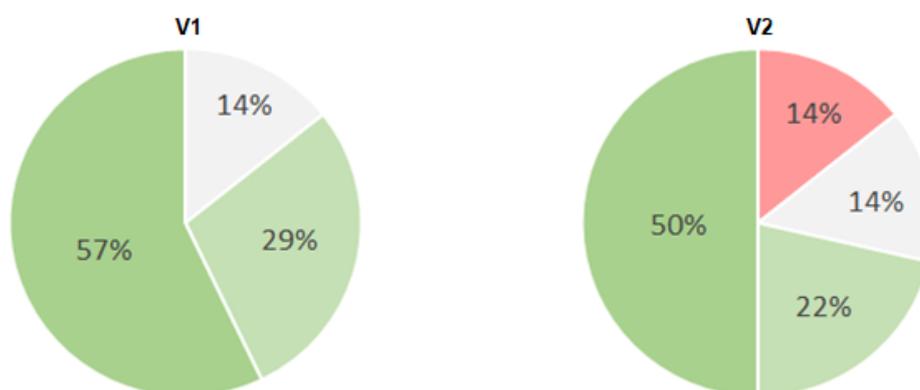
Gráfico 9 - A interpretação é clara e fácil de entender



Aula 1	Aula 2	Aula 3	Geral	Opinião	Aula 1	Aula 2	Aula 3	Geral
				Discordo totalmente				
				Discordo parcialmente		1	2	3
	1		1	Indiferente	1			1
1		1	2	Concordo parcialmente	1	2	1	4
2	1	1	4	Concordo totalmente	4	1	1	6
<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>14</b>

Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 10 - Os sinais de termos técnicos são bem explicados

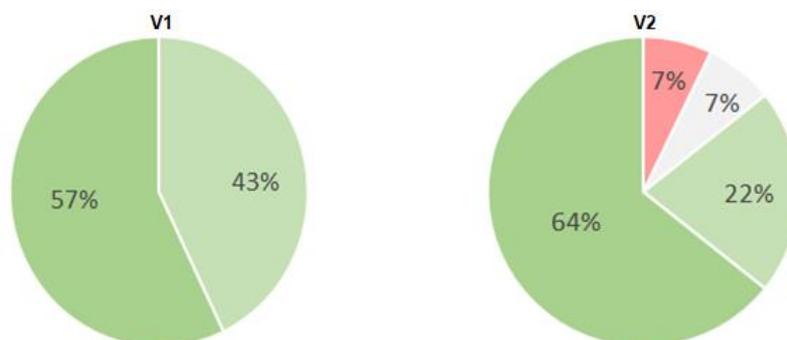


Aula 1	Aula 2	Aula 3	Geral	Opinião	Aula 1	Aula 2	Aula 3	Geral
				Discordo totalmente		1	1	2
				Discordo parcialmente				
	1		1	Indiferente	1		1	2
1		1	2	Concordo parcialmente	1	1	1	3
2	1	1	4	Concordo totalmente	4	2	1	7
<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>14</b>

Fonte: Dados da pesquisa

Apesar do texto não ter sofrido muitas alterações em relação à versão anterior, e de haver crescido a porcentagem de total concordância na segunda versão, um juiz considerou ser difícil de compreender a legenda e outro se mostrou indiferente (Gráfico 11). A voz da narração também não sofreu alterações, mas houve uma ligeira queda em relação à primeira avaliação (Gráfico 12).

Gráfico 11 - O texto da legenda é fácil de compreender



Aula 1	Aula 2	Aula 3	Geral	Opinião	Aula 1	Aula 2	Aula 3	Geral
				Discordo totalmente		1		1
				Discordo parcialmente				
				Indiferente	1			1
1	1	1	3	Concordo parcialmente	1		2	3
2	1	1	4	Concordo totalmente	4	3	2	9
<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>14</b>

Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 12 - A qualidade do som da voz que narra é adequada



Aula 1	Aula 2	Aula 3	Geral	Opinião	Aula 1	Aula 2	Aula 3	Geral
				Discordo totalmente				
				Discordo parcialmente				
				Indiferente	1			1
	1		1	Concordo parcialmente		2		2
2		2	4	Concordo totalmente	4	1	3	8
<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>11</b>

Fonte: Dados da pesquisa

Com base nos estudos bibliográficos e experiências realizadas, o próximo tópico faz uma análise deste trabalho pela abordagem da TAR.

## **7.2 Discussões à luz da TAR**

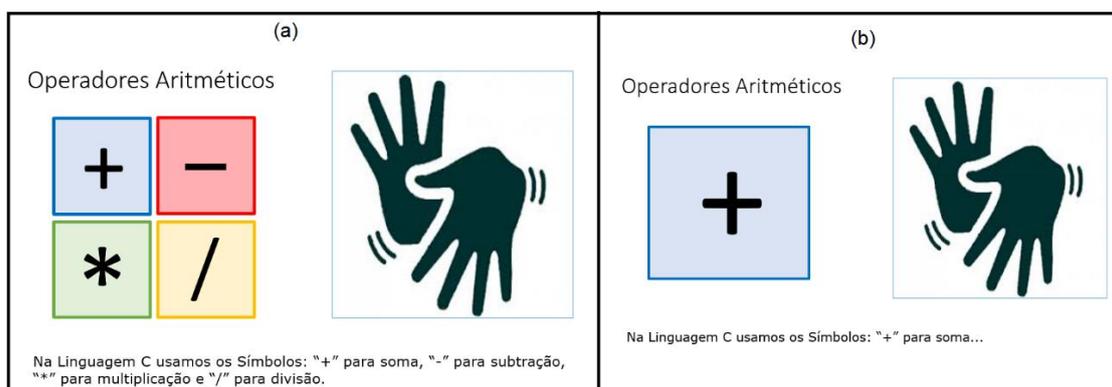
Em uma reflexão na óptica da Teoria Ator-Rede (TAR), podemos entender o vírus como um não humano que atua modificando as relações, obrigando-nos a utilizar de outros recursos não humanos como computadores, smartphones e redes de comunicação para atuar de uma outra forma a fim de prosseguir no trabalho. Semelhante à situação da pessoa com deficiência que utiliza de recursos de acessibilidade para poder cumprir a mesma tarefa daqueles com desenvolvimento típico.

Quando mencionamos o Grupo de Pesquisa Surdez e Abordagem Bilíngue (GPSAB), estamos agenciando várias pessoas com conhecimento na área da Educação Especial (EE) em um ator que dentro da Rede atua de forma ativa, não apenas com sugestões, mas também na revisão de alguns materiais iniciais. Destaca-se uma intérprete deste grupo, com conhecimentos em informática, que atuou como revisora nos primeiros passos do projeto com sugestões e críticas que propiciaram um direcionamento para a construção do material. De extrema importância foi a atuação da intérprete bolsista do projeto que, além da interpretação, também narrava o áudio. Mas sua interação com o professor é que possibilitou ricas informações no processo de desenvolvimento do material didático. Outra intérprete, também bolsista, atuou enriquecendo o material e também no planejamento das aulas do teste piloto bem como sua mediação durante as aulas. Assim, essas interações são estabelecidas por conexões que forjam a estrutura principal da rede para a construção do material didático.

Embora Latour (2012; 2017) designe como “tradução” esse movimento da informação de um ator a outro, este termo se confunde e para os fins deste estudo se mescla com a própria ação de traduzir da intérprete. Mas é preciso ter cuidado nesse transformar para que a informação não perca sua essência fundamental, o que pode ocorrer em alguns casos em que não há uma boa interação entre professor e intérprete. Por exemplo, alguns “vícios” de linguagem pelo jargão técnico da área de informática tiveram de ser revistos, como no caso do comando SCANF. Nesse caso a intérprete pronunciava literalmente o comando, o que podia confundir o ouvinte, pois no jargão da

informática, é mais comum pronunciar a letra F em separado: SCAN-F. O mesmo ocorre do outro lado, quando o professor formula o texto a ser interpretado. Ele está realizando um processo de pensamento/planejamento em português que nem sempre está suficiente ajustado à forma de pensar do surdo. Um exemplo disso foi a apresentação dos operadores aritméticos que apareciam todos de uma vez (Figura 30-a). A sugestão da intérprete revisora foi de que deveriam aparecer um por vez a fim de favorecer a memorização símbolo e sinal (Figura 30-b).

Figura 27 - Storyboard Operadores Aritméticos (a e b)



Fonte: Elaborado pelo autor.

Essas situações nos convidam a refletir sobre a realidade da vida escolar, pois geralmente o professor e o intérprete têm pouco ou nenhum tempo para trabalharem juntos antes das aulas como explica Daroque:

Muitas situações do cotidiano da escola não permitem que os profissionais participem desses momentos, pois, em grande parte do tempo, a instituição impõe uma rotina que ocupa esses sujeitos, não restando horários livres para que eles exerçam a reflexão conjunta (DAROQUE, 2021, p. 157).

O que costuma ocorrer é o envio do material por parte do professor um pouco antes da aula para o intérprete; e às vezes, nem isso.

Retomo aos interesses discutidos por Tonelli (2016) no conceito de translação ou tradução, termos estes usados como sinônimos na literatura TAR, para destacar a importância da participação de atores mediadores não humanos como o Power Point e o Alice 2.4 entre outros. O fato de o professor deste projeto já trabalhar com estes softwares determinou a escolha por eles, e estes possuindo um repertório de recursos prontos ajudavam a criar e delinear narrativas, movendo o desenvolvimento de cenas para determinadas direções.

Sendo uma das características da TAR identificar os atores envolvidos na rede (LEMOS, 2012), essa abordagem permitiu comprovar a importância da utilização de um material mediador como o *storyboard* que possibilita antecipar problemas de comunicação e obter melhores escolhas de elementos da cena e sobre os diversos canais de comunicação. Não menos importantes, o editor de imagens Davinci e o software Alice 2.4 também possibilitaram criar inscrições por onde trafegavam as informações entre o professor e a intérprete, direcionando-os a um diálogo em que convergissem os conhecimentos.

A utilização de *storyboards* foi essencial para a construção do material, pois permitia que atores com diferentes visões (professor, intérprete, coordenadoras e GPSAB pudessem dialogar e contribuir com o desenvolvimento de um material mais claro e didático. Assim o *storyboard* atua como outro elemento não humano da rede que propicia a negociação dos envolvidos para as escolhas dos signos que compõem a cena. Um bom exemplo da colaboração da intérprete através do *storyboard* ocorreu na explicação da leitura binária de cartões perfurados por meio de um bilhete de Mega-sena (Figura 31). O professor utilizava as expressões "Espaço" e "Furo" (exemplo dos primeiros cartões perfurados). No entanto, a imagem de apoio mostrava um cartão com quadrados pintados e outros vazios, e segundo a intérprete, deveria haver coerência entre as animações e os termos empregados. Juntos então foram estabelecidos os termos: "Pintado" e "não-Pintado" que atendia melhor às três formas de comunicação: texto, visual (Libras e imagem) e voz. A escolha de elementos semióticos não é uma tarefa trivial, como explicam Taveira e Rosado (2016) sobre práticas pedagógicas que promovem a alfabetização visual. Para as autoras, a adequação de objetos ao meio cultural e social tem influência nos aspectos relacionados à comunicação e ao processo de ensino-aprendizagem.

A falta de um espaço único para compartilhar ideias entre professor e intérprete poderia ter feito diferença, com melhores escolhas de exemplos e facilitado alguns entendimentos pertinentes a cada área. Paradoxalmente, o uso de aparatos não humanos para auxiliar no entendimento dos envolvidos na criação do material didático, tornou possível identificar controvérsias, principalmente relativas à comunicação.

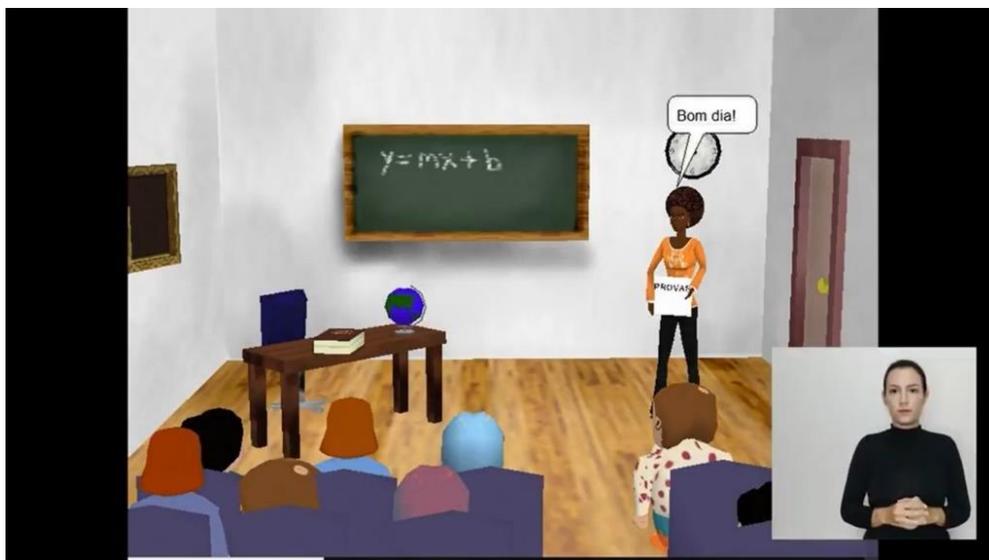
Figura 28 - Storyboard sobre leitura binária



Fonte: Elaboração própria

O uso do software Alice 2.4 possibilitou melhorar as narrativas com exemplos do cotidiano dos alunos, como por exemplo a explicação de condicionais (Figura 32).

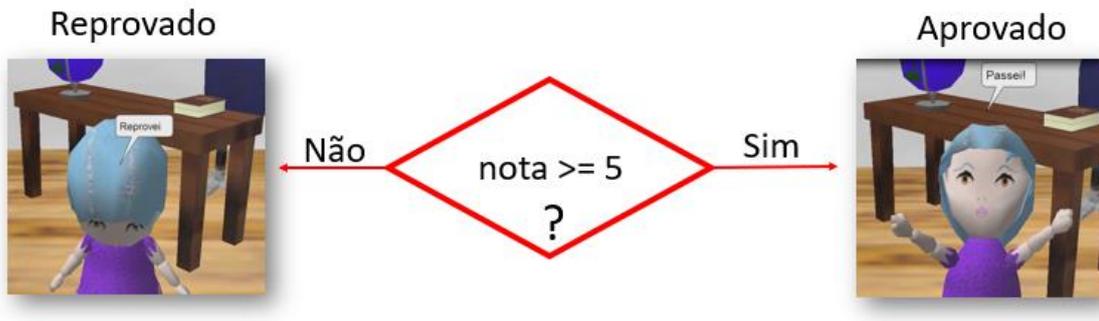
Figura 29 - Cena de Aula 4 sobre Condicionais



Fonte: Elaboração própria

Neste caso foi criada uma história sobre entrega de provas na qual poderia haver dois desfechos, um se aluno obtivesse média, ela comemoraria, e se não obtivesse média ficaria triste (Figura 33).

Figura 30 – *Storyboard* de decisão sobre resultado de notas



Fonte: Elaboração própria

Dessa forma, o software Alice 2.4 tornou-se uma ferramenta primordial para a criação de animações que serviam como um veículo para as narrativas que transladam a informação para os alunos.

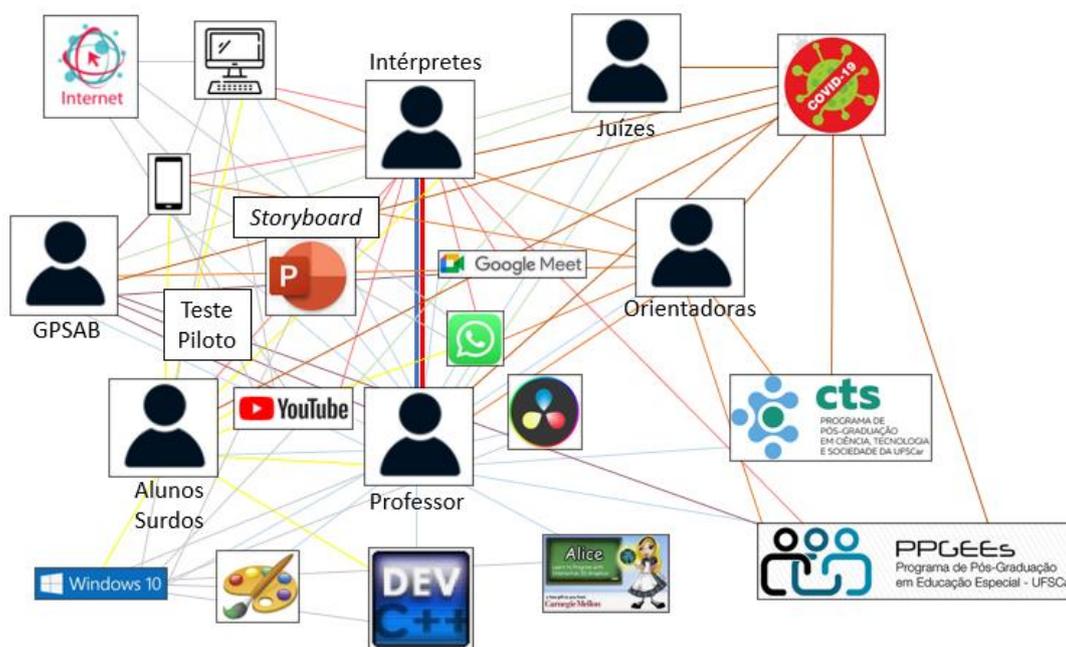
O teste piloto confirmou a impossibilidade de uma testagem do material com alunos surdos no modo remoto, no entanto permitiu obter ricas informações que contribuem para reflexões sobre essa modalidade em se tratando de acessibilidade e disciplinas formais. Entendendo o teste piloto como um actante que também é uma rede dentro da rede mais ampla do projeto, podemos observar que este provoca um novo direcionamento ao projeto ao responder que a avaliação do material não seria adequada em modo de aulas remotas.

Buscando a durabilidade da rede, pudemos com o aprendizado deste projeto, propor alguns pontos essenciais para o desenvolvimento deste tipo de material. O processo de construção de materiais didáticos para alunos surdos necessitaria de um grupo específico de profissionais, tanto pelas características didáticas, técnicas, como de conteúdo. O ideal seria envolver pedagogos para auxílio pedagógico, professores para o conteúdo, tradutores-intérpretes de língua de sinais (TILS) e especialistas em surdez tanto pelo conhecimento da cultura surda quanto dos aspectos da interpretação além de, pessoal técnico para a produção de vídeos. O grupo discutiria as melhores narrativas e abordagens voltadas ao conteúdo. Como discutido anteriormente, o desenvolvimento desse material didático é aderente a produção de um filme e, portanto, deve-se apropriar-se das técnicas e métodos dessa arte. Sendo em meio acadêmico, poderia partir de projetos de pesquisa. Nesse sentido, deve existir uma cumplicidade entre professor e intérprete não apenas na construção do material didático, mas também no acompanhamento de como o aluno está interpretando os elementos visuais propostos durante o processo de ensino. Os materiais

e softwares devem ser escolhidos com base na disponibilidade, acesso e conhecimento sobre eles. Dessa forma, como uma rede em constante movimento, o material não permaneceria estático, mas estaria em constante atualização através da interação dos diversos atores envolvidos e atendendo as estratégias pontuadas por Law (2007) a fim de garantir a durabilidade desta rede.

Por fim, apresenta-se uma última ilustração (Figura 34) que sintetiza a rede criada no desenvolvimento do material didático.

Figura 31 - Rede do desenvolvimento do material didático



Fonte: Elaboração própria

Este esboço não busca apresentar todos os elementos que atuaram na rede, pois seriam muitos, mas apontar os principais atores e suas conexões em que se faz mais forte entre professor e intérprete. Existe também uma centralidade na rede para os mediadores de comunicação como o *Storyboard*, o Google Meet, o Youtube e o WhatsApp, pois todo o aparato remoto dependia destes. Enquanto os humanos agiam determinando narrativas e elementos para compor o material didático os não humanos agiam influenciando com seu potencial de recursos ou limitações redefinindo ou refinando as escolhas. Em segundo plano, apesar de computadores, smartphones e internet, serem redes já estabelecidas, é importante destacar sua atuação, pois falhas na conexão ou equipamento causaram efeitos como atraso ou mudanças de ações durante o percurso do projeto. A pandemia causada

pela Covid-19 foi um atuante que permaneceu durante todo o desenvolvimento do material didático criando desafios que obrigavam a pensar novos rumos.

No próximo e último capítulo são feitas as considerações expondo as contribuições, limitações e trabalhos futuros.

## 8. Considerações

Entre os objetivos do Campo CTS, encontra-se o de disseminar o conhecimento científico a fim de ajudar a obter soluções para os problemas sociais. Dialogando com o público, CTS busca nas abordagens construtivistas engajar o público nas tomadas de decisões. Ainda que haja um grande esforço para facilitar essa comunicação de conhecimentos científicos para o público leigo, algumas pessoas com deficiência podem ter maior dificuldades em assimilar estes conhecimentos como é caso dos surdos. Nesse aspecto, é necessária uma comunicação que seja de fácil compreensão. No entanto, alunos surdos ainda sofrem com a falta de estruturas mais acessíveis e a falta de preparo de professores, principalmente no que tange disciplinas formais, como Lógica de Programação, que podem acarretar algumas dificuldades com relação aos conceitos abstratos e matemáticos.

Entendendo a tecnologia como uma forte aliada para ajudar no processo de ensino, propôs-se a criação de um material específico para o aluno surdo. Assim, este trabalho buscou compreender a dinâmica do processo de desenvolvimento de um material didático de Lógica de Programação para alunos surdos do Ensino Médio. Em caráter interdisciplinar o projeto ainda contou com a participação de especialistas na Educação Especial. A fim de obter uma análise mais apurada, utilizou-se da TAR por ser uma poderosa ferramenta na observação das interações entre os diversos atores envolvidos (humanos e não humanos). Pretendeu-se assim, procurar aplicar a tecnologia em prol da acessibilidade em convergência com as ideias de Bazzo (2020) sobre o uso dos aparatos tecnológicos às soluções de problemas atuais da sociedade e à visão de Vigotski como recursos que buscam compensar a deficiência tanto no aspecto biológico quanto social.

Em meio à pandemia, este trabalho teve de ser desenvolvido em interações intermediadas por meios tecnológicos que propiciaram a comunicação. Assim, muitas das reuniões e processos de trabalhos que deveriam ocorrer em um mesmo espaço compartilhado pela equipe tiveram que ser feitas por meio de videoconferências. Dentro dos fatores limitantes desse projeto, o fato de o professor e a intérprete não estarem gravando juntos as cenas foi uma das dificuldades observadas para se obter um resultado mais interativo. Cada participante trabalhava em sua própria casa, com os recursos limitados e disponíveis que possuíam. Não se pôde ter correções ou opiniões imediatas durante os trabalhos que corriam de forma individual. Se de um lado o trabalho à distância

permitia maior flexibilidade de horário de trabalho de cada um, por outro, criava uma falta de sincronização em alguns pontos que poderiam ter sido melhor trabalhados em conjunto. Um laboratório, com equipamentos específicos e um espaço compartilhado entre os criadores do material poderia trazer melhores resultados para a construção do material. Alguns problemas poderiam ter sido resolvidos mais rapidamente no momento da gravação, pois a intérprete, não tendo o conhecimento de informática, seria auxiliada pelo professor no exato momento em que a falha ocorre. De outro lado, o professor poderia ser melhor orientado na elaboração dos textos. Outro fator limitante é o foco no Ensino Médio, tendo sido assim o material desenvolvido para uma faixa etária específica. Assim, mesmo que o conteúdo abordado seja o mesmo para outras faixas etárias, um material para o curso superior, por exemplo, deveria conter exemplos com temáticas voltadas ao público adulto, bem como a elaboração de atividades nesse contexto. A própria pandemia foi um fator limitante neste projeto que em princípio deveria ser validado em um curso presencial. Também limitante, o tempo de realização do projeto acompanhava a incerteza de quando seria possível realizar as aulas presenciais, forçando a optar-se por uma segunda avaliação com especialistas na educação de surdos.

Este trabalho buscou apresentar os processos de interação e comunicação entre os desenvolvedores do material, permitindo a obtenção de dados muito valiosos que mostraram a sua potencialidade para ajudar não só alunos surdos, como outros alunos com dificuldades em Lógica de Programação. A partir das contribuições obtidas através dos dados do questionário respondido pelos juízes, as demais aulas foram organizadas com maior número de imagens explicativas dialogando com o cotidiano do adolescente surdo.

A maioria dos problemas relativos à didática da primeira avaliação encontrava-se na forma de trazer os conteúdos da língua portuguesa para a Libras. Havia uma centralidade na língua portuguesa e isso por vezes tornava confuso o modo de dizer em Libras. Quando a forma de dizer em Libras foi priorizada as cenas passaram a se organizar desse modo e isso deu maior clareza aos vídeos na perspectiva de fazer sentido para os estudantes surdos. Entendendo o problema no pensamento em língua portuguesa do professor ouvinte para com a intérprete, identifica-se a ruptura de comunicação que prejudicaria o entendimento do aluno surdo.

Retornando à Santaella (2001) quanto à questão da primeiridade (sonora), secundidade (visual) e terceiridade (verbal), temos que o professor ouvinte utiliza a linguagem verbal (terceiridade) como ponto de partida para a explicação, o interpretante

então (intérprete) faz a representação em Libras nesse contexto e repassa ao aluno surdo que possui como principal forma de abstração a visual (secundidade). Parece óbvio, porém o método mais comumente utilizado é o envio de textos entre professor e intérprete para depois se pensar a imagem. As imagens devem ser mais valorizadas e inseridas no momento da construção do texto juntamente com o intérprete para que conteúdos e línguas sejam valorizados. Da perspectiva da TAR, essa é a sugestão de melhor ordenação de eventos como resposta à controvérsia causada pelas diferenças de pensamentos (oral x visual). Ou seja, as controvérsias possibilitaram identificar o problema e reorganizar as associações de forma a priorizar as imagens. Dessa forma atenta-se que a comunicação e interação entre professor e intérprete necessita ser mais intensificada a fim de melhorar a qualidade da informação para o aluno surdo (SANTOS, 2014).

Respondendo às questões do objetivo, este trabalho aponta entre as maiores dificuldades da criação do material à distância, a percepção de erros na comunicação entre professor e intérprete que pode ocorrer na interpretação de um ou de outro. Neste ponto o *storyboard* e a comunicação em animações podem ajudar os dois a chegarem em um consenso da informação que se queira transmitir. O *storyboard* mostrou-se uma ferramenta poderosa para a comunicação dos envolvidos na criação do material didático permitindo que diferentes perspectivas pudessem ser discutidas assincronamente. Sendo um material de baixo custo e disponível nas áreas acadêmicas, pode ser usado por professores e intérpretes na construção de materiais didáticos.

Com o teste piloto, observou-se a preferência de atividades práticas em detrimento às teóricas, as limitações técnicas de equipamentos dificultam o acesso àqueles menos providos de recursos e a parceria entre professor e intérprete deve conduzir os alunos de forma fluida e tranquila.

Este trabalho contribui com alguns problemas que podem ocorrer no processo de desenvolvimento de material, para público surdo que pode servir para que outros profissionais da educação utilizem como exemplo. Ressalta-se a parceria entre professor e intérprete tendo como prioridade a melhor qualidade de informação para o aluno surdo (SANTOS; LACERDA, 2015). O papel do intérprete nessa parceria é fundamental, pois este “atua, assim como o professor, como mediador do conhecimento e, portanto, responsável por possibilitar que conceitos cotidianos se transformem em conceitos científicos” (SANTOS, 2021, p. 2597). Professor e intérprete devem buscar as melhores estratégias e trabalhar juntos na busca por materiais imagéticos. O detalhamento do processo de criação do material comprova que a atuação do intérprete não é neutra, e

essencial para criação de materiais didáticos. Neste ponto destaca-se o potencial de produção de materiais didáticos para a educação básica e profissional de surdos nos IFSPs, com recursos em muitas unidades de professores, intérpretes de Libras e projetos de pesquisa e extensão.

A TAR possibilitou apresentar a importância de atores não humanos na criação do material didático, bem como ajuda a perceber as conexões que devem ser fortalecidas, como a do professor e intérprete. Sugere-se que o *storyboard* é uma ferramenta que ajuda neste fortalecimento, principalmente quando em trabalhos realizados à distância.

Materiais de baixo custo mostraram-se eficazes no desenvolvimento do material, assim foi possível com os resultados da avaliação dos juízes completar com mais três videoaulas, dessa vez com narrativas mais ilustrativas e mais animadas. Estes vídeos deverão ser em breve disponibilizados em repositório do Instituto Federal de São Paulo (IFSP) para possível uso futuro em salas de aulas.

Durante o percurso da pesquisa para esta Tese, foram realizadas participações em eventos, em que se destacam:

- Apresentação do trabalho “Um estudo de caso sobre metodologias ativas em projetos com alunos de Ensino Médio no contexto de videoaulas para surdos” no II Congresso de Gestão Estratégica da Informação e Inovação<sup>15</sup> (CGEI) em 2019. O artigo foi publicado na Revista P2P & INOVAÇÃO<sup>16</sup> (DOI: <https://doi.org/10.21721/p2p.2020v6n2.p102-116>);
- Apresentação do trabalho “Melhorias de práticas em projetos de ensino baseados em metodologias ativas com foco em acessibilidade” no Congresso ESOCITE-LALICS<sup>17</sup> (2021). O artigo foi publicado nos anais do congresso;
- Apresentação do trabalho “Material didático para alunos surdos do Ensino Médio: Uma experiência de construção interdisciplinar” no II Encontro Nacional Interdisciplinar em Ciência, Tecnologia e Sociedade (ENICTS 2021). O artigo foi publicado na Revista *Brazilian Journal of Development*<sup>18</sup> (BJD) (DOI:10.34117/bjdv8n7-356);

---

<sup>15</sup> <https://eventos.ufpr.br/redegic/CGEI2019>

<sup>16</sup> <https://revista.ibict.br/p2p/article/view/5103>

<sup>17</sup> [https://www.lalics.org/congreso\\_esocite\\_lalics/](https://www.lalics.org/congreso_esocite_lalics/)

<sup>18</sup> <https://brazilianjournals.com/>

- Apresentação do trabalho “Desafios da construção de material didático de ensino à distância para alunos surdos do Ensino Médio em disciplinas complexas: Um olhar CTS” no IX Simpósio Nacional de Ciência, Tecnologia e Sociedade (ESOCITE 2021). O artigo foi publicado nos anais do congresso.

O Quadro 5 apresenta os QR Codes para acessar as seis aulas criadas para o curso de Lógica de Programação para alunos surdos do Ensino Médio. Os *links* também podem ser conferidos no final do capítulo 5.

Quadro 5 – QR Codes das aulas do material didático

 <p>Aula 1</p>	 <p>Aula 2</p>	 <p>Aula 3</p>
 <p>Aula 4</p>	 <p>Aula 5</p>	 <p>Aula 6</p>

Fonte: Elaboração própria

Espera-se que os resultados desta pesquisa possam ajudar e incentivar professores a construírem materiais didáticos voltados à surdos. Em trabalhos futuros, espera-se prosseguir com a pesquisa em projetos de pesquisa e extensão para a criação de materiais didáticos para outras disciplinas. Em disciplinas como, por exemplo, Projeto Integrador, entende-se que será potencialmente muito produtiva a utilização da abordagem CTS e TAR para engajar alunos ouvintes e surdos em soluções de problemas que envolvam acessibilidade, em parceria com intérpretes. Pretende-se também criar projetos para divulgar a experiência em formações pedagógicas e deve-se ainda ampliar os estudos para outras deficiências que possam se beneficiar de recursos visuais, como o autismo.

## Referências

ALMEIDA, Maria José Freire. O Desenvolvimento da literacia na criança surda: Uma abordagem centrada na família para uma intervenção precoce. Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Setúbal. **Medi@ções – Revista OnLine**, v. 1, n. 1, p. 142-155, 2009.

ANDRADE, Eduardo; MARQUES, Rodrigo Moreno. Teoria Ator-Rede (TAR) como alternativa à superação das dualidades presentes nos estudos de comportamento informacional. **RDBCI: Revista Digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação**, v. 19, p. e021028-e021028, 2021.

ANITELLI, Lúcia Bonfanti; CHENCHI, Luiz Henrique; PEDRO, Wilson José Alves. Perspectivas da Teoria Ator-Rede na Adesão ao Tratamento Medicamentoso por Idosos. **Revista Cereus**, v. 11, n. 1, p. 1-11, 2019.

AMBROSINI, Tiago Felipe; ESCOTT, Clarice Monteiro. O Acesso à Educação Profissional e Tecnológica: da meritocracia à democratização. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, v. 1, n. 16, p. 7852, 2019.

ATIKA, Iva Nandya; EDIYANTO, Ediyanto; KAWAI, Norimune. Improving deaf and hard of hearing students' achievements using sts approach: A literature review. **International Journal of Pedagogy and Teacher Education**. v. 2, p. 3-19, 2018

BALDESSAR, Maria José; JESUS, Lucas Müller de; Andrade, Tânia Machado de. A produção de videoaulas na Língua Brasileira de Sinais - A linguagem do telejornalismo e do design a serviço da educação a distância em Libras. **Letras LIBRAS: ontem, hoje e amanhã**, p. 113-128, 2014.

BARBOSA, Henriane. Comunicação pública digital em ciência e tecnologia. *In* HAYASHI, Maria Cristina; SOUSA, Cidoval; ROTHBERG, Danilo. **Apropriação social da ciência e da tecnologia: contribuições para uma agenda**. Campina Grande, PB: EdUEPB, 2011, p. 155-190.

BAZZO, Walter Antonio. A pertinência de abordagens CTS na educação tecnológica. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 28, n. 1, p. 83-99, 2002.

BAZZO, Walter Antonio. **Implicações dos avanços tecnológicos para os direitos humanos**. Youtube, 7 de agosto de 2020. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=OmXjNvrr308>>. Acesso em 20/08/2021.

BAZZO, Walter Antonio. Ponto de ruptura civilizatória: a pertinência de uma educação desobediente. CTS: **Revista iberoamericana de ciencia, tecnología y sociedad**, v. 11, n. 33, p. 73-91, 2016.

BAZZO, Walter Antonio. Quase três décadas de CTS no Brasil! Sobre avanços, desconfortos e provocações. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 11, n. 2, p. 2018, 2018.

- BRANDÃO, Tiago. O debate da interdisciplinaridade: Uma introdução Crítica. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar**. ISSN 2675-6218 2, n. 2, p. 270-277, 2021.
- BRETON, Philippe. **História da informática**. Ed. UNESP. p. 165-179, 1991.
- BOURDIEU, Pierre. **Para Uma Sociologia da Ciência**. Lisboa: Edições 70, 2004.
- BUNGE, Mario. **La investigación científica**. 2 ed. corrigida. Barcelona: Ariel, S.A. 1989.
- CABANZO, Ana Brizet Ramírez. Infancias, nuevos repertorios tecnológicos y formación. **Signo y pensamiento**. n. 63, p. 52-68, 2013.
- CALLON, Michel. Dos estudos de laboratório aos estudos de coletivos heterogêneos, passando pelos gerenciamentos econômicos. Entrevista com Michel Callon. **Sociologias**, n. 19, p. 302-321, 2008.
- CAMPELLO, Ana Regina. **Aspectos da visualidade na educação de surdos**. 2008. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.
- CASANOVA, Pablo G. **Interdisciplinaridade e complexidade**. As novas ciências e as humanidades: da academia à política. São Paulo: Boitempo Editorial, p. 11-64, 2006.
- CAVALCANTI, Maria Fernanda Rios; ALCADIPANI, Rafael. Organizações como processos e Teoria Ator-Rede: a contribuição de John Law para os estudos organizacionais. **Cadernos Ebape**. v. 11, p. 556-568, 2013.
- CETIC – **TIC Domicílios e Empresas 2020**. Executive Summary - Survey on the Use of Information and Communication Technologies in Brazilian Households - ICT Households 2020. Disponível em: <[https://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20211124201635/executive\\_summary\\_ict\\_households\\_2020.pdf](https://www.cetic.br/media/docs/publicacoes/2/20211124201635/executive_summary_ict_households_2020.pdf)> 2020. Acesso em 12 de setembro de 2021.
- CONGLIAN, André Luís Onório; CASARIN, Helen de Castro Silva. Deficientes como usuários de informação. *In*: Casarin, Helen de Castro Silva. **Estudos de Usuário da Informação**. Brasília: Editora Thesaurus, p.220-239, 2014
- COSTA, Edinardo Nogueira; FIGUEIREDO, Gustavo de Alencar. Ensino de Ciências Naturais para estudantes surdos/as em um município no alto sertão Paraibano. **Revista Virtual de Cultura Surda**, Editora Arara Azul, n.23, 2018. Disponível em: <<https://editora-arara-azul.com.br/site/admin/ckfinder/userfiles/files/7%C2%BA%20Artigo%20da%20Revista%2023%20de%20COSTA%20e%20FIGUEIREDO.pdf>>. Acesso em: 3 dez. 2021.
- COSTA, Maria Stela Oliveira. Os benefícios da informática na educação dos surdos. **Momento - Diálogos em Educação**, [s. l.], v. 20, n. 1, p. 101–122, 2011.

COSTA, Otávio Santos. **Uma ideia na mão e uma câmera na cabeça: cinema na educação bilíngue de surdos e surdas**. 2020. Tese (Doutorado em Educação Especial). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2020.

DAHLSTROM, Michael F. Using narratives and storytelling to communicate science with nonexpert audiences. *Proceedings of the National Academy of Sciences* v. 111, p. 13614-13620, 2014.

DAROQUE, Samantha Camargo. Espaço formativo partilhado entre professores e intérpretes educacionais no contexto da educação inclusiva bilíngue de surdos. 2021. 183f. Tese (Doutorado em Educação Especial) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2021.

DOLMAGE, Jay T. Academic ableism: Disability and higher education. **University of Michigan Press**, 2017. Disponível em: <<https://openresearchlibrary.org/content/8afd526e-d342-4ffd-8911-7f944ed310f2>> Acesso em: 16 de setembro de 2021.

FARIAS, Monique Lucia da Silva; FURNIVAL, Ariadne Chloe Mary; MATSUNO, Graziella Yuri. Percepções e usos da informação por universitários brasileiros: Subsídios para o planejamento de ações de letramento informacional. **Brazilian Journal of Information Science**, v. 11, n. 1. 2017.

FERREIRA, Lílian Franciele Silva; SILVA, Vanessa Maria Costa Bezerra; MELO, Keity Elen da Silva; PEIXOTO, Ana Carolina Beltrão. Considerações sobre a formação docente para atuar online nos tempos da pandemia de COVID-19. **Revista Docência do Ensino Superior**, v. 10, p. 1-20, 2020.

FLUSSER, Vilém. Zona cinzenta entre ciência, técnica e arte. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 6, n. 1, p. 149-155, 1989.

FURNIVAL, Ariadne Chloe; ABE, Veridiana. Comportamento de busca na internet: um estudo exploratório em salas comunitárias. **Encontros Bibli: revista eletrônica de biblioteconomia e ciência da informação**, v.13, n.25, p.156-173, 2008.

G1. **Ministro da Educação diz que há crianças com grau de deficiência em que 'é impossível a convivência'**. Disponível em: <<https://g1.globo.com/pe/pernambuco/noticia/2021/08/19/ministro-da-educacao-criancas-impossivel-convivencia.ghtml>>. Acesso em: 22 set. 2021.

GALASSO, Bruno José Betti; LOPEZ, Monica Raquel de Souza; SEVERINO, Rafael da Mata; LIMA, Roberto Gomes de; TEIXEIRA, Dirceu Esdras. Processo de produção de materiais didáticos bilíngues do instituto nacional de educação de surdos. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 24, p. 59-72, 2018.

GALIS, Vasilis. Enacting disability: how can science and technology studies inform disability studies? **Disability & Society**, v. 26, n. 7, p. 825-838, 2011.

GIDDENS, Anthony. **As consequências da modernidade**. Unesp, 1990.

- GODOY, Arilda Schmidt. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de empresas**. v. 35, n. 3, p. 20-29, 1995.
- HIDAYAT, Luqman; GUNARHADI, G.; HIDAYATULLOH, Furqon. Multimedia based learning materials for deaf students. **European Journal of Special Education Research**, 2017.
- IFSP. Portaria nº 1.200, de 23 de maio de 2020. Instituto Federal de São Paulo. São Paulo-SP, 2020.
- KOTAKI, Cristiane Satiko; LACERDA, Cristina Broglia Feitosa de. O intérprete de língua brasileira de sinais no contexto da escola inclusiva: focalizando sua atuação na segunda etapa do ensino fundamental. **Coleção UAB – UFSCar - Língua brasileira de sinais – Libras**. São Carlos, 2011.
- KUBOTA, Luis Claudio; BARBOSA, Alexandre Fernandes; SENNE, Fabio; HATADANI, Izabella Mendes. Uso de tecnologias da informação e comunicação pelos jovens brasileiros. Dimensões da experiência juvenil brasileira e novos desafios às políticas públicas. Brasília: **IPEA**, p. 199-220, 2016.
- KUHN, Thomas Samuel. **A estrutura das revoluções científicas**. Perspectiva. 1978.
- LACERDA, Cristina Broglia Feitosa de. Tradutores e intérpretes de Língua Brasileira de Sinais: formação e atuação nos espaços educacionais inclusivos. **Cadernos de Educação**, n. 36, 2010.
- LACERDA, Cristina Broglia Feitosa de. Um pouco da história das diferentes abordagens na educação dos surdos. **Cadernos Cedes**, v. 19, n. 46, p. 68-80, 1998.
- LACERDA, Cristina Broglia Feitosa de; LODI, Ana Claudia. **O desenvolvimento do narrar em crianças surdas: o contexto de grupo e a importância da língua de sinais**. Temas desenvolvidos, p. 45-53, 2006.
- LACERDA, Cristina Broglia Feitosa de; SANTOS, Lara Ferreira dos; CAETANO, Juliana Fonseca. Estratégias metodológicas para o ensino de alunos surdos. In: GÓES, Alexandre Morand et al. Língua Brasileira de Sinais – Libras: uma introdução. **SEAD - UFSCar**, 2011. p. 103-116.
- LAHIRE, B. Campo. In: CATANI, A. M.; NOGUEIRA, M. A.; HEY, A. P.; MEDEIROS, C. (Orgs.). **Vocabulário Bourdieu**. Belo Horizonte: Autêntica, 2017. p. 64-66.
- LAPLANE, Adriana Lia Friszman de; LACERDA, Cristina Broglia Feitosa de; KASSAR, Mônica de Carvalho Magalhães. **Abordagem qualitativa de pesquisa em Educação Especial: Contribuições da Etnografia**. ANPED. GT: Educação Especial. n.15, 2006. Acesso em: 20 de jun. de 2020.

- LATOUR, Bruno. **A esperança de Pandora: ensaios sobre a realidade dos estudos científicos**. Bauru: EDUSC, 2001.
- LATOUR, Bruno. On actor-network theory. A few clarifications, plus more than a few complications. **Philosophical Literary Journal Logos**, v. 27, n. 1, p. 173-197, 2017.
- LATOUR, Bruno. On recalling ANT. **The sociological review**, v. 47, n. 1\_suppl, p. 15-25, 1999.
- LATOUR, Bruno. **Reagregando o Social: uma introdução à Teoria do Ator-Rede**. Trad. Gilson César Cardoso de Sousa. Salvador/Bauru: **Edufba/Edusc**, 2012.
- LAW, John. Notes on the theory of the actor-network: Ordering, strategy, and heterogeneity. **Systems practice**, v. 5, n. 4, p. 379-393, 1992.
- LEANDRO, Anita. Da imagem pedagógica à pedagogia da imagem. **Comunicação & Educação**, 2001, n. 21, p. 29-36.
- LEBEDEFF, Tatiana Bolivar; FACCHINELLO, Bruna. Vamos fazer um filme?! Uma experiência de Ensino de Línguas Baseado em Tarefas para aprender Libras. **ReVEL**, edição especial n. 15, 2018.
- LEITE, Lúcia Pereira; LACERDA, Cristina Broglia Feitosa de. A construção de uma escala sobre as concepções de deficiência: procedimentos metodológicos. **Psicologia USP**, v. 29, p. 432-441, 2018.
- LEMOS, André. **A comunicação das coisas: internet das coisas e teoria ator-rede etiquetas de radiofrequência em uniformes escolares na Bahia**. 2012.
- LEMOS, Andre; PALACIOS, Marcos. **Janelas da cibercultura**. Porto Alegre: Sulina, 2001.
- LYOTARD, Jean François. **O pós-moderno**. Tradução de Ricardo Corrêa Barbosa. 3a. ed. José Olympio Editora, Rio de Janeiro, 1988.
- MALUF, Renato S. Tempos sombrios de pandemia e fome: responsabilidades da pesquisa em soberania e segurança alimentar e nutricional. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 27, p. e020020-e020020, 2020.
- MANSOUR, Nasser. Science-Technology-Society (STS): A New Paradigm in Science Education. **Bulletin of Science, Technology & Society**, [s. l.], v. 29, n. 4, p. 287-297, 2009.
- MCLEOD, Raymond Toward. Development of a Computer Programming Ability in Deaf Pre-High-School Students: A Pilot Study. **American Annals of the Deaf**, [s. l.], v. 126, n. 9, p. 1010-1016, 1981.
- MENDONÇA, André Luis de Oliveira. O legado de Thomas Kuhn após cinquenta anos. **SCIENTIAE studia**, v. 10, p. 535-560, 2012.

MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick. Estudo de caso na engenharia de produção: estruturação e recomendações para sua condução. **Production**, v. 17, p. 216-229, 2007.

MILL, Daniel. Reflexões sobre a relação entre Educação e Tecnologias: algumas aproximações. In: CAVALCANTE, Maria Juraci Maia; HOLANDA, Patrícia Helena Carvalho.; TORRES, Antônia Lis de Maria Martins. **Tecnologias da Educação: passado presente e futuro**. Fortaleza: Edições UFC, 2018.

MORENO, Renato Sarmiento dos Reis; SILVA, Cristina Santiago; OLIVEIRA, Vinicius Soares; SILVA, Josivaldo Godoy da. Tecnologias assistivas na comunicação de pacientes com deficiência auditiva em serviços de saúde no Brasil. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 8, p. 58079-58101, 2020.

MOURA, Maria Cecília. Surdez e linguagem. In: LACERDA, Cristina Broglia Feitosa de; SANTOS, Lara Ferreira. **Tenho um aluno surdo e agora?** – Introdução à LIBRAS e educação de surdos. São Carlos: EdUFSCar, 2013. p. 13-26.

MORAES, Marcia. A ciência como rede de atores: ressonâncias filosóficas. **História, ciências, saúde** - Manguinhos, v. 11, p. 321-333, 2004.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. Rio de Janeiro, ed. Bertrand Brasil LTDA., 8a. edição, 2003.

NOGUEIRA, Maria Alice. Capital Cultural. In: CATANI, A. M.; NOGUEIRA, M. A.; HEY, A. P.; MEDEIROS, C. (Orgs.). **Vocabulário Bourdieu**. Belo Horizonte: Autêntica p. 103-106, 2017.

PALACIOS, Eduardo Marino García LINSINGEN, I. von; GALBARTE, J. C. González; CEREZO, J. A. López; LUJÁN, PEREIRA, L. T. V.; GORDIILLO, M. Martín; OSORIO, C.; VALDÉS, C., BAZZO, W. A. Ciencia, Tecnología y Sociedad: una aproximación conceptual. **Organización de Estados Iberoamericanos (OEI)**, 2001.

PALACIOS, Eduardo Marino García; GALBARTE, Juan Carlos González; BAZZO, Walter. Introdução aos estudos CTS (Ciencia, Tecnología e Sociedade). **Organización de Estados Iberoamericanos (OEI)**, 2003.

PECORARO, Rossano. Assim falou Covid-19. Notas (filosóficas) sobre a narrativa do vírus que mudou a sociedade. CTS em foco. **Boletim ESOCITE.br**, n. 2 – Tecnociência e democracia em tempos de pandemia, p. 25-29, 2021.

PEDRO, Wilson. Em defesa de uma ciência interdisciplinar. Entrevista com Wilson José Alves Pedro. CTS em foco. **Boletim ESOCITE.br**, n. 2 – Tecnociência e democracia em tempos de pandemia, p. 6-13, 2021.

PEDROSO, Cristina Cinto Araujo; DIAS, Tárzia Regina da Silveira. Inclusão de alunos surdos no ensino médio: organização do ensino como objeto de análise. **Nuances: estudos sobre Educação**, 19(20), 2011. p. 134-154.

- PICCOLO, Gustavo Martins. **Contribuições a um pensar sociológico sobre a deficiência.** 231f, 2012.
- PICCOLO, Gustavo Martins; MENDES, Enicéia Gonçalves. Contribuições a um pensar sociológico sobre a deficiência. **Educação & Sociedade**, v. 34, n. 123, p. 459-475, 2013.
- PIVETTA, Marcos. **O crânio subvertido.** Pesquisa FAPESP, 2013. Ed. 203. Disponível em <<https://revistapesquisa.fapesp.br/o-cranio-subvertido/>>. Acesso em: 05 de julho de 2020.
- PRESMEG, Norma; RADFORD, Luis; ROTH, Wolff-Michael, KADUNZ, Gert. Semiotics in mathematics education. **Springer Nature**, 2016.
- PRODANOV, Cleber Cristiano; DE FREITAS, Ernani Cesar. **Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico - 2ª Edição.** Editora Feevale, 2013.
- RAABE, André Luís Alice; SILVA, Júlia Marques Carvalho da. Um ambiente para atendimento as dificuldades de aprendizagem de algoritmos. In: **XIII Workshop de Educação em Computação (WEI'2005)**. São Leopoldo, RS, 2005. p. 2326-2337.
- RUIZ, Maria A. Oliveros; OSUNA, Lidia Vargas; SALAS, Benjamín. Valdez; WIENNER, Michael Schorr; GARCIA, Juan Sevilla; CORDOVA, Eduardo Cabrera; NEDEV, Roumen; IBARRA, Roberto. The Importance of Teaching Science and Technology in Early Education Levels in an Emerging Economy. **Bulletin of Science, Technology & Society**. v. 34, n. 3-4, p. 87-93, 2014.
- ROBSON, John Elder. **Olhe nos meus olhos: minha vida com a síndrome de Asperger.** tradução Júlio de Andrade Filho. São Paulo: Larousse do Brasil, 2008.
- ROCHA, Luiz Renato Martins; MORETTI, Alexandra Renata; COSTA, Priscila Carozza Frasson; COSTA, Fabiano Gonçalves. Educação de surdos: relato de uma experiência inclusiva para o ensino de ciências e biologia. **Revista Educação Especial**, Santa Maria, v. 28, n. 52, p. 377-392, 2015.
- ROCHA, Paulo Santana; FERREIRA, Benedito; MONTEIRO, Dionne; NUNES, Danielle da Silva Costa.; GÓES, Hugo Cezar do Nascimento. Ensino e aprendizagem de programação: análise da aplicação de proposta metodológica baseada no sistema personalizado de ensino. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 8, n. 3, 2010.
- ROSA, Graziela Rinaldi da. FILÓSOFAS EM TEMPOS SOMBRIOS. **Revista Ideação**, v. 1, n. 42, p. 287-304, 2020.
- SANTAELLA, Lucia. **Matrizes da linguagem e pensamento: sonora, visual, verbal: aplicações na hipermídia.** [s.l.] : Editora Iluminuras Ltda, 2001.
- SANTIAGO, Vânia de Aquino Albres. **Atuação de intérpretes de língua de sinais na pósgraduação lato sensu: estratégias adotadas no processo dialógico.** 2013.

SANTOS, Lara Ferreira. Educação de surdos: As relações mediadas pelo intérprete de libras. **Revista Ibero-Americana de Estudos em Educação**, 2021.

SANTOS, Lara Ferreira. **O fazer do intérprete educacional: práticas, estratégias e criações**. PhD diss., UFSCar, 2014.

SANTOS, Lara Ferreira dos; LACERDA, Cristina Broglia Feitosa de. Atuação do intérprete educacional: parceria com professores e autoria. **Cadernos de Tradução**, v. 2 p. 505-533, 2015.

SANTOS, Ronnie E. S.; MAGALHÃES, C. V. C.; MACIEL, J.; CORREIA-NETO, J. S.; VILAR, G. Informática na educação especial: uma discussão no contexto da educação de surdos. **Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE**, [s. l.], v. 25, n. 1, p. 622, 2014.

SHIMAZAKI, Elsa Midori; MENEGASSI, Renilson José; FELLINI, Dinéia Ghizzo Neto. Ensino remoto para alunos surdos em tempos de pandemia. **Práxis Educativa** (Brasil), v. 15, 2020.

SILVA, Deivid França da. Tecnologia e ensino de história: uma proposta pedagógica para alunos surdos inclusos do Ensino Médio. **VII Congresso Nacional de Educação**. Maceió - AL. 2020.

SISMONDO, Sergio. **An introduction to science and technology studies**. Vol. 1. Chichester: Wiley-Blackwell, 2010.

SOUSA, Cidoval; BERBEL, D. B.; ROTHBERG, Danilo; HAYASHI, Maria Cristina. Comunicação da ciência, transgenia e estudos CTS: a contribuição da informação para o debate público. Apropriação social da ciência e da tecnologia: contribuições para uma agenda. Campina Grande: EdUEPB, 2011. p. 17-42.

TAVEIRA, Cristiane Correia; ROSADO, Alexandre. O letramento visual como Chave de leitura das práticas Pedagógicas e da produção de Artefatos no campo da surdez. **Revista Pedagógica**. V. 18, n. 39, p. 174-195, 2016.

TONELLI, Dany Flávio. Origens e afiliações epistemológicas da Teoria Ator-Rede: implicações para a análise organizacional. **Cadernos EBAPE. BR**, v. 14, p. 377-390, 2016.

TORRES, David H.; PRUIM, Douglas E. Scientific storytelling: A narrative strategy for scientific communicators. **Communication Teacher**. v. 33, no. 2, p. 107-111, 2019.

TUFTE, Birgitte; CHRISTENSEN, Ole. Mídia-Educação - entre a teoria e a prática. **Perspectiva**, v. 27, n.1, p.97-118, 2009.

VARGAS, Ariel; DA ROCHA, Heloísa Vieira; FREIRE, Fernanda Maria Pereira. Promídia: produção de vídeos digitais no contexto educacional. **RENOTE**, v.5, n.2, 2007.

VERTUAN, Greice de Souza. **Avaliação de ações educacionais de inclusão em um município paulista de pequeno porte**. 2020. 92f. Tese (Doutorado em Educação Especial) – Centro de Educação e Ciências Humanas, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2020.

VIEIRA, Edilene do Santos; dos SANTOS, Rosemary Meneses. Os desafios do professor no processo de inclusão dos alunos surdos no ensino de ciências. **VII Congresso Nacional de Educação**. Maceió - AL. 2020.

VIGOTSKI, Lev Semionovitch. **A defectologia e o estudo do desenvolvimento e da educação da criança anormal**. Educ. Pesqui., São Paulo, v. 37, n. 4, Dec. 2011. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1517-97022011000400012&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-97022011000400012&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 17 de março de 2020.

VIGOTSKI, Lev Semenovich. **Obras completas. Tomo cinco. Fundamentos de defectologia**. Habana. Edunioeste, Cascavel-PR, 2019.

WAERN, Yvonne. **Cognitive Aspects of Computer-Supported Tasks**. John Wiley & Sons (1989).

WIENER, Norbert. **Cybernétique et société**. Paris. Éditions de Deux-rives, 1952.

# Apêndice

## Apêndice 1 – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

### Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE)

#### Para Crianças e adolescentes

Título do Projeto: Ensino de Lógica de Programação para Público Surdo

Você está sendo convidado para participar da pesquisa "Ensino de Lógica de Programação para Público Surdo", sob responsabilidade do pesquisador Ricardo Pezzotti Schefer. Seus pais ou responsáveis sabem de tudo o que vai acontecer na pesquisa (riscos e benefícios) e permitiram que você participe.

Esta pesquisa será realizada para ajudar a melhorar o material didático para o ensino de lógica de programação para o público surdo do Ensino Médio.

Você não é obrigado(a) a participar e poderá desistir sem problema nenhum. Você só participa se quiser. Os adolescentes que irão participar desta pesquisa têm idade de 11 a 17 anos de idade. A pesquisa será feita na Associação dos Surdos de São Carlos (ASSC) na Av. Comendador Alfredo Maffei nº 1372 em São Carlos. Para isso serão realizadas 14 aulas de 1h40m, duas aulas por semana. As aulas contarão com um professor de informática e um(a) intérprete de Libras. As aulas serão gravadas em vídeo para posterior transcrição e análise. Esta pesquisa será realizada para ajudar na criação de um material didático para o ensino de lógica de programação para o público surdo do Ensino Médio. Porém, poderão acontecer constrangimentos ao responder perguntas e cansaço. Caso aconteça algo errado faremos o possível para minimizar quaisquer desconfortos com interrupção da aula caso seja necessário.

Ninguém saberá que você está participando da pesquisa; não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der. Os resultados da pesquisa vão ser publicados em tese e artigos, mas sem identificar as crianças/adolescentes que participaram.

( ) ACEITO PARTICIPAR DA PESQUISA      ( ) NÃO ACEITO PARTICIPAR DA PESQUISA

Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar situado na Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rodovia Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 - São Carlos - SP – Brasil. Fone (16) 3351-8110. Endereço eletrônico: [cephumanos@ufscar.br](mailto:cephumanos@ufscar.br).

Pesquisador: Ricardo Pezzotti Schefer  
Endereço: Alameda Santana, 170 Pq. das Árvores, Boituva-SP - CEP 18550-000  
Fone: (15) 99826-0505 e-mail: [ricardops05@gmail.com](mailto:ricardops05@gmail.com)

---

Assinatura do Menor

---

Pesquisador: Ricardo P. Schefer

## Apêndice 2 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Resolução 466/2012 do CNS)

#### **Avaliação de material didático em mídia para a disciplina Lógica de Programação para alunos surdos do Ensino Médio**

Pesquisador Responsável: Ricardo Pezzotti Schefer

Nome do participante:

\_\_\_\_\_

Data de nascimento: \_\_\_\_\_ R.G.:

\_\_\_\_\_

Você está sendo convidado para participar da pesquisa "Avaliação de material didático em mídia para a disciplina Lógica de Programação para alunos surdos do Ensino Médio", de responsabilidade do pesquisador Ricardo Pezzotti Schefer. Leia cuidadosamente o que segue e pergunte sobre qualquer dúvida que você tiver. Após ser esclarecido(a) sobre as informações a seguir e aceite fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que consta em duas vias.

Uma via pertence a você e a outra ao pesquisador responsável. Em caso de recusa você não sofrerá nenhuma penalidade.

Declaro ter sido esclarecido sobre os seguintes pontos:

1. A pesquisa tem por objetivo a produção de um material como ferramenta de auxílio ao professor de lógica de programação, bem como para o intérprete de Libras, no Ensino Médio técnico. Este material atende, além do professor, intérprete e aluno surdo, o aluno ouvinte que se beneficia de uma explicação mais detalhada e ilustrativa. Através de sua colaboração, será possível melhorar a comunicação proposta pelo material a fim de torná-lo o mais compreensível possível para o aluno surdo e aqueles com dificuldades na disciplina. Do ponto de vista metodológico, o trabalho necessita da coleta de informações pertinentes a melhoria dos recursos utilizados na confecção do material bem como as opiniões e sugestões a respeito de pontos-chaves que são cruciais ao entendimento dos conteúdos abordados. Você receberá um *link* do material em vídeo, disponibilizado na plataforma Youtube, que possui no máximo uma hora de duração, o que deve acarretar um trabalho de cerca de três horas não necessariamente contínuas. Você também receberá um questionário com questões de múltiplas escolhas e questões abertas acerca da avaliação do material. Espera-se obter dados que contribuam para o aperfeiçoamento do material didático, e que este sirva de instrumento facilitador para a capacitação em Lógica

- de Programação favorecendo a inserção do aluno surdo no mercado de trabalho contribuindo assim na inclusão social.
2. Durante a execução da pesquisa poderão ocorrer riscos: (a) de constrangimento ao responder, uma vez que o pesquisado poderá não se sentir à vontade para expor seu conhecimento sobre o tema pesquisado, bem como suas dificuldades em conhecimentos específicos; (b) desgaste no raciocínio, o que pode exigir gasto de tempo no entendimento das questões e para responder o instrumento de pesquisa; (c) possibilidade de questionamentos sobre o objetivo da pesquisa e os benefícios que advém de seu resultado, pela desconfiança que pode surgir em algumas pessoas sobre os objetivos e seriedade da pesquisa; (d) cansaço devido ao tempo da tarefa, tendo em vista que o vídeo a ser analisado possui cerca de uma hora de duração. Faremos o possível para minimizar quaisquer desconfortos, estendendo o prazo de entrega do questionário, caso necessário.
  3. Ao participar desse trabalho estarei contribuindo com a construção de material didático sobre Lógica de Programação para alunos surdos do Ensino Médio.
  4. A minha participação neste projeto deverá ter a duração de cerca de 3 horas, tendo o prazo de uma semana para a entrega do questionário respondido.
  5. Não terei nenhuma despesa ao participar da pesquisa e poderei deixar de participar ou retirar meu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e não sofrerei qualquer prejuízo.
  6. Meu nome será mantido em sigilo, assegurando assim a minha privacidade, e se eu desejar terei livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, enfim, tudo o que eu queira saber antes, durante e depois da minha participação.
  7. Fui informado que os dados coletados serão utilizados, única e exclusivamente, para fins desta pesquisa, e que os resultados poderão ser publicados. Também fui informado de que posso me recusar a participar do estudo, ou retirar meu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar.
  8. Qualquer dúvida, pedimos a gentileza de entrar em contato com Ricardo Pezzotti Schefer, pesquisador responsável pela pesquisa, telefone: (15) 99826-0505, e-mail: ricardo\_schefer@hotmail.com. Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar. O pesquisador me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar que funciona na Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rodovia Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 - São Carlos - SP – Brasil. Fone (16) 3351-8110. Endereço eletrônico: cephumanos@ufscar.br.

Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na pesquisa e concordo em participar. O pesquisador me informou que o projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da UFSCar que funciona na Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa da Universidade Federal de São Carlos, localizada na Rodovia Washington Luiz, Km. 235 - Caixa Postal 676 - CEP 13.565-905 - São Carlos - SP – Brasil. Fone (16) 3351-8110. Endereço eletrônico: cephumanos@ufscar.br.

<b>Endereço:</b> WASHINGTON LUIZ KM 235	
<b>Bairro:</b> JARDIM GUANABARA	<b>CEP:</b> 13.565-905
<b>UF:</b> SP	<b>Município:</b> SAO CARLOS
<b>Telefone:</b> (16)3351-9685	<b>E-mail:</b> cephumanos@ufscar.br

Endereço para contato (24 horas por dia e sete dias por semana):

Pesquisador Responsável: Ricardo Pezzotti Schefer

Endereço: Alameda Santana, 170 Pq. das Árvores, Boituva-SP - CEP 18550-000

Contato telefônico: (15) 99826-0505 e-mail: ricardops05@gmail.com

São Carlos, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2022.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Participante

\_\_\_\_\_  
Pesquisador: Ricardo P. Schefer

### Apêndice 3 - Respostas negativas do questionário na primeira avaliação

Problemas sobre didática:

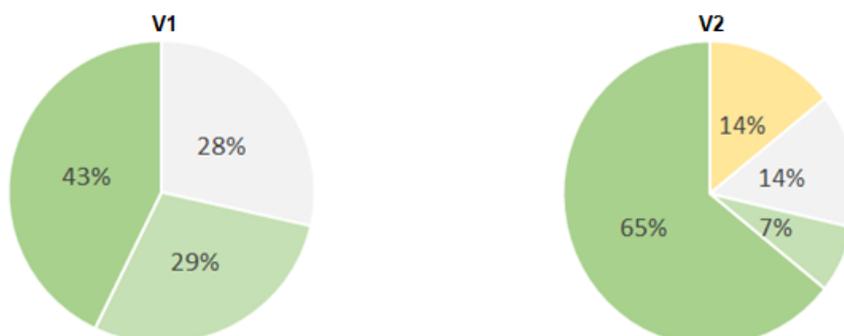
1	Não ficou claro para mim o exemplo do $1 + 1$ .
2	corte abrupto no roteiro na transição entre os dias de hoje e o vídeo do hitler.
3	texto que relaciona o uso da criptografia pelos nazistas e o computador de Turing merece ser reelaborado.
4	poderia usar vídeos
5	faltou sinalizar uns sinais, e ta acompanhando mt portugues inves libras
6	a explicacao ta meio incompleto, se nao tivesse texto ali, teria dificuldade p entender. o texto ta salvando bastante
7	a interpretacao ta meio fraca, to tendo mto dificuldade em entender se nao houver texto ali, eu iria ter q esforcar bastante pra entender, talvez assistir 2x
8	Não tem um título iniciando o vídeo. Ficou um pouco confuso.
9	As informações podem ser apresentadas de forma mais fluida.
10	a linha de comando usada de exemplo poderia ser narrada em voz e em libras uma vez
11	poderia usar alguma imagem estática ou de vídeo mostrando o resultado na prática (num jogo ou calculadora, por exemplo, como feito em elementos das primeiras aulas)
12	Falta de imagens ilustrativas/demonstrativas
13	Texto de exemplo de aplicação (de inserir valor de raio) pode ser melhor elaborado
14	o conceito de linguagem de máquina pode ser melhor explorado.
15	Acredito que (como foi citado até onde vão os valores dos tipos de número) poderia ser citado aqui o porquê disso. Só depois na aula que é citado o número de bytes desses números (mas não é citado que isso que determina os valores); talvez pra isso seja interessante explicar os bits e bytes antes dos tipos numéricos. Ou quando retornar depois dessa explicação comentar que esse espaço que influencia os valores (prefiro a outra sugestão).
16	Nas explicações dos tipos de variáveis, eu sinto que poderia aparecer na tela alguns exemplos, como a declaração dessa variável e o tipo de letra que usamos para chamar nos comandos printf / scanf, mas também senti que poderia ser comentado, nos números inteiros, que "operações básicas" que é preferível utilizá-los (soma, subtração, multiplicação etc.), já que se recomenda não usar em divisões (que é considerada uma operação básica).
17	No trecho em que se explica o "&" na imagem de apoio tem-se o "&" apontando para o "2" que está "na caixa". Entretanto o "&" não se refere ao "2", mas sim ao espaço em que ele está, neste exemplo, "na caixa". Talvez isso pudesse ser repensado para não cometer um entendimento diferente.
18	Ainda no mesmo exemplo do aspecto anterior, acredito que pudesse ser sinalizada na imagem o que é "o endereço" e o que é "o valor armazenado no endereço" de maneira mais explicita. Mas não sei se há uma real necessidade, é apenas uma sugestão.
19	Senti que o vídeo me deixou um pouco confuso. Eu sugeriria um vídeo que pudesse deixar mais em evidência o que se pretendia mostrar com este.
20	Falta de imagens representativas
21	Leitura das linhas do programa concluído e imagens que pudessem possibilitar ilustrações e relações de analogias.
22	pouca exploração de imagens representativas e vídeos relacionados aos conceitos
23	Como foi explicado no exemplo em código, me preocupa que seja feito um entendimento de que o printf seja entendido como "entrada de dados". Talvez possa ser reforçada a explicação com a imagem que o usuário vê (e não necessariamente só a imagem que o programador vê).
24	Sugestão: Depois de comentar o que é entrada, processamento e saída no exemplo dado, poderia ser retomado algum dos esquemas utilizado no começo do trecho para reforçar o que são cada um desses.
25	Na animação inicial eu acredito que poderiam ser utilizadas setas para evidenciar o movimento de entrada / saída. Talvez possa ser pensado sobre se ela representa (e se representa bem) esses termos, pois o "+" aqui é visto como Entrada e no exemplo prático a conta é vista como "parte do Processamento".

## Problemas Técnicos:

1	Fonte utilizada na legenda.
2	Posição das imagens
3	Falta de integração da intérprete com as imagens estáticas utilizadas.
4	há uma narração em vídeo sem a presença do interprete
5	falta de interação da intérprete com imagens
6	falta de interação da intérprete com as imagens
7	contraste da cor da legenda com os fundos mais escuros
8	Contraste da cor do fundo com as informações textuais. Texto verde e amarelo sobre fundo laranja prejudica a legibilidade.
9	Configuração das imagens de apoio e textos pode ser melhor explorada. Ficou com uma configuração um pouco bagunçada.
10	As informações do pseudocódigo também podem ser melhor posicionadas. Ficou com muita informação textual. Precisa melhorar também o posicionamento das legendas e a sincronização da fala com a sinalização da intérprete.
11	as imagens, sao meio pobres, poderia destacar melhor com algum como cor rico, destaque, etc. ajuda bastante.
12	evitar de usar cor verde no fundo, e ainda com uns imagens de verde em cima. eh meio ruim
13	Som do vídeo inicial está muito alto.
14	Problemas na sincronização da fala com a sinalização em Libras. Falta de definição de hierarquia das informações (por exemplo, destacar mais o título: Usuários, Aplicativo, etc). O fundo verde ficou um pouco cansativo também.
15	Som do vídeo está muito alto.
16	Posicionamento da janela da intérprete sobre o fundo da biblioteca. Melhorar o alinhamento. Sugiro centralizar.
17	Fundo branco não ficou tão atraente. Tente utilizar outra cor, sem esquecer da suavidade para não tornar o fundo cansativo.
18	Melhorar alinhamento, enquadramento e disposição das informações na tela.
19	Fundo branco não ficou tão legal. Sugiro colocar outra cor suave de fundo.
20	fica muito tempo sem narração, talvez o ultimo "slide" pudesse ser narrado.
21	Falta de sincronia oralização x sinalização
22	Surgimento do exemplo ( $1+1 = "2"$ ) acompanhando a oralidade e não a sinalização
23	Acredito que numa sincronia oralização x sinalização, seria interessante destacar os elementos que estão sendo explicados enquanto são explicados (%; d; 1+1; resultado).
24	No começo da explicação eu senti que a cor para X torna o contraste com o fundo muito chamativo (eu me distrai com ele, acabou sendo um pouco "incomodo", eu sugeriria mudar a cor).
25	após o vídeo de transição com o & na frente da porta de arquivo poderia inserir o mesmo na imagem das gavetas na sequência
26	a linha de comando dada como exemplo poderia ser narrada inteira em voz e em Libras uma vez.
27	as transições poderiam ser mais "animadas", como usadas em outras aulas
28	as linhas de operações matemáticas e do programa usadas como exemplo poderiam ser narradas.
29	paleta de cores
30	falta da leitura/narração das linhas de programa destacadas

## Apêndice 4 - Gráficos da análise comparativa entre as duas versões do MD

Gráfico 13 - O conteúdo explicado está em uma linguagem fácil de compreender



Aula 1	Aula 2	Aula 3	Geral	Opinião	Aula 1	Aula 2	Aula 3	Geral
				Discordo totalmente				
				Discordo parcialmente	1	1		2
1	1		2	Indiferente			2	2
1	1		2	Concordo parcialmente			1	1
1		2	3	Concordo totalmente	5	3	1	9
<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>14</b>

Fonte: Dados da pesquisa

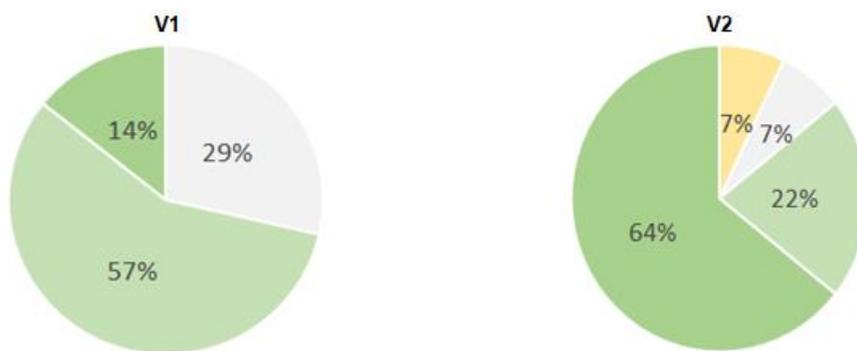
Gráfico 14 - Os exemplos utilizados para explicar o conteúdo são suficientes e adequados



Aula 1	Aula 2	Aula 3	Geral	Opinião	Aula 1	Aula 2	Aula 3	Geral
				Discordo totalmente				
				Discordo parcialmente	1			1
1	1		2	Indiferente				
1	1	1	3	Concordo parcialmente	1	1	2	4
1		1	2	Concordo totalmente	4	3	2	9
<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>14</b>

Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 15 - O tempo de explicação destinado aos conteúdos são adequados



Aula 1	Aula 2	Aula 3	Geral	Opinião	Aula 1	Aula 2	Aula 3	Geral
				Discordo totalmente				
				Discordo parcialmente	11			1
1	1		2	Indiferente			1	1
2	1	1	4	Concordo parcialmente		2	1	3
		1	1	Concordo totalmente	5	2	2	9
<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>14</b>

Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 16 - A sequência de cenas é coerente com a narrativa do conteúdo



Aula 1	Aula 2	Aula 3	Geral	Opinião	Aula 1	Aula 2	Aula 3	Geral
				Discordo totalmente				
				Discordo parcialmente	1			1
				Indiferente			1	1
	2	1	3	Concordo parcialmente	1		1	2
3	3	1	4	Concordo totalmente	4	4	2	10
<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>14</b>

Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 17 - As cores utilizadas para o fundo de tela são adequadas



Aula 1	Aula 2	Aula 3	Geral	Opinião	Aula 1	Aula 2	Aula 3	Geral
				Discordo totalmente				
	1		1	Discordo parcialmente	1			1
				Indiferente				
		2	2	Concordo parcialmente	3	2		5
3	1		4	Concordo totalmente	2	2	4	8
<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>14</b>

Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 18 - As imagens estáticas têm tamanho adequado



Aula 1	Aula 2	Aula 3	Gera l	Opinião	Aula 1	Aula 2	Aula 3	Geral
				Discordo totalmente				
	1		1	Discordo parcialmente	1			1
				Indiferente				
1	1		2	Concordo parcialmente	1		2	3
2		2	4	Concordo totalmente	4	4	2	10
<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>14</b>

Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 19 - As imagens estáticas ajudam a compreender o significado do que está sendo explicado



Aula 1	Aula 2	Aula 3	Gera l	Opinião	Aula 1	Aula 2	Aula 3	Geral
				Discordo totalmente				
				Discordo parcialmente				
				Indiferente	1			1
2	2		4	Concordo parcialmente	1		1	2
1		2	3	Concordo totalmente	4	4	3	11
3	2	2	7	<b>Total</b>	6	4	4	14

Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 20 - As cenas de vídeos incorporadas têm relação com o conteúdo apresentado



Aula 1	Aula 2	Aula 3	Geral	Opinião	Aula 1	Aula 2	Aula 3	Geral
				Discordo totalmente				
				Discordo parcialmente				
1			1	Indiferente	1			1
1	1	1	3	Concordo parcialmente		1		1
1	1	1	3	Concordo totalmente	5	3	4	12
3	2	2	7	<b>Total</b>	6	4	4	14

Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 21 - As cenas de vídeos incorporadas ajudam a compreender o contexto do conteúdo



Aula 1	Aula 2	Aula 3	Geral	Opinião	Aula 1	Aula 2	Aula 3	Geral
				Discordo totalmente				
				Discordo parcialmente				
		1	1	Indiferente	1			1
2	2		4	Concordo parcialmente				
1		1	2	Concordo totalmente	5	4	4	13
3	2	2	7	<b>Total</b>	6	4	4	14

Fonte: Dados da pesquisa

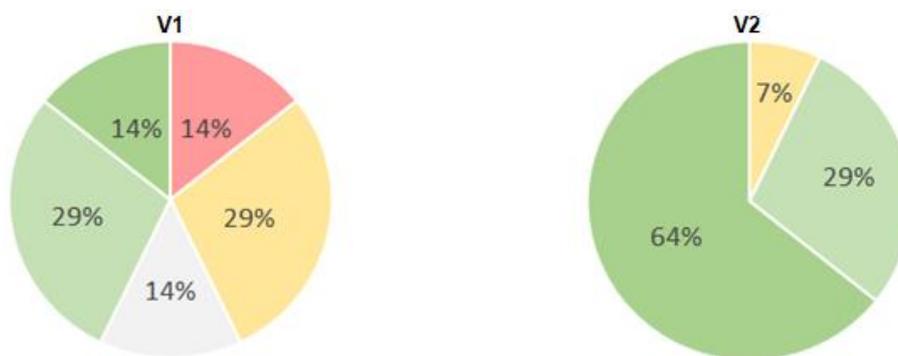
Gráfico 22 - As transições entre cenas são adequadas



Aula 1	Aula 2	Aula 3	Geral	Opinião	Aula 1	Aula 2	Aula 3	Geral
				Discordo totalmente				
	1	1	2	Discordo parcialmente				
				Indiferente	1			1
	1		1	Concordo parcialmente	1		1	2
3		1	4	Concordo totalmente	4	4	3	11
3	2	2	7	<b>Total</b>	6	4	4	14

Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 23 - Os elementos gráficos, textos e intérprete estão bem distribuídos no espaço da tela



Aula 1	Aula 2	Aula 3	Geral	Opinião	Aula 1	Aula 2	Aula 3	Geral
	1		1	Discordo totalmente				
		2	2	Discordo parcialmente	1			1
1			1	Indiferente				
1	1		2	Concordo parcialmente	2	1	1	4
1			1	Concordo totalmente	3	3	3	9
<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>14</b>

Fonte: Dados da pesquisa

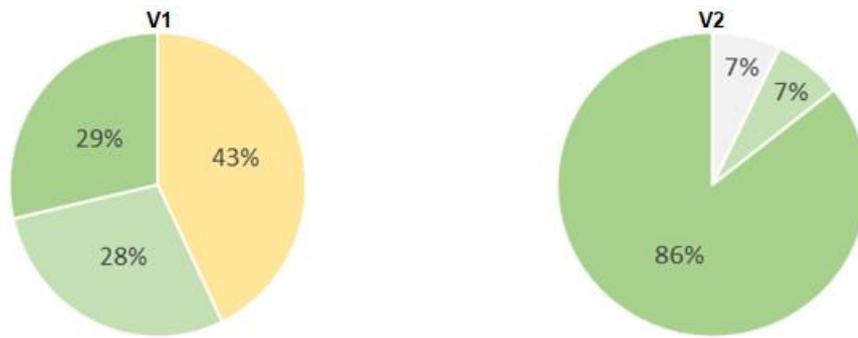
Gráfico 24 - O texto da legenda tem um tamanho bom



Aula 1	Aula 2	Aula 3	Geral	Opinião	Aula 1	Aula 2	Aula 3	Geral
				Discordo totalmente				
1			1	Discordo parcialmente				
				Indiferente	1			1
		1	1	Concordo parcialmente	1		2	3
2	2	1	5	Concordo totalmente	4	4	2	10
<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>14</b>

Fonte: Dados da pesquisa

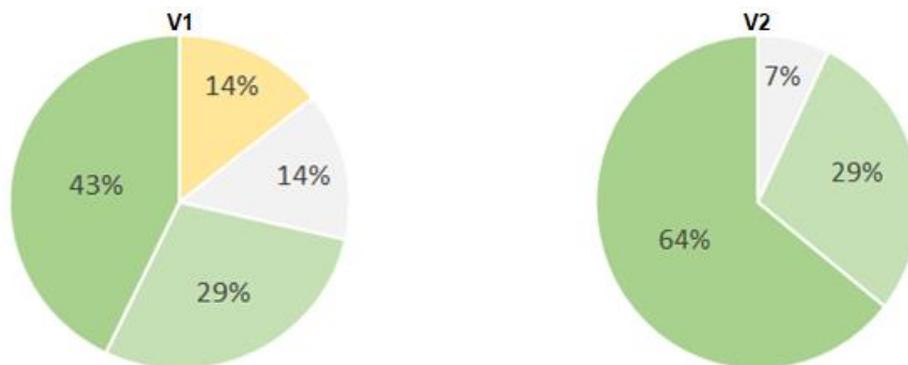
Gráfico 25 - A cor da legenda é adequada



Aula 1	Aula 2	Aula 3	Geral	Opinião	Aula 1	Aula 2	Aula 3	Geral
				Discordo totalmente				
1		2	3	Discordo parcialmente				
				Indiferente	1			1
	2		2	Concordo parcialmente	1			1
2			2	Concordo totalmente	4	4	4	12
3	2	2	7	<b>Total</b>	6	4	4	14

Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 26 - Os textos além da legenda (que ocupam espaço ao lado da intérprete) estão em tamanho, cor e posição adequados



Aula 1	Aula 2	Aula 3	Geral	Opinião	Aula 1	Aula 2	Aula 3	Geral
				Discordo totalmente				
	1		1	Discordo parcialmente				
1			1	Indiferente	1			1
	1	1	2	Concordo parcialmente	1	2	1	4
2		1	3	Concordo totalmente	4	2	3	9
3	2	2	7	<b>Total</b>	6	4	4	14

Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 27 - Os textos fora da legenda ajudam a completar a explicação do conteúdo



Aula 1	Aula 2	Aula 3	Geral	Opinião	Aula 1	Aula 2	Aula 3	Geral
				Discordo totalmente				
				Discordo parcialmente				
1			1	Indiferente	1			1
	1		1	Concordo parcialmente	1			1
2	1	2	5	Concordo totalmente	4	4	4	12
3	2	2	7	<b>Total</b>	6	4	4	14

Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 28 - A imagem da intérprete tem uma qualidade boa



Aula 1	Aula 2	Aula 3	Gera l	Opinião	Aula 1	Aula 2	Aula 3	Geral
				Discordo totalmente				
				Discordo parcialmente				
				Indiferente	1			1
2	1		3	Concordo parcialmente	2	1	1	4
1	1	2	4	Concordo totalmente	3	3	3	9
3	2	2	7	<b>Total</b>	6	4	4	14

Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 29 - A velocidade de interpretação é adequada



Aula 1	Aula 2	Aula 3	Gera l	Opinião	Aula 1	Aula 2	Aula 3	Geral
				Discordo totalmente				
				Discordo parcialmente			1	1
	1		1	Indiferente	1			1
1	1		2	Concordo parcialmente	1			1
2		2	4	Concordo totalmente	4	4	3	11
<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>14</b>

Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 30 - O volume das músicas e sons de fundo estão em um volume adequado



Aula 1	Aula 2	Aula 3	Geral	Opinião	Aula 1	Aula 2	Aula 3	Geral
		1	1	Discordo totalmente	1			1
1	1	1	3	Discordo parcialmente				
				Indiferente	2			2
				Concordo parcialmente		1		1
1			1	Concordo totalmente	2	2	3	7
<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>11</b>

Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 31 - O volume do som da voz que narra é adequado



Aula 1	Aula 2	Aula 3	Geral	Opinião	Aula 1	Aula 2	Aula 3	Geral
				Discordo totalmente				
				Discordo parcialmente				
				Indiferente	1			1
1	1		2	Concordo parcialmente				
1		2	3	Concordo totalmente	4	3	3	10
<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>11</b>

Fonte: Dados da pesquisa

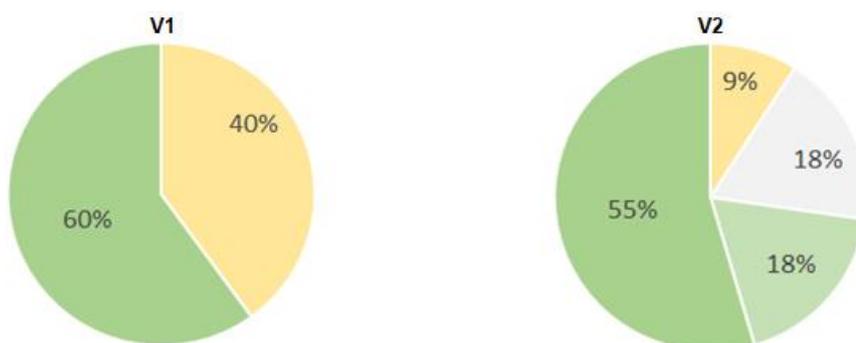
Gráfico 32 - A velocidade de narração em áudio é adequada



Aula 1	Aula 2	Aula 3	Geral	Opinião	Aula 1	Aula 2	Aula 3	Geral
		1	1	Discordo totalmente				
	1		1	Discordo parcialmente				
				Indiferente	1			1
				Concordo parcialmente		1	1	2
2		1	3	Concordo totalmente	4	2	2	8
<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>11</b>

Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 33 - As músicas e sons de fundo completam e são consistentes com as imagens e textos apresentados em conjunto



Aula 1	Aula 2	Aula 3	Geral	Opinião	Aula 1	Aula 2	Aula 3	Geral
				Discordo totalmente				
	1	1	2	Discordo parcialmente	1			1
				Indiferente	2			2
				Concordo parcialmente		1	1	2
2		1	3	Concordo totalmente	2	2	2	6
2	1	2	5	<b>Total</b>	5	3	3	11

Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 34 - A imagem da intérprete nas cenas possui um tamanho adequado



Aula 1	Aula 2	Aula 3	Geral	Opinião	Aula 1	Aula 2	Aula3	Geral
				Discordo totalmente				
				Discordo parcialmente				
				Indiferente	1			1
1			1	Concordo parcialmente	1			1
2	2	2	6	Concordo totalmente	4	4	4	12
3	2	2	7	<b>Total</b>	6	4	4	14

Fonte: Dados da pesquisa

Gráfico 35 - É possível compreender com clareza a narração em áudio



Aula 1	Aula 2	Aula 3	Geral	Opinião	Aula 1	Aula 2	Aula3	Geral
				Discordo totalmente				
				Discordo parcialmente				
				Indiferente	1			1
		1	1	Concordo parcialmente		1		1
2	1	1	4	Concordo totalmente	4	2	3	9
2	1	1	5	Total	5	3	3	11

Fonte: Dados da pesquisa

## Anexos

### Anexo 1 – Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética (3.981.458)



#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

##### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Ensino de Lógica de Programação para Público Surdo

**Pesquisador:** Ricardo Schefer

**Área Temática:**

**Versão:** 3

**CAAE:** 26193019.3.0000.5504

**Instituição Proponente:** CECH - Centro de Educação e Ciências Humanas

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

##### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.981.458

##### Apresentação do Projeto:

Este projeto tem como objetivo o ensino de lógica de programação para o público surdo do Ensino Médio, através de material didático específico para este público. Também serão coletadas informações que contribuam para o aperfeiçoamento desse material. Serão realizadas 14 aulas de 1h40m, duas aulas por semana com alunos surdos do Ensino Médio da região de São Carlos. As aulas contarão com um professor de informática e um(a) intérprete de Libras. O material didático será construído pela equipe de execução do projeto. As aulas serão gravadas para posterior transcrição e análise. Através das observações em aulas, discussões com alunos, resultados das atividades propostas, análise da transcrição dos vídeos e questionário respondido pelos alunos, espera-se obter dados que contribuam para o aperfeiçoamento do material didático. Espera-se também que ao final do curso o aluno esteja capacitado em Lógica de Programação favorecendo sua inserção no mercado de trabalho contribuindo assim na inclusão social.

##### Objetivo da Pesquisa:

Constam no projeto inserido no sistema, os seguintes objetivos:

Objetivo Primário:

Desenvolver material didático de Lógica de Programação em hipermídia para alunos surdos de Ensino Médio com contribuição do próprio aluno.

Capacitar o aluno surdo em Lógica de Programação através da linguagem C

Objetivo Secundário:  
Criar material de apoio em hipermídia junto à equipe; Verificar a eficácia de tal material durante o

**Endereço:** WASHINGTON LUIZ KM 235

**Bairro:** JARDIM GUANABARA

**UF:** SP

**Município:** SAO CARLOS

**CEP:** 13.565-905

**Telefone:** (16)3351-9685

**E-mail:** cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 3.981.458

curso;

Verificar quais práticas e atividades dão melhores resultados para aprendizagem; Gravação das aulas em vídeo para posterior transcrição.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos:

(a) constrangimento ao responder, uma vez que o pesquisado poderá não se sentir à vontade para expor seu conhecimento sobre o tema pesquisado, bem como suas dificuldades nas atividades propostas; (b) desgaste no raciocínio, o que pode exigir gasto de tempo no entendimento das questões e para responder tanto no instrumento de pesquisa quanto nas atividades propostas; (c) alteração no comportamento coletivo diante da possibilidade de questionamentos sobre o objetivo da pesquisa e os benefícios que advém de seu resultado, pela desconfiança que pode surgir em algumas pessoas sobre os objetivos e seriedade da pesquisa.

Benefícios:

O aluno surdo participante da pesquisa será capacitado em lógica de programação com a introdução da linguagem C. Espera-se que no final da pesquisa obtenham-se dados que contribuam para melhoria do material didático que deverá servir como um apoio ao docente de Lógica de Programação

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Incluído solicitação de informação no TCLE.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

OK

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Sem pendência.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P ROJETO_1470754.pdf	22/03/2020 10:24:34		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de	TCLE.pdf	22/03/2020 10:22:23	Ricardo Schefer	Aceito

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP

Município: SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9685

E-mail: cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 3.981.458

Ausência	TCLE.pdf	22/03/2020 10:22:23	Ricardo Schefer	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DeclaracaoPesquisador.pdf	22/11/2019 16:26:04	Ricardo Schefer	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	DeclaracaoInstituicao.pdf	22/11/2019 16:22:46	Ricardo Schefer	Aceito
Outros	CartaAutorizacao.pdf	22/11/2019 16:21:58	Ricardo Schefer	Aceito
Folha de Rosto	FolhaRosto.pdf	22/11/2019 10:49:15	Ricardo Schefer	Aceito
Outros	Questionario.pdf	22/11/2019 10:48:25	Ricardo Schefer	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	22/11/2019 10:46:01	Ricardo Schefer	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

SAO CARLOS, 20 de Abril de 2020

Assinado por:

**ADRIANA SANCHES GARCIA DE ARAUJO**  
(Coordenador(a))

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP

Município: SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9685

E-mail: cephumanos@ufscar.br

## Anexo 2 – Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética (4.278.229)



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DA EMENDA

**Título da Pesquisa:** Ensino de Lógica de Programação para Público Surdo

**Pesquisador:** Ricardo Schefer

**Área Temática:**

**Versão:** 7

**CAAE:** 26193019.3.0000.5504

**Instituição Proponente:** CECH - Centro de Educação e Ciências Humanas

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 4.278.229

#### Apresentação do Projeto:

Este projeto tem como objetivo o ensino de lógica de programação para o público surdo do Ensino Médio, através de material didático específico para este público. Também serão coletadas informações que contribuam para o aperfeiçoamento desse material. Serão realizadas 14 aulas de 1h40m, duas aulas por semana com alunos surdos do Ensino Médio da região de São Carlos. As aulas contarão com um professor de informática e um(a) intérprete de Libras. O material didático será construído pela equipe de execução do projeto. As aulas serão gravadas para posterior transcrição e análise. Através das observações em aulas, discussões com alunos, resultados das atividades propostas, análise da transcrição dos vídeos e questionário respondido pelos alunos, espera-se obter dados que contribuam para o aperfeiçoamento do material didático. Espera-se também que ao final do curso o aluno esteja capacitado em Lógica de Programação favorecendo sua inserção no mercado de trabalho contribuindo assim na inclusão social.

#### Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:

Desenvolver material didático de Lógica de Programação em hipermídia para alunos surdos de Ensino Médio com contribuição do próprio aluno.

Capacitar o aluno surdo em Lógica de Programação através da linguagem C.

**Endereço:** WASHINGTON LUIZ KM 235

**Bairro:** JARDIM GUANABARA

**UF:** SP

**Município:** SAO CARLOS

**CEP:** 13.565-905

**Telefone:** (16)3351-9685

**E-mail:** cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 4.278.229

Objetivo Secundário: Criar material de apoio em hipermídia junto à equipe; Verificar a eficácia de tal material durante o curso;

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos: (a) constrangimento ao responder, uma vez que o pesquisado poderá não se sentir à vontade para expor seu conhecimento sobre o tema pesquisado, bem como suas dificuldades nas atividades propostas; (b) desgaste no raciocínio, o que pode exigir gasto de tempo no entendimento das questões e para responder tanto no instrumento de pesquisa quanto nas atividades propostas; (c) alteração no comportamento coletivo diante da possibilidade de questionamentos sobre o objetivo da pesquisa e os benefícios que advêm de seu resultado, pela desconfiança que pode surgir em algumas pessoas sobre os objetivos e seriedade da pesquisa.

Benefícios: O aluno surdo participante da pesquisa será capacitado em lógica de programação com a introdução da linguagem C. Espera-se que no final da pesquisa obtenham-se dados que contribuam para melhoria do material didático que deverá servir como um apoio ao docente de Lógica de Programação.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

O Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) foi apresentado conforme orientações do parecer anterior.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

O Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) foi apresentado conforme orientações do parecer anterior.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Sem pendências.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_1558614_E1.pdf	26/08/2020 11:15:01		Aceito

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP

Município: SÃO CARLOS

Telefone: (16)3351-9685

E-mail: cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 4.278.229

Outros	TermoAssentimentoLivreEsclarecido.pdf	26/08/2020 11:09:59	Ricardo Schefer	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	06/07/2020 09:20:50	Ricardo Schefer	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DeclaracaoPesquisador.pdf	22/11/2019 16:26:04	Ricardo Schefer	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	DeclaracaoInstituicao.pdf	22/11/2019 16:22:46	Ricardo Schefer	Aceito
Outros	CartaAutorizacao.pdf	22/11/2019 16:21:58	Ricardo Schefer	Aceito
Folha de Rosto	FolhaRosto.pdf	22/11/2019 10:49:15	Ricardo Schefer	Aceito
Outros	Questionario.pdf	22/11/2019 10:48:25	Ricardo Schefer	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	22/11/2019 10:46:01	Ricardo Schefer	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

SAO CARLOS, 15 de Setembro de 2020

---

**Assinado por:**  
**ADRIANA SANCHES GARCIA DE ARAUJO**  
**(Coordenador(a))**

**Endereço:** WASHINGTON LUIZ KM 235

**Bairro:** JARDIM GUANABARA

**CEP:** 13.565-905

**UF:** SP

**Município:** SAO CARLOS

**Telefone:** (16)3351-9685

**E-mail:** cephumanos@ufscar.br

## Anexo 3 – Parecer Consubstanciado do Comitê de Ética (5.367.031)



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Mediando o ensino aprendizagem do aluno surdo no Ensino Médio: uma abordagem da teoria Ator-Rede

**Pesquisador:** Ricardo Schefer

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 56025222.0.0000.5504

**Instituição Proponente:** CECH - Centro de Educação e Ciências Humanas

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 5.367.031

#### Apresentação do Projeto:

As informações elencadas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e Avaliação dos Riscos e Benefícios foram extraídas do arquivo Informações Básicas da Pesquisa (PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_DO\_PROJETO\_1895935.pdf, de 11/04/2022) e do arquivo "Projeto.pdf", de 16/02/2022.

Tendo sido desenvolvido um material didático para a disciplina Lógica de Programação para público surdo do Ensino Médio, o objetivo desse projeto é o de validá-lo junto a especialistas na educação de surdos. Para tanto foram desenvolvidas três videoaulas que contou com um professor de informática, duas orientadoras, sendo uma da área de EE, a colaboração do Grupo de Pesquisa Surdez e Abordagem Bilíngue e duas intérpretes. A fim de validar tal material serão contatados através de carta convite por e-mail, especialistas na educação de surdos. O avaliador receberá o TCLE, um link da mídia que deverá avaliar e um questionário com questões abertas e fechadas em escala Likert. Com base nas respostas, opiniões e contribuições dos especialistas o material poderá ser validado e refinado. Espera-se que tal material possa servir de mediador entre professor, aluno surdo e intérprete, facilitando o aprendizado dos alunos surdos contribuindo assim com sua inserção no mercado de trabalho.

**Endereço:** WASHINGTON LUIZ KM 235

**Bairro:** JARDIM GUANABARA

**CEP:** 13.565-905

**UF:** SP

**Município:** SAO CARLOS

**Telefone:** (16)3351-9685

**E-mail:** cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 5.367.031

**Objetivo da Pesquisa:**

Avaliar o material didático de Lógica de Programação em hipermídia para alunos surdos de Ensino Médio com contribuição do intérprete de Libras por especialistas em educação de surdos.

**Objetivo Secundário:**

Analisar a atuação da equipe e de recursos utilizados na perspectiva Ator-Rede; avaliar o material junto à especialistas na educação de surdos; Reavaliação do material de apoio com os resultados das análises dos dados.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**Riscos:**

(a) de constrangimento ao responder, uma vez que o pesquisado poderá não se sentir à vontade para expor seu conhecimento sobre o tema pesquisado, bem como suas dificuldades em conhecimentos específicos; (b) desgaste no raciocínio, o que pode exigir gasto de tempo no entendimento das questões e para responder o instrumento de pesquisa; (c) possibilidade de questionamentos sobre o objetivo da pesquisa e os benefícios que advêm de seu resultado, pela desconfiança que pode surgir em algumas pessoas sobre os objetivos e seriedade da pesquisa; (d) cansaço devido ao tempo da tarefa, tendo em vista que o vídeo a ser analisado possui cerca de uma hora de duração. Faremos o possível para minimizar quaisquer desconfortos, estendendo o prazo de entrega do questionário, caso necessário.

**Benefícios:**

Espera-se obter valiosas contribuições de como se dá a interação à distância dos diversos participantes na elaboração do material, bem como dos recursos utilizados. A experiência dessa construção deverá servir de norteador para que professores e intérpretes possam trabalhar em parceria mesmo não estando compartilhando um mesmo espaço. Espera-se que no final da pesquisa obtenham-se dados que contribuam para melhoria do material didático que deverá servir como um apoio ao docente de Lógica de Programação.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações".

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP

Município: SÃO CARLOS

Telefone: (16)3351-9685

E-mail: cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 5.367.031

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações".

**Recomendações:**

Vide campo "Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações".

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Quanto às pendências éticas inicialmente apontadas pelo CEP, os pesquisadores respondem a todos os questionamentos, enviando para tanto os seguintes documentos complementares: "Declaracao\_dos\_Pesquisadores\_v2.pdf", de 11/04/2022; "Carta\_Resposta\_versao2.pdf", de 11/04/2022; "Cronograma\_versao2.pdf", de 11/04/2022; "FolhaDeRosto.pdf", de 29/03/2022. "Projeto\_Final.pdf", de 30/03/2022 e "TCLEfinal.pdf", de 30/03/2022.

- De forma detalhada, seguem as recomendações do CEP em parecer anterior e a resposta dada pelos pesquisadores a cada uma delas (conteúdo consta no documento "Carta\_Resposta\_versao2.pdf", de 11/04/2022):

Em carta endereçada ao Comitê de Ética em Pesquisa/UFSCar, o pesquisador informa que: "Na função de pesquisador responsável, informo que o projeto de pesquisa intitulado "Mediando o ensino aprendizagem do aluno surdo no Ensino Médio: uma abordagem da teoria Ator-Rede" que tem como objetivo principal compreender a dinâmica de comunicação professor-intérprete-aluno surdo através da construção de um material didático em multimídia no Ensino Médio, a fim de propor meios para melhorar a interação e comunicação dos envolvidos nessa construção do conhecimento, foi analisado e posto como pendente para alterações indicadas pelo próprio Comitê em seu parecer. As alterações foram realizadas e destacadas em amarelo no documento do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e seguem esclarecidas abaixo":

**PENDÊNCIA:**

1.1 Quanto aos documentos "folhaDeRosto.pdf", de 12/02/2022, PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_DO\_PROJETO\_1895935.pdf, de 16/02/2022 e "Projeto", de 16/02/2022: Os documentos acima destacados apresentam títulos diferentes para a pesquisa: enquanto no documento "folhaDeRosto" o título apresentado é "Avaliação de material didático em mídia para a disciplina Lógica de Programação para alunos surdos do Ensino Médio", no documento "PB\_INFORMAÇÕES\_BÁSICAS\_DO\_PROJETO\_1895935.pdf" o título apresentado é "Lógica de

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP

Município: SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9685

E-mail: cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 5.367.031

Programação para alunos surdos no Ensino Médio: desenvolvimento à distância de material didático”; já no documento “Projeto”, o título da pesquisa é “Mediando o ensino aprendizagem do aluno surdo no Ensino Médio: uma abordagem da teoria Ator-Rede”. Solicita se revisão e que o título aprovado na Folha de Rosto assinada pelo Centro seja mantido em todos os documentos submetidos e anexados na Plataforma Brasil;

RESPOSTA: Optou-se pelo título: “Mediando o ensino aprendizagem do aluno surdo no Ensino Médio: uma abordagem da teoria Ator-Rede”, pois corresponde melhor ao objetivo do projeto como um todo, tendo sido alterados todos os documentos quanto ao Título, inclusive a folha de rosto.

PENDÊNCIA ATENDIDA.

PENDÊNCIA:

1.2 Quanto ao procedimento de recrutamento dos participantes:

O pesquisador explicita que “deverão ser contactadas, através de carta convite por e-mail, várias pessoas com experiência em educação de surdos. Para estes, serão encaminhados o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), o link da videoaula a ser avaliada e o questionário”. É necessário explicitar as formas com que “as várias pessoas com experiência em educação de surdos” serão inicialmente selecionadas e escolhidas para a pesquisa. Nesse sentido, explicitar os critérios utilizados para a classificação dos participantes como “especialistas”, por exemplo, levantamento de produção em seus Currículos Lattes. Nesse sentido, ainda, é preciso explicitar como os contatos de e-mail dos participantes serão obtidos – caso seja amostra por conveniência, essa informação precisa ficar explícita na descrição metodológica – sobre o recrutamento. Tanto no projeto como no TCLE, é preciso que seja informado que “O convite para participação na pesquisa não deve ser feito com a utilização de listas que permitam a identificação dos convidados nem a visualização dos seus dados de contato (e-mail, telefone, etc) por terceiros. Qualquer convite individual enviado por e-mail só poderá ter um remetente e um destinatário, ou ser enviado na forma de lista oculta. Qualquer convite individual deve esclarecer ao candidato a participantes de pesquisa, que antes de responder às perguntas do pesquisador disponibilizadas em ambiente não presencial ou virtual (questionário/formulário ou entrevista), será apresentado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ou Termo de Assentimento, quando for o caso) para a sua anuência” – conforme ORIENTAÇÕES PARA PROCEDIMENTOS EM PESQUISAS COM QUALQUER

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP Município: SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9685

E-mail: cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 5.367.031

ETAPA EM AMBIENTE VIRTUAL, disponível em: <https://www.propq.ufscar.br/etica/cep/humanos>;

RESPOSTA: No TCLE foi incluída na primeira página o seguinte trecho: Seus dados serão mantidos em sigilo e este convite para participação da pesquisa não utiliza listas que permitam a identificação dos convidados nem a visualização dos seus dados de contato (email, telefone, etc) por terceiros. Na Metodologia Proposta da Plataforma Brasil foi inserida a explicação de contato dos especialistas na metodologia do projeto: Serão contactados profissionais especialistas na educação de surdos como professores surdos, intérpretes de Libras e Especialistas em Educação Especial que atuem com alunos surdos, com ou sem experiência em Lógica de Programação. Para tanto haverá uma pesquisa por estes profissionais tanto na UFSCar quanto nos Institutos Federais. Os contatos e suas experiências serão obtidos pelos próprios sites dos institutos além do levantamento de suas produções em currículo lattes para seleção. Os dados dos participantes serão mantidos em sigilo e o convite para participação da pesquisa não utiliza listas que permitam a identificação dos convidados nem a visualização dos seus dados de contato (e-mail, telefone, etc) por terceiros. Esta mesma explicação foi incorporada no Projeto.

PENDÊNCIA ATENDIDA.

PENDÊNCIA: 1.3 Quanto ao documento "TCLE", de 16/02/2022:

1.3.1 Ajustar no documento a Resolução a qual o projeto de pesquisa precisa considerar quanto aos seus aspectos éticos: trata-se da Resolução nº 510/2016, que está disponível em: <https://www.propq.ufscar.br/etica/cep/resolucoes-e-normativas-cns>;

1.3.2 Solicita-se a revisão da redação do documento, que deve ser redigido no formato de carta-convite ("Você está sendo convidado/a a participar dessa pesquisa..."), e ser mantido em forma de carta convite e não de DECLARAÇÃO, de acordo com as orientações disponíveis em <http://www.propq.ufscar.br/etica/cep/modelos-dedocumentos-cep> - "o TCLE deve conter todos os itens normatizados pelas Resoluções 510/2016 e deve ser redigido na forma de uma carta convite em linguagem acessível ao participante da pesquisa". Nesse sentido, é importante que a identificação do participante (nome, data de nascimento e RG venham ao FINAL do documento, depois de apresentada toda a pesquisa, direitos e cuidados éticos em relação à identidade e sigilo dos participantes;

RESPOSTA: O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi feito com base no modelo 3

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP Município: SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9685

E-mail: [cephumanos@ufscar.br](mailto:cephumanos@ufscar.br)



Continuação do Parecer: 5.367.031

PENDÊNCIA ATENDIDA.

**PENDÊNCIA:** 1.4.5 Com relação à segurança na transferência e no armazenamento dos dados: é da responsabilidade do pesquisador o armazenamento adequado dos dados coletados, bem como os procedimentos para assegurar o sigilo e a confidencialidade das informações do participante da pesquisa. Uma vez concluída a coleta de dados, é recomendado ao pesquisador responsável fazer o download dos dados coletados para um dispositivo eletrônico local, apagando todo e qualquer registro de qualquer plataforma virtual, ambiente compartilhado ou "nuvem". O mesmo cuidado deverá ser seguido para os registros de consentimento livre e esclarecido que sejam gravações de vídeo ou áudio. É recomendado ao pesquisador responsável fazer o download dos dados, não sendo indicado a sua manutenção em qualquer plataforma virtual, ambiente compartilhado ou "nuvem" (disponível em: <https://www.propq.ufscar.br/etica/cep/humanos>). Nesse sentido, informar a respeito desses cuidados éticos relacionados com a pesquisa realizada em ambiente virtual aos participantes da pesquisa no documento TCLE.

**RESPOSTA:** Está incluso no parágrafo na segunda página do TCLE: Será garantido o acesso dos resultados aos participantes de maneira a não permitir a identificação das pessoas envolvidas. Ao final da coleta, os dados serão baixados em computador do pesquisador e os dados em nuvem serão removidos.

PENDÊNCIA ATENDIDA.

**PENDÊNCIA:** 1.5 Quanto ao cronograma inicialmente apresentado:

1.5.1 Ajustar, no item "Cronograma", a data das etapas de recrutamento e coleta de dados, que devem ser iniciadas somente após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) UFSCar. Sugere-se, além de inserir novas datas previstas para essas etapas, indicar que são datas previstas e que ajustes posteriores podem ser feitos quanto ao cronograma de execução do recrutamento e da coleta de dados, em atendimento à condição de aprovação anterior da pesquisa pelo CEP.

**RESPOSTA:** O Cronograma foi refeito como solicitado.

PENDÊNCIA ATENDIDA.

<b>Endereço:</b> WASHINGTON LUIZ KM 235	<b>CEP:</b> 13.565-905
<b>Bairro:</b> JARDIM GUANABARA	
<b>UF:</b> SP	<b>Município:</b> SAO CARLOS
<b>Telefone:</b> (16)3351-9685	<b>E-mail:</b> cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 5.367.031

participantes da pesquisa, inclusive considerando benefícios, quando houver”;

RESPOSTA: Foi adicionado o parágrafo na segunda página do TCLE: Você receberá assistência integral via contato por e-mail ou telefone para quaisquer esclarecimentos, dificuldades ou problemas que tiver e terá direito à indenização por qualquer tipo de dano resultante da sua participação na pesquisa.

PENDÊNCIA ATENDIDA.

PENDÊNCIA: 1.4.3 Explicitar no referido documento a garantia das participantes serem informados quando aos resultados da pesquisa e os modos com que poderão solicitar informações acerca do andamento da pesquisa, conforme a Resolução 510/2016, Art. 17: “VI -garantia aos participantes do acesso aos resultados da pesquisa”;

RESPOSTA: Foi adicionado o parágrafo na segunda página do TCLE: Será garantido o acesso dos resultados aos participantes de maneira a não permitir a identificação das pessoas envolvidas. Ao final da coleta, os dados serão baixados em computador do pesquisador e os dados em nuvem serão removidos.

PENDÊNCIA ATENDIDA.

PENDÊNCIA: 1.4.4 Embora não haja previsão de que as participantes tenham despesas com a participação na pesquisa, é necessário explicitar no referido documento a garantia dos participantes serem ressarcidos caso haja despesas decorrentes diretamente da participação na pesquisa, de acordo com a Resolução 510/2016, Art. 17: “VII - explicitação da garantia ao participante de ressarcimento e a descrição das formas de cobertura das despesas realizadas pelo participante decorrentes da pesquisa, quando houver”;

RESPOSTA: Está incluso no parágrafo na segunda página do TCLE: Você receberá assistência integral via contato por e-mail ou telefone para quaisquer esclarecimentos, dificuldades ou problemas que tiver e terá direito à indenização por qualquer tipo de dano resultante da sua participação na pesquisa.

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP Município: SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9685

E-mail: cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 5.367.031

PENDÊNCIA ATENDIDA.

**PENDÊNCIA:** 1.4.5 Com relação à segurança na transferência e no armazenamento dos dados: é da responsabilidade do pesquisador o armazenamento adequado dos dados coletados, bem como os procedimentos para assegurar o sigilo e a confidencialidade das informações do participante da pesquisa. Uma vez concluída a coleta de dados, é recomendado ao pesquisador responsável fazer o download dos dados coletados para um dispositivo eletrônico local, apagando todo e qualquer registro de qualquer plataforma virtual, ambiente compartilhado ou "nuvem". O mesmo cuidado deverá ser seguido para os registros de consentimento livre e esclarecido que sejam gravações de vídeo ou áudio. É recomendado ao pesquisador responsável fazer o download dos dados, não sendo indicado a sua manutenção em qualquer plataforma virtual, ambiente compartilhado ou "nuvem" (disponível em: <https://www.propq.ufscar.br/etica/cep/humanos>). Nesse sentido, informar a respeito desses cuidados éticos relacionados com a pesquisa realizada em ambiente virtual aos participantes da pesquisa no documento TCLE.

**RESPOSTA:** Está incluso no parágrafo na segunda página do TCLE: Será garantido o acesso dos resultados aos participantes de maneira a não permitir a identificação das pessoas envolvidas. Ao final da coleta, os dados serão baixados em computador do pesquisador e os dados em nuvem serão removidos.

PENDÊNCIA ATENDIDA.

**PENDÊNCIA:** 1.5 Quanto ao cronograma inicialmente apresentado:

1.5.1 Ajustar, no item "Cronograma", a data das etapas de recrutamento e coleta de dados, que devem ser iniciadas somente após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) UFSCar. Sugere-se, além de inserir novas datas previstas para essas etapas, indicar que são datas previstas e que ajustes posteriores podem ser feitos quanto ao cronograma de execução do recrutamento e da coleta de dados, em atendimento à condição de aprovação anterior da pesquisa pelo CEP.

**RESPOSTA:** O Cronograma foi feito como solicitado.

PENDÊNCIA ATENDIDA.

**Endereço:** WASHINGTON LUIZ KM 235

**Bairro:** JARDIM GUANABARA

**CEP:** 13.565-905

**UF:** SP **Município:** SAO CARLOS

**Telefone:** (16)3351-9685

**E-mail:** cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 5.367.031

**CONSIDERAÇÕES DOS PESQUISADORES (QUANTO AO TCLE):**

Aos destaques do TCLE solicitado em amarelo, somente foi realizado nos itens mais referidos, lembrando que todo o TCLE foi refeito com base no modelo 3 (Modelo envolvendo aplicação de questionário semi estruturado em Educação) do site <https://www.propq.ufscar.br/etica/cep/modelos-de-documentos-cep> tendo sido adequado para esta pesquisa.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Diante do exposto, o Comitê de ética em pesquisa - CEP, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS nº 466 de 2012 e 510 de 2016, manifesta-se por considerar "Aprovado" o projeto. A responsabilidade do pesquisador é indelegável e indeclinável e compreende os aspectos éticos e legais, cabendo-lhe, após aprovação deste Comitê de Ética em Pesquisa: II - conduzir o processo de Consentimento e de Assentimento Livre e Esclarecido; III - apresentar dados solicitados pelo CEP ou pela CONEP a qualquer momento; IV - manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período mínimo de 5 (cinco) anos após o término da pesquisa; V - apresentar no relatório final que o projeto foi desenvolvido conforme delineado, justificando, quando ocorridas, a sua mudança ou interrupção. Este relatório final deverá ser protocolado via notificação na Plataforma Brasil.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1895935.pdf	11/04/2022 08:56:10		Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracao_dos_Pesquisadores_v2.pdf	11/04/2022 08:55:38	Ricardo Schefer	Aceito
Outros	Carta_Resposta_versao2.pdf	11/04/2022 08:53:03	Ricardo Schefer	Aceito
Cronograma	Cronograma_versao2.pdf	11/04/2022 08:51:39	Ricardo Schefer	Aceito
Outros	Questionario_versao2.pdf	11/04/2022 08:50:58	Ricardo Schefer	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento /	TCLE_versao2.pdf	11/04/2022 08:48:15	Ricardo Schefer	Aceito

Endereço: WASHINGTON LUIZ KM 235

Bairro: JARDIM GUANABARA

CEP: 13.565-905

UF: SP

Município: SAO CARLOS

Telefone: (16)3351-9685

E-mail: cephumanos@ufscar.br



Continuação do Parecer: 5.367.031

Justificativa de Ausência	TCLE_versao2.pdf	11/04/2022 08:48:15	Ricardo Schefer	Aceito
Folha de Rosto	FolhaDeRosto.pdf	29/03/2022 09:01:19	Ricardo Schefer	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto.pdf	16/02/2022 09:51:14	Ricardo Schefer	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

SAO CARLOS, 25 de Abril de 2022

---

**Assinado por:**

**Adriana Sanches Garcia de Araújo**  
(Coordenador(a))

**Endereço:** WASHINGTON LUIZ KM 235

**Bairro:** JARDIM GUANABARA

**CEP:** 13.565-905

**UF:** SP **Município:** SAO CARLOS

**Telefone:** (16)3351-9685

**E-mail:** cephumanos@ufscar.br