

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS**  
**Faculdade de Educação**  
**Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática**  
**Mestrado Profissional**



Dissertação

**A importância da visualidade e contextualização nos processos de ensino e  
aprendizagem de Física para alunos surdos:  
o caso dos Movimentos Uniforme e Uniforme Variado**

**Cléa Furtado da Silveira**

Pelotas, 2023

**Cléa Furtado da Silveira**

**A importância da visualidade e contextualização nos processos de ensino e  
aprendizagem de Física para alunos surdos:**

o caso dos Movimentos Uniforme e Uniforme Variado

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Denise Nascimento Silveira

Pelotas, 2023

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas  
Catalogação na Publicação

S587i Silveira, Cléa Furtado da

A importância da visualidade e contextualização nos processos de ensino e aprendizagem de física para alunos surdos : o caso dos Movimentos Uniforme e Uniforme Variado / Cléa Furtado da Silveira ; Denise Nascimento Silveira, orientadora. — Pelotas, 2023.

145 f. : il.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Pelotas, 2023.

1. Alunos surdos. 2. Física. 3. Visualidade. 4. Estratégias de ensino. I. Silveira, Denise Nascimento, orient. II. Título.

CDD : 371.912

Cléa Furtado da Silveira

A importância da visualidade e contextualização nos processos de ensino e aprendizagem de Física para alunos surdos: o caso dos Movimentos Uniforme e Uniforme Variado

Dissertação aprovada, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ensino de Ciências Matemática, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Federal de Pelotas.

Data da defesa: 10/03/2023

Banca examinadora:

Profa. Dra. Denise Nascimento Silveira (Orientadora)  
PPGEMAT/UFPel

Profa. Dra. Angela Nediane dos Santos  
Área de Libras - UFPel

Profa. Dra. Francele de Abreu Carlan  
PPGECM/UFPel

Profa. Dra. Lisete Funari Dias  
PGE/UNIPAMPA

**Dedico este trabalho aos meus alunos André Holz (*in memoriam*), por sua luta na criação da classe somente de alunos surdos no Ensino Médio, e Mirian Vargas (*in memoriam*), por sua identificação com a classe e não ter conseguido concluí-la. Representam parte preciosa da minha trajetória como professora de surdos.**

## **Agradecimentos**

Agradeço ao Instituto Estadual de Educação Assis Brasil, pelo apoio que me foi dado para a realização deste trabalho.

À minha orientadora, Profa. Dra. Denise Nascimento Silveira, pela confiabilidade, amparo e inspiração, gratidão.

Aos alunos do 2º ano do Ensino Médio, classe de surdos, 2021, do IEEAB, sujeitos da pesquisa, pelo comprometimento, afetividade e respeito.

À minha colega Andréa Figueiredo, pela amizade, confiança, minha referência surda.

À minha irmã Beatriz Lima, pelos cuidados.

À minha irmã Eliane Silveira, por acompanhar o trabalho, me ouvindo, dando apoio, sugestões e aconselhamentos.

À coordenadora pedagógica do Instituto Estadual de Educação Assis Brasil, Lia Marta Costa, pelo companheirismo, credibilidade e corroboração.

À coordenadora pedagógica Suzana Mendonça Abreu, da Escola Bilíngue Professor Alfredo Dub, pelo carinho, confiança e incentivo.

À minha colega, Neslei Noguez Nogueira, pela companhia acadêmica.

Ao meu sobrinho Viliam Silveira, pela assistência, companheiro em eventos educativos.

*“Os surdos não querem adaptações, não querem ser representados como simulacros de ouvintes.”*

*Tatiane Lebedeff (2017)*

*“É uma das condições necessárias de pensarmos certo é não estarmos demasiado certo de nossas certezas.”*

*Paulo Freire (1996).*

## Resumo

SILVEIRA, Cléa Furtado da. **A importância da visualidade e contextualização nos processos de ensino e aprendizagem de Física para alunos surdos**: o caso dos Movimentos Uniforme e Uniforme Variado. Orientadora: Denise Nascimento da Silveira. 2023. 139f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2023

O presente estudo trata de uma pesquisa de dissertação do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGCM). A metodologia de pesquisa classificada como Qualitativa, Estudo de Caso, a coleta de dados por Observação e examinadas por Análise de Conteúdo, guiadas pelas questões da pesquisa no que se refere a contextualização, materiais didáticos com imagens, cultura surda, colaboração e o bilinguismo. O objetivo de analisar o desenvolvimento de estratégias de ensino em Física, pensada para os alunos surdos em contexto bilíngue, facilitadora da compreensão dos conceitos e aplicações relacionados ao MU e MUV. Desenvolvida em uma turma de quatro alunos, no 2º ano do Ensino Médio, em uma classe somente de surdos de uma escola comum estadual. Entre as teorias da fundamentação estão os Estudos Surdos, a teoria vigotskiana, walloniana e bachelardiana, dentre outros estudos. Também se embasou na BNCC (BRASIL, 2018), as possibilidades dadas pelo ensino remoto (ER) e por softwares. Devido pandemia causada pela COVID-19, as aulas foram realizadas de forma remota, em que os conteúdos e as atividades eram enviadas para uma plataforma, disponibilizada pela Secretaria de Educação do Estado do Rio Grande do Sul (SEDUC- RS), na qual os alunos tiveram acesso de forma assíncrona, realizadas no tempo próprio de cada um, e síncrona, por meio de uma ferramenta de videoconferência que permite abordagens e discussões e, assim, possibilitando aos discentes a construção dos conceitos relacionados aos temas estudados, compreendê-los e utilizá-los. Nas análises de conteúdo considerou-se as categorias guiadas pelas questões da pesquisa referentes: a contextualização, a proposta desenvolvida permitiu a compreensão dos conhecimentos científicos dentro do contexto em que esses indivíduos estão inseridos; a visualidade, nos destaques de imagens, habilidade com tabelas, envolvimento nos gráficos; a colaboração, no uso das tecnologias das aulas síncronas e assíncronas. O rigor matemático, a organização, o aprofundamento, o conforto da L1, as soluções em L2, caracterizaram a importância do bilinguismo; Portanto, considero que a proposta desenvolvida e o uso dessas aprendizagens possam contribuir na melhoria do ambiente dos sujeitos, no ensino de surdos e/ou da Física, também, para novos estudos sobre a temática.

Palavras-chave: Alunos Surdos. Física. Visualidade. Estratégias de Ensino.

## Abstract

SILVEIRA, Cléa Furtado da. **A importância da visualidade e contextualização nos processos de ensino e aprendizagem de Física para alunos surdos**: o caso dos Movimentos Uniforme e Uniforme Variado. Advisor: Denise Nascimento da Silveira. 2023. 139f. Dissertation (Professional Master's Degree in Teaching Science and Mathematics) - Federal University of Pelotas, Pelotas, 2023.

The present study deals of a dissertation research of the Graduate Program in Teaching Science and Mathematics (PPGCM). The research methodology classified as Qualitative, Case Study, data collection by Observation and examined by Content Analysis, guided by research questions regarding contextualization, teaching materials with images, deaf culture, collaboration and bilingualism. The objective of analyzing the development of teaching strategies in Physics, designed for deaf students in a bilingual context, facilitating the understanding of concepts and applications related to MU and MUV. Developed in a class of four students, in the 2nd year of high school, in a deaf-only class at a state common school. Among the theories of foundation are Deaf Studies, Vygotskian, Wallonian and Bachelardian theory, among other studies. It was also based on the BNCC (BRASIL, 2018), the possibilities given by remote teaching (RE) and by software. The classes were remotely held, in which the activities were sent to a platform, that was available by the Education Secretary of the Rio Grande do Sul State (SEDUC-RS), to which students had asynchronous access, carried out at their own time of each one, and synchronous, through a video conference tool, which allows approaches and discussions, enabling students to construct concepts related to the studied themes, understand them and use this knowledge in their daily lives. In the content analyses, the categories guided by the related research questions were considered: contextualization, the proposal developed allowed the understanding of scientific knowledge within the context in which these individuals are inserted; the visuality, in the highlights of images, skill with tables, involvement in the graphics; collaboration, in the use of technologies in synchronous and asynchronous classes. Mathematical rigor, organization, depth, L1 comfort, L2 solutions, characterized the importance of bilingualism. Therefore, I consider that the developed proposal and the use of this learning can contribute to the improvement of the subjects' environment, in the teaching of deaf people and/or Physics, as well, for further studies on the subject.

Keywords: Deaf Students. Physics. Visuality. Teaching Strategies.

## Lista de Figuras

Figura 1 - Vídeo pelo WhatsApp .....	76
Figura 2 - Vídeo Classroom .....	77
Figura 3 - Biografia e obras .....	79
Figura 4 - Carro na garagem .....	80
Figura 5 - Carro em estrada .....	80
Figura 6 - Ponto material .....	81
Figura 7 - Corpo extenso .....	81
Figura 8 - Ponto material e corpo extenso .....	82
Figura 9 - Localização em uma estrada .....	83
Figura 10 - Posição em uma trajetória .....	83
Figura 11 - Representando a posição na trajetória .....	84
Figura 12 - Cálculos da velocidade média .....	87
Figura 13 - MU .....	88
Figura 14 - Conhecimento aproximado .....	89
Figura 15 - Equação do MU .....	90
Figura 16 - Exercício resolvido MU .....	91
Figura 17 - Movimento variado .....	92
Figura 18 - Aceleração escalar média .....	92
Figura 19 - Exercícios resolvidos de $a_m$ .....	93
Figura 20 - Movimento variado .....	94
Figura 21 - Demonstração de resolução de exercícios .....	95
Figura 22 - Exercícios resolvidos do MUV .....	96
Figura 23 - Resolução de problemas do MUV .....	97
Figura 24 - Exercícios resolvidos do MUV, posição .....	98
Figura 25 - Gráfico crescente construído pelo GeoGebra .....	99
Figura 26 - Posição inicial é onde o gráfico corta o eixo vertical .....	100
Figura 27 - Concavidade e posição .....	101
Figura 28 - Concavidade voltada para cima .....	101

## Lista de Siglas

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ASP	Associação de Surdos de Pelotas
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CRE	Coordenadoria Estadual de Educação
DA	Deficientes auditivos
ER	Ensino remoto
ERE	Ensino remoto emergencial
ETEPSM	Escola Técnica Estadual Professora Sylvia Mello
FENEIDA	Federação Nacional de Educação e Integração dos Deficientes Auditivos
FENEIS	Federação Nacional de Educação e Integração dos Surdos
IEEAB	Instituto Estadual de Educação Assis Brasil
ICES	Instituto Cearense de Educação para Surdos
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
NUPES	Núcleo de Pesquisa em Políticas Educacionais de Surdos
PAVE	Programa de Avaliação da Vida Escolar
PCNs	Parâmetros Curriculares Nacionais
PPGECM	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
RS	Rio Grande do Sul
SMED	Secretaria Municipal de Educação e Desporto
Seduc RS	Secretária da Educação do Estado do Rio Grande do Sul
TDIC	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
TILS	Tradutores Intérpretes
UFPeI	Universidade Federal de Pelotas
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal

## Sumário

<b>AGRADECIMENTOS</b> .....	<b>6</b>
<b>RESUMO</b> .....	<b>8</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>9</b>
<b>A AUTORA</b> .....	<b>12</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>14</b>
<b>1.1 JUSTIFICATIVA</b> .....	<b>16</b>
<b>1.2 QUESTÃO DA PESQUISA</b> .....	<b>16</b>
<b>1.2.1 Questões complementares</b> .....	<b>17</b>
<b>1.3 OBJETIVO GERAL</b> .....	<b>17</b>
<b>1.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	<b>17</b>
<b>2 ESTADO DO CONHECIMENTO</b> .....	<b>18</b>
<b>2.1 BREVE DESCRIÇÃO SOBRE O ESTADO DO CONHECIMENTO</b> .....	<b>18</b>
<b>2.2 APANHADO DAS TESES E DISSERTAÇÕES</b> .....	<b>19</b>
<b>2.3 CONSIDERAÇÕES</b> .....	<b>26</b>
<b>3 UMA BREVE DESCRIÇÃO DAS LUTAS DOS SURDOS E LÓCUS DA PESQUISA</b> .....	<b>30</b>
<b>4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>36</b>
<b>4.1 ESTUDOS SURDOS</b> .....	<b>36</b>
<b>4.1.1 Cultura e os Estudos Surdos</b> .....	<b>38</b>
<b>4.1.2 A importância da visualidade na aprendizagem dos alunos surdos</b> .....	<b>42</b>
<b>4.1.3 Língua de sinais como L1 e Língua portuguesa como L2</b> .....	<b>44</b>
<b>4.1.5 Bilinguismo</b> .....	<b>46</b>
<b>4.2 A TEORIA DA MEDIAÇÃO DE VYGOTSKY</b> .....	<b>48</b>
<b>4.3 TEORIA DO DESENVOLVIMENTO DE WALLON</b> .....	<b>50</b>
<b>4.4 CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS POR GASTON BACHELARD</b> .....	<b>56</b>
<b>5 SITUANDO A PESQUISA</b> .....	<b>61</b>
<b>5.1 CIÊNCIAS DA NATUREZA NA BNCC E A IMPORTÂNCIA DA CONTEXTUALIZAÇÃO</b> .....	<b>61</b>
<b>5.2 ENSINO REMOTO</b> .....	<b>63</b>
<b>5.3 SOFTWARE GEOGEBRA E ALUNOS SURDOS</b> .....	<b>67</b>
<b>6 METODOLOGIA DE PESQUISA</b> .....	<b>69</b>
<b>6.1 COLETA DE DADOS</b> .....	<b>71</b>

6.2 ANÁLISE DE DADOS .....	72
6.3 CORPUS DE ANÁLISE .....	74
6.3.1 Síncrono 1 - 09 de agosto de 2021 (corresponde ao Apêndice 1).....	75
6.3.2 Síncrono 2 – 30 de agosto de 2021 (Apêndice 2) postado na plataforma .	80
6.3.3 Síncrono 3 – 22 de setembro de 2022 (referente ao Apêndice 3) postado na plataforma .....	82
6.3.4 Síncrono 4 – 18 de outubro de 2021 (de acordo com o Apêndice 4), postado na plataforma.....	85
6.3.5 Síncrono 5 – dia 5/11/2022 (de acordo com o apêndice 5), postado na plataforma .....	88
6.3.6 Síncrono 6 – dia 12/11/2021 (de acordo com o apêndice 6), postado na plataforma .....	91
6.3.7 Movimento Uniformemente Variado (MUV) – dia 26/11/21 (de acordo com o (apêndice 7), postado na plataforma .....	94
6.3.8 Síncrono 8 – Função horária das posições para o MUV (correspondente ao apêndice 8).....	97
6.3.9 Síncrono 9 – correspondente ao apêndice 9 .....	99
7 APRECIÇÃO .....	104
7.1 CONTEXTUALIZAÇÃO EM LIBRAS L1 E O ESTUDO DO MU E MUV .....	104
7.2 IMAGENS E CONTEXTO: POSSIBILIDADES DE APRENDIZAGEM DO MU E MUV. ....	104
7.3 METODOLOGIA DIRECIONADA PARA SURDOS CONTRIBUI NA APRENDIZAGEM DE MU E MUV .....	105
7.4 COLABORAÇÃO .....	106
7.5 FORMA BILÍNGUE E AS ESTRATÉGIAS DE FÍSICA, MU E MUV.....	106
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	108
REFERÊNCIAS.....	111
APÊNDICES .....	119

## A autora

Nasci no ano de 1970, no município de Canguçu, cidade do interior do Rio Grande do Sul, Brasil. A última das filhas de uma família numerosa e de origem humilde. Desde cedo necessitei e aprendi a lutar, para suprir as necessidades básicas e alcançar meus objetivos.

Em 1994 consegui, através de seleção, vestibular, acesso ao curso de Licenciatura em Física, pela Universidade Federal de Pelotas (UFPeL). Em abril do mesmo ano fui contratada para ministrar a disciplina de Física em uma escola estadual no município de Pelotas, na qual permaneci por dois anos letivos.

Em 1996 passei a fazer parte do grupo de docentes da Escola Especial Professor Alfredo Dub<sup>1</sup>, educandário de alunos surdos na cidade de Pelotas, ministrando a disciplina de Matemática, na qual permaneço até os dias atuais. Não tinha contato próximo com surdos anteriormente, isso se deu diretamente na escola.

As formações relacionadas à educação de surdos, como curso de Língua Brasileira de Sinais (Libras) em quatro níveis, foram realizadas após o começo do trabalho com esses grupos na escola. Nos anos de 1999-2000 participei e concluí o Curso de Capacitação em Educação Especial - Deficiência Auditiva (carga horária: 405h), promovido pela 5ª Coordenadoria Regional de Educação (CRE) e Universidade Federal de Pelotas (UFPeL).

No ano de 2000, através de concurso público, fui selecionada e passei a fazer parte, também, do quadro de professores de Física da rede estadual de ensino na cidade de Pelotas, e integrei-me ao grupo de educadores da Escola Técnica Estadual Professora Sylvia Mello (ETEPSM).

Em 2003 fui convidada para ministrar a disciplina de Física no Ensino Médio em turmas somente de alunos surdos, que estariam sendo criadas na Escola Técnica Estadual João XXIII, atuando com esses grupos enquanto eles estavam nessa escola. Em 2009, devido à reorganização do educandário, essas classes foram transferidas para o Instituto Estadual de Educação Assis Brasil (IEEAB), com a criação da Classe

---

<sup>1</sup> Fundada em 1949. É uma instituição Filantrópica que atua na educação de surdos. Desenvolvendo atividades de estimulação precoce, educação infantil, Ensino Fundamental e Educação de Jovens e Adultos, além de outras atividades. Disponível em: <https://www.alfredodub.com.br/Home>.

Especial de Alunos com Deficiência Auditiva<sup>2</sup>. Assim, fui transferida, junto com todo o grupo de docentes das turmas de surdos.

Em 2006 concluí a Especialização em Matemática e Linguagem pela UFPel, e em 2019 o curso de Mestrado em Educação Matemática, no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEMAT) da UFPel, com a dissertação defendida em 15 de abril de 2019, intitulada *ALUNOS SURDOS E O USO DO SOFTWARE GEOGEBRA EM MATEMÁTICA: possibilidades para a compreensão das equações de 2º grau*.

Com o desejo de contribuir na instrução de surdos, na área de minha formação, Licenciatura em Física, procurei o Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, curso de Mestrado Profissional, visando realizar uma pesquisa em Ensino de Ciências Físicas, com alunos surdos, que neste trabalho é apresentada.

---

<sup>2</sup> Destinadas a alunos surdos ou com deficiência auditiva. As classes especiais estão dentro das escolas regulares e são organizadas com um trabalho diferenciado, com estratégias específicas, mas com o mesmo conteúdo curricular oferecido a todos os estudantes neste estágio da escolarização (Informações obtidas na secretária do IEEAB.)

## 1 Introdução

Minha trajetória profissional, na educação, começou em 1994, em uma escola pública, e em 1996 teve início o trabalho com estudantes surdos. A partir daí, meus estudos direcionaram-se ao ensino de alunos com essa condição.

A formação de Graduação em Licenciatura em Física encaminhou-me a focar a pesquisa na facilitação da aprendizagem de estudantes surdos dessa disciplina. Ancorei-me em teóricos como Gaston Bachelard (1996), que percebe a afirmação do espírito científico como a descrição e organização das experiências, entre outros estudiosos.

O trabalho busca auxiliar na desmistificação da disciplina de Física como “difícil” por grande número de estudantes e professores, principalmente quando esses alunos são surdos. Para isso, a intenção é contribuir para desbravar alguns dos “obstáculos epistemológicos” (BACHELARD, 1996) com estudantes na condição de surdez, possibilitando a eles um ensino com metodologias que utilizem a Libras, sua língua natural, contemple a visualidade e a cultura surda.

A língua natural dos surdos brasileiros é a Língua Brasileira de Sinais (Libras), segundo Skliar (2016). Por serem usuários de uma língua visual espacial e por língua e cultura estarem entrelaçadas, de acordo com Stuart Hall (2016), esses sujeitos desenvolvem uma cultura, ou seja, a cultura surda.

Assim, buscando contribuir no ensino de Física para alunos surdos, este trabalho foi planejado. Trata-se de uma pesquisa de dissertação realizada no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática - Mestrado Profissional, da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Pelotas.

A pesquisa, aqui apresentada, analisou uma proposta de ensino de Física, desenvolvida em uma turma de quatro alunos surdos, matriculados no 2º ano do Ensino Médio, em uma classe especial de uma escola comum. A proposta tem o pressuposto de utilização de imagens no ensino de Física, especificamente em relação ao ensino do conteúdo Movimento Uniforme (MU) e Movimento Uniforme Variado (MUV).

Embora sendo classe especial, este espaço tem a funcionalidade bilíngue<sup>3</sup>, onde os alunos têm sua formação em sua primeira língua (L1), Libras, e português

---

<sup>3</sup> Na perspectiva deste trabalho, os conteúdos são apresentados em Libras, como L1; e português na forma escrita, como L2.

como segunda língua (L2) para registro através da escrita. Tais classes especiais têm alguns professores bilíngues e outros professores que necessitam intérpretes de Libras, com orientação de que as metodologias sejam planejadas considerando a cultura surda (SKLIAR, 2016) e a utilização de ferramentas educacionais que contemplem a visualidade.

A pesquisa aqui apresentada foi efetivada no período em que ocorreu a pandemia causada pela COVID-19. Por esse motivo, os sistemas educacionais funcionaram em modo remoto. As aulas que foram tomadas como base para este trabalho foram desenvolvidas de forma remota. As atividades eram enviadas para uma plataforma, Google Sala de Aula<sup>4</sup>, disponibilizada pela Secretaria de Educação do Estado do Rio Grande do Sul (SEDUC-RS), a qual os alunos tiveram acesso de forma assíncrona, e realizadas no momento que eles tivessem como adequado, ou seja, próprio de cada um. E, de forma síncrona, através de um aplicativo de videoconferência, Google Meet<sup>5</sup>, que permite abordagens com debates contextualizados.

Assim, busquei possibilitar aos alunos construírem os conceitos de Física, relacionados ao MU e MUV, e compreendê-los, com condições de utilizar-se esses conhecimentos no cotidiano. A forma de ensino remoto foi condicionada por estarmos vivendo uma pandemia e, assim, a inviabilidade das aulas serem ministradas no modo presencial.

Após esta breve introdução, apresento a justificativa, questões da pesquisa e objetivos. No capítulo dois, mostro o resumo de um estudo relacionado ao estado do conhecimento sobre o ensino de Física com alunos surdos, que situou os trabalhos relacionados à temática nos últimos cinco anos. No capítulo três, exponho um pequeno histórico da luta dos surdos e o lócus da pesquisa.

No capítulo quatro, exibo a fundamentação teórica relacionada à educação de surdos, à aprendizagem, à construção dos conceitos científicos, os referenciais para as ciências no ensino básico, o ensino híbrido e o ensino remoto. No capítulo cinco, situo a pesquisa, em relação à BNCC, contextualização e ensino remoto. No capítulo

---

<sup>4</sup> É uma ferramenta gratuita do Google criada para facilitar o ensino on-line. Nela, professores e alunos dispõem de materiais de estudo, tarefas e trabalhos para que alunos e seus colegas encontrem tudo facilmente (GFC GLOBAL, n.d.).

<sup>5</sup> Meio pelo qual pode se reunir com seu professor e colegas para uma aula virtual (GFC GLOBAL, n.d.).

seis, descrevo a metodologia, os procedimentos e observações. As apreciações estão no capítulo sete. E finalizo com as considerações finais, referências e apêndices.

### **1.1 Justificativa**

Os livros didáticos, na atualidade, são construídos para alunos ouvintes, com escritas em textos explicativos e conceituações de forma extremamente extensa, o que pode dificultar a compreensão para alunos surdos que têm o português escrito como língua dois (L2). Também, sente-se a falta de estudos e metodologias de ensino para esses estudantes, relacionadas à Física no Ensino Médio. De acordo com Gaston Bachelard (1996), para que os conhecimentos científicos sejam transformadores, é necessário que sejam socialmente dinâmicos, logo, para o ensino de alunos surdos é importante práticas educacionais adequadas às características culturais e linguísticas desses indivíduos.

Este estudo foi organizado considerando as características do sujeito surdo. Optou-se por reconhecer a importância das imagens para a aquisição de conhecimentos por alunos surdos relacionados à Física, pois esses grupos têm na visão um dos sentidos que mais se destaca na aquisição de conhecimentos, diferente de alunos ouvintes, necessitando de ferramentas que potencializem a percepção pela visão (SILVEIRA, 2019).

A organização do estudo fundamentou-se em teóricos e autores com trabalhos reconhecidos relacionados ao ensino, aprendizagem, ciência, física e surdez. Trata-se de estratégias de ensino desenvolvidas de forma bilíngue, buscando contextualizações com materiais didáticos que utilizem imagens ilustrativas, visando a compreensão científica e a aplicação desses conhecimentos nas resoluções de problemas individuais e da sociedade. Isso se constitui, também, em uma possibilidade para o ensino remoto.

### **1.2 Questão da pesquisa**

Uma abordagem que explore a visualidade no ensino de física, considerando a perspectiva da cultura surda e desenvolvida em ambiente bilíngue, através da utilização de contextualização com materiais didáticos, poderá auxiliar na compreensão dos conceitos e resoluções do MU e MUV?

### 1.2.1 Questões complementares

Considerando as especificidades linguísticas e culturais dos alunos surdos:

- a) É importante a contextualização em Libras para o estudo de MU e MUV?
- b) O uso de materiais didáticos com imagens auxilia na contextualização e aprendizagens do MU e MUV?
- c) A metodologia proposta, considerando a cultura surda, contribui para a compreensão dos conceitos de Física e na resolução de problemas relacionados ao MU e MUV?
- d) A metodologia utilizada possibilita a troca e colaboração entre os sujeitos?
- e) A forma de ensino bilíngue é importante para o desenvolvimento da metodologia de ensino de Física, MU e MUV?

### 1.3 Objetivo geral

Analisar se o desenvolvimento de uma proposta de ensino em Física, apresenta potencial como facilitadora da compreensão dos conceitos e aplicações relacionados ao MU e MUV para os alunos surdos em contexto bilíngue.

### 1.4 Objetivos específicos

- a) Investigar se a proposta de contextualização contribui para a compreensão, construção de conceitos e aplicações do MU e MUV;
- b) Apreçar se as estratégias, utilizando imagens para contextualizar, são adequadas aos conteúdos propostos e às necessidades pedagógicas dos sujeitos surdos;
- c) Avaliar a metodologia proposta em relação à língua natural dos surdos, Libras e suas particularidades, como possibilidade de ensino e aprendizagem;
- d) Perscrutar, por meio das reações dos estudantes surdos, se a proposta desenvolvida possibilitou a interação no grupo;
- e) Ponderar se a forma bilíngue utilizada foi pertinente para a proposta de ensino de Física, MU e MUV.

## **2 Estado do conhecimento**

Neste capítulo será apresentada uma breve descrição sobre o estado do conhecimento construído a partir de um apanhado geral dos trabalhos desenvolvidos mais aproximados com a temática. A pesquisa foi realizada na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), sobre estudantes surdos e o ensino de Física no período de 2016-2020. Na sequência, serão mostradas as considerações relacionadas a esses trabalhos já desenvolvidos.

### **2.1 Breve descrição sobre o estado do conhecimento**

Segundo Morosini e Fernandes (2014), a elaboração de um trabalho acadêmico não pertence somente ao estudioso que o desenvolveu, mas está relacionado à instituição a que está vinculado, ao país de origem e ao mundo.

Para as autoras, a construção do estado do conhecimento é organizada em algumas etapas, entre elas: leitura e estudo sobre produções acadêmicas; reconhecimento da temática e dos principais termos que definem o tema do trabalho a ser desenvolvido; leitura e análise das produções relacionadas; busca em fontes em forma de livros, em banco de dados, como a produção de teses e dissertações em todo o país reconhecidas pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e posterior leitura, construção bibliográfica e discussões em seminários, de forma individual ou coletiva com estudantes; categorização dos trabalhos; conversas com orientador e/ou estudioso da área; escrita em concordância com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT); inscrição; e apresentação.

O estado do conhecimento é indispensável na constituição da etapa de sondagem e organização do trabalho. Nessa fase, é permitido conhecer o que já foi desenvolvido e o que está sendo estudado relacionado à temática da investigação que se pretende realizar. Dessa forma, é possível avaliar a adequação e importância do tema. E através dessas investigações podem surgir outras, como a de consultar diversas bibliografias (MOROSINI; FERNANDES, 2014).

No desenvolvimento da pesquisa, através do pensamento, aprende-se a reconstruir e desconstruir paradigmas, e no final tem-se um primeiro passo dado em direção a uma problemática no campo, neste caso, da educação. No transcorrer do

trabalho, aprende-se a escrever através da prática da escrita (MOROSINI; FERNANDES, 2014).

O estado do conhecimento é uma das etapas indispensáveis de toda pesquisa científica, por possibilitar a identificação dos trabalhos já desenvolvidos sobre a temática a ser estudada. Dessa forma, preserva-se de investigações irrelevantes e, também, ajuda no aperfeiçoamento de conceitos e/ou criação de outras concepções. É um trabalho de interação e reflexão, isto é, não só mostrar o que outros estudiosos já desenvolveram, mas “conversar” com eles e, com a devida referência, fazer uma análise argumentativa em uma nova redação.

Segundo Morosini, Nascimento e Nez (2021), é do pesquisador a decisão de abrangência e perspectivas a serem analisadas, por isso a importância de ele já ter um conhecimento prévio do campo teórico. As palavras-chave utilizadas necessitam de cuidados do investigador, pois são elas que indicarão os trabalhos a serem catalogados. O uso de uma palavra poderá ter uma abrangência restrita, da mesma forma que acrescentando muitas poderá se afastar do eixo principal do estudo.

## **2.2 Apanhado das teses e dissertações**

As palavras utilizadas para a pesquisa feita na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) foram: “surdos”, “ensino” e “física”, no período correspondente aos anos de 2016 a 2020. Essa consulta teve como resultado 45 publicações, das quais, após uma leitura flutuante, classifiquei 14 dentro da temática *Surdos e Ensino de Física*, divididas em uma tese e 13 dissertações. Os demais foram desclassificados por não se ajustarem a temática, isto é, se referindo a alunos surdos ou somente ao Ensino de Física, separadamente, não tendo nenhuma relação entre ambos.

No estudo, fiz uma leitura mais aprofundada e, assim, pude conhecer os temas, a visão dos autores, bem como os referenciais e metodologias por eles utilizadas, sendo apresentadas, neste trabalho, resumidamente.

Ercília Juliana Marciano de Oliveira (2019), na sua pesquisa de mestrado intitulada “O ensino de Física para estudantes surdos”, embasou-se na Constituição da República Federativa do Brasil, Art. 205 e Art. 206, que diz a educação é um direito de todos e dever do Estado e da família. Dessa forma, todo aluno, independentemente

de sua condição, deve ter possibilidades de acesso, permanência, de ambientes necessários e de receber os conhecimentos adequados.

Pensando na acessibilidade, a autora fez uma sondagem entre os professores da rede pública do Rio Grande Norte relacionada ao ensino de Física para alunos surdos. Nesse processo, a autora constatou que grande número de professores não apresentavam uma comunicação adequada de forma a garantir conhecimentos aos alunos. Os educadores sujeitos do levantamento apontaram essa lacuna e a dificuldade de encontrar materiais adequados ao ensino para esses estudantes (OLIVEIRA, 2019).

A pesquisadora mencionada, buscando diminuir as dificuldades em assegurar o direito desses grupos, desenvolveu uma proposta de ensino bilíngue. O que a motivou foi a averiguação de que, os alunos surdos do ensino médio, na grande maioria, não tem o domínio em nenhuma das duas línguas mencionadas, e, para isso, a intermediação do intérprete, traduzindo a língua portuguesa para Libras, é necessário.

A construção principal do trabalho foi a produção de videoaulas em Libras para os alunos surdos e com narração em Língua Portuguesa para os ouvintes. O conteúdo de Física estudado foi relacionado aos conceitos físicos de espelhos (OLIVEIRA, 2019). Os resultados mostraram que o material ajudou na compreensão dos conteúdos, tanto para os alunos ouvintes quanto para os surdos, os últimos de forma mais significativa. O trabalho também estimulou as escolas e professores na busca de mais inovações inclusivas (OLIVEIRA, 2019).

A dissertação de Ticiano Rodrigues Moraes Alves (2019) argumenta que para os estudantes surdos adquirirem a compreensão, eles necessitam de metodologias visuais. Os jogos, além de proporcionarem essa visualidade, também propiciam o lúdico na aprendizagem, o que estimula os alunos na busca dos conhecimentos e dá a figura do professor como alguém que é parceiro de seus alunos, tornando-o dinâmico e visual, isto é, mais atrativo, principalmente, para alunos surdos. Dessa forma, permitem a diminuição de aulas, somente, expositivas.

A Libras é essencial na forma de ensinar os surdos, pois segundo Lacerda (2011), esses estudantes organizam seus conceitos através da língua de sinais, que é uma língua visuoespacial, embora nem todos os surdos tenham o conhecimento dessa língua na faixa etária certa, ou seja, é aprendida tardiamente, dessa forma, modificando alguns aspectos de interação social (ALVES, 2019).

O estudioso referenciado anteriormente utilizou jogos como ferramenta auxiliar para a construção de conceitos de conteúdos sobre circuitos elétricos, como corrente elétrica, resistor elétrico e voltagem, e fez uma análise buscando contribuir com a inserção de novas metodologias para o ensino de surdos.

Ellen Cristine Prestes Vivian (2018), em sua dissertação, elaborou e analisou estratégias didático-metodológicas que perpassam e potencializam o processo de ensino-aprendizagem de Física. Os métodos foram embasados em revisão bibliográfica, investigação da percepção e aceitação de surdos e ouvintes sobre a importância da Astronomia na sua educação.

O estudo ocorreu através de elaboração e implementação de um minicurso e, assim, a construção e implementação de uma sequência didática bilíngue e intercultural para o ensino-aprendizagem de Astronomia. Teve a Libras e cultura surda na forma de ensino e ferramenta das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) e a professora-pesquisadora enquanto educadora bilíngue de Física (VIVIAN, 2018).

Através das reflexões e discussões, encontrou evidências de que para alunos surdos a visualização é parte marcante no seu processo de interação com o meio. Assim, destaca a importância da articulação entre Libras, cultura surda, Astronomia e TDIC. A pesquisadora constatou que a criação e divulgação de sinais da área são necessárias para a aproximação de professores e alunos com os conceitos científicos. As estratégias utilizadas permitiram que os estudantes da turma investigada se percebessem como sujeitos mais críticos e pesquisadores do universo, sendo atuantes nas questões relacionadas à Astronomia (VIVIAN, 2018).

Vinícius Balbino Paiva (2016) realizou em sua pesquisa de mestrado um trabalho com a intenção de contribuir para a educação de alunos surdos no ensino de Física, através de discussões relacionadas à compreensão desses sobre conceitos básicos de óptica geométrica. Ao revisar artigos publicados em eventos nas áreas de ensino de Física e de Ciências voltados para alunos surdos, o pesquisador percebeu uma carência de trabalhos direcionados à temática e os existentes com pouco aprofundamento.

Visando compreender o nível de entendimento dos alunos sobre o conteúdo óptica geométrica, o autor aplicou um questionário para três alunos surdos do Ensino Médio em uma escola pública e fez uma análise das respostas em Libras. O trabalho mostrou as possibilidades de concepções alternativas como forma de expressar os

conceitos e a significação de sinais, em Libras, relacionados com o tema da atividade (PAIVA, 2016).

A pesquisa de mestrado de Verônica Rosemary de Oliveira (2017) investigou o ensino do som para alunos surdos na disciplina de Física e os obstáculos enfrentados na aprendizagem dos conceitos científicos desses estudantes. O trabalho foi desenvolvido com alunos surdos inseridos no ensino regular. O estudo tomou por base a pesquisa bibliográfica, utilizando documentos e leis das políticas públicas relacionadas à Educação, ao Ensino de Física e à Educação Inclusiva.

Para a obtenção dos dados, foram aplicados questionários para professores de Física e tradutores/intérpretes de Libras e, também, entrevistas com alunos surdos da rede estadual de ensino e surdos egressos do ensino médio. A análise dos dados obtidos apontou que o ensino do som para alunos surdos na disciplina de Física é complexo e depende de todos os sujeitos envolvidos no processo. Indicou a necessidade de um trabalho coletivo integrado e planejado do tradutor/intérprete de Libras e do professor de Física, visando vencer as barreiras da incompatibilidade entre som e surdos (OLIVEIRA, 2017).

Sabrina Farias Rodrigues (2020) realizou em sua pesquisa de mestrado um trabalho que envolveu uma sequência didática sobre os conceitos das três leis de Newton. As ferramentas utilizadas foram quatro vídeos bilíngues, com áudio em Língua Portuguesa e com tradução em Libras, e um jogo de tabuleiro gigante, uma trilha feita com TNT (material que se parece com tecido), apresentados em problematização.

A metodologia fundamentou-se na aprendizagem significativa na perspectiva de Ausubel, que considera como ponto de partida aquilo que o aluno já conhece. Buscou as concepções da promoção da educação na perspectiva inclusiva, com materiais adaptados. Considerou as particularidades desses alunos e buscou proporcionar uma aula diferenciada com a utilização das tecnologias na construção dos conceitos referentes às três leis de Newton a partir dos pressupostos de Galileu Galilei e Isaac Newton. A sequência didática foi aplicada em uma escola estadual do município de Osório, Rio Grande do Sul (RS), durante o ano letivo de 2019, tendo atingido os objetivos (RODRIGUES, 2020).

Lielei Genani Kaefer (2017) realizou sua pesquisa de mestrado visando investigar processos de ensino e de aprendizagem de conceitos da Física, por alunos surdos, incluídos no Ensino Médio de uma escola de Educação Básica. O estudo foi

realizado junto a uma turma de estudantes do 3º ano do Ensino Médio Técnico de uma instituição federal localizada no município de Santa Rosa.

Os dados obtidos foram a partir do acompanhamento, com registros em áudio, de aulas de reforço de Física e de entrevistas semiestruturadas realizadas com os dois alunos surdos incluídos na turma, o professor de Física e as duas intérpretes. Considerou que os processos de ensino e de aprendizagem de alunos surdos podem potencializar a aquisição dos conceitos físicos e na formação dos sujeitos surdos, quando desenvolvidos e planejados de forma integrada entre professores de Física e intérpretes (KAEFER, 2017).

Simone Cavalcante Moda (2017), em sua investigação no âmbito de mestrado, considerou o ensino e aprendizagem de sujeitos surdos uma experiência visual, que possibilita o desenvolvimento e aquisição de conceitos científicos, permitindo que o surdo se instrumentalize dos saberes e seja alfabetizado cientificamente. O trabalho buscou desvelar como o surdo constrói conceitos científicos a partir do ensino das ciências por meio da linguagem imagética, no terceiro ano do Ensino Fundamental I.

Os sujeitos da pesquisa foram alunos, professores e gestora de uma escola própria para surdos, na Cidade de Manaus. Sendo a língua dos surdos visual, logo, para a aquisição de conhecimentos são fundamentais ferramentas que potencializam a visualidade, necessárias para a ressignificação e na estruturação de conceitos científicos (MODA, 2017).

Francisco Rafael Pereira Teixeira (2018) realizou sua dissertação com a finalidade de apresentar como possibilidade a utilização de videoaulas no ensino de Física para deficientes auditivos (DA). O autor não trabalhou na perspectiva da cultura surda. As videoaulas foram produzidas com aplicativos de tradução simultânea e disponibilizada na plataforma de vídeos YouTube, no canal “Física em Libras Prof. Rafael Teixeira”, disponível através do link <https://www.youtube.com/channel/UC5rCXMrnDcHdiHEmx88UAaA>. De acordo com o autor, adjacente ao material é apresentado um tutorial explicativo, de forma a possibilitar que outros educadores produzam suas próprias aulas. O vídeo construído esteve em concordância com as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), bem como com as orientações estabelecidas pela Lei de Diretrizes e Bases (LDB).

Como sujeitos da pesquisa, participaram 117 professores de ensino médio e oito alunos com deficiência auditiva diagnosticada do Instituto Cearense de Educação

para Surdos (ICES). A coleta de dados ocorreu através da aplicação de questionários on-line disponíveis no Google Formulário. O trabalho poderá contribuir na problematização da temática e, também, na comunicação dos grupos participantes dos processos de ensino-aprendizagem (TEIXEIRA, 2018).

Camila Gasparin (2019) fez, em sua dissertação de mestrado, uma análise das percepções dos intérpretes de Libras e a influência dos seus conceitos de Física, na prática profissional. Desenvolveu seu estudo através de entrevistas semiestruturadas e questionários com conceitos-chave de Física.

Os quatro sujeitos participantes eram intérpretes de Libras que atuam em sala de aula, com estudantes. Foi constatado não haver clareza desses conceitos. Isso se deve à inclusão dos surdos nos moldes da legislação atual e aos aspectos que influenciam a atuação profissional entre intérprete e professor de Física (GASPARIN, 2019).

A pesquisa permitiu a compreensão da visão do processo educacional de forma geral, desde a postura do surdo como sujeito de sua educação, até o vínculo empregatício dos intérpretes com as escolas e a sua influência. Analisou, também, a postura do intérprete em relação ao professor e vice-versa e a necessidade de preparação antes da interpretação (GASPARIN, 2019).

Mariana Rubira Gomes (2018) realizou seu estudo de mestrado na tentativa de propiciar um ensino adequado de Física às pessoas com deficiência auditiva e surdas, pois embora a inclusão esteja presente nas salas regulares de ensino, a estudiosa percebeu que os professores não estão preparados para receber esses alunos.

Para auxiliar na inclusão, ela desenvolveu um kit experimental explorando os sentidos da visão e sensações táteis para a melhor compreensão pelos surdos e DA das qualidades fisiológicas do som. Para utilizar o kit, planejou e desenvolveu uma sequência didática contendo recursos e atividades diversificadas com ênfase na abordagem experimental e exploração sensorial (GOMES, 2018).

Através de questionários e roteiros aplicados durante a realização das atividades experimentais, os alunos descreveram suas percepções dos conteúdos estudados nas aulas. Assim, foi possível concluir que o ensino de Física, tema ondas sonoras, é possível de ser realizado na perspectiva da inclusão de alunos surdos (GOMES, 2018).

Fábio de Souza Alves (2016), em sua tese, busca formas de diminuir os obstáculos comunicativos entre os sujeitos envolvidos na educação de surdos, pois

na maioria das vezes o professor não sabe Libras e os tradutores/intérpretes desconhecem os conteúdos de componentes específicos, como os da Física. E em muitos casos, a comunicação na família não é em Libras, como L1, logo, dificultando as trocas linguísticas.

Buscando ajudar na facilitação da comunicação de Física entre surdos e entre surdos e ouvintes, o trabalho realizou a produção de sinais em Libras para o tema magnetismo. A pesquisa foi realizada em uma escola pública da cidade de Bauru, por meio de atividades aplicadas na sala de recursos, nas quais participaram cinco alunos do ensino médio, sendo três surdos e dois com deficiência auditiva, além do pesquisador e do professor da sala de recursos, na composição de um léxico em Libras (ALVES, 2016).

O pesquisador mencionado utilizou como referencial a Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud. Empregou experimentos para determinar os conceitos de polos magnéticos, questionário on-line com recursos de vídeo em Libras legendado em Língua Portuguesa (escrita), imagens e vídeos sobre os experimentos propostos. Verificou que as situações experimentais, o planejamento da atividade entre o pesquisador e o professor da sala de recursos e a produção de sinais sobre os conceitos de polos magnéticos contribuíram com os resultados encontrados e com a apropriação do saber científico e a composição de um léxico em Libras (ALVES, 2016).

Graziela Cantelle de Pinho (2017) escreveu em sua dissertação que a Libras exhibe carências em seu vocabulário, principalmente relacionados a conceitos específicos. A pesquisadora realizou sua investigação relacionada à mediação de conceitos científicos em língua portuguesa para a Libras, com ênfase na área de Física, especificamente, conceitos sobre eletricidade mediados entre a Língua Brasileira de Sinais e a língua portuguesa por Tradutores Intérpretes (TILS) atuantes em instituições de ensino médio e superior da região oeste do Paraná.

O trabalho indicou que a interpretação em Libras, muitas vezes, não mantém a igualdade do conteúdo original. Essas diferenças possivelmente são ocasionadas pelas dificuldades linguísticas no processo de interpretação. Como exemplo da não fidelidade ao assunto abordado, encontra-se a carência de sinais próprios para termos técnicos e científicos e a deficiência de conhecimentos sobre o tema mediado pelos TILS. Essas barreiras podem ocasionar prejuízos no processo de ensino e aprendizagem do estudante surdo (PINHO, 2017).

Finalizando a descrição resumida dos trabalhos pertinentes ao estudo apontados na pesquisa, apresento a seguir os pontos considerados mais relevantes após exame atento.

### **2.3 Considerações**

Os trabalhos relacionados à temática *Surdos e Ensino de Física* trazem conteúdos referentes a conceitos dessas áreas, sendo os mesmos gerais e específicos, tais como eletricidade, som, magnetismo, astronomia, óptica geométrica e leis de Newton, e também a utilização de vídeos como auxiliar ao ensino de Física. Foram encontrados em mais de um estudo os assuntos relacionados ao som e à eletricidade.

Alguns dos embasamentos que motivaram a realização das pesquisas estiveram em acordo:

- a) Com os princípios de que a educação é um direito de todos e que os alunos surdos, para adquirirem a compreensão, necessitam de metodologias que considerem a visualidade e a cultura surda na forma de ensino para, desse modo, possibilitar o desenvolvimento e aquisição de conceitos científicos, permitindo aos surdos se instrumentalizarem de saberes, ou seja, possibilitar a alfabetização científica;
- b) A percepção da existência de documentos e leis voltados às políticas públicas relacionadas à educação, ao ensino de Física e à educação inclusiva. A observação da carência de trabalhos nas áreas de ensino de Ciências Físicas planejados para alunos surdos e que os existentes apresentam pouco aprofundamento;
- c) Embora a inclusão esteja presente nas salas comuns de ensino, percebi, enquanto analisava as teses e dissertações selecionadas, que os professores não estão preparados para receber esses alunos, ocasionado a esses estudantes a falta de clareza na compreensão dos conceitos científicos. A dificuldade de entendimento se dá, possivelmente, como consequência da inclusão dos surdos nos modelos da legislação atual, sem a preocupação com os aspectos culturais diferenciados desses sujeitos, bem como pelas condições que influenciam a atuação profissional entre intérprete e professor de Física;

d) Os obstáculos comunicativos entre os sujeitos envolvidos na educação de surdos, possivelmente, acontecem porque, na maioria das vezes, o professor não sabe Libras e os tradutores/intérpretes desconhecem os conteúdos dos componentes, dificultando as trocas linguísticas. A mediação de conceitos científicos em língua portuguesa para a Libras, com ênfase na área de Física, exhibe carências em seu vocabulário.

Entre os objetivos apresentados nas pesquisas estão:

- Buscar minimizar as dificuldades em assegurar o direito à aquisição integral dos conhecimentos por alunos surdos, desenvolvendo uma proposta de ensino bilíngue;
- Proporcionar a visualidade, através de ferramentas tecnológicas e jogos;
- Elaborar e analisar estratégias didático-metodológicas que perpassam e potencializam o processo de ensino-aprendizagem de Física para estudantes surdos;
- Compreender o nível de entendimento dos alunos surdos sobre alguns conceitos, por exemplo, os de óptica geométrica e relacionados ao som;
- Investigar processos de ensino e de aprendizagem de conceitos da Física dentre alunos surdos incluídos em classes comuns com materiais adaptados e proporcionar uma aula diferenciada;
- Desvelar como o surdo constrói conceitos científicos a partir do ensino das ciências por meio da linguagem imagética;
- Avaliar a possibilidade de utilização de videoaulas no ensino de Física para deficientes auditivos (DA);
- Fazer uma análise das percepções dos intérpretes de Libras e a influência dos seus conceitos de Física na prática profissional;
- Explorar os sentidos da visão e sensações táteis para a melhor compreensão pelos surdos das qualidades fisiológicas do som;
- Investigar a mediação de conceitos científicos em língua portuguesa para a Libras, com ênfase na área de Física, especificamente, sobre eletricidade mediados por tradutores e intérpretes (TILS);
- Ajudar na facilitação da comunicação de física entre surdos e entre surdos e ouvintes.

Entre as atividades desenvolvidas visando atender os objetivos, predominou recursos e intervenções diversificados com ênfase nas sequências didáticas

envolvendo: questionários, entrevistas semiestruturadas, jogos, minicursos, vídeos bilíngues, aulas de reforço, experimentos, produção de videoaulas e criação de sinais em Libras, específicos de conteúdos de Física.

Os estudos desenvolvidos apresentaram respostas significativas, entre elas: ajudar na compreensão dos conteúdos da disciplina, estimular as inovações inclusivas pelo país e contribuir com a inserção de novas metodologias para o ensino de surdos. Sendo a Libras e o visual fundamental para a aquisição de conhecimentos por sujeitos com surdez, logo, ferramentas que potencializem a visualidade são necessárias para a ressignificação e estruturação de conceitos científicos.

Os autores dos trabalhos analisados constataram que a criação e divulgação de sinais da área de Física são necessárias para a aproximação entre professores e alunos com os conceitos científicos, pois permite a apresentação de concepções alternativas como forma de expressar os conteúdos e a significação de sinais em Libras relacionados com os temas estudados. E, ainda, o ensino do som para alunos surdos é complexo, sendo possível com recursos e atividades diversificadas, enfatizando a abordagem experimental e a exploração sensorial.

Também esteve entre os entendimentos dos pesquisadores que os processos de ensino e de aprendizagem podem potencializar-se na aquisição dos conceitos de Física e na formação dos sujeitos surdos quando desenvolvidos e planejados de forma integrada entre professores da temática e intérpretes de Libras, de modo a manter a fidelidade do conteúdo original, não ocasionando prejuízos no processo de ensino e aprendizagem do estudante surdo.

Por meio da realização do estado do conhecimento, foi possível ter uma visão das pesquisas relacionadas aos alunos surdos e ao ensino de Física nos últimos cinco anos, o que contribuirá para a presente pesquisa de mestrado, pois permite um diagnóstico das necessidades e dos desafios a serem enfrentados.

Nas observações dos trabalhos estudados, foi apontado a importância da visualidade, assim demonstrando a relevância desta na proposta de ensino. A necessidade da Libras, L1, na aprendizagem do surdo, e as dificuldades dos intérpretes dessa língua na disciplina de Física indicam a significância da proposta que tem L1 na exposição dos conteúdos pela própria professora, possibilitando um debate direto com os sujeitos, facilitando a compreensão e organização de suas ideias e, assim, construindo seus conhecimentos com o conforto da língua.

Nos trabalhos estudados entre os autores das fundamentações, muitos deles foram utilizados na pesquisa como Carlos Skliar, Tatiana Lebedeff, Vigotski entre outros.

Através da classificação e das observações o trabalho inicial de construção do estado do conhecimento auxiliou no avanço desta pesquisa, que aborda o ensino de Física com alunos surdos na perspectiva da cultura surda em um ambiente em que Libras é L1, apresentando contextualizações com materiais didáticos recorrendo a imagens que poderão auxiliar na compreensão dos conceitos e resoluções de problemas de MU e MUV. Busca-se, também, possibilitar aos alunos perceberem-se como sujeitos críticos, pesquisadores do universo e atuantes nele.

### **3 Uma breve descrição das lutas dos surdos e lócus da pesquisa**

Neste capítulo, apresento uma conexão entre parte dos embates políticos dos surdos, na busca pelo reconhecimento como indivíduos usuários de uma língua e que compartilham de uma cultura própria, e as minhas vivências com esses grupos por quase três décadas.

A luta dos surdos no cenário brasileiro foi marcada por rupturas que foram resultado de um processo histórico de lutas e estudos que propiciaram as condições para que esses cortes acontecessem. Começa-se a reflexão pela fundação, em 23 junho de 1977, da Federação Nacional de Educação e Integração dos Deficientes Auditivos (FENEIDA), composta apenas por pessoas ouvintes envolvidas com a problemática da surdez (BRESCANI, 2017).

Para a autora anteriormente mencionada, esse acontecimento demonstrou a existência de uma consciência da necessidade de separar a surdez das outras deficiências, ou seja, os profissionais e familiares já percebiam que os surdos não se enquadravam nas mesmas necessidades. A FENEIDA existiu por 10 anos, auxiliando na garantia de direitos dos surdos, como educação e saúde.

À medida que os surdos foram adquirindo confiança e conhecimentos, perceberam que necessitavam assumir e tomar as decisões, pois somente eles sabiam de suas reais necessidades e capacidades. Nesse cenário, foi criada a Federação Nacional de Educação e Integração dos Surdos (FENEIS), estruturada em 1987. Com a FENEIS, os surdos passaram a decidir sobre suas vidas, não aceitando aquela luta de adaptação ao mundo do ouvinte, mas exigindo respeito às suas diferenças, relacionadas à língua e à cultura surda (BRESCANI, 2017).

O V Congresso Latino-Americano de Educação Bilíngue, que aconteceu na cidade de Porto Alegre em 1999, foi um marco na educação de surdos, na fortificação da luta dos surdos da Americana Latina pelo direito a instrução na forma bilíngue. Esse divisor também foi evidente no movimento dos surdos de Pelotas-RS, pois alguns surdos e ouvintes, identificados com a causa, participaram do congresso. A presença nesse congresso motivou a participação dos profissionais em outros eventos relacionados e despertou o empenho de atrair mais pessoas a participarem.

E assim, através de estímulo e organização, foi possível fretar um ônibus com surdos e ouvintes interessados na educação de surdos da região de Pelotas-RS, sendo que eu estava incluída nesse grupo, para viajar até São Paulo (SP) e fazer

parte do 1º Congresso de Educação de Surdos, promovido pelo Instituto de Tecnologia Avançada em Educação (AVANCINI, 1999). Nesse evento foi possível que um grupo maior adquirisse conhecimentos das organizações de surdos que já existiam, dessa forma, quando retornamos, foi fundada a Associação dos Surdos de Pelotas (ASP) em 1999<sup>6</sup>.

Na minha vivência na comunidade de surdos de Pelotas testemunhei, em acordo com documentos da ASP, entre várias lutas, a de criação de uma classe somente de alunos surdos no 2º grau, termo utilizado para o Ensino Médio na época. Isso se deu em razão de muitos alunos, ao concluir o antigo 1º grau, atual Ensino Fundamental, na escola de surdos da cidade, para continuarem seus estudos necessitavam se matricular em classes de ouvintes, e a grande maioria não se adaptava em escolas inclusivas, com surdos e ouvintes, mesmo que houvesse intérprete, e, por isso, acabavam abandonando os estudos.

Esses fatos mobilizaram os membros da ASP, que passaram a reivindicar, junto à Secretaria Municipal de Educação e Desporto (SMED) e à Coordenadoria Estadual de Educação (CRE) de Pelotas, a criação de turmas somente de alunos surdos e que tivessem a Libras como língua 1 (L1), isto é, através dela fosse possível a construção de conhecimentos, sendo o português utilizado como língua 2 (L2) para o registro das informações.

Dessa forma, buscando atender às reivindicações da ASP, a SMED e a CRE promoveram um curso, vinculado à UFPel, visando capacitar professores para que eles pudessem atuar com alunos surdos. A princípio, a formação seria de Capacitação em Deficiência Auditiva, mas posteriormente se transformou em Especialização em Deficiência Auditiva.

Por existir um grupo de surdos que havia abandonado seus estudos, esses já adultos, trabalhadores, era necessário que as aulas fossem oferecidas no turno noturno. Diante disso, a 5ª CRE, com sede em Pelotas, criou classes somente de alunos surdos de forma experimental na Escola Técnica Estadual João XXIII, no turno reivindicado.

Fui convidada para ministrar a disciplina de Física, pois tinha formação nesse componente e capacitação no ensino em deficiência auditiva e, também, experiência

---

<sup>6</sup> Informações obtidas através de registros, na secretaria da ASP.

de docência com esses grupos, pois já trabalhava com Ciências e Matemática na Escola Especial Professor Alfredo Dub, escola de surdos situada em Pelotas.

A grande maioria dos professores dessas turmas tinha formação na área de surdez, mas muitos não dominavam suficientemente a Libras para ministrar as suas disciplinas nesta língua e precisavam de intérpretes. Para suprir essa necessidade, dois intérpretes foram contratados pela SEDUC RS.

Do mesmo modo, um professor surdo foi admitido para ministrar a disciplina de Libras para os alunos e para o grupo de educadores que atuavam com as turmas formadas, além de outros docentes e profissionais da escola que tivessem interesse. Assim, até o ano letivo de 2008, com várias modificações de profissionais, de perspectivas, de lacunas e aprimoramentos, os estudantes tiveram a possibilidade de acesso a aulas em turmas somente de surdos na Escola Técnica Estadual João XXIII<sup>7</sup>.

No ano de 2009, por motivo de modificações na estruturação da escola, as turmas necessitaram de transferências. E, assim, o Instituto Estadual de Educação Assis Brasil (IEEAB), sendo uma referência das escolas estaduais de Pelotas na inclusão, acolheu as turmas com a criação da classe especial de surdos no Ensino Médio e, em março de 2009, começaram as aulas com os grupos mencionados.

O IEEAB foi fundado primeiramente como escola complementar, em 30 de junho de 1929, funcionou em vários endereços até instalar-se no prédio atual, localizado na rua Antônio dos Anjos, 296, Pelotas-RS, Brasil, desde 1942. A instituição recebeu diferentes denominações, e em 1997 recebeu o nome atual de Instituto Estadual de Educação Assis Brasil (TEIXEIRA, 2018). No início do ano letivo de 2021, a escola tinha 1246 alunos matriculados em 57 turmas nos três turnos, na Educação Infantil, Ensino Fundamental - Séries Iniciais e Séries Finais, Ensino Médio e Curso Normal. Contava com 95 professores, 18 funcionários e dois especialistas (RS, 2021).

A classe especial de surdos do Ensino Médio tinha 14 alunos matriculados, quatro alunos no 1º ano, quatro alunos no 2º ano, onde a pesquisa aconteceu, e quatro alunos no 3º ano, e continua funcionando no turno noturno (RS, 2021). A classe recebe alunos de várias cidades da região e nota-se que nos últimos anos a procura pela escola por alunos surdos tem sido maior, supõe-se que é por ser a única na cidade de Pelotas nessa modalidade. As turmas de alunos surdos não são compostas somente por jovens e adultos trabalhadores, mas por surdos adolescentes, que ao

---

<sup>7</sup> Informações obtidas em registros da classe de surdos, na secretaria (ETE João XXIII).

concluir o Ensino Fundamental, na escola de surdos da cidade, matriculam-se no IEEAB, nas classes a eles destinadas.

As aulas são ministradas em turmas somente de surdos em salas separadas por ano curricular. Tem professores de todas as áreas de conhecimentos e disciplinas dos componentes curriculares e uma professora surda que ministra a disciplina de Libras. Também fazem parte do grupo duas intérpretes de Libras, que auxiliam os professores que não têm completo domínio dessa língua em suas aulas e outras atividades, como: palestras, seminários e na comunicação em outros setores da escola sempre que necessário. O currículo é organizado de forma a garantir a disciplina de Libras na área das linguagens, sendo ministrada como L1, e o português como L2.

As salas de aula dos surdos dispõem de campainha luminosa, assim como outros ambientes da escola, entre eles, sala dos professores, refeitório e pátio. A perspectiva de ensino é na formação integral dos sujeitos na forma bilíngue. A escola participa do Programa de Avaliação da Vida Escolar (PAVE), projeto da UFPel, no qual os alunos são avaliados anualmente para ingressar no curso superior. No final de 2019, cinco alunos da classe de surdos foram aprovados e ingressaram nos cursos de Turismo, Farmácia e Administração.

No ano de 2022, a direção disponibilizou recursos<sup>8</sup> para equipar uma das salas com equipamentos tecnológicos e visuais solicitados pelo grupo de professores para auxiliar nas metodologias de ensino. Embora a classe seja Especial de Alunos Surdos, do Ensino Médio, a organização é feita numa perspectiva de diferença linguística e cultural, utilizando metodologias de ensino na forma bilíngue, com aulas ministradas em Libras como L1 e o português como L2. A orientação pedagógica é que nos modos de ensino sejam consideradas a cultura e o visual para a aprendizagem desses sujeitos. A inclusão com os ouvintes acontece em momentos e espaços da escola, como: refeitório, viagens, palestras, seminários, feiras, *lives* e outros eventos com o auxílio de intérpretes de Libras/língua portuguesa.

As pesquisas relacionadas à surdez se intensificaram a partir dos anos 1990, algumas associando-a como diferença linguística e cultural e outras, ainda, com a visão clínica, ou seja, que se referem à surdez como patologia, preponderante até a

---

<sup>8</sup> Projeto encontrado na secretaria do IEEAB.

década de 1990. Naquela época, as políticas recomendavam a aquisição de próteses, atualmente, o implante coclear<sup>9</sup> é o mais fortemente aduzido na concepção clínica.

O desenvolvimento de pesquisas que passaram a abordar as diferenças linguística culturais das pessoas surdas criaram condições de possibilidade aos movimentos surdos para lutarem pelo reconhecimento de sua língua e pelo respeito à sua diferença de cultura, além de se reconhecerem como uma minoria linguística e cultural.

A Lei nº 10.436/2002 (BRASIL, 2002), que reconhece a Língua Brasileira de Sinais (Libras), foi um marco das conquistas do povo surdo. Em 22 de dezembro de 2005, o Decreto nº 5.626 regulamenta a Lei nº 10.436, de 24 de abril de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais (Libras), e o art. 18 da Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. No referido decreto é considerado surdo toda pessoa que por ter perda auditiva tem suas interações e percepções do mundo através da visualidade. De acordo com o mesmo, a disciplina de Libras deve ser inserida como obrigatória nos cursos de formação de professores de todos os níveis, licenciaturas, cursos normais, pedagogias e Educação Especial, além de ser optativa nos outros cursos superiores (BRASIL, 2005).

A inserção da Libras como disciplina deu visibilidade para a língua e para a comunidade surda, ampliando a participação dos surdos em espaços que até então eles não acessavam. Muitos surdos passaram a frequentar universidades e fizeram concursos federais. Um maior número de pesquisas passou a acontecer em outras áreas além da linguística.

Ser professor de surdo implica ser militante da causa, na luta pelas garantias de direitos, acessibilidade e de uma educação inclusiva em que as questões culturais e linguísticas sejam contempladas. As políticas públicas ainda são deficitárias, necessitando de uma luta árdua para garantir a educação nessa perspectiva. Além disso, quando troca os governantes nas três esferas, municipal, estadual e federal, mesmo com as garantias asseguradas pelas leis, é necessária toda uma comprovação das potencialidades e necessidades desses grupos para que seus direitos sejam atendidos e respeitados.

---

<sup>9</sup> É um aparelho eletrônico digital de alta complexidade tecnológica, divulgada como uma possibilidade de restaurar a função auditiva nos portadores de surdez severa a profunda. Aqueles que nasceram com uma grande perda auditiva ou que a adquiriram antes dos três anos de idade podem encontrar dificuldades na aquisição espontânea do idioma de seu país (NEVES, 2019).

Como resultado de estudos e de luta em 3 de agosto de 2021 é sancionada a Lei nº 14.191 (BRASIL, 2021), o qual se refere ao ensino bilíngue para surdos apresentada posteriormente.

## **4 Fundamentação teórica**

Busquei em estudiosos e teóricos, como Carlos Skliar (2016), Ronice Müller de Quadros (1997), Ana Regina Campelo (2008), Stuart Hall (2016), Marta Kohl de Oliveira (1995), estudiosa de Vygotsky, Heloysa Dantas (2016), investigadora de Wallon, Gaston Bachelard (1983, 1996), Moran (2015), Maria Cecília Minayo (2014), Robert K. Yin (2016), entre outros, embasamento ao estudo e os quais são referidos a seguir. Também me embasei na Base Nacional Comum Curricular (BNCC, BRASIL, 2018) para a realização do estudo.

### **4.1 Estudos surdos**

Carlos Skliar (2016) apresenta o campo de pesquisa em educação, chamado Estudos Surdos, em que a identidade, a língua, a história, a educação e a cultura surda, entre outras, são evidenciadas e compreendidas pelas suas diferenças e organizações. A diferença não é vista como deficiência ou heterogeneidade, mas sim como um significado político construído através de lutas sociais, de resistências, de discordâncias a domínios e conhecimentos. Dando uma visão de oposição ao discurso dominante de padronização e buscando criar uma disposição de elementos que possibilitem as organizações de ensino para surdos, embasadas conjuntamente com o povo surdo, respeitando as diferenças surdas.

Carlos Skliar (2016), em seu livro “A Surdez: um olhar sobre as diferenças”, destaca como necessário o campo de interação com outras tendências educacionais, entre elas estudos culturais, antropologias das minorias, estudos feministas, políticas educacionais etc. Assim, é através dessas relações que tem sido construído outras percepções de surdez e educação, possibilitando compreender a surdez pela diferença.

Os estudos culturais correspondem a uma concepção que teve início entre os anos 1950 e 1960 e que pensa a cultura não somente como costumes e hábitos de um grupo social. Para os seus intelectuais, a cultura se sobressai às práticas sociais, constituindo-se nas relações entre as práticas e seus protagonistas.

A característica preponderante dos estudos culturais é de promover o saber em transformações políticas. A intenção é de levar a reflexão e a crítica além dos

ambientes acadêmicos e alcançar as grandes massas da sociedade e, dessa forma, romper com a ideia de cultura maior e cultura menor (LOPES, 2022).

Nos últimos anos têm sido intensos os estudos relacionados a uma diferente concepção de pedagogia para surdos, investigações que mostram efeitos nocivos e frustrações enormes ocasionadas pela predominância da visão da surdez “como doença” na formação desses grupos. Os estudos e as modificações de pensamento têm proporcionado um aporte significativo, apontando a chamada educação bilíngue ou bicultural, a visão social, cultural e antropológica relacionada à surdez e aos sujeitos surdos. Embora fundamental, o afastamento da ideia de surdez como patologia e a consideração social e cultural não são suficientes para assegurar uma nova visão da educação (SKLIAR, 2016).

O modelo antropológico, embora não conceitue surdez como doença ou deficiência, não explica a representação da surdez como ausência de um sentido. A antropologia, neste caso, se refere ao estudo do saber e domínio, em que a abordagem da surdez como deficiência auditiva e concepção visual, nos leva a análise de influências políticas (SKLIAR, 2016).

Para Skliar (2016), a educação de surdos situa-se entre a educação especial, que perpetua as ideias de domínio ou rompe este paradigma e intensifica os estudos surdos, de modo a assemelhar-se a outras concepções de educação. A educação especial para surdos não condiz com as reais necessidades desses grupos, sendo, na maioria dos casos, preconceituosa, inadequada e conservadora, e suas formas de ensino contribuem para a naturalização dos sujeitos surdos em ouvintes, lugar que a surdez é dissimulada. A definição dos surdos é dada por suas características negativas e são tidos como anormais.

Essas constatações abrem espaços para o debate da surdez como uma diferença política, visando evitar uma falsa compreensão e evidenciar a importância da distinção entre diferença e diversidade para a localização dos surdos na educação. Diversidade permite uma enganosa sensação de que a normalidade acolhe os diferentes. A surdez é uma diferença que foi construída historicamente através de lutas, embasadas e desenvolvidas, de modo a levar significados entre as comunidades surdas (SKLIAR, 2016).

Ambientes significativos, sem estar atrelados aos de educação especial, possibilitam questionamentos das formas pelas quais os sujeitos são descritos, como

descrevem-se e a forma como são colocados nas organizações governamentais e exercícios da educação (SKLIAR, 2016).

Para Skliar (2016), é importante salientar as várias formas de influências que cruzam as construções de projetos político-pedagógicos, como: históricas, regionais, políticas e culturais. Essas interferências ocasionam fracasso escolar, falsa representação da surdez, da língua, a não representatividade dos surdos nas decisões escolares e as pressões de continuidades de integração escolar. É necessário conceber os surdos como um grupo heterogêneo, considerando a existência de surdos pobres, surdos negros, surdos que não sabem que são surdos, mulheres surdas e outros. O pessoal e profissional, a sociedade e a educação não estão separadas, elas se entrelaçam, se misturam, se tencionam, de modo a modificar situações.

Quando se trata de surdos é preciso considerar a cultura surda, a visualidade e a língua de sinais por serem inerentes desses sujeitos. Em vista disso, é necessário compreender como elas são representadas.

#### **4.1.1 Cultura e os Estudos Surdos**

Segundo Sanches (2011), a cultura surge como uma forma dos seres humanos suplantarem no campo da simbologia, da imaginação, o sistema de ordem tido como natural, por exemplo: o morrer e os pequenos morreres, os quais nos defrontamos em situações de perdas imensuráveis em que somos sujeitados ao longo de nossas vidas. Todas as pessoas passam por crises sem que soluções sejam oferecidas para os danos por elas provocados. Por isso, os seres humanos desenvolvem uma segunda realidade, que possibilita a criação de signos mais perenes e, assim, vencer os padecimentos aos quais somos submetidos.

A segunda realidade é aquela originada da imaginação, das produções artísticas e intelectuais, da religiosidade, do misticismo ou do conhecimentos científicos e políticos, também das produções midiáticas. Essas realidades simbólicas tiveram início com as primeiras expressões humanas ocasionadas pela evolução da mente, e o que podemos perceber com as primeiras sociedades é que para viver necessitamos para além da biosfera, mas essencialmente de cultura (SANCHES, 2011).

A teoria cultural teve uma reviravolta com o surgimento dos estudos culturais ocasionado pelo panorama político do pós-guerra, na Inglaterra, nos meados do século XX. Esse pensamento considera a problematização da cultura ampliando seu entendimento, saindo de uma concepção de distinção, hierarquia e elitismo para uma percepção mais popular (COSTA; SILVEIRA; SOMMER, 2003).

Os estudos culturais tiveram Raymond Williams, Richard Hoggart e Eduard P. Thompson como criadores desse campo de estudo, que resultou na criação da Escola dessa temática na Inglaterra em 1964 e repercutiu em criações de outras escolas nos Estados Unidos, Canadá, Austrália e América Latina. Esse campo de estudo critica os modos culturais que estimulam a subordinação e localizam a cultura no contexto histórico e social. É dado início ao materialismo cultural, conceito que abrange o ambiente e as estruturas físicas de modo a construir e receber todas as produções culturais, em todos os aspectos, como linguagem, instituições e modos de viabilidade deste valor cultural, deixando de ser considerada universal e passando a ser diversa, não dissociada da organização social (SANCHES, 2011).

Stuart Hall integraliza os três fundadores e salienta a cultura como prática de significação. O conceito de cultura comum pressuposto por Williams, em 1950 e 1960, refere-se à eliminação das divisões sociais. Em uma outra perspectiva, ancorada nas teorias sociais e críticas incorporadas pelos estudos culturais, possibilitou a Hall, em 1990, assegurar que as práticas sociais são culturais e da mesma forma de significação (SANCHES, 2011).

Os Estudos Surdos resultam de uma inter-relação de estudos, como: matéria, crítica e metodologia, antropologia, estudos culturais, história, literatura, entre outros. No Brasil, o termo “Estudos Surdos” surgiu de uma tradução da criação do mesmo em graduações e centros de estudos científicos do Reino Unido e Estados Unidos, entre o final dos anos 1970 até os anos 1990. A relação entre os Estudos Surdos e os Estudos Culturais possibilita novas perspectivas para compreender a cultura, na qual estão inserida as lutas surdas (LOPES; THOMA, 2017).

As estudiosas Lopes e Thoma (2017), ao pesquisar o termo “Estudos Surdos”, encontraram vários grupos de pesquisa em vários estados brasileiros, possivelmente impulsionados pelos cenários investigativos dos programas de pós-graduação. Na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) foi consolidado o Núcleo de Pesquisa em Políticas Educacionais de Surdos (NUPES), bem como os estudos relacionados à temática de Estudos Surdos.

Os Estudos Surdos buscam mudar a concepção epistemológica da anormalidade surda e romper com a visão binária surdo/ouvinte, e articulados com os estudos culturais e estudos foucaultianos em educação possibilitou uma nova percepção das questões referentes aos surdos, à surdez e à educação de surdos brasileira. Assim, permite o entendimento da surdez como uma identificação cultural e uma luta política (LOPES; THOMA, 2017).

Stuart Hall (2016) diz como as imagens que vemos constantemente à nossa volta constroem os sentidos que nos fazem entender de determinadas formas o mundo em que vivemos. O mundo surdo é compreendido e representado através de imagens. Nesse mundo, elas não apenas auxiliam, mas são essenciais no entendimento.

Hall (2016) foi um acadêmico negro, vindo da Jamaica para o Reino Unido, que analisou criticamente as representações do negro nas imagens do capitalismo e do imperialismo britânico. Isso possibilitou a ele desenvolver uma análise crítica da representação da cultura, que mostrou como o negro era visto nessa cultura e fez uma reflexão através dessas reproduções.

Para o autor, cultura tem a ver com “significados compartilhados”. A linguagem é o meio pelo qual damos sentido às coisas e é através dela que são produzidos e divididos os significados. Significados só podem ser partilhados pelo acesso comum à linguagem, ou seja, à língua. Por esse motivo, podemos dizer que cultura e língua caminham juntas, pois para que possa acontecer as trocas de significados é necessário a língua. No caso dos surdos, a língua de sinais de seu país ou região, no Brasil, a Libras.

Cultura é um conceito complexo das Ciências Humanas e Sociais e há várias maneiras de precisá-lo. Não é possível conceituá-la simplificada, pois ela se apresenta de várias formas, como na Filosofia, música, publicações, artigos, artes, design, lazer e literatura (HALL, 2016).

O surdo, por ter suas compreensões construídas através da visualidade, tem um jeito próprio de perceber o mundo e representá-lo, caracterizando a sua cultura. A cultura surda é entendida principalmente em relação aos marcadores surdos, entre eles, a língua de sinais. Pertencer a uma cultura é pertencer ao mesmo universo conceitual e linguístico, é enxergar o mundo pelo mesmo mapa conceitual. Sendo assim, os surdos percebem o mundo de forma semelhante, logo, pertencem à mesma cultura.

Para Hall (2016), os códigos linguísticos variam de uma língua para outra. Muitas culturas não têm palavras para conceitos que são comuns para nós, necessitando de articulação de palavras para dar sentido e construir conceitos. Da mesma forma em Libras, há a necessidade de combinar sinais em algumas situações para dar significado aos conceitos construídos. Atualmente, já existe mais compartilhamento de sinais com o evento da internet e as redes sociais. Para o autor mencionado, as línguas permanecem governadas por regras, mas não são um sistema fechado. Assim, também, a Libras é uma língua que está em constante construção e modificação, isto é, um sistema aberto.

Hall (2016) reconhece o conhecimento como uma forma de poder e, também, nas aplicações do conhecimento. Conhecer, para o surdo, representa o empoderamento (conhecer a língua implica compreender melhor o mundo, conhecer a si e aos outros...). O poder nem sempre é negativo, ele precisa ser usado para promover e melhorar a vida da sociedade.

O poder na comunidade surda necessita ser utilizado para promover a inserção dos sujeitos em todos os espaços, essa inclusão ocorre, muitas vezes, com a intermediação de intérpretes. Esses profissionais costumam ter uma relação muito próxima com os surdos, em muitos casos, de poder sobre os mesmos, devido a atuarem como mediadores nos discursos com os grupos ouvintes. Para que esse poder não seja algo negativo, é importante atuar com fidelidade e ética.

De acordo com Hall (2016, p. 168): “Um grau de civilização, imaginavam, havia sido transferido aos escravos ‘domesticados’, mas acreditavam que, no fundo, os escravos eram brutos, selvagens por natureza”. Fazendo uma analogia da citação com a história dos surdos, notamos que aqueles que oralizavam eram considerados como tendo um pouco de civilidade, os demais eram tidos como doentes.

Ainda hoje encontramos esse desejo pela normalização desses sujeitos, por exemplo: existe a imposição por parte de algumas famílias e sociedade, que não aceitam a condição de surdo, forçando-os a utilizar aparelhos auditivos, atualmente com mais destaque aparece o implante coclear. Mesmo que esses sujeitos consigam realizar todas as atividades, eles são diferentes da norma e necessitam se enquadrar nela para serem aceitos no grupo da maioria ouvintes.

Entretanto, a partir dos Estudos surdos é possível ver o surdo de outros modos. O surdo tem seu jeito próprio de perceber o mundo e representá-lo, que é através da visualidade, apresentada na sequência.

#### **4.1.2 A importância da visualidade na aprendizagem dos alunos surdos**

De acordo com Ana Regina Campello (2008), os indivíduos surdos são caracterizados por referências diferentes dos ouvintes. Esses sujeitos, com o passar do tempo, vão percebendo a ausência do som em seu mundo e essa inexistência não os deixa descontente, pois não se percebem como melhores ou piores por esse fato.

Para a autora, embora vivendo sem ouvir, os surdos, desde criança, vão se adaptando ao meio de sons, através de adequações visuais. Assim, a visualidade é essencial na construção de sentidos, que são envoltos pelas particularidades individuais, construções culturais e históricas que fazem parte do coletivo e são mediados por signos, que possibilitam as trocas, com outros sujeitos e com o mundo.

Pessoas surdas, embora nunca tenham ouvido, percebem o som pelos fatores que o acompanham, aprendem através daquilo que é notado, entendido com significado. Por exemplo: o trovão é percebido pela luz do raio; perceber que alguma coisa vai cair e imaginar o barulho que irá causar; pela expressão das pessoas; perceber quando um giz risca no quadro (CAMPELLO, 2008).

Por meio das expressões visuais são obtidos os signos que carregam os significados, que dão ao sujeito surdo a tarefa de discernimento. Esses signos poderão estar certos ou errados, pois se realizam através das interpretações que são feitas de acordo com as suas experiências sociais (CAMPELLO, 2008).

De acordo com Campello (2008), toda expressão visual poderá ser utilizada como ferramenta auxiliar na aprendizagem dos sujeitos surdos. Na busca de significações e sentido, pode-se usar, por exemplo, fotos, outdoor, revistas em quadrinhos, filmes legendados, entre outros, e assim desenvolver o conhecimento.

A compreensão de conceitos tem como premissa contemplar requisitos importantes para a educação de surdos, como o visual e o espacial com uso de sua L1, a Libras. Reconhecer essas peculiaridades nos sujeitos surdos é reconhecê-los como atuantes na transformação do seu próprio conhecimento (QUADROS, 1997).

A pedagogia visual é uma pedagogia pensada e direcionada para a comunidade surda, tendo embasamento nas experiências visuais e utilizando-se de

estratégias da cultura e da língua de sinais para a representação dos objetos de forma a ter um significado imagético, constituído pela visualidade (CAMPELLO, 2008).

Segundo Lebedeff (2017), pode-se entender o letramento visual como um campo de conhecimentos que trata das coisas que podem ser percebidas pela visão e as formas com que poderão ser compreendidas, por exemplo, através das atividades sociais e culturais em que as imagens são lidas e interpretadas. Ao se tratar dos surdos, as vivências através da visualidade, aprendidas como elementos da cultura, potencializam a relevância do letramento visual.

Para Taveira e Rosado (2017), para escolher ou desenvolver materiais para serem usados no desenvolvimento do letramento visual é necessário dispor de tempo e ambiente adequado para catalogar e decifrar informações visuais. Do mesmo modo, a organização dos instrumentos, nos espaços sociais e culturais, contribui nas condições relacionadas à comunicação e à pedagogia. Para a constituição do visualmente letrado, é importante a afirmação dos educadores de surdos, através da inserção em estilos diferenciados e formas de expressões das culturas surda e outras culturas.

A percepção da constituição do visual não é algo que seja inerente para aqueles que olham, é necessário o aprimoramento do olhar, com perspicácia e contribuição de outros sentidos. As peculiaridades e aptidões deverão ser consideradas nos processos educacionais, da mesma forma, não poderão ser generalizadas como inatas aos surdos, pois são necessários métodos práticos e conhecimentos teóricos que deverão ser praticados (TAVEIRA; ROSADO, 2017).

Segundo Lebedeff (2017, p. 248), “Os surdos não querem adaptações, não querem ser representados como simulacros de ouvintes”. Isto é, eles, ao se perceberem como sujeitos de seu desenvolvimento, desejam condições adequadas às suas diferenças culturais, de modo que suas potencialidades possam ser plenamente desenvolvidas. A visualidade deve ser bem estudada para ser utilizada da melhor forma pelos educadores e todos aqueles que trabalham com surdos.

A experiência visual não pode ser vista apenas como um elemento inspirador de ferramentas e estratégias de apoio, deve tencionar uma “visualidade aplicada”, ou seja, tencionar para que as práticas pedagógicas, os artefatos tecnológicos, as arquiteturas curriculares e os próprios prédios das escolas de surdos sejam problematizados e propostos a partir da compreensão da experiência visual (LEBEDEFF, 2017, p. 248).

É através da visualidade que o surdo tem suas compreensões e forma seu pensamento, por isso, as vivências visuais não podem ser pensadas somente como ferramentas de apoio, mas sim fazer parte de todos os ambientes e metodologias educacionais. A utilização da língua também é elementar na formação do surdo, e assim apresento a seguir a L1.

#### **4.1.3 Língua de sinais como L1 e Língua portuguesa como L2**

Segundo Skliar (2016), os surdos conceberam e elaboraram uma língua e a transmitiram por gerações, a qual é visuogestual. A sua criação é considerada, por muitos, pelo fato de os surdos não ouvirem e por isso não desenvolverem a oralidade. Embora com existência há séculos e de teorias elaboradas sobre as línguas de sinais, atualmente ainda é cercada de mistérios e de interpretações reducionistas.

O autor cita estudos como o de Stokoe (1960), entre outros, que deram embasamento para os sistemas de línguas de sinais como naturais e diferentes das línguas orais, pois a utilização do espaço e simultaneidade em relação à gramática são alguns dos fatores que as diferenciam das línguas orais. A língua de sinais e a língua oral não se opõem, mas constituem diferentes canais de receber e transmitir, através da mente, a comunicação.

Uma infinidade de pesquisas mostra que as línguas de sinais cumprem todas as funções das línguas naturais e podem ser desenvolvidas por todas as crianças surdas, desde que tenham contato no dia a dia. Entende-se por língua natural uma língua concebida por uma comunidade de usuários que é transmitida por gerações. Dispor dessa língua a todos os surdos deve ser a meta de políticas linguísticas para promover um projeto de educação mais abrangente e assegurar os direitos dos surdos à sua formação integral (SKLIAR, 2016).

Harrison (2011) diz:

“[...] embora as línguas de sinais sejam produzidas principalmente por movimentos das mãos no espaço (o que em pessoas que ouvem e falam é percebido pelo hemisfério direito do cérebro), esses movimentos são percebidos pelo hemisfério esquerdo das pessoas surdas que usam a língua de sinais, justamente porque eles são entendidos como língua, e não como gesticulação ou movimento corporal aleatórios.” (HARRISSON, 2011, p.55)

Segundo Jokien (2017), o desenvolvimento da língua de sinais e a compreensão de sua estrutura, aprofundada, são importantes para o desenvolvimento

cognitivo dos sujeitos surdos, tal como a construção de conceitos, a expressão de sentimentos, de emoções, de pensamentos, entre outros. A capacidade da língua natural está sempre relacionada às competências e habilidades das outras disciplinas da escola.

Crianças surdas que tenham pais surdos, sinalizantes, utilizam desde o momento que nascem a língua de sinais, assim, tendo-a como língua materna. As crianças surdas de pais ouvintes que têm contato com a língua de sinais nos primeiros anos de vida possuem a língua de sinais como L1, pois desenvolvem e adquirem fluência como língua materna (JOKIEN, 2017).

O conceito de L2 se diferencia de algum modo da língua estrangeira, pois a língua estrangeira é usada somente no ambiente de aprendizagem e não é utilizada em outros locais do cotidiano (JOKIEN, 2017).

Markku Jokien (2017), em seus estudos realizados na Suécia, traz algumas definições de um bilinguismo para surdos relacionado à língua de sinais e à língua falada no país:

Língua de sinais:

- língua básica na comunicação diária;
- ferramenta básica para adquirir conhecimentos e habilidades;
- usada na comunicação direta com os outros;
- o estudante se desenvolve socialmente e emocionalmente.

Língua falada:

- usada principalmente no contexto escrito;
- preenche a função de uma língua escrita (colhendo informações e conhecimento). (JOKIEN, 2017, p. 119).

Segundo o autor anteriormente mencionado, o objetivo principal na educação de surdos da Suécia é de que o aluno, ao sair da escola, tenha adquirido conhecimentos, amadurecimento pessoal e social desejados para um aluno ouvinte.

Pode-se entender que a L1 é a língua que permite a comunicação do estudante surdo de forma espontânea, possibilitando a interação, expressão e compreensão das emoções e, assim, facilitando a construção dos conhecimentos. E a L2 é utilizada como forma escrita para registrar as informações e os conhecimentos construídos.

A partir dos estudos relacionados ao bilinguismo, a comunidade surda e os grupos de intelectuais surdos brasileiros começam a luta para a criação da modalidade bilíngue, de modo a separar a educação de surdos da Educação Especial. Bilinguismo é a forma atualmente recomendada para a formação dos surdos e é exposta na sequência.

#### 4.1.5 Bilinguismo

Como resultado das lutas, em 3 de agosto de 2021 é sancionada a Lei nº 14131, que trata da educação bilíngue para surdos. E a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) é acrescida do capítulo V-A, que diz:

Art. 60-A. Entende-se por educação bilíngue de surdos, para os efeitos desta Lei, a modalidade de educação escolar oferecida em Língua Brasileira de Sinais (Libras), como primeira língua, e em português escrito, como segunda língua, em escolas bilíngues de surdos, classes bilíngues de surdos, escolas comuns ou em polos de educação bilíngue de surdos, para educandos surdos, surdo-cegos, com deficiência auditiva sinalizantes, surdos com altas habilidades ou superdotação ou com outras deficiências associadas, optantes pela modalidade de educação bilíngue de surdos. (BRASIL, 2021).

A lei mencionada trata do ensino bilíngue como modalidade de ensino escolar, assegurando a esses sujeitos, se assim o desejarem, construir seus conhecimentos nessa forma de ensino. A lei assegura e regulamenta a oferta de ensino em espaços bilíngue antes do primeiro ano de idade e ao longo da vida; atendimento educacional especializado que atenda às necessidades linguísticas dos alunos; para discentes com altas habilidades e de nível superior, professor com formação condizente, bilíngue e graduação; na contratação dos profissionais, a participação de entidades representativas de surdos; entre outras.

A União fornecerá aporte financeiro às instituições bilíngues que poderão fazer parcerias com entidades públicas e privadas para atender alunos nessa modalidade. E aos familiares e sujeitos, caberá a escolha da matrícula, se em escola bilíngue ou em escola normal de inclusão (BRASIL, 2021).

A sanção da lei representa um avanço na educação de surdos, que proporcionará a criação de escolas bilíngues com critérios que atendam as especificidades e exigência de profissionais com formação adequada para atuação. Entretanto, vejo que alguns pontos possam, ainda, impedir o pleno desenvolvimento dos sujeitos com surdez, como o colocado no disposto 3º do artigo, que declara ser livre e garantida a escolha da escola, se inclusiva ou bilíngue, por alunos ou familiares (BRASIL, 2018).

A criança surda não poderá fazer a escolha da escola, sendo essa decisão dos familiares, que muitas vezes não têm o conhecimento adequado da surdez e, também,

tem as questões emocionais envolvidas e preconceitos cristalizados, que poderão influenciar nessa escolha. Sendo assim, quando os responsáveis optarem por não matricular seus filhos surdos em escolas bilíngues, poderão atrasar ou impedir o desenvolvimento pleno desses sujeitos.

Embora reconhecendo que a lei das escolas bilíngues seja uma conquista do povo surdo, sozinha não dá garantias a todos os surdos o acesso e permanência. São necessárias políticas públicas que assegurem a implantação da lei, como: formação de profissionais, espaço físico, transporte, entre outros.

De acordo com Ronice Müller de Quadros (1997), o bilinguismo implica a capacidade de utilização de duas línguas. A autora cita duas formas de educação bilíngue, uma em que o ensino da segunda língua é simultâneo à aquisição da L1 e a outra em que o ensino da L2 é feito somente após ter adquirido a L1.

Os projetos, chamados bilíngues, vêm para dar um novo prisma à forma de educação dos surdos, que não seja somente utilizar duas línguas, mas ao direito desses sujeitos serem educados em sua L1, diferente da língua oficial de seu país (SKLIAR, 2016). Essa definição é maior que o domínio, de algum modo, das duas línguas, mas as dimensões política, social e cultural são construídas historicamente (SKLIAR, 2017).

Existe, também, as relações de poder, que se cruzam e dão limitações aos procedimentos de ensino. São necessárias modificações na concepção de normalização e adaptação para uma perspectiva de entendimento das particularidades dos indivíduos, naturais aos seres humanos, bem como a modificação de uma sociedade que impõe padrões de domínios, através da religião, da língua, da cultura, raça, estética, entre outros (SKLIAR, 2017).

Para Skliar (2017), o ensino não é neutro como acreditava-se. Ao executá-lo, o como, o porquê e o para quem estão interligados, sendo necessário considerar essas conexões, pois mesmo implicitamente elas existem e colaboram na solidificação de ideias e costumes que se perpetuam historicamente.

A luta do povo surdo é contínua. Skliar (2017) classifica a surdez como uma característica de luta política para que seus direitos como minoria linguística e cultural sejam assegurados. Logo, não é possível a trégua, pelos riscos de retrocesso.

Reconhecendo que nos processos pedagógicos, tanto de ouvintes quanto de surdos, teoria e prática, conteúdo e procedimentos estão interligados, apresenta-se

as teorias de aprendizagens: a teoria da mediação de Vygotsky e a teoria do desenvolvimento de Wallon, a primeira delas a seguir.

#### **4.2 A teoria da mediação de Vygotsky**

Vygotsky (1896-1934) formou-se em Direito, foi especialista, professor de Literatura e Psicologia e mais tarde fez o curso de Medicina (MOREIRA, 2011).

Segundo Marta Kohl de Oliveira (1995), Vygotsky e seus colaboradores desenvolveram uma abordagem alternativa entre a psicologia experimental, que não abrangia as funções psicológicas mais complexas, e a mentalista, que não as aprofundava. Então, Vygotsky propôs uma associação, não de adição ou superposição, mas no surgimento de algo novo, que não havia anteriormente.

De acordo com Moreira (2011), para Vygotsky, o desenvolvimento não pode ser compreendido sem considerar o contexto social, histórico e cultural. Para ele, os mecanismos de evolução têm origem social e na natureza do ser humano e necessitam da mediação de signos e, também, do chamado por ele de “método genético experimental”.

A abordagem das ideias de Vygotsky se sustenta em três pilares, de acordo com Oliveira (1995): as funções psicológicas têm um suporte biológico, pois são produtos da atividade cerebral; o funcionamento psicológico fundamenta-se nas relações sociais entre o indivíduo e o mundo exterior, as quais desenvolvem-se num processo histórico; e a relação homem/mundo é uma relação mediada por sistemas simbólicos.

Para Vygotsky, é através das relações sociais que se dá o desenvolvimento das funções mentais. Para isso, é necessária a mediação, através da qual ocorre a internalização, isto é, a reconstrução interna pelas atividades externas (MOREIRA, 2011).

De acordo com Moreira (2011), Vygotsky diz que a mediação ocorre por instrumentos utilizados para realizá-la (homem, animal, objetos) e signos que significam uma outra coisa. Os signos podem ser: indicadores, por exemplo, de causa e efeito, como fumaça e fogo, entre outros; icônico, como imagens, desenhos, significados; e simbólico, sendo a relação abstrata com o que significam, por exemplo, palavras e/ou sinais, que fazem parte da Libras, são signos linguísticos, e números, que são signos matemáticos.

Um outro exemplo considerado é através da aproximação da mão a uma chama e, ao sentir a dor, se afastar. Essa é uma relação direta, mas ao aproximar a mão da chama e, ao sentir o calor, se afastar, por recordar do que havia acontecido, estará mediada por essa memória do acontecimento anterior. Em outro momento, poderá afastar a mão somente pelo fato de alguém avisar que poderá se queimar (OLIVEIRA, 1995).

Quanto mais instrumentos e signos são utilizados maior a possibilidade de práticas que possam resultar na ampliação das funções mentais. Instrumentos e signos são construções sócio-históricas e culturais. E a interação social é fundamental para a reconstrução interna dos signos, ou seja, o desenvolvimento humano ocorre entre os indivíduos e o contexto no qual estão inseridos. Para isso, é necessário no mínimo duas pessoas, que podem estar na forma presencial ou na forma virtual, através da escrita, imagens, entre outras formas de interação (MOREIRA, 2011).

Moreira (2011) considera que Vygotsky explica a aprendizagem como condições para o desenvolvimento das funções mentais superiores, que constitui a internalização através de instrumentos, os signos. Um dos principais trabalhos desenvolvidos por Vygotsky foi a criação do conceito de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), em que ele dividiu a aprendizagem por zonas.

A zona de desenvolvimento real é aquilo que já está internalizado, isto é, que o indivíduo pode resolver sozinho. As funções mentais presentes nesse grau de evolução são as que se apresentam solidificadas, terminadas, as quais resultam de formas de desenvolvimento que a antecederam.

A zona de desenvolvimento potencial é a diferença entre aquilo que ele pode fazer com a ajuda de outros e aquilo que o sujeito pode fazer sozinho, por exemplo, com alguma dica. Essa capacidade de resolver com ajuda é muito importante na teoria de Vygotsky, pois ela considera que nem todos os sujeitos conseguem, a partir do auxílio de outro, executar todas as atividades, para isso acontecer é necessário possuir determinados níveis de desenvolvimento (OLIVEIRA, 1995).

A zona de desenvolvimento proximal é constituída partindo dos dois níveis de desenvolvimento: real e potencial. É o intervalo entre o nível de desenvolvimento real, que é distinguido pela capacidade de resolver problemas sem ajuda, e o nível de desenvolvimento potencial, caracterizado pela capacidade de resolver problemas com orientação ou colaboração, logo, a ZDP define as funções que ainda não amadureceram e que estão no processo de maturação (OLIVEIRA, 1995).

A escola é a instituição oficial de aprendizagem, é nela que os indivíduos, na maioria das vezes, têm o primeiro espaço de convívio social diferente do grupo familiar. Nesse espaço, os alunos têm contato com os objetos pedagógicos, junto dos quais estabelecem relações sociais e culturais. Essas conexões são importantes para o desenvolvimento, de acordo com o Vygotsky, mencionado por Moreira (2011).

No espaço escolar, os discentes desenvolvem a criatividade, a subjetividade, ampliam o uso da linguagem, reconhecem os símbolos linguísticos e ampliam os conhecimentos através de signos. Esses crescimentos possibilitam um aumento na capacidade mental, isto é, de resolução de problemas. Com metodologias direcionadas é possível desenvolver a capacidade dos alunos para que possam atuar individualmente, sem auxílio, em situações que antes não conseguiam realizar, diminuindo a ZDP.

A seguir, continua-se com as teorias de aprendizagem.

#### **4.3 Teoria do desenvolvimento de Wallon**

Segundo Heloysa Dantas (2016), Wallon (1879-1962) nasceu e viveu na França, foi médico na primeira guerra mundial e fez parte da resistência na segunda. Participou como presidente de um grupo que desenvolveu um projeto de reforma do ensino francês, tão avançado que se fez, em parte, irrealizável. Com formação em filosofia, medicina e psiquiatria, desenvolveu interesse pela psicologia. Wallon entende o aprendizado como uma ação social intermediada.

Wallon constituiu a chamada teoria do desenvolvimento, que pensa os indivíduos como constituídos de motor afetivo e cognitivo em conjunto. Indica os fatores orgânicos e sociais e sua imersão e interação como condicionantes dos estágios por ele criado (MAHONEY, 2012).

Segundo Mahoney (2012), os estágios estabelecidos por Wallon, correspondentes às idades, são chamados:

Entre 0 e 1 ano – Impulsivo Emocional: se destaca a percepção do próprio corpo, atividades desestruturadas, visando o seu bem-estar;

De 1 a 3 anos – Sensório-Motor e Projetivo: período caracterizado pela exploração do espaço físico, pela fala acompanhada por gestos e atividade motora abundante;

De 3 a 6 anos – Personalismo: espaço evidenciado pelo autoconhecimento e desenvolvimento de sua subjetividade, de contestações, de imitação e dá início às diferenciações;

De 6 a 11 anos – Categorial: intervalo em que se estabelecem as diferenciações entre o eu e o outro, possibilitando o desenvolvimento mental, através de exercícios que envolvam classificar, agrupar, seriar, de modo a estabelecer a organização por categorias;

E depois dos 11 anos – Puberdade e Adolescência: estágio em que se destacam o autoconhecimento e a identidade, por meio de conflitos, enfrentamentos, interrogações e afirmações, suas e dos outros.

Para Wallon, a maturação do sistema nervoso não é garantia de desenvolvimento intelectual de forma mais elaborada, para isso é necessária a interação com o meio cultural, através da língua e saberes. Ele percebe o desenvolvimento dos sujeitos ocorrendo de forma progressiva, com fases alternadas entre afetivo e cognitivo, determinadas pelos exercícios dominantes, que dependem dos instrumentos disponíveis para a relação com os grupos e espaço (GALVÃO, 2014).

Na teoria walloniana faz-se marcante o movimento, pois a concepção da criança já é uma forma de troca com o meio exterior. Sendo uma manifestação do mundo interior, permite indicar por gestos os seus apuros e vontades. Constitui-se como as primeiras realizações mentais (MAHONEY, 2012).

Para Wallon, o movimento apresenta três formas que constituem o sistema motor. O primeiro é resultante da lei da gravidade, relacionado ao deslocamento no tempo e no espaço e ao equilíbrio. São movimentos que permitirão à criança gradualmente ir mudando de posições, representando conquistas e modificações de posturas. O segundo movimento são aqueles voluntários, aqueles que permitem a percepção do domínio do espaço e de si. O terceiro é relacionado à postura, expressado por mímicas e pela fisionomia (REGO, 2018).

Segundo Izabel Galvão (2014), para a psicogenética walloniana, o ato motor, afora ao mundo físico, também tem influência nos afetos e cognição. Wallon relaciona o movimento à atividade do músculo de extensão e compreensão e à postural que regula esse tensionamento. Pode-se dizer que antes de atuar sobre o mundo físico, o movimento age no mundo dos indivíduos, através de seus caracteres de expressão.

A estabilidade de gestos e a firmeza dos corpos são dadas pelas regulações tônicas (excitabilidade do sistema nervoso, que controla os músculos), que embora predominante no dominar as expressões, são percebidas nas funções relacionadas ao emocional, estando intimamente ligadas à motricidade, ou seja, movimentos voluntários ou não (GALVÃO, 2014).

A postura está relacionada à atividade intelectual, pois as variações tônicas demonstram o percurso do pensamento. Por exemplo, quando refletimos sobre uma leitura, um filme ou acontecimentos, pode-se perceber modificações em nossa fisionomia. A função de compostura concede suporte ao funcionamento das atividades mentais, tendo com essas uma relação de reciprocidade (GALVÃO, 2014).

Segundo Galvão (2014), Wallon indica como confirmação a imitação, sendo essa uma originação motora do ato mental. É por meio de observações que a criança busca acrescentar as suas ideias através de gestos. Por exemplo, as dimensões de um objeto, como a cama, indicando com os braços o tamanho. Wallon denomina “mentalidade projetiva” quando os gestos vêm em sequência das palavras. Essas representações ficam mais evidentes nas brincadeiras de imitação, tendo como exemplo a posição dos braços e balanço como reproduzindo o nanar de uma criança. São cenários, em que, através das dinâmicas, os materiais se fazem existentes ou são substituídos.

Com a elevação do cognitivo, as dinâmicas integralizam a inteligência. Pode-se antecipar, através da mente, atos motores e encadeamentos, ou seja, ordenamentos mais complicados. Todo gesto tem um nível de expressão no modo como é executado. Existem diferenciações que podem ser de intensidade, de cadência, de insegurança ou de firmeza, que são resultados de variações das atividades tônicas, encarregadas dos níveis da motricidade (GALVÃO, 2014).

Sobre a expressão através de gestos na perspectiva walloniana, segundo Galvão (2014), é a gestualidade expressiva que resiste ao processo de objetivação crescente porque passa o movimento, depende do ambiente cultural. Do amplo repertório gestual da criança, tendem a desaparecer gestos que não correspondem a uma prática social, ou seja, aqueles habitualmente não utilizados pelos adultos.

Para cada cultura há especificidades de gestos nas construções objetivas e interiores dos movimentos. Na regulamentação desses, a realidade está conectada à viabilidade de domínio relativo ao ato motor. Quanto mais fortes forem os comportamentos voluntários dos sujeitos, maior será o controle dos estímulos,

possibilitando as escolhas e o direcionamento de sua atenção, ou seja, da ação motora (GALVÃO, 2014).

Segundo Heloisa Dantas (2016), na teoria psicogenética de Wallon, os aspectos relacionados ao afeto se destacam na formação dos sujeitos tanto na dimensão pessoal quanto cognitiva. Inspirada na teoria de Darwin<sup>10</sup>, é descrito pela forma de preservar-se, próprio dos humanos, que têm no começo da existência um longo período de dependência para sobreviver. As emoções têm comportamento biológico e social simultâneos.

Wallon não busca ter posicionamento contra ou a favor das emoções, mas procura entendê-las e reconhecê-las como atos organizados regidos pelo sistema nervoso central. No primeiro ano de vida, as emoções predominam; e quando adulto, elas diminuem. Ele mostra que é nas atividades sobre os indivíduos que se deve procurar significação para o emocional (GALVÃO, 2014).

O plano emocional é dado pela intensidade de interação, e as expressões, comportamentos, gestos e sinais dão um tom de sentimentos, como dor, alegria, tristeza, decepção. A linguagem inicial se constitui através da emoção, sendo a primeira forma de socialização, sem vinculação com o intelectual. É dessas relações que começa a vida psique, a subjetividade, com o início da formação de imagens que darão as características individuais (MAHONEY, 2012).

Para Wallon, há uma forte relação entre emoção e o tônus, isto é, contração e dilatação dos músculos, comandado pelo sistema nervoso central, podendo ser considerado originário da emoção. Através do estado emocional, pode-se verificar se houve variação do tônus. Essas variações dão forma ao corpo, de modo a possibilitar, através dessas modificações, identificar o tipo de sentimento que o sujeito está vivenciando (MAHONEY, 2012).

Os comportamentos emocionais têm origem involuntária e com a maturação vai tornando-se passível de domínio e, assim, sendo voluntário. Wallon identifica as classificações dos tônus e as emoções como sendo: redutora dos tônus, hipotônica, como exemplo, a tristeza, o susto, o medo, entre outras; e geradora de tônus, hipertônicas, por exemplo, a ansiedade, o ódio, a ira, entre outras. A concentração sem fluxo de tônus se torna triste, difícil. Aquelas situações em que ocorrem o escoamento dos tônus dão as características de satisfação, em que ele se eleva e flui

---

<sup>10</sup> "conhecido por sua obra A origem das espécies, que contribuiu para o entendimento da evolução". Veja mais sobre "Charles Darwin" em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/charles-darwin.htm>.

em dinâmicas expressivas, por exemplo, na alegria, no gozo e outras (DANTAS, 2016).

A emoção se alimenta daquilo que se produziu no outro. É contagiante, por isso provoca relações interindividuais que enfraquecem as individualidades. Essa tendência dá sentido aos ambientes nos quais o domínio emocional é facilitado, por exemplo, em *show*, comício, rituais religiosos e outros. Nessas reuniões, as particularidades de cada um são anuladas. Esse modo de contágio da coletividade tem poder decisivo na aglutinação social (GALVÃO, 2014).

Essas expressões do emocional, coletivas, vão se reduzindo à medida que o grupo social tenha acesso a outras formas de desenvolvimento mental, capazes de se adequar ao ambiente. As interações intelectuais, intermediadas pela linguagem e pelas emoções, permitem a evolução gradual e acesso ao espaço e aos símbolos culturais (GALVÃO, 2014).

A educação da emoção deve se fazer presente nos princípios das atividades pedagógicas. As transformações do organismo produzidas pelo emocional se retêm sensivelmente na matéria orgânica, humana. As sensações têm graus de afetos e de cognição, do mesmo modo que a linguagem e a motricidade, e, pelo fato de serem visíveis, as emoções têm a capacidade de se propagar. Por exemplo: um professor que gosta da disciplina que ensina, faz isso de forma prazerosa a ponto de os seus alunos, em muitos casos, sentirem essa energia e passarem a gostar dela também (DANTAS, 2016).

A autora anteriormente mencionada refere-se aos afetos e intelecto como partes associadas que compõem as pessoas. A afetividade, para desenvolver-se, está condicionada a avanços conquistados através da inteligência, o que é, também, reciprocamente válido.

A predominância dos afetos na evolução dos sujeitos é realizada através da interação com outras pessoas. Aquelas com maior valor cognitivo têm capacidade de se modelar, facilitadas com a intermediação de procedimentos culturais e sociais. A incorporação da inteligência com os afetos pode ser análoga àquela feita entre os indivíduos e os objetos (DANTAS, 2016).

Segundo Galvão (2014), para Wallon, a linguagem é fundamental para o desenvolvimento do pensamento, sendo estabelecido entre eles um vínculo de correspondência. Com o domínio da língua é possível reagir sem que haja o concreto, e assim possibilitar transpor-se para o passado e para o futuro, de forma a permitir-se

planejar, adiar, reservar. A linguagem, por substituir os objetos, permite memorá-los, quando ausentes, e compará-los.

Os recursos simbólicos, como imagens, palavras, sinais, escrita, atuam como referenciais fixos, possibilitando a diferenciação e, desse modo, protegendo o pensamento de desvirtuações. Vencer as barreiras que impedem o entendimento é uma tarefa do “espírito científico”<sup>11</sup>, que desde as suas origens luta com os empecilhos que impedem a real compreensão da realidade (GALVÃO, 2014).

De acordo com Galvão (2014), uma educação com inspiração walloniana não transfere somente para as práticas pedagógicas o avanço intelectual, mas como meio de construção de pessoas e a inteligência como parte dessa constituição. A psicogenética walloniana não é uma educação baseada em conteúdo, transferência e apropriação de elementos culturais, mas uma atividade que valoriza a expressão dos indivíduos e a construção de personalidades.

O meio é muito valorizado na psicogenética walloniana, pois acredita-se que, nele estão colocadas as relações pessoais, os objetos materiais e os conhecimentos, incluídos em um contexto cultural. Destaca-se que a organização dos procedimentos escolares não deve se ater a títulos ou conteúdo, mas a todas as dimensões que envolvem o espaço de ensino (GALVÃO, 2014).

Para a autora anteriormente mencionada, vale lembrar que a escola, por ser diferente do ambiente familiar, tem papel fundamental na formação de personalidades, pois ao participar de outros meios, estabelece novas relações que permitem desenvolver uma concepção de si. Ao participar de grupos diferenciados, seus referenciais aumentam e, assim, sua personalidade evolui.

Rego (2018) indica que Wallon alerta os professores sobre seus papéis. Estamos vivenciando tempos em que existe uma desvalorização do ensino e da escola e uma tendência de padronização. Existe, atualmente, uma crença da possibilidade de controle, que é individual e particular e faz parte da construção da personalidade dos indivíduos, alunos e professores. Para Wallon, só é possível uma orientação de ensino que é a de direcionar e adequar-se às particularidades do aluno, isto é, o aluno que indica o processo e não a teoria ou prática que direciona o aluno.

Há a necessidade de os professores estarem sempre atentos às especificidades individuais, como o temperamento e as aptidões necessárias ao

---

<sup>11</sup> Gaston Bachelard.

ensino, condições reconhecidas, mas que muitas vezes não são superadas na prática. Para Wallon, as novas propostas, muitas vezes simplificadas, podem não dar bons resultados, isso porque simplificações e materiais concretos às vezes se contrapõem e, dessa forma, não são efetivos (REGO, 2018).

A apresentação de duas teorias de aprendizagem se justifica pela utilização das mesmas nas análises dos dados pesquisa, Vigotski mais evidente nas relações sociais e ferramentas pedagógicas e Walon em relação a afetividade. Acredito que a utilização dos dois é possível, pois os dois teóricos não divergem em suas concepções.

A seguir apresento aspectos relacionados à construção dos conhecimentos relacionados às ciências numa perspectiva bachelardiana.

#### **4.4 Conhecimentos científicos por Gaston Bachelard**

Segundo Eliana Barbosa e Marly Bulcão (2011), Gaston Bachelard nasceu na região de Champagne em 1884 e faleceu em Paris em 1962, portanto, viveu em dois séculos diferentes. Seus pais eram pessoas humildes, proprietários de uma tabacaria. Em algumas das obras poéticas do autor, ele descreve sua vida quando criança, uma fase pobre e feliz durante a qual a natureza se fazia presente.

Descontinuidades e rupturas foram marcantes em sua existência. Em 1903 se formou bacharel, como necessitava trabalhar para sobreviver, conseguiu um serviço simples no correio. Ainda que labutando, deu continuidade aos estudos, conciliando os dois, desta forma, conseguiu se formar em licenciatura de Matemática.

Foi convocado para a guerra em 1914, e em 1918 retornou, casado e pai de uma menina, o que fez com que renunciasse ao desejo de tornar-se engenheiro, pois necessitava dar subsistência à família. Passou, então, a dar aula de Ciências e, posteriormente, de Filosofia, na qual encontrou grande identificação.

Em 1928, após ter defendido no ano anterior, suas duas teses são publicadas. Em uma delas, tratou da relação do conhecimento aproximado das ciências e na outra retratou a ruptura entre a ciência contemporânea e o espírito científico. Em 1930, trocou sua residência para Dijon, para lecionar Ciências e Filosofia na Faculdade de Letras. Em 1940 foi morar em Paris, para ser professor na Universidade de Sorbonne, cidade em que viveu até seu falecimento.

De acordo com Bachelard (1983), no final do século XIX ainda se acreditava no caráter único do conhecimento da realidade. A ciência mostrava-se homogênea, organizada, universal e estável e falava a mesma linguagem da Filosofia. A ciência era regulamentada na experiência, propondo a medida, a contagem, a pesagem, a não confiar naquilo que não é mostrado, forma ainda utilizada nos tempos atuais. Um ensino que se baseava na visão para a compreensão, mesmo que essa visão e medição não fossem precisas.

Na contemporaneidade, a Física nos traz o aviso de um mundo ignorado. No século XIX, acreditava-se na hipótese da ciência como, por exemplo, esquemas rigorosamente organizados. Pensava-se os conhecimentos científicos como reais por seus objetos, teorias e por suas ligações. O físico contemporâneo mudou esse paradigma, de modo a serem os objetos representados simbolicamente e sua estruturação como o real. Delineia a investigação com visão coerente da experiência e reflexão, dando uma nova significação aos eventos (BACHELARD, 1983).

O conhecimento científico é sempre uma melhoria do imaginado. As ciências físicas e químicas da contemporaneidade podem ser determinadas epistemologicamente como rupturas de ideias de conhecimento comum, tendo como exemplo a mecânica clássica, embora necessária para o estudo da mecânica quântica, ondulatória e relativística, não ser suficiente para explicar as características fundamentais dessas ciências (BACHELARD, 1983).

Na Filosofia contemporânea, a Filosofia das Ciências tem espaço muito reduzido, embora com grandes conhecimentos científicos, esses são considerados como valores de utilidade. As concepções destinam-se ao progresso da existência e na elevação do ser que pensa, logo, o pensamento não é material, ele é uma força e quanto maior essa força maior será o desenvolvimento do sujeito (BACHELARD, 1983).

Para Bachelard (1983), o limite do conhecimento científico é notado porque apoiamo-nos em conceitos reais elementares, portanto, relacionados a obstáculos materiais e espaciais. Se forem realizadas investigações desses impedimentos, percebe-se que estão relacionados a restrições do pensamento.

De acordo com o autor mencionado, no campo da Filosofia da Ciência todo obstáculo é a indicação de problemas mal elaborados. A Filosofia Tradicional cria fronteiras, as quais a Filosofia Científica deve ir transpondo metodicamente e, assim, ir desenvolvendo uma Pedagogia Científica.

Bachelard (1996) designa as causas da inércia para o avanço da ciência como obstáculo epistemológico. Entre os obstáculos, destaca-se o de primeiro colocar a experiência para depois a crítica, pois ele acredita que a experiência não é um fundamento confiável. Para ele, o espírito científico deve ir contra ao que é tido como normal, ele deve construir-se enquanto se conserta.

O enganador fundamento do geral atrapalhou o avanço do pensamento científico, pois conhecer o fenômeno geral não é garantia de entendimento. Para evitar esses equívocos, deve-se averiguar os encantos da incomplexibilidade, só assim é possível conseguir uma abstração técnica, segura, benéfica e evolutiva (BACHELARD, 1996).

Para o autor, hábitos verbais são empecilhos ao conhecimento científico. Em algumas situações, ao dar-se explicações de eventos relacionados ao tema, pode-se cair em armadilhas que impedirão de elaborar conceitos claros. O uso de metáforas na apresentação e formação do conceito pode ser arriscado, pois nem sempre elas são transpostas para o fenômeno e, assim, constituindo-se, em alguns casos, nestas representações.

Segundo Alice Lopes (1996), Bachelard era contrário à confirmação de erros com o uso abusivo de metáforas e imagens com a intenção de ajudar na compreensão, mas ele não abominava a sua utilização. Bachelard defendia que as imagens não são motivo para o estacionamento do saber, mas que elas podem ser desfeitas quando necessárias para a construção do conhecimento científico.

De acordo com Lopes (1996), ele classificava em boas e más imagens. As más imagens são aquelas que estacionam o conhecimento e as boas imagens são aquelas que possibilitam a compreensão racional dos conceitos. A crítica de Bachelard às imagens está relacionada à visão como o sentido absoluto do conhecimento. Para ele, as imagens devem ser esquemas do raciocínio e não um espelho da realidade (LOPES, 1996).

Para Gaston Bachelard (1996), os impedimentos causados por inclinações naturais são chamados de obstáculo substancialista. As concepções relacionadas às ciências não podem se contentar em relacionar descrições de um fenômeno sobre matéria que o constitui, sem que tenham uma organização e propósitos claramente descritos e, também, das ligações com os outros instrumentos.

De acordo com o pensador, os obstáculos animistas constituem-se na ansiedade de relacionar os três reinos da natureza (mineral, vegetal e animal), não

em forma de analogia, mas do jeito que acreditam ser o plano natural. Fenômenos físicos são pensados como originados da vida e essas ideias promovem desorganização, pois são baseadas em intuições.

O período pré-científico opunha-se à informação matemática. Para muitos, calcular não era adequado, pois era usado por quem não sabia explicar. Contrário à essa teoria, Bachelard (1996) diz que a concepção matemática fornece o fundamento para as explicações físicas e das ideias, logo, são indissociáveis da experiência científica. Os instrumentos de medida constituem-se como uma teoria, por exemplo: um microscópio, ele corresponde a uma ampliação do olho humano. O aumento das precisões de medidas implica no acréscimo de formas indiretas de medida.

Para que a finalidade de educar da ciência seja alcançada, é necessário que ela seja dinâmica. Segundo Bachelard (1996, p. 300), “Quem é ensinado deve ensinar. Quem recebe instrução e não a transmite terá um espírito formado sem dinamismo e autocrítica”.

É necessário abominar as verdades absolutas. As ciências na contemporaneidade consistem em uma análise da reflexão e para obter sucesso é necessário o desejo de modificar. Para isso, entende-se que o ensino de ciências deva ser repensado, pois se tem a sensação de que a ciência está desvinculada de outras culturas.

O autor faz uma reflexão entre a Ciência da Filosofia e o ensino e destaca as rupturas necessárias para a construção de novos conhecimentos científicos. A ciência baseada na forma que tudo tem que ser medido e demonstrado experimentalmente, que ainda predomina entre as metodologias de ensino, deve ser rompida, pois grande parte dos conhecimentos não podem ser demonstrados através dos nossos sentidos, mas através de construções imaginárias.

Considerando que os fenômenos perfeitos são impossíveis de serem construídos, pois os ambientes são idealizados e os instrumentos de medidas são imprecisos, logo, para aperfeiçoar a medição, os instrumentos necessitam ser mais indiretos, aí percebe-se a contradição da ciência como homogênea, organizada e previsível.

O autor destaca vários obstáculos que contribuíram para o não avanço do conhecimento científico no século XIX, mas que foram rompidos na contemporaneidade com a mecânica quântica, ondulatória e relativística. Os empecilhos, embora diferentes, acontecem no período da pós-contemporaneidade.

Por esse motivo, para Bachelard, há a necessidade de a ciência ser um processo, em que toda verdade possa e deva ser contestada, e que toda reflexão seja refletida.

Emerge a importância de reconsiderar os processos de ensino para eliminar a configuração dada às ciências como isolada dos outros saberes. Para que o conhecimento científico tenha êxitos, é necessário que a transformação seja a inspiração.

Na sequência, trata-se do ensino de ciências na educação básica em documentos oficiais, de âmbito nacional.

## **5 Situando a pesquisa**

A organização das estratégias usadas, na proposta metodológica para o ensino de MU e MUV e, o desenvolvimento desta pesquisa tiveram como embasamento a BNCC (BRASIL, 2018), as possibilidades dadas pelo ensino remoto (ER) e por softwares, entre eles o GeoGebra.

### **5.1 Ciências da Natureza na BNCC e a importância da contextualização**

A BNCC (BRASIL, 2018) salienta a presença das ciências nas sociedades contemporâneas e as implicações nos modos de vida, desde a forma como nos movimentamos, alimentamos, tratamos a saúde e nos comunicamos, mas esses conhecimentos científicos pouco são utilizados na maneira de solucionar problemas do dia a dia. Essas observações vão ao encontro da necessidade do ensino básico em promover a educação científica dos indivíduos.

De acordo com a BNCC, a educação das Ciências da Natureza no ensino básico é mais do que aprender conceitos. Ela deve, através das articulações dos componentes de forma organizada, promover a ampliação dos conhecimentos da área. E, também, oportunizar o reconhecimento dos contextos históricos, culturais, locais, sociais, os modos de pesquisa e a linguagem científica.

Embora, atualmente, a contextualização se mostre muito presente na BNCC, ela surgiu já em 1996, com a publicação da Lei de Diretrizes e Bases (nº 9394/96) e sendo referenciada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs, BRASIL, 1998) (LOBATO, 2008).

Um ensino de qualidade que busca formar cidadãos capazes de interferir criticamente na realidade para transformá-la deve também contemplar o desenvolvimento de capacidades que possibilitem adaptações às complexas condições e alternativas de trabalho que temos hoje e a lidar com a rapidez na produção e na circulação de novos conhecimentos e informações, que têm sido avassaladores e crescentes. (BRASIL, 1996, p. 34).

Para o desenvolvimento da cidadania proposto nos PCNs, o ensino da escola deveria abordar situações do dia a dia, ou seja, relacionar com o mundo e vivências dos educandos e, assim integralizar os sujeitos ao contexto social. Atividades que não abordem a realidade dos estudantes desenvolvem indivíduos treinados a memorizar

e aplicar fórmulas, reproduzir conceitos, mas sem conseguir resolver problemas de suas vidas ou da comunidade (LOBATO, 2008).

Segundo Lobato (2008), a contextualização está relacionada à motivação do estudante, ao dar significado daquilo que aprende ao relacioná-lo com as coisas essenciais do cotidiano. É através da contextualização que o aluno faz a ligação entre a teoria e a prática.

A contextualização, de acordo com Jennifer Fogaça (2022), consiste em relacionar os conhecimentos à sua criação e à sua utilização. Dessa forma, o conhecimento ganhará sentido real para o estudante. Com isso, evita-se questionamentos como: “aonde ou quando utilizarei isso?”. A falta de significação e aplicação poderá gerar aversão à disciplina e ao conteúdo, dificultando o ensino e aprendizagem.

Para que os processos de ensino sejam exitosos, é importante que os estudantes tenham satisfação em adquirir conhecimentos, valorizando-o. Logo, é importante que o professor escolha metodologias adequadas aos conteúdos que serão trabalhados, de modo que os ambientes de aprendizagens sejam oportunos e, assim, a contextualização seja bem-sucedida. A contextualização requer a participação dos estudantes nos processos de ensino, estabelecendo relações entre os saberes. Desse modo, o aluno é o agente de suas aprendizagens e poderá utilizá-las para resolver problemas, transformar-se e transformar o meio (FOGAÇA, 2022).

Em um ensino contextualizado é preciso que o professor relacione os saberes com as vivências do cotidiano dos alunos, de modo que eles possam se envolver cognitivamente e afetivamente, dando significado aos conhecimentos. Isso quase sempre é possível, podendo ser utilizadas perspectivas físicas, econômicas, sociais, ambientais, culturais, políticas, entre outras, não necessitando estarem diretamente relacionadas aos alunos, podendo ser relações com o meio, com familiares, também com amigos ou pessoas próximas, desde que elas permitam que os alunos sejam de alguma forma atraídos com a situação apresentada (FOGAÇA, 2022).

A contextualização curricular é necessária para motivar os estudantes. Quando o professor consegue fazer isso, ele percebe maior engajamento dos alunos, pois eles veem a aula ligada às suas vivências. A escola tem como função formar indivíduos críticos e ativos à realidade, e, para isso, deve usar de várias formas possíveis, sendo a contextualização uma ótima forma de promover o ensino relacionado às necessidades e vivências dos educandos (LOBATO, 2008).

A BNCC indica, para o ensino médio, a aprendizagem das ciências de modo a serem utilizadas nos vários contextos. Propõe o aprofundamento da temática Terra e Universo, Evolução da Vida e Matéria e Energia. Considera e valoriza as diferentes percepções e sabedorias presentes nas diversas culturas (BRASIL, 2018).

A BNCC propõe que os estudos relacionados aos fenômenos da natureza e tecnológicos sejam realizados de modo a possibilitar o uso de forma responsável, compreendendo as potencialidades e riscos. E, também, auxiliem a elaborar concepções da evolução da vida, da Terra e do Universo, que permitam argumentar, prever o desenvolvimento e, dessa forma, tomar decisões com embasamento, prudência e moralmente corretas.

Propõe, ainda, instrumentalizar os estudantes com conhecimentos científicos e tecnológicos, de modo que possam discernir entre as infinitas informações que recebem na atualidade, aquelas que estão em acordo com a base da ciência. Dessa forma, permite ponderar, com responsabilidade e ética, na utilização das diferentes áreas da vida e da sociedade (BRASIL, 2018).

O ensino remoto emerge como um formato de ensino que explora as tecnologias, possibilitando o ensino quando o contato presencial não pode acontecer, e é abordado a seguir.

## **5.2 Ensino remoto**

Segundo Câmara (2022), a origem da palavra teletrabalho veio do grego, onde *tele* significa “a distância”, isto é, trabalho realizado a distância ou remotamente. Surgiu com a evolução dos meios de comunicação e reporta-se à criação do telégrafo e do código morse, por Samuel Morse, em 1835.

A temática de trabalho remoto começa a ganhar destaque em 1970 nos Estados Unidos devido a uma crise de petróleo mundial, exigindo a economia de combustíveis. Então, para diminuir os deslocamentos para o trabalho foi utilizado computadores e outros meios de telecomunicação que existiam nesse período (CÂMARA, 2022).

Logo, o trabalho remoto já existe há muito tempo, mas com o surgimento da internet, no século XX, e a evolução das Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) passa a propagar-se com mais força através de computadores e smartphones (CÂMARA, 2022).

O trabalho remoto significa trabalho com a utilização de computadores e outros equipamentos, realizado de casa ou entre local ou locais distantes, sendo o mesmo que teletrabalho, e podendo ser de forma síncrona ou assíncrona. Todo trabalho realizado pela internet conhecido como remoto ou on-line é o teletrabalho, podendo mudar algumas definições, mas mantendo a significação (CÂMARA, 2022).

De acordo com Marco Antônio Junior e Mônica Kuwahara (2022), a educação a distância se inicia no começo do século XX. Entre as instituições que forneciam essa modalidade, duas ganharam destaque: o Instituto Monitor e o Instituto Universal, no final dos anos 1930 e começo dos anos 1940, com uma série de cursos profissionalizantes por correspondência. Outras, como o telecurso para o Ensino Médio, pela fundação Roberto Marinho, atuaram do final dos anos 1970 a 1990.

No começo do século XXI, o mundo mediado por tecnologias começou a chegar para algumas pessoas da população, embora distante para as camadas mais pobres, e essas técnicas foram indispensáveis para o ensino remoto. A partir dos anos 1990, a sociedade conectada aumentou e, com isso, a utilização de tecnologias nas empresas e, igualmente, na educação (JUNIOR; KUWAHARA, 2022).

No começo de 2020, a pandemia da COVID-19 exigiu o distanciamento social, despontando o ensino remoto como uma necessidade imprescindível. De acordo com Ody Marcos Churkyn (2022), o que era proposto como possibilidade de inovação, muitas vezes rejeitada, tornou-se uma realidade necessária, mas também foi mais uma forma de aprendizagem que reduz a distância sem necessidade de movimento: o estar “em” sem o “ir”.

De acordo com Gabriel Dau (2021), no ensino remoto os conteúdos produzidos e fornecidos na internet pelo professor de uma disciplina e assistidos por ele, seguindo uma organização e calendário adaptados do ensino tradicional. Em geral, é utilizada de forma emergencial quando não é possível a aula presencial.

Esse formato de ensino é caracterizado por se assemelhar ao ensino presencial, que acontece na escola. Em plataforma virtual on-line, os professores se encontram com alunos em cronogramas parecidos com os encontros presenciais. Os softwares utilizados, normalmente, permitem uma interação entre professores e alunos por meios de vídeos, áudios, chats e telas compartilhadas (DAU, 2021).

O que diferencia o ensino remoto do presencial é basicamente a interação física que acontece no ensino presencial e não ocorre no ensino remoto. Ainda assim, a

educação é assegurada, mesmo com os alunos não se deslocando até a escola (DAU, 2021).

O autor mencionado indica vantagens no ensino remoto, como: diminuição do tempo, compartilhamento de conteúdo e atividades imediatas, esclarecimentos de dúvidas on-line e flexibilidades de horário para estudos. Também aponta desvantagens, como: ausência do contato presencial com o grupo, relaxamento pelo fato de o processo de ensino acontecer em casa, problemas com a conexão da internet e dificuldades no acesso de todos os alunos a equipamentos eletrônicos adequados.

De acordo com Valente *et al.* (2020), no final de 2019, com a chegada da COVID-19<sup>12</sup>, no Brasil, a Educação a Distância (EAD) e o ensino remoto se mostraram em evidência nas pautas relacionadas à educação. Com isso, a importância de diferenciar a modalidade EAD do ensino remoto.

Na modalidade EAD existe desde o planejamento até a execução de um suporte às metodologias desenvolvidas e às organizações de todo processo educativo. Existem concepções teóricas que sustentam essa modalidade. Já no ensino remoto há uma adequação do currículo, por um determinado período, de modo a possibilitar acesso às várias disciplinas de forma virtual, que seriam em situação de normalidade desenvolvidas presencialmente ou de forma híbrida. E assim que possível passam a acontecer de forma presencial novamente (VALENTE *et al.*, 2020).

As atividades podem ser assíncronas, aquelas realizadas a distância, permitindo ao estudante realizar no seu tempo, ou seja, na hora mais oportuna, pois ficam disponíveis nas plataformas. Pode-se, também, dispor de tarefas auxiliares, como: fóruns, e-mail, slides, vídeos e outros (DAU, 2021). As propostas síncronas são aquelas em que existe contato entre aluno e professor, com possibilidades de ter interação, e também com o grupo de alunos, podendo acontecer através de salas virtuais, chats e chamadas de voz ou vídeo (DAU, 2021).

Com o alastramento da COVID-19 pelo Brasil, o Ministério de Educação (MEC) autorizou o uso de aulas remotas com recursos educacionais digitais, pois as organizações educacionais se encontraram em um impasse, visto a condição de não poderem realizar aulas presenciais: a de suspender totalmente as aulas ou continuar com elas na forma remota, mesmo com dificuldades (VALENTE *et al.*, 2020).

---

<sup>12</sup> Infecção respiratória aguda causada pelo coronavírus SARS-CoV-2, potencialmente grave, de elevada transmissibilidade e de distribuição global (BRASIL, 2021).

Diante dessa situação, as adversidades se multiplicaram, como: de recursos tecnológicos disponíveis aos discentes, a falta de formação dos docentes para que seja possível concretizar o novo formato de ensino, entre outras. Foi condicionada por uma situação inesperada, embora já há algum tempo as modificações tecnológicas exigissem de todos, inclusive dos educadores, a tarefa de atualização na realidade digital (VALENTE *et al.*, 2020).

O autor mencionado destaca que para a maioria dos jovens o uso de tecnologias acontece com facilidade, enquanto para alguns docentes têm sido uma tarefa exaustiva, causando *stress* no período de adequação.

O estado do Rio Grande do Sul, como o que aconteceu em todo Brasil e em boa parte do mundo, aderiu ao ensino remoto, criando ao longo do ano de 2020-2021, por meio da plataforma Google Classroom, turmas espalhadas em ambientes virtuais, divididos por componentes curriculares (RS, 2020).

Devido à falta de formação dos professores para essa forma de ensino, foi necessária a preparação para utilizar a plataforma. Então, a Secretaria da Educação do Estado do Rio Grande do Sul (Seduc RS) realizou capacitação com os professores e estudantes da rede estadual de ensino.

Nesse cenário, surge a questão: é possível acolher, aproximar, com afetividade, de acordo com Vygotsky e a BNCC, através do ensino remoto? Sim, a internet poderá propiciar conhecimento, desde que utilizada com responsabilidade, equilíbrio e segurança. É possível promover aprendizagens, pois possibilita cooperação entre os sujeitos e com os sistemas. Com a pandemia, o ensino remoto conseguiu atender as necessidades e promoveu o ensino remoto emergencial (ERE), porém, exigiu habilidades e competências, desenvolvidas de forma rápida, ocasionado precipitações e danos, incluindo os emocionais (CHURKYN, 2022).

O ERE apresentou-se como um procedimento temporário que permitiu, durante o período mais acentuado da pandemia da COVID-19, de acordo com as possibilidades, manter as atividades escolares. Esse formato de ensino não é somente a transmissão de conteúdos com o fim de cumprir um programa, pois ele tem alunos com tarefas, muitas vezes solitárias. O ERE refere-se a vivências, existências, percepções e expressões, de modo a haver a possibilidade de transformação. É necessário considerar como as informações são recebidas, por parte de professores e alunos, e como é o contexto das suas vidas, de acordo com o que é apontado por Vygotsky (CHURKYN, 2022).

De acordo com Souza *et al.* (2022), durante a pandemia da COVID-19, a escola e, principalmente, a escola pública, tiveram seus desafios intensificados. Diante disso, uma forma de aproximação com os estudantes foi com instrumentos que eles tivessem domínio, para isso, as redes sociais foram muito utilizadas. Embora essas sejam motivo de preocupações, também podem servir como recurso para transmitir conhecimentos e construir aprendizagens. Aplicativos, entre eles o WhatsApp, foram empregados para estabelecer vínculos e manter os contatos.

Com o ERE estabeleceu-se, no período de isolamento da pandemia da COVID-19, uma nova forma de organização de trabalho tanto para alunos quanto para professores. Para qualquer observação, é necessário considerar que as mudanças dos espaços, tanto de moradia quanto de trabalho, no lugar da escola, terão que ser consideradas (SOUZA *et al.*, 2022).

### 5.3 Software Geogebra<sup>13</sup> e alunos surdos

De acordo com Silveira (2019), as tecnologias fazem parte do dia a dia dos alunos, na maioria das vezes usadas como lazer, mas também como instrumento de pesquisa. Quando são incorporadas nas formas de ensino, colaboram com motivação para novas aprendizagens, pois fazem parte de suas vivências.

O Software GeoGebra surge como um caminho possível para o estudo de desenhos e gráficos, pois fornece ferramentas que intensificam a visualidade, proporcionando, em especial ao aluno surdo, desenvolver os conhecimentos com o auxílio de imagens. As imagens colaboram para a interpretação, a compreensão e a resolução de situações problemas, pois são agentes na formação do pensamento dos surdos (SILVEIRA, 2019).

A utilização do Software GeoGebra na resolução de equações contribui no domínio, na compreensão e na resolução dessas. Possibilita que elas aconteçam sem a necessidade de grande número de problemas e exercícios simulados. As imagens proporcionadas pelos gráficos são significativas nas aprendizagens de Matemática para alunos com surdez (SILVEIRA, 2019).

Para o estudo de equações com o Software GeoGebra com alunos surdos, sugere-se que aconteça em um ambiente bilíngue. Além de utilizar Libras, como

---

<sup>13</sup> É um software de Matemática dinâmica, para todos os níveis de ensino, que combina geometria, álgebra, tabelas, gráficos, estatística e cálculo numa única aplicação.

primeira língua e português como segunda, as condições desses sujeitos, como compartilhar de uma cultura e ter a visão como sentido principal de aprendizagem, devem ser consideradas (SILVEIRA, 2019).

Dando continuidade no capítulo seguinte, abordarei aspectos relacionados às metodologias e aos procedimentos.

## 6 Metodologia de pesquisa

Segundo Maria Cecília Minayo (2014), a humanidade, desde os seus primórdios, inventou maneiras de explicar os acontecimentos da natureza, como: viver ou morrer, de controle de reprodução e poder sobre as organizações. A Filosofia, os mitos, as religiões, a literatura e as artes têm, desde tempo imemoráveis, explicado as lógicas do inconsciente, da coletividade e das direções seguidas pelos seres humanos.

Para a autora, na contemporaneidade, a ciência predomina as formas da construção de conhecimentos no ocidente. O que a diferencia de outros saberes é a capacidade de responder tecnicamente a problemas que surgiram com o desenvolvimento social e humano, embora questionáveis, devido a problemas como fome e violência continuarem a prosperar. Outra diferenciação é a capacidade de os cientistas criarem uma linguagem universal: de conceitos, de técnicas e métodos para a compreensão do mundo, e, também, dos eventos fenomenológicos e seus desenvolvimentos, conexões e simbologias.

Para Minayo (2014), a metodologia se destaca como a garantia da cientificidade de uma atividade de pesquisa. Ela não é somente métodos e técnicas, mas também faz parte da visão de mundo relacionada com a teoria. O método é, também, os procedimentos do andamento do estudo e as técnicas são instrumentos, indispensáveis, para a prática da teoria com coerência metódica e sistematizada, ou seja, teoria e metodologia se combinam e se complementam.

A criatividade e a experiência do pesquisador também são relevantes. Elas são constituídas por vivências e subjetividades que se adequam às práticas reflexivas, condições de análise e de associações com as teorias, também à capacidade mental, compromisso com o estudo e habilidades nas explicações. Tudo isso juntando-se às regras universais e padrões rígidos, amplamente divulgados, com críticas e atualizações permanentes, permitem respeito aos conhecimentos científicos (MINAYO, 2014).

Buscando atender os cuidados metódicos, o presente estudo pode ser classificado como uma pesquisa qualitativa, segundo Robert K. Yin (2016), que aponta cinco características de identificação:

1ª) estudar a significação das vivências dos sujeitos, nas condições reais: a pesquisa aconteceu em uma escola comum, na realidade de alunos surdos do

2º ano do ensino médio, em seu espaço de ensino e aprendizagem, durante as aulas de Física da matriz curricular, com os conteúdos previstos e sugeridos pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), tendo a professora titular regente da turma e, também, pesquisadora;

2ª) representar as opiniões e perspectivas dos participantes do estudo: cabe a mim, pesquisadora, descrever da melhor forma possível as compreensões e interpretações dos alunos. Para isso, busco vários ângulos de concepções para obter a melhor percepção, de forma a ampliar as possibilidades de relato, com mais precisão, dos diferentes pontos de vista dos sujeitos da investigação;

3ª) abranger as condições contextuais em que as pessoas vivem: o estudo se desenvolveu no ambiente de ensino regular, incorporando tudo que contém esse espaço e as vivências do grupo estudado, envoltas por esse meio;

4ª) contribuir com revelações sobre conceitos existentes ou emergentes que podem ajudar o comportamento social e humano: embora trate-se de uma pesquisa em uma turma, os conceitos ali existentes ou construídos, quando conhecidos, junto com uma teoria que sustente-os, poderão ser transpostos para outros grupos ou situações, de forma a contribuir em outras práticas de ensino, de Física e/ou alunos surdos;

5ª) esforçar-se por utilizar múltiplas fontes de evidência e não uma única fonte: o estudo envolverá várias fontes de coleta de informações, como: observações, diário de bordo, vídeos e imagens (estudados e/ou criados), registros individuais e/ou coletivo, entre outros que surgirem durante o processo.

A pesquisa pode ser considerada um estudo de caso, de acordo com Yin (2015), que definiu estudo de caso em duas partes. Primeiro, o estudo de caso é uma pesquisa empírica que estuda eventos contemporâneos de forma profunda, dentro de seu ambiente, principalmente quando o evento não tem uma separação definida do meio no qual ocorre (YIN, 2015).

No presente trabalho de pesquisa, relacionado ao ensino e aprendizagem de Física por alunos surdos, o estudo não pode ser visto como um fenômeno separado do ambiente. É necessário considerar sala de aula, estruturas e condições para que aconteça, a escola, sujeitos e suas construção, visão dos participantes dentro deste espaço e visão do ambiente em relação aos mesmos. Também, o papel e envolvimento da pesquisadora, entre outros. Todos os fatores citados influenciam no

estudo e são influenciados por ele, logo, se envolvem e se misturam sem que possam ser compartimentados.

Em segundo lugar, a investigação de estudo de caso encara fenômenos que têm mais variáveis de interesse do que pontos de dados, logo, conta com muitas fontes que necessitam convergir. Usa de proposições teóricas anteriores para conduzir a coleta e análise de dados (YIN, 2015).

O estudo tem como embasamento teorias já creditadas, as quais permitem guiar a busca de dados, observações e reflexões. Todas as informações coletadas são importantes e consideradas, e, para tal, é necessário que a pesquisadora esteja atenta a todas as situações, mesmo as que pareçam irrelevantes, de modo a não perder elementos passíveis de análise.

Na sequência, apresento a metodologia de coleta de dados.

## **6.1 Coleta de dados**

As estratégias de ensino da proposta, os conteúdos, as atividades e os exercícios foram elaborados por mim. Os vários anos de experiência de ensino de Física e neste tempo ter utilizado muitos livros didáticos diferentes, justificou a opção em não citar algum livro específico como embasamento. Apenas alguns autores de livros didáticos de Física que utilizei durante a trajetória de professora dessa disciplina como: Antônio Máximo e Beatriz Alvarenga, Bonjorno e Clinton, Paraná entre outros.

Para a criação das estratégias de ensino, elaborei gráficos, esquemas, fotografias e, assim, poucas das que foram utilizadas pesquisei na internet e estas referenciadas. E, o conteúdo apresentado em sua maioria planejado de forma contextualizada com a realidade dos sujeitos estudados.

De acordo Lüdke e André (2020), a observação, como metodologia de coleta de dados, poderá ser utilizada como principal ou associada a outras técnicas que permitam o contato direto entre pesquisador e o fenômeno estudado. Logo, a coleta de dados, utilizada neste trabalho, foi realizada por meio de observações e, também, de materiais obtidos no desenvolvimento da pesquisa, tais como: vídeos, fotografias, desenhos, registros dos alunos em cadernos e outros.

Acordando com as autoras mencionadas, é permitido recorrer a conhecimentos e experiências para auxílio, de maneira a possibilitar a captura de uma perspectiva mais próxima do entendimento dos sujeitos, que seja útil para descobrir novos

aspectos para adicionar ao trabalho. As observações foram registradas em um caderno de anotações, após cada encontro síncrono, e as aulas síncronas gravadas no aplicativo Google Classroom, também, as devolutivas, isto é, atividades propostas e realizadas pelos alunos (por vídeo feito de forma assíncrona ou por chamada on line, por imagem, por fotografia e/ou por L2).

O contato pode causar alterações no ambiente e/ou nos comportamentos dos sujeitos, logo, esses fatores necessitam ser considerados. Também, por basear-se em interpretações pessoais, é passível de visões distorcidas da realidade, e para evitar ou minimizar esses efeitos é necessário o comprometimento ético e fidedigno da pesquisadora em retratar o fenômeno de modo mais aproximado da realidade.

Abordo o formato das análises de dados na sequência.

## **6.2 Análise de dados**

De acordo com Romeu Gomes (2009), a análise e a interpretação de dados não têm como objetivo expor opiniões suas ou de outras pessoas, mas aprofundar a opinião do coletivo de indivíduos e reproduções sociais relacionadas ao assunto estudado. Ele diferencia análise, interpretação e descrição.

Na descrição, os dados coletados são revelados, de forma mais idêntica possível, aos acontecimentos. Na análise, o objetivo é aprofundar o que foi revelado, dividindo os dados e relacionando-os. Já, a interpretação é realizada posteriormente à análise e/ou à descrição, caracterizando-se por procurar significados das expressões e atitudes, visando compreender ou explicar, de maneira mais aprofundada o que foi descrito e/ou analisado anteriormente (GOMES, 2009). Para o autor mencionado, as formas de tratamento citadas não se excluem, pois não é possível delimitá-las e podem ser desencadeadas no transcorrer do processo.

Considerando essas proposições, a análise de dados, neste trabalho, poderá ser classificada como Análise de Conteúdo, pois, dessa forma, segundo Gomes (2009), pode-se transitar além daquilo que está descrito e, assim, revelar mais do que estava sendo mostrado. Bardin (1979) refere-se à análise de conteúdo como sendo:

[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter (por procedimentos) sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens. (BARDIN, 1979, p. 42).

Portanto, é a reunião de técnicas que buscam, sistematicamente e objetivamente, descrever conteúdos de dados, de modo a possibilitar conclusões fundamentadas com outros conhecimentos já reconhecidos.

Gomes (2009) indica algumas maneiras para a Análise de Conteúdos. Veremos a seguir quatro características que a indicam como adequada ao estudo:

1ª) Análise de Avaliação ou Representacional: utilizada para mensurar as reações dos sujeitos com os materiais, considerando a linguagem como forma de expressão. No trabalho, foram consideradas essas reações, expressadas através: da Libras e português escrito, da forma de abordagem e dos instrumentos utilizados, se de aprovação ou reprovação, se com entusiasmo, contrariedade ou indiferença, entre outras;

2ª) Análise de expressões: são usados indicadores, como a correspondência entre o discurso e as características do produtor da fala. No caso, utilizei as formas com que os alunos se relacionaram com a metodologia, considerando as particularidades dos estudantes, suas reações e o jeito próprio do surdo, com expressões visuais, deslocamento do corpo ou de suas partes;

3ª) Análise de enunciação: utilizada para entrevistas. É considerada o processo de comunicação. Neste caso, embora não tenha tido entrevistas direcionadas, foi trabalhado a forma com que foi exposta a temática, tal como: se ela se adequa às necessidades linguísticas dos sujeitos, se a organização foi de modo aceitável, se Libras foi utilizada de forma adequada, entre outros;

4ª) Análise temática: focada no tema. Relacionada à temática e às ferramentas de ensino, às ligações, aos sentidos e à comunicação, se essas produziram significados na compreensão e construção dos conceitos.

Todas essas análises, além das observações, podem ser efetuadas nos vídeos, nos desenhos, fotografias e registros escritos.

Etapas da análise de conteúdo

- 1) Pré-Análise: Na fase inicial, pré-análise, o material é organizado, compondo o corpus da pesquisa; no caso o caderno de anotações, as devolutivas dos alunos, as aulas gravadas
- 2) Exploração do Material: codificação, escolha das unidades de registro, escolha de categorias, permitindo a junção de um número significativo de informações organizadas em duas etapas: isolar os elementos comuns; e classificar os

elementos, organizando-os. Separando o material, ou seja, os vídeos, as imagens, e as devolutivas em L2 em relação a contextualização, materiais com imagens, cultura surda, colaboração e bilinguismo.

- 3) Tratamento dos resultados, inferência e interpretação. Nesta fase, o pesquisador precisa retornar ao referencial teórico, procurando embasar as análises dando sentido à interpretação. Neste estudo, fazendo as análises dos materiais coletados e classificados e relacionando-os com as fundamentações teóricas e referenciais embasados, no caso a BNCC.

A seguir, apresento os procedimentos para o desenvolvimento da proposta.

### **6.3 Corpus de Análise**

Os modos de execução da proposta para a compreensão dos fenômenos da cinemática, a construção de conceitos e a aplicação, utilizando imagens, em um espaço bilíngue, considerando a cultura surda, foram organizados, desenvolvidos e apreciados conforme a descrição a seguir.

A proposta trata-se de estratégias de ensino apresentada em um caderno como produto da pesquisa e tem como título CADERNO DE FÍSICA PARA ALUNOS SURDOS MECANICA – CINEMÁTICA.

O caderno é constituído de uma introdução e nove planos de aula. 1 – Mecânica Clássica. 2 – Cinemática. 3 - Posição em uma trajetória. 4 - Velocidade Escalar Média. 5 – Movimento Uniforme. 6 – Aceleração Escalar Média. 7 – Equação da velocidade para o MUV. 8 – Posição em Função do Tempo. 9 – Gráficos do MU e MUV com GeoGebra. Neles é apresentando além do tema da aula e os conteúdos as habilidades relacionadas pela BNCC e do Estado do RS, e finalizando com as referências.

Nos respectivos dias das aulas síncronas, eram postados, no Google Classroom, o conteúdo e as atividades recomendadas das aulas correspondentes aos temas a serem estudados, que estão nos apêndices. Às 19h aconteciam os encontros no Google Meet e se estendiam até aproximadamente 19h40, tiveram em média 40 min de duração cada.

Nas aulas síncronas eram expostos os conteúdos em Libras, L1 dos surdos, e os alunos, interferiam em L1 manifestando suas compreensões. Também em algumas aulas ou parte delas, foram feitas algumas resoluções de exercícios como exemplos. Na etapa final das aulas eram explicadas as propostas de atividades a serem

resolvidas de forma assíncronas, entre as atividades algumas delas eram resoluções de exercícios.

Os estudantes tinham uma semana para fazer as devolutivas com as atividades propostas resolvidas, postadas no Google Classroom ou pelo watts app, mas na maioria das vezes elas eram devolvidas no mesmo dia da aula síncrona.

Em todos os nove encontros síncronos, os quatro alunos se fizeram presentes. Os sujeitos tinham a faixa etária entre 17 a 21 anos, do sexo masculino, dois alunos de outra cidade distante 135 Km da escola em que foi desenvolvida a proposta, como o ensino era remoto durante o período de realização do estudo, eles não necessitaram fazer este deslocamento.

Um dos alunos trabalhava em emprego formal das 8:00 horas da manhã as 17: horas da tarde, tendo um intervalo de 1 hora de almoço, e as 19:00 horas estava presente de forma síncrona nos dias das aulas. Entre os estudantes um deles era mais extrovertido, dois mais focados nos temas trabalhados e um mais tímido, mas os quatro se mostraram muito atentos e responsáveis pelos seus estudos.

### **6.3.1 Síncrono 1 - 09 de agosto de 2021 (corresponde ao Apêndice 1)**

No primeiro momento, fiz a exposição em Libras<sup>14</sup> da proposta para a realização do trabalho de pesquisa e os motivos pelos quais a turma teria sido a escolhida. A justificativa consiste no fato de já estarem no 2º ano do ensino médio e terem se mostrado responsáveis durante o ano letivo de 2020, quando as aulas haviam sido realizadas com as ferramentas Google Sala de Aula, Google Meet e WhatsApp.

O grupo aceitou a proposta com tranquilidade e, assim, foi dado início ao estudo de Física, com tema da Mecânica Clássica, de acordo com o Apêndice1, que já estava disponível na plataforma utilizada.

Durante as exposições, apresentei alguns teóricos importantes historicamente, entre eles Galileu Galilei e Newton, para o desenvolvimento da Mecânica, contextualizados com o auxílio de imagens e apresentadas pelo aplicativo de videoconferência. Os alunos se mantiveram atentos às exposições em Libras e, quando provocados, demonstravam compreensão.

---

<sup>14</sup> As exposições dos conteúdos de todas as aulas síncronas foram realizados em Libras.

Expliquei a atividade proposta, para ser realizada de forma assíncrona, a qual consistia em escolher um dos teóricos apresentados, realizar uma pesquisa sobre o mesmo, fazer uma descrição e enviar através da plataforma Google Classroom ou WhatsApp. Esse registro poderia ser feito por escrito ou por vídeo e, a escolha entre as duas formas seria feita pelo próprio aluno, de acordo com suas habilidades e confiança.

#### Observações e análise da Aula 1:

Um dos alunos enviou um vídeo em Libras pelo WhatsApp (Figura 1) com uma explicação, que embora fizesse parte da aula, não respondia a atividade. Penso que o aluno não compreendeu bem a mesma, então, fiz uma chamada em vídeo, pelo WhatsApp, para esclarecer dúvidas.



Figura 1 - Vídeo pelo WhatsApp.  
Fonte: a autora.

O contato estabelecido através da rede social está de acordo com Souza *et al.* (2022), ao dizer que as redes sociais podem servir para transmitir conhecimentos e construir aprendizagens, pois a utilização do aplicativo WhatsApp ocorreu para estabelecer o diálogo, em Libras, por chamada de vídeo e, assim, esclarecer dúvidas, construir conhecimentos e manter laços, acolhimento, aproximação e afetividade, também em concordância com Vygotsky e a BNCC (CHURKYN, 2022).

Percebi que, no primeiro momento, embora o aluno não tenha dado a resposta desejada para a atividade, no anseio de realizá-la rapidamente, resumiu seu entendimento da aula síncrona e o tema trabalhado, que foram da relevância da Física para a facilitação das atividades na vida, da importância de utilizá-la para preservar a natureza e a aplicação da Matemática nessa ciência.

A resposta da atividade acorda com Skliar (2016), quando diz que, dispor da Libras na educação do surdo é garantir a ele uma educação mais abrangente. Percebe-se que, mesmo não dando a resposta esperada, ele conseguiu compreender, de uma forma geral, a disciplina de Física, e expressou seu entendimento de forma espontânea em sua L1, Libras, caracterizando o conforto da língua. Também, ao fazer referência, em seu vídeo, aos colegas da turma e ao ambiente, reforça o pensamento de Vygotsky, de que é por intermédio das relações sociais que se dá o desenvolvimento das funções mentais (MOREIRA, 2011).

Outro aluno, antes das 22h, já havia postado na plataforma Google Classroom a pesquisa que realizou. Ele fez um resumo da biografia de Galileu Galilei<sup>15</sup>, através de vídeo, em Libras (Figura 2). Nessa apresentação, o estudante demonstrou maior profundidade, clareza na descrição e expressou interesse sobre o tema, de forma segura.



Figura 2 - Vídeo Classroom  
Fonte: a autora.

O estudante, ao apresentar, de forma virtual, coerência entre o assunto trabalhado na aula síncrona e a resposta ao que foi proposto, validou o pensamento de Vygotsky. O teórico mencionado defende que o desenvolvimento acontece por meio das interações e que essas podem ser presenciais, virtuais, por meio de escrita ou de imagens (MOREIRA, 2011).

Outro aspecto relevante foi a escolha da resposta por vídeo, em Libras, demonstrando o conforto da língua para se expressar. A forma de retorno apresentada

---

<sup>15</sup> Galileu Galilei foi astrônomo, físico e matemático italiano, é considerado um marco da revolução científica nas áreas da Física e da Astronomia, essencial no desenvolvimento da mecânica (movimento dos corpos) e a descoberta sobre os planetas e os satélites. Precursor da Ciência Moderna, contribuiu na criação do método científico (GOUVEA, 2023).

confirma o pensamento de Markku Jokien (2017), ao declarar que L1, no Brasil, Libras, é a língua que permite a comunicação do estudante surdo de forma tranquila, possibilitando a construção de conhecimentos.

Ao descrever a pesquisa sobre a biografia do pensador Galileu Galilei, o aluno também apresentou os aprofundamentos em Matemática do autor, o que dá indícios da percepção de que a Física e a Matemática caminham juntas. Essa situação confirma o pensamento de Bachelard (1996), quando diz que a concepção matemática fornece os fundamentos para as explicações da Física e das ideias, logo, são indissociáveis da experiência científica.

A espontaneidade expressada nas suas respostas evidencia o que declara a estudiosa Lebedeff (2017), de que os surdos, ao se verem como protagonistas de suas aprendizagens e com instrumentos adequados às suas condições culturais e visuais, passam a desenvolver plenamente as suas potencialidades.

Ainda no dia 9 de agosto de 2021, antes das 24h, os outros dois alunos enviaram em L2, isto é, por escrito, a pesquisa feita sobre um pensador e sua história. Relataram sobre os principais trabalhos e contribuições do teórico escolhido e sua identificação. Dentre as descrições, estavam: o ano que nasceu, origem e contribuições no desenvolvimento da Física. A Figura 3 ilustra um dos trabalhos.

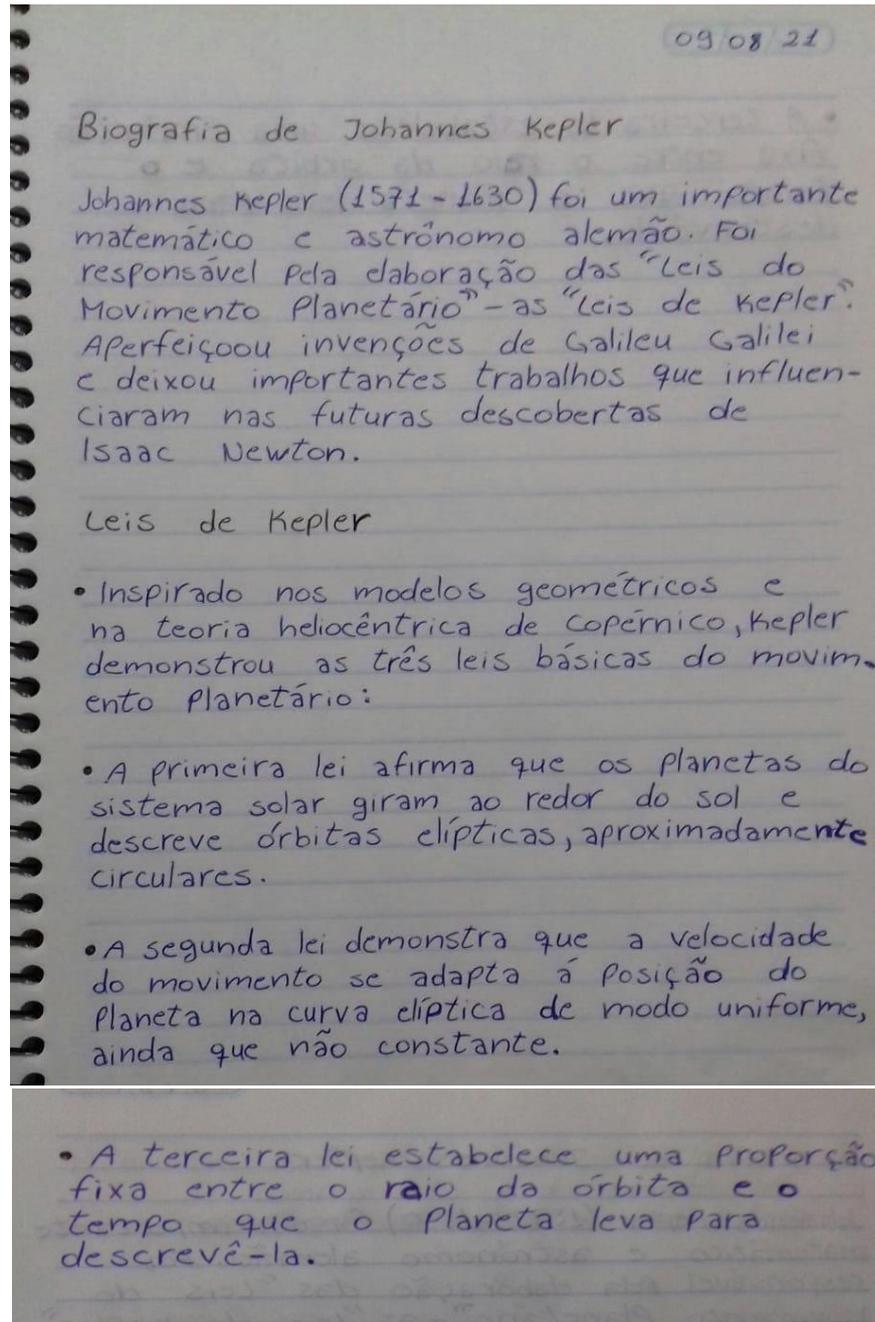


Figura 3 - Biografia e obras  
Fonte: a autora.

Percebi, por meio das respostas, que os dois discentes compreenderam a atividade proposta e a realizaram em sua L2, como está previsto na perspectiva bilíngue. A forma com que esses estudantes expressaram seus conhecimentos atendem ao proposto por Jokien (2017), quando declara que a língua falada L2 é usada no contexto escrito para colher informações e conhecimentos.

A forma escrita, neste caso, foi fácil para os alunos, pois a atividade solicitada permitia que eles escrevessem do mesmo modo que estava no texto pesquisado, ou seja, não era necessário traduzir de L2 para L1. Como a aula síncrona foi em Libras,

o aluno mostrou a compreensão bilíngue, atendendo Jokien (2017), ao explicar que a capacidade da L1 está sempre relacionada às competências e habilidades das disciplinas da escola.

### 6.3.2 Síncrono 2 – 30 de agosto de 2021 (Apêndice 2) postado na plataforma

Nesta aula, contextualizei o conteúdo com exemplos de cinemática, em que se estuda o movimento sem preocupação com o que o ocasionou. Alguns dos exemplos utilizados foram: movimento de carro, avião, de moto, bicicleta, a pé e outros, retomados da aula anterior. Os alunos fizeram observações nesses exemplos demonstrando compreensão.

Na contextualização de ponto material, utilizei exemplos de carro em viagem em uma estrada (Figura 5), diferenciando de corpo extenso, exemplificado e mostrando no aplicativo, e carro estacionado em garagem (Figura 4).

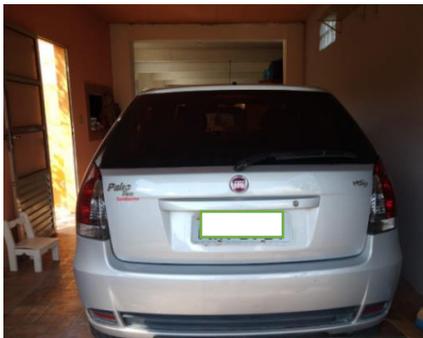


Figura 4 - Carro na garagem  
Fonte: a autora.



Figura 5 - Carro em estrada  
Fonte: Quatro Rodas (2016).

Para o estudo de referencial, movimento e repouso, usei exemplos de trem, de homem parado em um local e diferenciando que um mesmo corpo pode estar em repouso ou em movimento, variando de acordo com o referencial do Apêndice 2.

Para a trajetória, usei como contextualização com o momento e ambiente, a imagem da linha descrita por uma bola (Apêndice 2) e citei exemplos do trajeto até a escola e as diversas posições ocupadas também do caminho percorrido de uma cidade a outra.

Os alunos participativos, através de diálogo, em Libras, foram demonstrando a percepção dos conceitos. Exemplificaram que a cinemática é o movimento do carro sem se preocupar com o motor, demonstrando a compreensão de ponto material, corpo extenso, referencial, movimento e repouso.

Antes da finalização da aula síncrona, expliquei como deveriam ser realizadas as atividades assíncronas. Ao serem questionados se haviam compreendido o modo de efetuar a proposta, responderam que sim e a aula foi encerrada.

#### Observações e análise:

Dois alunos responderam com imagens buscadas na internet, uma das imagens representada na Figura 6 e outra na Figura 7.

Os alunos, ao responderem com imagens, demonstraram cognição através do visual, que conforme Taveira e Rosado (2017) não é algo que seja natural, para isso é necessário o aperfeiçoamento do olhar, com inteligência e auxílio de outros sentidos que são desenvolvidos nos processos educativos, com ferramentas e teorias. Isso indica que, provavelmente, as técnicas de abordagem de conteúdos utilizadas possibilitaram aos sujeitos surdos essas construções.



Figura 6 - Ponto material  
Fonte: a autora.

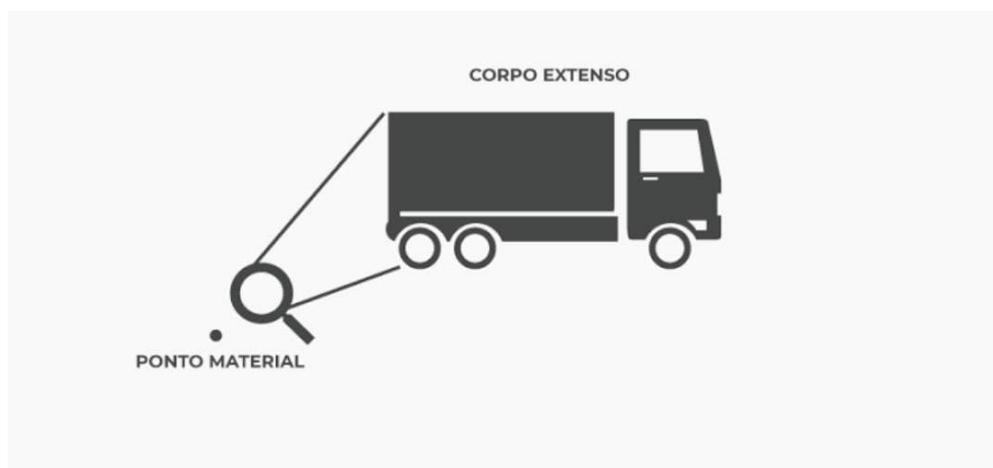


Figura 7 - Corpo extenso

Fonte: a autora.

Os demais alunos responderam na L2 e um deles necessitou correção, através do Google Sala de Aula, apresentada na Figura 8.

O aplicativo Google Sala de Aula permite essas interações, tão importante nos processos educativos, em conformidade com Vygotsky, ao declarar que é através das relações sociais que se dá o desenvolvimento intelectual e com a mediação é possível a internalização, ou seja, as novas concepções (MOREIRA, 2011).

A comunicação que aconteceu oportunizou que o estudante repensasse as noções que tinha sobre o tema e possibilitou que ele as refizesse, de forma a romper com obstáculos epistemológicos que impedem o desenvolvimento científico, semelhantes aos anunciados por Bachelard (1996). O teórico defende que a concepção da ciência deve ser dinâmica, isto é, construir-se enquanto se conserta.

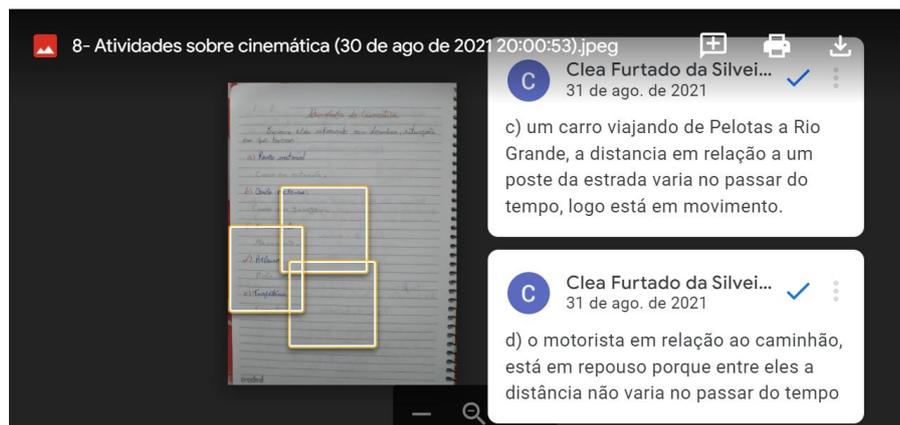


Figura 8 - Ponto material e corpo extenso  
Fonte: a autora.

### 6.3.3 Síncrono 3 – 22 de setembro de 2022 (referente ao Apêndice 3) postado na plataforma

Nesta aula foi abordado o tema da **Posição de uma partícula em uma trajetória**. Para isso, utilizei imagens de um mapa da rodovia BR- 116<sup>16</sup>, que atravessa o Brasil de Norte a Sul, passando por Pelotas. Na Figura 9, está a apresentação com uma foto da estrada.

<sup>16</sup> Maior rodovia do Brasil (BUSER BRASIL, 2022).

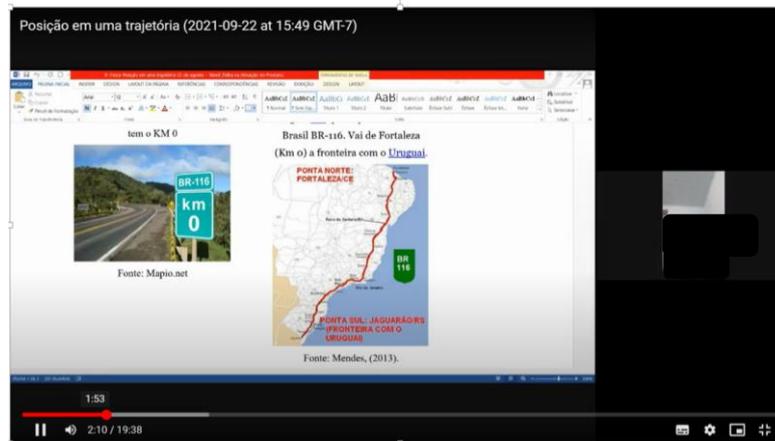


Figura 9 - Localização em uma estrada  
Fonte: a autora.

Após perceber que a noção de localização estava compreendida, passei, então, para a representação de uma trajetória (Figura 10).

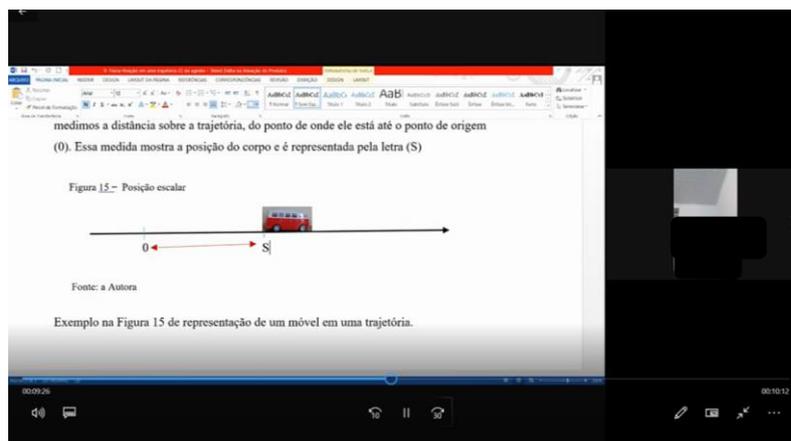


Figura 10 - Posição em uma trajetória  
Fonte: a autora.

A seguir, apresentei quatro exercícios de representação de móvel em trajetória. Expliquei as atividades a serem resolvidas, de forma assíncronas, e ao final questionei os estudantes sobre o entendimento dos modos de resolução, eles responderam que haviam compreendido.

Observações:

O exemplo dado é de uma rodovia conhecida por todos do grupo, no caso a BR-116, que passa pela cidade da escola, IEEAB, e termina em Jaguarão, polis onde residem dois dos alunos da turma, o que possibilitou a contextualização indicada na BNCC (BRASIL, 2018), que refere que a educação das Ciências da Natureza no ensino básico não precisa somente ater-se a aquisição de conhecimentos científicos, mas de possibilitar a contextualização histórica, cultural, local, social, nos modos de pesquisa e a linguagem utilizada na ciência.

Ao mencionar a via que termina na cidade de dois dos alunos e cruza na urbe da escola, foge da padronização do ensino e o particulariza. Assim, está em conformidade com a teoria de Wallon, ao alegar que as melhores possibilidades de abordagem estão em direcionar e adequar-se às especificidades dos discentes, possibilitando que essas particularidades mostrem os modos de ensino e não as teorias direcionem a prática (REGO, 2018).

Todos os alunos deram resposta satisfatória à atividade, e uma das respostas é apresentada na Figura 11.

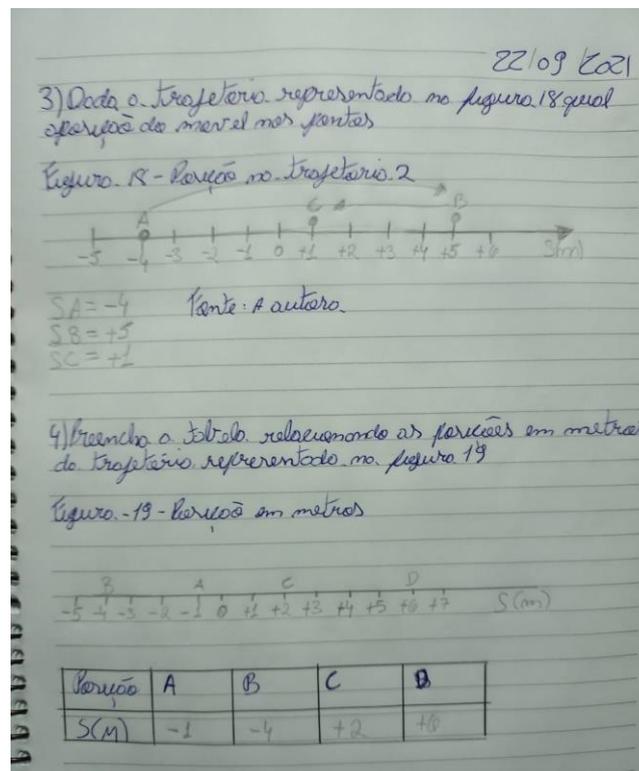


Figura 11 - Representando a posição na trajetória  
 Fonte: a autora.

Apenas algumas correções pequenas precisaram ser feitas, como a falta da unidade de medida de comprimento, muito importante para demonstrar a compreensão dos fenômenos físicos, o que foi esclarecido no encontro síncrono posterior. Reparo na desenvoltura com que os alunos desenvolveram a proposta.

Vejo que a contextualização apresentada com imagens, isto é, a representação com figuras das trajetórias e a visualidade encontrada nas tabelas, facilitaram a compreensão dos estudantes surdos e deram significado ao conteúdo. Isso justifica a comodidade com que as atividades foram realizadas, conforme apontado por Regina Campello (2008), ao proferir o visual como fundamental na construção de conceitos

por sujeitos surdos, junto com as especificidades, como a cultura e a história, e por intermédio dos signos que permitem as trocas.

#### **6.3.4 Síncrono 4 – 18 de outubro de 2021 (de acordo com o Apêndice 4), postado na plataforma**

##### Velocidade Escalar Média

Na exposição, usei exemplos de um ônibus viajando de Jaguarão até Pelotas. Utilizei esse exemplo porque, se as aulas estivessem de forma presencial, dois dos alunos do grupo viajariam desta cidade até Pelotas. Acredito que os motivos de a classe de surdos terem encontrado o conforto da língua natural é por ser uma turma somente de alunos surdos, com L1, Libras, e com metodologias adequadas, em concordância com Stuart Hall (2016), que refere a cultura como “significados compartilhados”.

Para Hall (2016), é através da linguagem que as coisas adquirem significação, que só pode ser compartilhada pelo acesso comum à língua. Também, que cultura e língua não se separam e, para que seja possível as partilhas é necessária a língua, no caso dos surdos brasileiros, a Libras.

Um dos alunos exemplificou que necessitaria sair de Jaguarão as 17 horas, para chegar em Pelotas as 19 horas, logo, o tempo de viagem é de duas horas. Após esse exemplo, o mesmo aluno também citou uma viagem de Jaguarão até Porto Alegre, relatando que o ônibus sai as 6 horas de Jaguarão, chegando em torno de 11 horas em Porto Alegre. Todos os alunos interagiram, com exemplos das compreensões e com questionamentos.

Em relação à distância percorrida e ao intervalo de tempo, eles demonstraram facilidade de entendimento. Antes do final da aula, um dos alunos solicitou esclarecimentos relacionados à transformação de unidades de m/s em Km/h. Então, relembrei as regras de transformação que já haviam sido estudadas no começo do ano letivo, que quando temos m/s e multiplicamos por 3,6 teremos Km/h e quando temos Km/h e dividimos por 3,6 obteremos a velocidade em m/s.

Antes do encerramento da aula síncrona, os alunos, ao serem questionados sobre a compreensão, responderam estarem preparados para resolver as atividades assíncronas. Percebi que as relações com situações do cotidiano despertaram

interesse maior pelo tema e propiciaram a participação voluntária nos debates, pois penso que eles se sentiram parte daquela vivência trabalhada.

Um dos alunos informou que a cidade de Jaguarão tem dois sinais diferentes em Libras, e outro residente na mesma cidade confirmou o segundo sinal utilizado. Essas intervenções dos alunos ilustram a teoria da psicogenética walloniana que valoriza muito o meio, pois nele estão colocadas as relações entre os indivíduos, os instrumentos físicos e saberes, incluídos em um contexto cultural. Evidencia-se que o planejamento das intervenções educativas não deverá ser somente dos conteúdos, mas sim de todos os aspectos do ambiente educacional (GALVÃO, 2014).

Expliquei que a velocidade média não é a velocidade instantânea, exemplificando o velocímetro do carro, que nos fornece a velocidade instantânea, o que não gerou nenhum questionamento por essa diferenciação.

Observações:

Todos os alunos resolveram os problemas de forma correta. Na Figura 12 apresento uma das resoluções dos problemas simulados propostos.

Nos enunciados, busquei mostrar a representação dos termos na linguagem que se apresentam nas equações. Nos exercícios da Figura 12 apresentei o tempo inicial ou instante que inicia o fenômeno, no caso, o momento que começa a contagem, por  $t_1$ , e tempo final por  $t_2$ . Quando já é dado o intervalo de tempo, utilizei  $\Delta t$ . Da mesma forma para a distância entre dois pontos, representada por  $\Delta S$ , e velocidade média por  $V_m$ .

A utilização das representações através dos símbolos das equações, já nos enunciados, visa a facilitar a interpretação dos alunos surdos, em acordo com Markku Jokien (2017), que explica a L2 sendo utilizada como forma escrita para registrar as informações e os conhecimentos construídos e que a L1 é a língua que o surdo se expressa naturalmente.

Percebi que as resoluções das questões foram realizadas de forma descomplicada, o que possivelmente tenha acontecido devido a compreensão da aplicação das equações da velocidade, favorecidas pela forma do enunciado apresentado.

Os enunciados estão em conformidade com Campello (2008), que se refere à pedagogia visual como aquela embasada nas experiências visuais e utiliza de estratégias para a representação dos objetos de forma a ter um significado imagético,

constituídos pela visualidade, no caso, a escrita sendo evidenciada pelos códigos usados nas equações.

Vi que o aluno fez a pesquisa no Google Maps<sup>17</sup> dos exercícios correspondentes e ilustrou as resoluções com imagens ali obtidas, expressando o entendimento da questão através da visualidade, oportunizada pela figura do mapa com o trajeto entre as duas cidades. Isso corrobora com Lebedeff (2017), quando explica que a experiência visual não pode ser vista apenas como um elemento inspirador de ferramentas e estratégias de apoio, mas que as práticas pedagógicas sejam problematizadas e propostas a partir da compreensão da experiência visual.

2. Calcule a velocidade média de um carro que sai de Rio Grande e em 50 min aproximadamente  $\Delta t = 0,8$  h chega em pelotas distante  $\Delta S = 60$  Km.



$v_m = \frac{60 \text{ Km}}{0,8 \text{ h}} \rightarrow v_m = 75 \text{ Km/h.}$

3- Um caminhão sai de Pelotas as  $t_1 = 14$  hs, chega em Canguçu as  $t_2 = 15$  h. Sabendo que teve uma velocidade média  $v_m = 56$  Km/h. Qual a distância entre as duas cidades?



$\Delta t = t_2 - t_1$   
 $\Delta t = 15 - 14$   
 $\Delta t = 1 //$

$v_m = \frac{\Delta S}{\Delta t} = 56 = \frac{\Delta S}{1} \Rightarrow \Delta S = 56 \text{ km}$

Figura 12 - Cálculos da velocidade média  
 Fonte: a autora.

<sup>17</sup> O mapa on-line do Google disponível na web, para Android e para iOS, é totalmente em português. É uma ferramenta excelente para encontrar qualquer lugar do Brasil e do mundo (TECH TUDO, n.d.).

### 6.3.5 Síncrono 5 – dia 5/11/2022 (de acordo com o apêndice 5), postado na plataforma

#### Movimento Uniforme (MU)

Nesta aula síncrona foram apresentados os conceitos iniciais de MU. E na introdução, foi feita a apresentação de situações em que ocorrem movimentos, em que as distâncias percorridas são iguais em intervalos de tempo iguais, como o exemplo: os ponteiros do relógio e da Terra em torno do Sol (Figura 13).

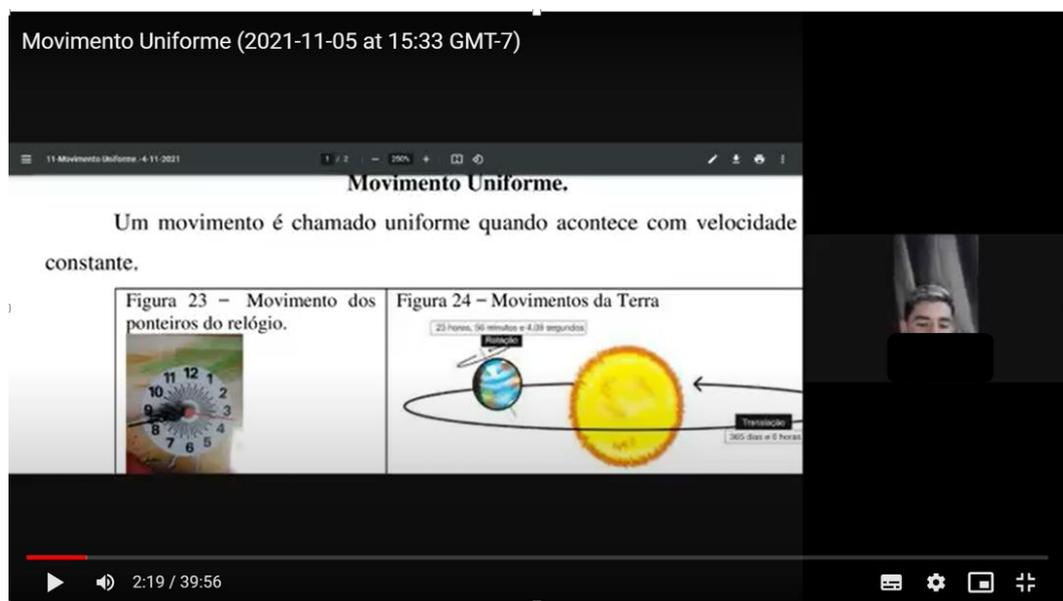


Figura 13 - MU  
Fonte: a autora.

A velocidade, nesses exemplos apresentados, varia na direção. No MU, essa variação será desconsiderada, assim, teremos a velocidade constante, salientando o conhecimento aproximado das ciências (BACHELARD, 1996).

Também nas imagens apresentadas do trem em movimento, desconsiderando as variações de velocidade, em alguns pequenos intervalos de tempo, pode-se considerar a velocidade constante, por isso, dentro do trem (Figura 14), que embora esteja em alta velocidade de 180 Km/h, as pessoas conseguem ficar em pé tranquilamente. Abordou-se de forma simplificada a inércia nesse fenômeno.

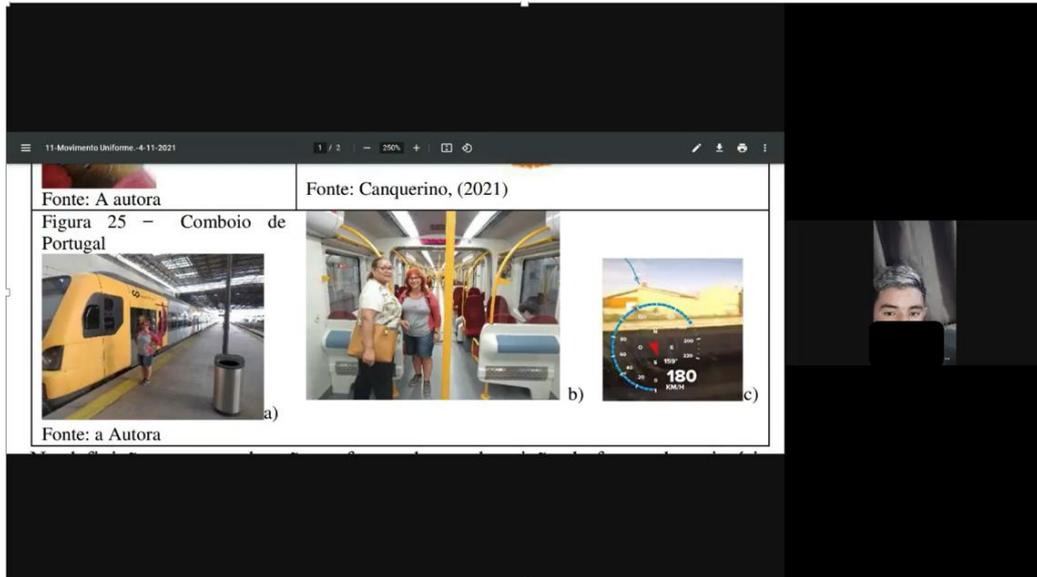


Figura 14 - Conhecimento aproximado  
Fonte: a autora.

A apresentação das imagens da Figura 14 chamou a atenção dos alunos por ter a minha fotografia, isto é, de uma pessoa próxima a eles em um país distante. A foto requereu um breve relato da viagem no exterior, propiciou alguns questionamentos simples, então, fiz uma pequena descrição e, dessa forma, demonstrei a eles que se eu pude conhecer outro continente, eles também poderão, se assim desejarem e se organizarem. Esse interesse fez ver o quanto a relação de afeto se faz presente no processo educativo, em concordância com Wallon, que pensa os indivíduos como constituídos de motor afetivo e cognitivo em conjunto (MAHONEY, 2012).

No registro através da gravação da aula síncrona, pelo Google Meet, aparece só a imagem do aluno, porque nessa plataforma é selecionada na gravação a janela que apresenta sons, como a aula estava sendo ministrada em Libras, os sons haviam sido silenciados de minha janela e, como o aluno não havia silenciado a dele, o registro ficou da janela do aluno.

Na aula síncrona pelo Google Meet, a janela de todos os presentes ficava aberta, permitindo aos alunos fazerem intervenções e responderem questões e, assim, possibilitando a interação. Isso está de acordo com o que refere Souza *et al.* (2022), de que nas aulas remotas, todo o entorno, material, familiar e afetivo, tem que ser considerado para qualquer juízo.

A seguir, então, passo a desenvolver a forma de obtenção da Função da Posição para o MU (Figura 15).

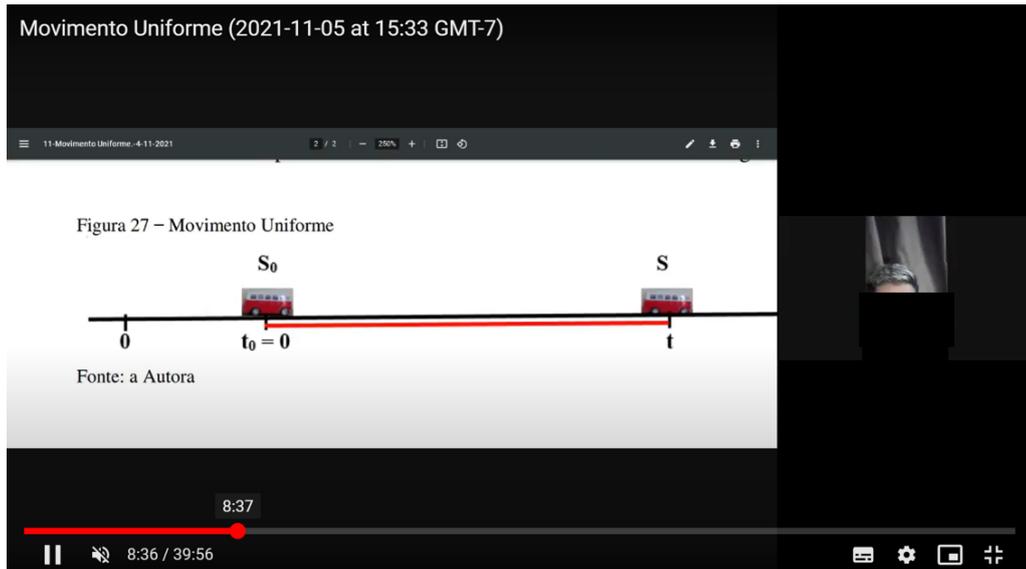


Figura 15 - Equação do MU  
Fonte: a autora.

Após, resolvi alguns exemplos simulados, pois solucionar problemas com ajuda na teoria de Vygotsky é básico, por considerar que nem todas as pessoas têm capacidade de resolver certas atividades com ajuda de outros, sendo necessário para isso já ter certos níveis de desenvolvimento (OLIVEIRA, 1995).

O espaço entre o desenvolvimento real, caracterizado pelas condições de, mesmo sem ajuda, conseguir obter soluções para questões que se apresentem, e o nível de desenvolvimento potencial, que se diferencia pelas condições em solucionar questões com ajuda, define a teoria da ZDP de Vygotsky, que reconhece as funções em seu processo de melhoramento, ou seja, que ainda não estão lapidadas (OLIVEIRA, 1995).

#### Observações:

Todos os alunos da turma deram resposta adequada à proposta, se assemelhando à resposta apresentada na Figura 16. Percebi a desenvoltura com que o aluno apresenta a atividade desenvolvida, os enunciados, a representação por desenhos e a aplicação das equações da velocidade. Esse zelo pelo trabalho demonstra a importância do processo educativo para o aluno e o seu aprimoramento. Isso se relaciona com a teoria de Wallon, que refere que para o desenvolvimento cognitivo ser mais elaborado são importantes as trocas no meio cultural, por meio da língua que, no caso dos surdos é Libras, e os conhecimentos (GALVÃO, 2014).

Os fatores anteriormente mencionados possivelmente são encontrados nesta turma e nas técnicas de ensino para eles organizada, nesta disciplina, o que também

está de acordo com o que diz Lebedeff (2017, p. 248): “Os surdos não querem adaptações, não querem ser representados como simulacros de ouvintes”.

2) Os móveis A e B percorrem uma mesma trajetória em movimento retilíneo e uniforme e suas posições estão representadas na Figura 28. Sendo a velocidade do móvel A,  $v_A = 4 \text{ m/s}$  e velocidade do móvel B,  $v_B = 8 \text{ m/s}$ .

Figura 28 - Trajetória em movimento retilíneo e uniforme

Fonte: A autora

a) Quais as funções horárias das posições de cada um dos móveis.

$v_A = 4 \text{ m/s}$      $v_B = 8 \text{ m/s}$

$S = S_0 + vt$

$S_A = S_{0A} + v_{0A} \cdot t$   
 $S_A = 40 + 4t$   
 $S_B = S_{0B} + v_{0B} \cdot t$   
 $S_B = 80 + 8t$

Figura 16 - Exercício resolvido MU  
Fonte: a autora.

### 6.3.6 Síncrono 6 – dia 12/11/2021 (de acordo com o apêndice 6), postado na plataforma

#### Aceleração escalar média

Nesta aula, com a intenção de agilizar o desenvolvimento do conteúdo, organizei a sala colocando alguns exemplos de resoluções de problemas simulados no quadro. Assim, o tempo de aula pode ser aproveitado melhor, com as discussões e resoluções de exercícios. As organizações do ambiente, do tempo, dos espaços sociais e culturais, de forma adequada, são importantes para o desenvolvimento e o letramento visual dos sujeitos surdos (TAVEIRA; ROSADO, 2017).

Para apresentar o conceito de aceleração foram utilizadas algumas imagens de carros em movimento (Figura 17).



Figura 17 - Movimento variado  
Fonte: a autora.

### Observações:

Após breves explicações de situações de MV, passei a desenvolver junto com eles a estruturação da função da Aceleração Escalar média (Figura 18). Em sequência, então, está a explicação de um exercício resolvido do material.

Também explanei que um movimento é acelerado quando velocidade e aceleração têm mesmo sinal, isto é, que a velocidade aumenta no transcorrer do tempo, por exemplo: quando pisamos o pé no acelerador do carro. E o movimento retardado é quando a velocidade e aceleração têm sinais diferentes, ou seja, a velocidade diminui no transcorrer do tempo, como exemplo: quando acionamos o freio.

Ainda resolvi, com acompanhamento e trocas entre os alunos, um dos problemas simulados, com valores aproximados, anuindo com Bachelard (1996), ao alegar que os conhecimentos matemáticos proporcionam a base para as compreensões físicas e do pensamento, por isso não podem serem separados dos conhecimentos desta ciência.

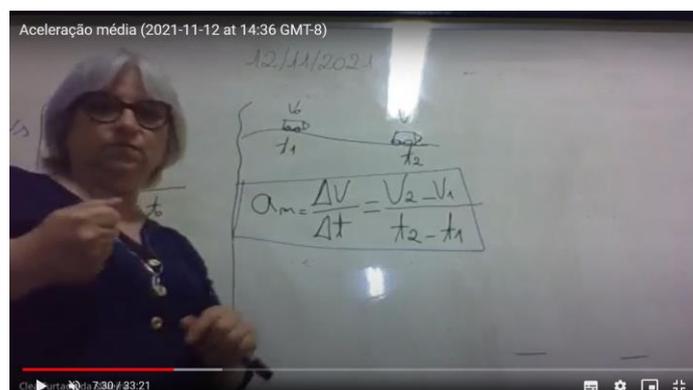


Figura 18 - Aceleração escalar média  
Fonte: a autora.

### Observações:

A resolução dos exercícios foi correta por todos os alunos, como a resolução mostrada na Figura 19. Atento para a organização mostrada pelo aluno, os passos devidamente representados, os cálculos, a unidade correta no final da resolução e a definição final do movimento, em sua L2, demonstrando compreensão.

12/11/2021 Atividades

1- Um metrô parte do repouso  $v_1 = 0$  e após  $\Delta t = 5s$  sua velocidade  $v_2 = 20$  m/s. Qual é a aceleração média,  $a_m$ , do metrô nesse intervalo de tempo.

$$v_1 = 0, v_2 = 20 \text{ m/s}, \Delta t = 5s$$

$$a_m = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

$$a_m = \frac{20 - 0}{5}$$

$$a_m = 20 = 4 \text{ m/s}^2$$

2- Um Caminhão carregado de gasolina parte da distribuidora e tem sua velocidade em função do tempo indicada na tabela.

t(h)	0	2	4	6
V (Km/h)	0	20	40	60

a)  $v_0 = 0$   
 $a_m = \frac{v - v_0}{t - t_0}$

b)  $a_m = \frac{60 - 20}{6 - 2}$   
 $a_m = \frac{40}{4} = 10 \text{ m/s}^2$

c) movimento acelerado.

Figura 19 - Exercícios resolvidos de  $a_m$   
 Fonte: a autora.

Os conhecimentos das ciências, em especial a Física, podem ser adquiridos pela compreensão da resolução matemática, principalmente para alunos surdos, pois é possível perceber a naturalidade com que eles resolvem os exercícios de Física. Isso concorda com Gaston Bachelard (1996), que era contrário à ideia do período pré-científico, em que muitos pensavam que calcular era utilizado por quem não sabia explicar. Acredito que através da compreensão das equações e resoluções, é possível reconhecer e interpretar os fenômenos físicos.

Penso que a utilização da tabela auxilia na assimilação do aluno surdo, pois salienta a visualidade, conforme apontado por Campello (2008) ao aconselhar que toda expressão visual poderá ser utilizada como ferramenta auxiliar na aprendizagem dos sujeitos surdos.

### 6.3.7 Movimento Uniformemente Variado (MUV) – dia 26/11/21 (de acordo com o (apêndice 7), postado na plataforma

Da mesma forma que a aula anterior, antes de começar já coloquei no quadro as operações para a obtenção da equação da velocidade para o MUV, com isso, facilitando a percepção da equação da velocidade e, também, a janela para a explicação no Google Meet fica maior, sem a apresentação aberta.

Desse modo, é facilitada a visualização pelos alunos, essencial na construção dos conhecimentos por eles, em conformidade com Campello (2008), que declara a visualidade como essencial na construção de sentidos dos indivíduos surdos.

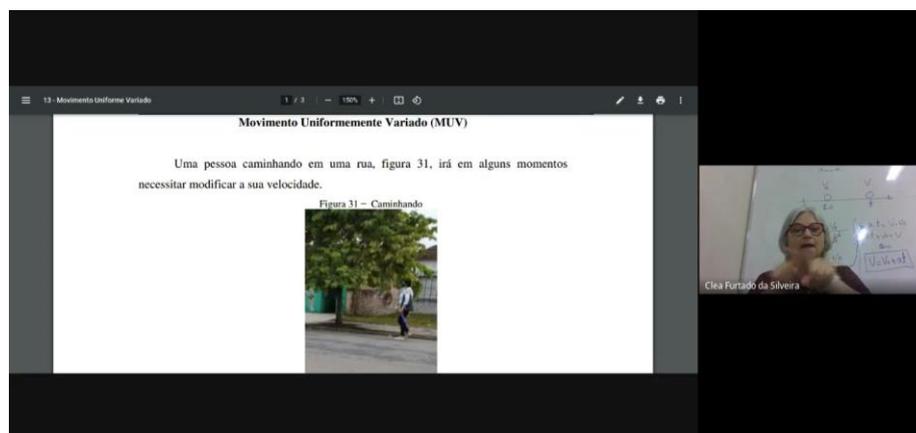


Figura 20 - Movimento variado  
Fonte: a autora.

A Figura 20 foi apresentada de modo a exemplificar uma situação de variação da velocidade, encontrada no cotidiano. Também utilizei outras situações, como o apagador caindo, fiz demonstrações que mostraram os movimentos do objeto e o deslocamento do meu corpo, pois na psicogenética walloniana o ato motor, afora ao mundo físico, também tem influência nos afetos e cognição e os movimentos não alteram só o espaço material, mas também na internalização dos sujeitos, por meio de suas características de expressão (GALVÃO, 2014). Após, apresentei os procedimentos para a obtenção da equação da velocidade para o MUV ( $v=v_0+a.t$ ). Em seguida, resolvi alguns exercícios como exemplos.

Durante as construções, o grupo participou dando sugestões e respostas, o que considero fundamental no processo educativo, pois conforme Wallon, as características emocionais são determinadas pelas interações, como expressões, comportamentos, gestos e sinais que dão o caráter dos sentimentos, como dor, alegria, tristeza e decepção. E é a partir das relações que se desenvolvem o psicológico e a subjetividade, a construção das imagens e os conceitos individuais (MAHONEY, 2012).

A Figura 21 mostra como os alunos me visualizavam durante as demonstrações e resoluções de exercícios. Percebo que o quadro aparece de forma muito semelhante ao de uma sala presencial.

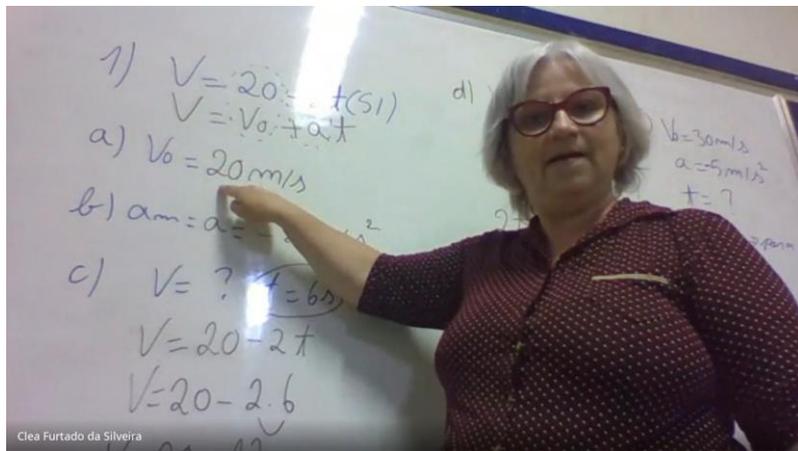


Figura 21 - Demonstração de resolução de exercícios  
Fonte: a autora.

O empenho em promover condições físicas adequadas visa superar alguns dos obstáculos epistemológicos, entre eles os ocasionados pelas aulas remotas. Os obstáculos epistemológicos apontados por Bachelard (1983) dizem que as limitações no desenvolvimento dos saberes da ciência têm relação com obstáculos materiais e espaciais, e a esses impedimentos relacionam-se as restrições do pensamento.

Observações:

Como já era de hábito, o grupo postou as atividades sugeridas no mesmo dia do encontro síncrono, em geral, responderam de forma satisfatória. Na Figura 22, apresento uma das respostas.

$$2) \quad v = 10 - 2t + (3t^2)$$

$$v = v_0 + aT$$

a)  $v_0 = 20 \text{ m/s}$   
 c)  $a = -2 \text{ m/s}^2$

$$v = 20 - 2T$$

$$v = 20 - 2 \cdot 6$$

$$v = 20 - 12$$

$$v = 8 \text{ m/s}$$

d)  $v_0, T = ?$   

$$v_0 = 20 - 2T$$

$$0 = 20 - 2T$$

$$2T = 20$$

$$T = 10$$

$$T = 10 \text{ s}$$

②  $v_0 = 30 \text{ m/s}$   
 $a = -5 \text{ m/s}^2$   
 $T = ?$   
 $v = 0 \rightarrow \text{P.B.S.A}$   
 $v = v_0 + aT$   
 $0 = 30 - 5 \cdot T$   
 $5T = 30$   
 $T = 6 \text{ s}$

Figura 22 - Exercícios resolvidos do MUV  
 Fonte: a autora.

Considero que o motivo para os alunos resolverem e enviarem as atividades seguidas das aulas síncronas são por terem as explicações em Libras, isso é, na sua L1, recém-adquirida, e isso facilitar na solução, pois se demorassem alguns dias poderiam esquecer alguma informação. E conforme Jokien (2017), a L1 é a ferramenta básica para adquirir conhecimentos e habilidades.

Reparo que na resposta da atividade mostrada na Figura 22 o aluno foi bem objetivo e não copiou o enunciado da questão. Também, assinalou com um círculo a resposta final, demonstrando suas características pessoais, em sintonia com Vygotsky, que declara que com metodologias direcionadas é possível desenvolver a capacidade dos alunos para que possam atuar individualmente, de acordo com suas particularidades.

### 6.3.8 Síncrono 8 – Função horária das posições para o MUV (correspondente ao apêndice 8)

Nesta aula, relembro a definição de MUV, isto é, aqueles movimentos que sofrem variações de velocidade iguais, em iguais intervalos de tempo, e saliento a importância da Matemática para a Física. Então, passo a explicar os termos das equações da posição e, por ser muito demorada a obtenção da mesma, utilizando o gráfico, então, apresento a demonstração já pronta, indicando a possibilidade de posterior desenvolvimento. Registro que para os nossos estudos do momento, a utilização da mesma, em situações problemas, reais ou simuladas, é o essencial.

O desenvolvimento da aula vem ao encontro da perspectiva de Vygotsky, que defende ser no espaço escolar que os estudantes desenvolvem a criatividade, a subjetividade, ampliam o uso da linguagem e reconhecem os símbolos linguísticos aumentando seus conhecimentos através de signos.

Tais conhecimentos ampliam o cognitivo e instrumentaliza os alunos para a resolução de problemas (MOREIRA, 2011). Pode-se dizer que o exercício de resolução de problemas simulados e aproximados dá subsídios para possíveis soluções de problemas reais. Então, a seguir, passo a resolver alguns dos exercícios propostos, como exemplo da Figura 23.

Na finalização da aula síncrona, questiono os alunos em relação a compreensão da temática estudada e, após eles responderem positivamente, destaco a importância de resolverem os exercícios propostos, pois a execução das atividades possibilita que a aprendizagem se consolide. Após realizarem a proposta, deveriam me enviar as resoluções por meio do Google Sala de Aula ou WhatsApp.

$S = 12 - 8t + t^2$  (SI)  
 $S = S_0 + v_0t + \frac{a}{2}t^2$   
 $S_0 = 12\text{m}$   
 $v_0 = -8\text{m/s}$   
 $a = 2.1$   
 $a = 2\text{m/s}^2$   
 $v = v_0 + at$   
 $v = -8 + 2t$   
 $t = 5\text{s}$

c)  $S = ?$   
 $t = 5\text{s}$   
 $S = 12 - 8t + t^2$   
 $S = 12 - 8 \cdot 5 + 5^2$   
 $S = 12 - 40 + 25$   
 $S = -28 + 25$   
 $S = -3\text{m}$

Figura 23 - Resolução de problemas do MUV  
Fonte: a autora.

### Observações:

Percebo que os alunos resolveram os exercícios sugeridos de forma adequada, como nas propostas anteriores.

As respostas às questões propostas, acertadas e com as respectivas unidades de medida, permitem o entendimento de que as estratégias de ensino utilizadas responderam satisfatoriamente às necessidades dos sujeitos surdos, que é a de ter sentido os acontecimentos. Isso está em sintonia com Skliar (2016), que sustenta a surdez como uma diferença construída historicamente através de lutas embasadas e desenvolvidas de modo a levar significados aos indivíduos e grupos surdos.

Entendo que a forma como foram apresentadas as questões, de forma objetiva, com os símbolos em destaque (veja o exercício 3 da Figura 24), contribuiu significativamente para a resolução da atividade. Em harmonia com Bachelard (1996), que fala dos obstáculos epistemológicos ao desenvolvimento científico, entendo que os enunciados em L2, longos, subjetivos, constituem um obstáculo para o aluno surdo na constituição de suas concepções e resoluções.

$$S = s_0 + v_0 t + \frac{a}{2} t^2$$

$$S = 20 + 4 \cdot t + \frac{1}{2} t^2$$

$$S = 20 + 4 \cdot 10 + \frac{1}{2} 10^2$$

$$S = 20 + 40 + 100$$

$$S = 160 \text{ m}$$

3- Um Móvel desloca-se em uma trajetória em MUV segundo a função  $s = 14 + 4t + 2t^2$ .  
 Determina:  $s = 14 + 4t + 2t^2$   
 $S = s_0 + v_0 t + \frac{a}{2} t^2$

a) A posição inicial ( $s_0$ ), a velocidade inicial ( $v_0$ ), e aceleração ( $a$ ) do móvel;  
 $s_0 = 14 \text{ m}$   
 $v_0 = 4 \text{ m/s}$   
 $a = 2 \text{ m/s}^2$

b) A posição  $S$  do móvel após  $t = 3 \text{ s}$ .  
 $s = ? \quad t = 3 \text{ s}$

$$S = s_0 + v_0 t + \frac{a}{2} t^2$$

$$S = 14 + 4t + \frac{a}{2} t^2$$

$$S = 14 + 4 \cdot 3 + \frac{2}{2} 3^2$$

$$S = 14 + 12 + 9$$

$$S = 35 \text{ m}$$

Figura 24 - Exercícios resolvidos do MUV, posição  
 Fonte: a autora.

### 6.3.9 Síncrono 9 – correspondente ao apêndice 9

#### Gráficos do MU e MUV com o GeoGebra

Assim desenvolveu-se a demonstração dos Gráficos do MU e do MUV. Antes da aula, preparei o software GeoGebra para ser utilizado. Estavam presentes de forma síncrona, pelo Google Meet, os quatro alunos matriculados na disciplina.

Embora os alunos não tenham manuseado o software, penso que foi importante seu uso como demonstração dos gráficos para auxiliar no entendimento das funções do MU e MUV, pois segundo Moreira (2011), Vygotsky diz que quanto mais instrumentos e signos são utilizados maior a possibilidade de resultar na ampliação das funções mentais, ou seja, na compreensão dos conceitos, no caso do MU e do MUV.

No começo da aula, apresentei a função da posição para o MU, lembrei que era uma função de primeiro grau:  $S=S_0+vt$ . Ao questionar os alunos se eles lembravam da função, todos sinalizaram positivamente, o que demonstrou a importância da interação, mediada entre o grupo, a professora, no caso eu, e os instrumentos, defendida por Vygotsky (MOREIRA, 2011).

Após a apresentação, digitei uma função genérica de grau um no software GeoGebra (Figura 25). Relembrando que o 'a' da função genérica representava a posição inicial,  $S_0$ , e que variando o **a**, altera a posição inicial no eixo vertical do gráfico. E que a velocidade corresponde ao termo 'b' da função. Fixando-se o **a** e variando o termo **b**, indiquei que observassem que quando a velocidade fosse negativa (-b) teríamos um gráfico decrescente e quando a velocidade estivesse positiva (+b) teríamos um gráfico crescente.

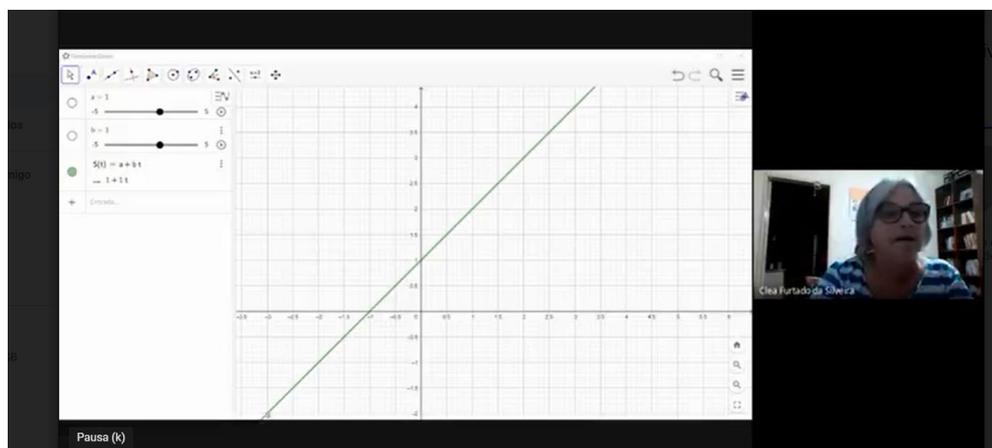


Figura 25 - Gráfico crescente construído pelo GeoGebra  
Fonte: a autora.

Percebi, pela interação, o empenho do grupo para a compreensão. Isso demonstra a importância do software GeoGebra como ferramenta pedagógica, com recurso da imagem gráfica, principalmente por sujeitos surdos que, de acordo com Campello (2008), têm na visualidade sua principal forma de aprendizagem.

Passando para o MUV, revi com os alunos a equação da posição para esse movimento:  $S=S_0+v_0t+\frac{a}{2}t^2$ . Em seguida, digitei a função genérica do MUV  $f(t)=a+bt+ct^2$  no GeoGebra (Figura 26). Durante a revisão da função e retomando os conteúdos de MUV, os alunos interviam e, ao serem solicitados, expuseram seus entendimentos, portanto, um diálogo foi estabelecido, em Libras. Reforço a importância da L1 na contextualização do tema de estudo, sintonizando com Skliar (2016) quando diz que a Libras cumpre todas as funções de um idioma.

Fixando **b** e **c** e variando **a**, notou-se que no gráfico modificou-se o local em que é cortado o eixo vertical. Assim, expliquei que o ponto que cruza o eixo vertical, y, marca a posição inicial **S<sub>0</sub>** para o MUV.



Figura 26 - Posição inicial é onde o gráfico corta o eixo vertical.  
Fonte: a autora.

Fixando **a** e **c** e variando **b**, a concavidade varia, ou seja, quando muda a velocidade inicial, **v<sub>0</sub>**, a concavidade troca de posição (Figura 27).



Figura 27 - Concavidade e posição

Fonte: a autora.

O uso do controle deslizante, comando que varia os valores em um intervalo de tempo e, com isso, cria movimentação no gráfico, chamou a atenção dos estudantes de forma evidente, possivelmente pela dinâmica dada ao gráfico. Isso está de acordo com Silveira (2019), ao constatar que as imagens proporcionadas pelo software GeoGebra intensificam a visualidade e contribuem na compreensão, pois são agentes na formação das ideias dos sujeitos com surdez. É também explicada pela teoria walloniana, em que os movimentos são importantes, pois desde muito cedo já é uma manifestação com o mundo interior da criança que indica por gestos seus medos e desejos, formando as primeiras realizações cerebrais (MAHONEY, 2012).

Fixando **a** e (**+ b**) e variando **c**, altera-se a aceleração e nota-se que a concavidade é voltada para cima quando a aceleração é positiva (+c) e voltada para baixo quando a aceleração é negativa (-c) (Figura 28).

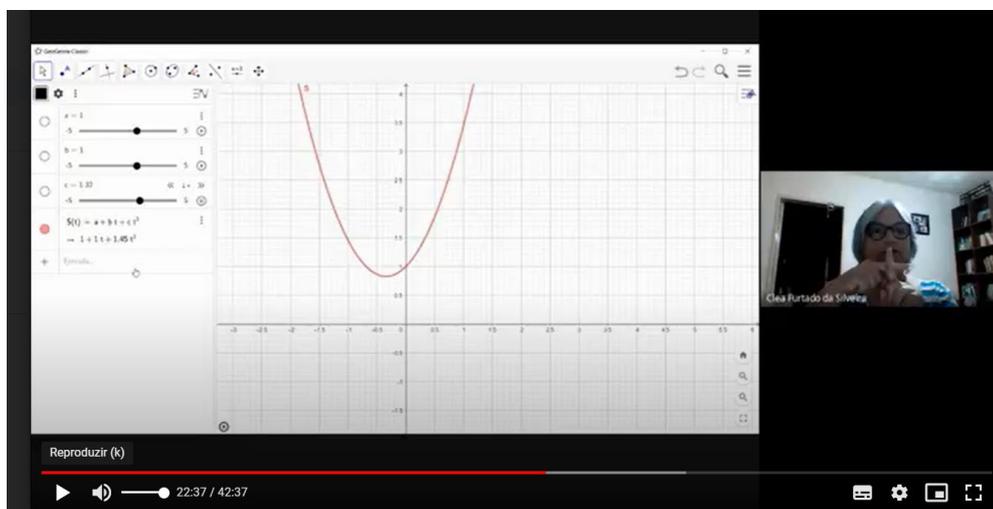


Figura 28 - Concavidade voltada para cima

Fonte: a autora.

Sendo (**+b**) a velocidade inicial positiva e a aceleração também positiva (**+c**), teremos um movimento acelerado. Assim como (-b) é a velocidade inicial negativa e (-c) é a aceleração negativa.

Constatei que os estudantes se mantiveram focados nas demonstrações, o que pode ser um indicador da construção do espírito científico, em harmonia com o pensamento bachelardiano, que rompe com a ideia da ciência organizada, do século XIX, regulada com observações e medições, mesmo que essas fossem inexatas. Na concepção do pensador, as ciências são projetadas e as investigações têm a percepção coerente da experiência e da reflexão, dando nova significação aos acontecimentos, sendo as medidas quanto mais precisas mais indiretas.

Observações:

Acredito que a aula atendeu os objetivos. Demonstrou que as funções para os MU e MUV são funções de 1º e 2º grau, logo, os gráficos para estes movimentos são representados por essas.

Como o tempo de aula era reduzido para que pudesse ser desenvolvido um estudo mais aprofundado dos gráficos, o uso do software GeoGebra como ferramenta metodológica permitiu fazer um ensinamento de forma simplificada e ágil, possibilitando aos alunos acesso ao conteúdo.

O ideal seria que os alunos pudessem utilizar o software GeoGebra em aula, o que não foi possível, pois seria necessário que os discentes anteriormente tivessem recebido a instrumentalização e o software instalado em seus dispositivos. Não aconteceu devido ao tempo de aula ser curto e os dispositivos utilizados pelos alunos, na grande maioria, não comportarem mais um software. O cenário que utilizei poderia ser mais limpo, sem imagens de fundo e melhor iluminação, de modo a facilitar a visualização da sinalização da mesma pelos estudantes.

As imagens dos gráficos atendem as necessidades do visual, fundamental para a compreensão dos indivíduos com surdez, de acordo com Campello (2008). A contextualização desenvolvida em Libras respeita a língua natural e a cultura surda, seguindo a compreensão de Skliar (2016).

Por intermédio da ferramenta Google Meet, foi possível a interação com os vários elementos inseridos dentro do ambiente pedagógico, os quais são necessários para a promoção do conhecimento defendido por Vygotsky, mencionado por Moreira (2011). A ferramenta auxiliou em romper com alguns “obstáculos epistemológicos” (BACHELARD, 1996) relacionados à construção dos conhecimentos da ciência e

discentes com surdez. Entendo, assim, que com algumas adequações e aprimoramentos o software GeoGebra poderá ser utilizado como ferramenta pedagógica com alunos surdos, em aulas remotas e, possivelmente, com maior êxito em aulas presenciais com utilização de tecnologias.

## **7 Apreciação**

Aqui apresento as ponderações relacionadas aos dados coletados dados coletados.

### **7.1 Contextualização em Libras L1 e o estudo do MU e MUV**

Considero que as contextualizações em Libras foram fundamentais para a compreensão dos conceitos e resolução de exercícios relacionados ao MU e ao MUV. Essas compreensões foram demonstradas pelas respostas apresentadas com vídeos, na L1 dos sujeitos, em concordância com Skliar (2016), quando diz que o uso da Libras possibilita maior amplitude das temáticas estudadas. Também estão em conformidade com Jokien (2017), ao dizer que a L1 proporciona aos surdos o bem-estar para se expressar, o que permitiu diálogos compreensíveis, os quais demonstravam apropriação dos conceitos.

As transposições dos conhecimentos para situações do cotidiano percebidas nos debates em Libras, e as explanações que abrangiam relações entre os conceitos e algumas vivências, mostraram a importância da L1 para melhor solidar os conteúdos estudados.

### **7.2 Imagens e contexto: possibilidades de aprendizagem do MU e MUV.**

As imagens potencializam os sentidos para o aluno surdo, segundo Campello (2008). Isso foi notado quando as imagens dos pensadores eram apresentadas e os alunos mantinham-se atentos às explanações em Libras e, quando solicitados, faziam colocações que expressavam a compreensão do tema estudado.

Entendo que as imagens dispostas favoreceram a aprendizagem dos MU e MUV. Esses entendimentos foram percebidos pelas respostas feitas com naturalidade das questões propostas e, em alguns casos, com imagens pesquisadas na internet. Isso está de acordo com Taveira e Rosado (2017), quando explicam que a compreensão visual não é algo inato, ela precisa ser desenvolvida nas metodologias de ensino com instrumentos e teorias.

As contribuições também foram encontradas em retornos, como: ilustrações pesquisadas na internet, entre elas os mapas; e nas representações através de desenhos. Os símbolos das equações utilizados nos enunciados dos exercícios possivelmente tenham facilitado na execução das atividades e nas compreensões,

facilidades evidenciadas pela forma objetiva com que alguns alunos as utilizaram nas suas resoluções.

Essa perspectiva está em sintonia com o que é expresso por Lebedeff (2017), ou seja, que o tratamento com o visual para o surdo não é apenas sugestões de metodologias de apoio, mas sim que as práticas educacionais sejam pautadas e propostas através das compreensões das experiências visuais.

Percebi, através dos retornos, que as interpretações, construções de tabelas e, também, aplicações da Matemática contribuíram para a compreensão dos fenômenos da Física, no caso o conteúdo estudado, MU e MUV, em concordância com Bachelard (1996), que diz que as aplicações matemáticas poderão levar à compreensão do fenômeno físico.

### **7.3 Metodologia direcionada para surdos contribui na aprendizagem de MU e MUV**

Considero que as estratégias de ensino focada nos alunos surdos favoreceram nas compreensões dos conceitos e resoluções de exercícios do MU e MUV, sendo demonstrado nos retornos das atividades assíncronas propostas, como as repostas com vídeo, com profundidade, e nitidez do tema em L1, Libras.

Percebi firmeza e satisfação nas realizações das tarefas, em conformidade com o que alega Lebedeff (2017), de que os surdos não querem adequações ao mundo do ouvinte, mas sim serem reconhecidos como pessoas capazes, com diferenças linguísticas e culturais, as quais deverão ser contempladas nas estratégias de ensino.

Os estudantes, ao mencionarem os colegas em suas respostas, expressaram o defendido por Vygotsky, de que é através das relações sociais que o cognitivo é desenvolvido. E ao elaborar respostas objetivas em sua L2, o aluno externa aspectos particulares, o que reforça o pensamento de Vygotsky ao alegar que com procedimentos orientados é possível ampliar o potencial dos discentes, de modo que eles possam agir de acordo com suas singularidades (MOREIRA, 2011).

As contextualizações em aula síncrona junto com resoluções de exercícios e os retornos desses resolvidos de forma assíncrona, com as aplicações das equações matemáticas adequadamente, são indícios que corroboram com Bachelard (1996), quando alega que os conhecimentos matemáticos dão embasamento para as construções de conhecimentos das Ciências Física e suas definições.

#### **7.4 Colaboração**

A apresentação dos conteúdos em L1, não necessitando de tradução foi muito importante, pois permitiu que esses alunos tivessem acesso a temática de forma integral, podendo interferir com o conforto linguístico tão necessário para a compreensão e construção das ideias.

Considero que as estratégias de ensino permitiram trocas e colaboração entre os sujeitos, reveladas por meio dos questionamentos e intervenções nos encontros síncronos, como quando eram questionados sobre a compreensão das atividades assíncronas e eles respondiam que sim.

Percebi, pelas reações aos contextos abordados e pela participação nos diálogos, o sentimento de pertencimento que é apresentado na psicogenética walloniana, que aponta a valorização do meio porque é nele que as relações são estabelecidas, estão as ferramentas concretas e os conhecimentos dentro de um universo cultural (GALVÃO, 2014).

Também notei as contribuições entre os sujeitos quando apresentei uma imagem para exemplificar o tema em estudo, com a minha fotografia, a qual despertou interesse no grupo, estabelecendo um diálogo, enriquecido com conhecimentos que os alunos já tinham, sobre velocidade e sobre geografia. Também, a curiosidade demonstrada revela a importância da afetividade nas conexões de estratégias de ensino defendidas por Wallon, de que os seres humanos são compostos em um todo por: motor, afeto e cognição (MAHONEY, 2012).

Nas aulas síncronas pelo Google Meet, a janela de todos os presentes ficava aberta, possibilitando a participação quando desejassem, por intermédio de observações, opiniões e posicionamento. Percebi que, além do ambiente virtual, também o entorno, material, familiar e afetivo, se fez presente, desse modo, para qualquer estudo, todos esses têm que ser apreciados (SOUZA *et al.*, 2022).

#### **7.5 Forma bilíngue e as estratégias de Física, MU e MUV**

Penso que a forma bilíngue foi importante e necessária, pois grande parte das atividades foram apresentadas na L2 dos alunos surdos, isto é, no português escrito,

que é utilizado na perspectiva bilíngue para registrar as informações e saberes (JOKIEN, 2017).

Em algumas atividades, as respostas dadas de forma assíncronas se mostraram mais descomplicadas, embora a compreensão da resolução tenha, em parte, sido adquirida em sua L1, durante as aulas síncronas, em concordância com Jokien (2017), que relaciona o conhecimento em L1 às habilidades e competências das temáticas apreendidas na escola.

As resoluções em L2, enviadas no aplicativo utilizado, possibilitou correções, o que concorda com Vygotsky de que é no meio e com trocas sociais que o cognitivo é ampliado (MOREIRA, 2011).

A correção, feita em L2, permitiu refazer a ideia, o que está em concordância com o pensamento de Bachelard (1996), que fala da necessidade de retirar os obstáculos epistemológicos e de que o conhecimento científico é vivo, que ele vai sendo modificado durante a sua construção.

É possível dizer que as estratégias de ensino desenvolvidas atenderam as habilidades propostas pela BNCC (2018) de analisar e discutir modelos teorias e leis. Elaborar explicações, previsões e cálculos dos movimentos de objetos na Terra entre outros. As habilidades no RS, como: analisar e representar eventos físicos por meio das três linguagens científicas (natural, gráfica e matemática), foram contempladas. E utilizar as transformações físicas como correlação do saber científico de maneira prática entre outras, foram consideradas.

## **8 Considerações finais**

Nesta dissertação, descrevi o desenvolvimento da pesquisa, que trata de uma proposta de ensino da temática de Física para alunos surdos, MU e MUV, dentro de um contexto bilíngue, com o uso de imagens, de forma a potencializar o visual, isso porque, a visão é o principal sentido de construção de aprendizagens dos sujeitos com essa condição.

A ideia de buscar o aprimoramento da minha prática, usando uma fundamentação teórica, foi em vista de poder contribuir com os profissionais, estudantes e, também, com aqueles que tem a pretensão de atuar no ensino de Física com alunos surdos e áreas afins.

O projeto inicial seria de realizar o estudo de forma presencial, mas a pandemia da COVID-19 condicionou a realizá-la remotamente, ou seja, no ensino remoto. Embora esse formato de ensino tenha suas particularidades, conseguiu atender aos objetivos da disciplina de Física, no 2º ano do ensino médio, turma somente de surdos, nos temas de MU e MUV.

Para a realização da proposta de ensino, utilizei ferramentas, como: o aplicativo Google Sala de Aula para as atividades assíncronas, no qual eram postados os conteúdos e as atividades propostas; no aplicativo de videoconferência Google Meet aconteciam os encontros síncronos, no qual os temas eram apresentados, debatidos, exemplificados etc.; e o WhatsApp foi usado em algumas situações.

Primeiramente, os conteúdos e atividades propostas eram fornecidos e posteriormente eram feitas as explicações e discussões. Os alunos tinham um prazo em torno de uma semana para realizarem as tarefas assíncronas, mas na maioria das vezes, eram resolvidas e devolvidas no mesmo dia. Entendo que os retornos, de forma rápida, faziam parte da organização pessoal dos alunos e de orientações que recebiam do setor pedagógico da escola, pois a cada dia eles teriam disciplinas diferentes e, assim, as atividades não se acumulariam.

Cito alguns momentos marcantes, como, por exemplo, o da proposta aos alunos de pesquisa de estudiosos da Física, parte da mecânica, quando o aluno criou um vídeo com a biografia e as realizações do pensador. Ele demonstrou aprofundamento e organização na resposta apresentada de forma tranquila, proporcionada por sua L1, Libras. Outra situação foi a resposta a uma atividade, através de pesquisa com imagens, manifestando a sua forma de construir conhecimentos através da visualidade.

Também, nas resoluções de problemas de aplicações das equações do MU e MUV, a forma organizada, com todos os passos explicitados na linguagem matemática, expressa a facilidade com a mesma, evidenciando a importância da Matemática para a compreensão dos fenômenos para os alunos surdos.

A desenvoltura com que os alunos realizaram as atividades propostas que implicavam em leitura, interpretação e construção de tabelas, sugere que essas estratégias são adequadas para alunos com surdez, nos conteúdos de MU e MUV.

A demonstração dos gráficos dos movimentos MU e MUV, com o software GeoGebra, embora de forma rápida e sem manuseio por parte dos alunos do aplicativo, ainda assim despertou interesse por parte deles. Essa curiosidade era expressada por reações, principalmente quando no aplicativo era utilizado o controle deslizante, que dá movimentação no gráfico.

As manifestações positivas indicam que as imagens produzidas pelos gráficos agiram de forma a afetar o emocional e, provavelmente, estimulando os aspectos cognitivos dos sujeitos. Penso que se os alunos tivessem manuseado o software os resultados seriam melhores, mas ainda assim atendeu aos objetivos, na condição de ensino remoto, da melhor forma possível.

Atribuo, em grande parte, o bom desenvolvimento do trabalho ao grupo de alunos, pois eles mostraram muito comprometimento, tanto com a frequência em aulas síncronas quanto na participação nas mesmas, e também nas atividades assíncronas, com muito bom desempenho na realização das tarefas a eles propostas.

Os alunos foram responsáveis e disciplinados nas atividades escolares. A coesão do grupo e as demonstrações de companheirismo, confiança e amizade entre eles e em relação a mim como professora da turma, proporcionaram um ambiente prazeroso de construção de saberes.

A realização deste trabalho, além do estudo da metodologia e as análises relacionadas aos aspectos de aceitação dos sujeitos, possibilitou a mim, como educadora, um repensar da docência, o que no dia a dia é feito de forma quase mecânica, sendo adotadas estratégias que dão certo e rejeitadas outras, que em outros momentos não foram exitosas.

O planejamento do trabalho, com fundamentação teórica, o desenvolvimento planejado, com organização do espaço, e as observações provavelmente tenham proporcionado um ensino mais valoroso para os sujeitos e, também, tenha me feito

uma melhor educadora. Percebo, após a realização do trabalho de pesquisa, a diferença entre ser professora e ser professora pesquisadora.

Acredito que a proposta de ensino desenvolvida, utilizando imagens para auxiliar na contextualização em um ambiente bilíngue, possibilitou o desenvolvimento dos conhecimentos da Física, MU e MUV, dentro do ambiente em que esses indivíduos estão inseridos, atendeu habilidades da BNCC (2018) e poderá auxiliar com a utilização dessas aprendizagens para resolver situações particulares e do local em que vivem ou estiverem.

Pressuponho que este trabalho poderá ajudar em novos estudos relacionados à temática de aquisição dos conhecimentos científicos da Física por sujeitos surdos. As estratégias de ensino serão disponibilizadas, para quem desejar utilizá-las de forma integral ou parcial, constituindo o produto educacional do mestrado, por se tratar deste um Mestrado Profissional. Trata-se do Caderno de Física para alunos surdos: MECÂNICA – CINEMÁTICA (SILVEIRA, 2023).

## Referências

ALVES, Fábio de Souza. **A produção de sinais em Libras sobre os conceitos relacionados ao tema magnetismo a partir de um conjunto de situações experimentais**. 2016. 255f. Tese (Doutorado em Programa de Pós-Graduação em Educação) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016.

ALVES, Ticiano Rodrigues Moraes. **A utilização de jogos digitais no ensino de Física: uma abordagem do jogo Cc - Conecte Circuitos para o ensino de alunos surdos e ouvintes**. 2019. 68f. Dissertação (Mestrado Acadêmico ou Profissional em XX) – Universidade Estadual do Ceará, Quixadá, 2019. Disponível em: <http://siduece.uece.br/siduece/trabalhoAcademicoPublico.jsf?id=94952>. Acesso em: 20 set. 2020.

AVANCINI, Marta. Congresso em SP discute educação de crianças surda. **Cotidiano, Folha de São Paulo**, 28 de junho de 1999. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/fsp/cotidian/ff28069908.htm>. Acesso em: 01 jan. 2020.

BACHELARD, Gaston. **Gaston Bachelard Epistemologia**; trechos escolhidos por Dominique Leucort. 2 ed. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1983.

BACHELARD, Gaston. **A Formação do Espírito Científico**: contribuições para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BARBOSA, Eliana; BULCÃO, Marly. **Bachelard**: pedagogia da razão, pedagogia da emoção. 2. ed. Petrópolis: Vozes, 2011.

BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1979.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Apresentação. Brasília: MEC/SEF, ago. 1996.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. **Lei n. 10.436, de 24 de abril de 2002**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2002/l10436.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10436.htm). Acesso em: 31 ago. 2021.

BRASIL. **Decreto n. 5.626, de 22 de dezembro de 2005**. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2005/decreto-5626-22-dezembro-2005-539842-publicacaooriginal-39399-pe.html>. Acesso em: 06 ago. 2022.

BRASIL. **Lei n. 13.005, de 24 de junho de 2014**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2014/lei/l13005.htm). Acesso em: 31 ago. 2021.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2018.

BRASIL. **Lei n. 14.191, de 3 de agosto de 2021**. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2021/lei/l14191.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2021/lei/l14191.htm). Acesso em: 06 ago. 2022.

BRASIL. O que é a COVID-19? **Ministério da Saúde**, 08 abr. 2021. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/coronavirus/o-que-e-o-coronavirus>. Acesso em: 23 jan. 2022.

BRESCANI, Luciane. **A Emergência dos Estudos Surdos no Brasil**. 2017. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

BUSER BRASIL. BR-116: tudo o que você precisa saber sobre essa rodovia. **Buser Brasil**, 22 fev. 2022. Disponível em: <https://blog.buser.com.br/dicas/br-116-tudo-o-que-voce-precisa-saber-sobre-essa-rodovia/>. Acesso em: 02 jan. 2023.

CÂMARA, Fonseca Alessandro. Reflexões sobre o Teletrabalho. *In*: ODY, Marcos (org.). **A Adoção Repentina do Ensino Remoto**: desafios e as perspectivas na cultura digital com a ressignificação da presença no ensino e aprendizagem. Jundiaí: Paco Editorial, 2022.

CAMPELLO, Regina. **Pedagogia visual na educação de surdos-mudos**. 2008. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2008.

CHURKYN, Ody Marcos. Ensino Remoto e Humanização na Pandemia de covid-19: uma ruptura, o middle e a adoção repentina das TICs). *In*: ODY, Marcos (org.). **A Adoção Repentina do Ensino Remoto**: desafios e as perspectivas na cultura digital com a ressignificação da presença no ensino e aprendizagem. Jundiaí: Paco Editorial, 2022.

COSTA, Marisa; SILVEIRA, Rosa; SOMMER, Henrique. Estudos culturais, educação e pedagógica. **Revista Brasileira de Educação**, n.23, p. 36-61, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/FPTpjZfwdKbY7qWXgBpLNCN/?lang=pt&format=pdf> Acesso em: 10 fev. 2023.

DANTAS, Heloysa. Do ato Motor ao Ato Mental: a Gênese da Inteligência Segundo Wallon. *In*: TAYLLE, Yves de La; OLIVEIRA, Marta Kohl; DANTAS Heloysa. **Piaget. Vygotsky, Wallon**: teorias psicogenéticas em Discussão. 27. ed. São Paulo: Summus, 2016.

DAU, G. O que é Ensino Remoto e o seu papel fundamental em 2021. **Rede Jornal Contábil**, 02 jun. 2021. Disponível em: <https://www.jornalcontabil.com.br/o-que-e-ensino-remoto-e-o-seu-papel-fundamental-em-2021/>. Acesso em: 23 jan. 2022.

ESTÚDIO ABC. As 11 estradas mais incríveis do Brasil. **Quatro Rodas**, 23 nov. 2016. Disponível em: <https://quatrorodas.abril.com.br/noticias/as-11-estradas-mais-incriveis-do-brasil>. Acesso em: 02 jan. 2022.

FOGAÇA, Jennefer. Contextualização. **Brasil Escola**, 2022. Blog: <https://educador.brasilecola.uol.com.br/trabalho-docente/contextualizacao.htm> Acesso em: 23 jan. 2022.

FRANCO, Giullya. Isaac Newton. **Brasil Escola**, 2021. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/fisica/um-fisico-chamado-isaac-newton.htm>. Acesso em: 24 mar. 2021.

GALVÃO, Isabel. **Henry Wallon**: uma concepção dialética do desenvolvimento infantil. 23. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

GASPARIN, Camila. **As percepções dos intérpretes de Libras sobre a influência dos seus conceitos de física na sua prática profissional**. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, 2019.

GCF GLOBAL. O que é e para que serve o Google sala de aula. **GCF Global**, n.d. Disponível em: <https://edu.gcfglobal.org/pt/google-sala-de-aula-para-alunos/o-que-e-e-para-que-serve-o-google-sala-de-aula/1/>. Acesso em: 03 fev. 2023.

GEOGEBRA. Sobre o GeoGebra. **Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologias, PUC-SP**, n.d.. Disponível em: <https://www.pucsp.br/geogebra/geogebra.html>. Acesso em: 04 fev. 2022.

GOMES, Mariana Rubira. **O ensino de ondas sonoras para alunos com deficiência auditiva utilizando um kit experimental sensitivo e uma sequência didática**. 2018. Dissertação (Mestrado Profissional de Ensino de Física) - Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2018.

GOMES, Romeu. A análise de dados em pesquisa qualitativa. *In*: MINAYO, Maria Cecília de Souza. **Pesquisa Social**: teoria método e criatividade. 28. ed. Petrópolis: Vozes, 2009.

GÓES, Alexandre et al. Língua brasileira de sinais-Libras: uma introdução. São Carlos. UFSCAR, 2011.

GOUVEA, Rosimar. Galileu Galilei. **Toda Matéria**. 2023. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/galileu-galilei/>. Acesso em: 01 jan. 2023.

HALL, Stuart. **Cultura e Representação**. Rio de Janeiro: Ed. PUC, Apicuri, 2016. <https://educacao.rs.gov.br/comeca-implantacao-das-aulas-remotas-na-rede-estadual-de-ensino>. Acesso em: 24 jan. 2022.

HARISSON, Kathrefn. Língua Brasileira de Sinais (Libras): apresentando a língua e suas características. *In*: GÓES, Alexandre et al. Língua brasileira de sinais-Libras: uma introdução. São Carlos. UFSCAR, 2011.

JOKIEN, Markku. Alguns Pontos de Vista sobre a educação de surdos nos países nórdicos. *In*: SKLIAR, Carlos. **Atualidade da Educação Bilíngue para surdos**. 5. e. Mediação: Porto Alegre, 2017.

JÚNIOR, Joab Silas da Silva. Johannes Kepler. **Brasil Escola**, 2021. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/fisica/johannes-kepler.htm>. Acesso em: 24 mar. 2021.

JUNIOR, Marco Antônio Costa; KUWAHARA, Mônica Yurkie. Da distância do ensino superior ao ensino superior a distância: breve panorama EAD no Brasil. *In*: ODY, Marcos (org.). **A adoção repentina do ensino remoto**: desafios e as perspectivas na cultura digital com a ressignificação da presença no ensino e aprendizagem. Jundiaí: Paco Editorial, 2022.

KAEFER, Lielei Genani. **Processos de ensino e de aprendizagem de conceitos científicos por estudantes surdos**: uma análise com foco no papel do intérprete em aulas de Física. 2017. Dissertação (Mestrado em Educação nas Ciências) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Unijuí, 2017.

LACERDA, Cristina Broglia Feitosa de; SANTOS, Lara Ferreira dos; CAETANO, Juliana Fonseca. Estratégias metodológicas para o ensino de alunos surdos. *In*: MOURA, Maria Cecília de; CAMPOS, Mariana de Lima Isaac Leandro (orgs.). **Língua brasileira de sinais** – Libras uma introdução. São Carlos: Coleção UAB–UFSCar, 2011. p. 103-116.

LEBEDEFF, Tatiana Bolivar (org.). **Letramento Visual e Surdez**. Rio de Janeiro: Wac, 2017.

LOBATO, Anderson Cezar. Contextualização: um conceito em debate. **Revista Educação Pública**, 06 maio 2008. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/8/16/contextualizaccedilatildeo-um-conceito-em-debate>. Acessado em: 24 jul. 2022.

LOPES, Alice Ribeiro Casimiro. Bachelard: o filósofo da desilusão. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 13, n. 3, 1996. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/7049>. Acesso em: 24 jul. 2022.

LOPES, Rodrigo Herrero. Estudos Culturais – O que são? O que estuda? Quais os objetivos? **Gestão educacional**, postado em 31/07/2022. Disponível em: <https://www.gestaoeducacional.com.br/estudos-culturais-o-que-sao/>. Acesso em: 07 ago. 2022.

LOPES, Luciane Bresciane; THOMA, Adriana da Silva. Estudos surdos em articulação com os estudos culturais e estudos foucaultianos em educação. *In*: SEMINÁRIO BRASILEIRO DE ESTUDOS CULTURAIS E EDUCAÇÃO, 7; SEMINÁRIO INTERINSTITUCIONAL DE ESTUDOS CULTURAIS E EDUCAÇÃO, 4. **Anais...** Canoas: ULBRA, 2017.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ Marli. **Pesquisa em Educação**: abordagens qualitativas. 2. ed. Rio de Janeiro: E.P.U, 2020.

MACIEL, Willyans. Aristóteles. **Info Escola**, 2021. Disponível em: <https://www.infoescola.com/filosofia/aristoteles/>. Acesso em: 23 mar. 2021.

MAHONEY, Abigail Alvarenga; ALMEIDA, Laurinda Ramalho de. **Henri Wallon: Psicologia e Educação**. 11. ed. São Paulo: Edições Loyola, 2012.

MAPIO.NET. BR 116, no RS. Pela primeira vez encontrei uma placa indicando o KM 0, de uma Rodovia. **Mapio.net**, 31 mar. 2013. Disponível em: <https://mapio.net/pic/p-24716084/>. Acesso em: 28 mar. 2021.

MENDES, Maurílio. BR-116, BR-381, ETC: como as rodovias são numeradas. **Cidade de Curitiba o Caminhante: observatório urbano e do transporte coletivo**, 31 mar. 2013. Disponível em: <https://omensageiro77.wordpress.com/2015/03/08/br-116-br-381-etc-como-as-rodovias-sao-numeradas/>. Acesso em: 05 abr. 2022.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2014.

MODA, Simone Cavalcante. **O ensino da ciência e a experiência visual do surdo: o uso da linguagem imagética no processo de aprendizagem de conceitos científicos**. 2017. Dissertação (Mestrado em Educação e Ensino de Ciências na Amazônia) - Universidade do Estado do Amazonas, 2017.

MORAN, José. Educação híbrida: um conceito-chave para a educação de hoje. *In*: BACICH, Lillian; NETO, Adolfo Tanzi; TREVISANI Fernando de Mello. **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.

MOREIRA, Marco Antônio. **Teorias da Aprendizagem**. 2. ed. ampla. São Paulo: EPU, 2011.

MOROSINI, Marília Costa C.; FERNANDES, Cleoni Maria Barbosa. Estado do Conhecimento: conceitos, finalidades e interlocuções. **Educação Por Escrito**, v. 5, n. 2, p. 154-164, 13 out. 2014.

MOROSINI, Marília Costa; NASCIMENTO, Lorena Machado do; NEZ, Egeslaine de. Estado de conhecimento: a metodologia na prática. **Revista Humanidades e Inovação**, v. 8, n. 55, 2021. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/issue/view/127>. Acesso em: 24 jul. 2022.

NEVES, Úrsula. Implante coclear: o que é e quais as indicações? **PEBMED**, 6 nov. 2019. Disponível em: <https://pebmed.com.br/implante-coclear-o-que-e-e-quais-as-indicacoes/>. Acesso em: 25 ago. 2021.

OLIVEIRA, Ercília Juliana Marciano de. **O ensino de Física para estudantes surdos**. 2019. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física em Rede Nacional) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. **Vygotsky Aprendizado e Desenvolvimento: um processo sócio histórico**. 3. ed. São Paulo: Scipione, 1995.

OLIVEIRA, Verônica Rosemary de. **O ensino do som como conteúdo de física para alunos surdos**: um desafio a ser enfrentado. 2017. 145f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel, 2017.

PAIVA, Vinícius Balbino. **Ensino de Física para alunos surdos**: análise da linguagem na compreensão de conceitos de óptica geométrica. 2016. 90f. Dissertação (Mestrado em Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Educação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, 2016.

PINHO, Graziela Cantelle de. **Mediação de conceitos científicos e as barreiras linguísticas enfrentadas pelos intérpretes de Libras**. 2017. 83f. Dissertação (Mestrado em Programa de Pós-graduação em Ensino) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 2017.

QUADROS, Ronice Müller de. **Educação de surdos**: a aquisição da linguagem. Porto Alegre: Artmed, 1997.

RAFAELA, Agnes. Conceito de trajetória – Cinemática. **Estudo Prático**, 02 ago. 2016. Disponível em: <https://www.estudopratico.com.br/conceito-de-trajetoria-cinematica>. Acesso em: 24 mar. 2021.

RAFAELA, Agnes. Referencial, movimento, espaço e repouso. **Estudo Prático**, 02 ago. 2016. Disponível em: <https://www.estudopratico.com.br/referencial-movimento-espaco-e-repouso/>. Acesso em: 24 mar. 2021.

REGO, Teresa Cristina. **Henry Wallon**: afetividade e construção do sujeito. São Paulo: Segmento, 2018.

RIO GRANDE DO SUL (RS). Começa implantação das Aulas Remotas na Rede Estadual de Ensino. **Secretaria de Educação**, 02 jun. 2020. Disponível em:

RIO GRANDE DO SUL (RS). **Instituto Estadual de Educação Assis Brasil** - Idt 10183 - Quadro Organizacional da Escola. Pelotas: Secretaria da Educação, 5ª CRE-Pelotas, 14 abr. 2021.

RODRIGUES, Sabrina Farias. **Vídeos bilíngues**: ensino das Leis de Newton para estudantes surdos e ouvintes. 2020. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2020.

ROSA, Andréa da Silva. A presença do intérprete de Língua de Sinais na mediação social entre surdos e ouvintes. *In*: SILVA, Ivani Rodrigues; KAUCHAKJE, Samira; GESUELI, Zilda Maria (orgs.). **Cidadania, surdez e linguagem**: desafios e realidades. São Paulo: Ed. Plexus, 2003. p. 235-243.

SANCHES, Tatiana Amendola. **Estudos culturais**: uma abordagem prática. São Paulo: SENAC, 2011.

SANTOS, Vanessa Sardinha dos. Charles Darwin. **Brasil Escola**, 2023. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biologia/charles-darwin.htm>. Acesso em: 04 fev. 2023.

SILVEIRA, Cléa F. **Alunos Surdos e o uso do Software GeoGebra em Matemática**: possibilidades para a compreensão das equações de 2º grau. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2019.

SKLIAR, Carlos. **A Surdez**: um olhar sobre as diferenças. 8. ed. Porto Alegre: Mediação, 2016.

SKLIAR, Carlos. **Atualidade da Educação Bilíngue para surdos**. 5 ed. Porto Alegre: Mediação, 2017.

SOUZA, Agnaldo Afonso *et al.* Estratégias de Acolhimento e Acompanhamento discente em Tempos de pandemia: a experiência do núcleo em apoio ao educando (NAE) do IFMG campus Ribeirão das Neves durante o ensino remoto [2020-2021]. *In*: ODY, Marcos (org.). **A adoção repentina do ensino remoto**: desafios e as perspectivas na cultura digital com a ressignificação da presença no ensino e aprendizagem. Jundiaí: Paco Editorial, 2022.

STOKOE, William. Sign Language structure: an outline of visual communication systems of american deaf. **Studies Linguistics**, v. 8, 1960.

TANCREDI, Silvia. Galileu Galilei. **Brasil Escola**, 2021. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/biografia/galileu-galilei.htm>. Acesso em: 24 mar. 2021.

TAVEIRA, Cristiane Correa; ROSADO, Luiz Alexandre da Silva. O letramento visual como chave de leitura das práticas pedagógicas e da produção de artefatos no campo da surdez. *In*: LEBEDEFF, Tatiana Bolivar (org.) **Letramento Visual e Surdez**. Rio de Janeiro: Wac, 2017.

TECH TUDO. Google Maps: faça download no celular ou acesso mapas online no seu computador. **Tech Tudo**, n.d. Disponível em: <https://www.techtudo.com.br/tudo-sobre/google-maps/>. Acesso em: 03 fev. 2023.

TEIXEIRA, Francisco Rafael Pereira. **O uso de aplicativos para deficientes auditivos**: uma alternativa para o ensino de Física. 2018. 129f. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2018.

TEIXEIRA, Tânia Nair Alvares. **Memórias das práticas escolares de educação física no curso de magistério do Instituto de Educação Assis Brasil**. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2018.

VALENTE, Geilsa Soraia Cavalcante *et al.* O ensino remoto frente às exigências do contexto de pandemia: Reflexões sobre a prática docente. **Research, Society and**

**Development**, v. 9, n. 9, e843998153, 2020. Disponível em:  
<http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i9.8153>. Acesso em: 23 jan. 2022.

VIGOTSKI, Lev S. **O desenvolvimento psicológico na infância**. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

VIVIAN, Ellen Cristine Prestes. **Ensino-aprendizagem de astronomia na cultura surda**: um olhar de uma física educadora bilíngue. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Ensino de Física) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2018.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso**: planejamento ou método. 5. ed. São Paulo: Bookman, 2015.

YIN, Robert K. **Pesquisa qualitativa**: do início ao fim. São Paulo: Penso, 2016.

## **Apêndices**

## Apêndice 1 - Aula inicial

Apresentar o projeto para os alunos.

- Trabalho de pesquisa de dissertação;

- Metodologia e ferramentas para o desenvolvimento do trabalho:

1) Ilustrações;

2) Vídeos, demonstrações, fotografias, desenhos, tabelas, gráficos;

3) Algumas noções históricas das concepções científicas dos fenômenos;

4) Conceitos;

5) Equações ou expressões matemáticas de fenômenos estudados;

6) Demonstrações de problemas supostos;

7) Resolução de problemas supostos;

8) A avaliação por meio de:

- Questões dos conteúdos estudados e resolução de problemas simulados: os estudantes deverão postar na plataforma ou no grupo de WhatsApp os exercícios resolvidos. Essas soluções poderão ser expressas por escrito ou/e em vídeos;

- Observação direta da participação do aluno nas atividades das aulas desenvolvidas através do Google Meet. Considera-se participação nas discussões entre alunos e professora, nas contextualizações dos problemas apresentados e construções de conceitos que sejam aplicáveis no cotidiano ou em problemas simulados;

- Autoavaliação, avaliação dos colegas, avaliação da metodologia e sugestões para a próxima edição desta proposta de trabalho.

### A MECÂNICA CLÁSSICA

**A Mecânica clássica** descreve os movimentos e repouso dos corpos e objetos macroscópicos, aqueles que podem ser observados a olho nu.

Nas imagens das figuras a seguir são alguns exemplos de corpos em movimento: carros, um homem de bicicleta e uma pessoa de moto.

Carro estacionado na garagem é exemplo de corpo em repouso.

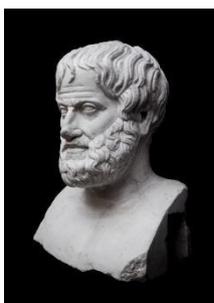
*movimento a**movimento c**movimento b**movimento d*

Fonte: a autora.

Desde a antiguidade, o ser humano preocupa-se em explicar os fenômenos que ocorrem na natureza, entre eles os movimentos. Pela História da Ciência, aprendemos que a Mecânica é a mais antiga das divisões da Física, mas não se tem com precisão a data de seu início.

Entre alguns dos responsáveis pela evolução da Mecânica, temos: Aristóteles, Kepler e Newton, dentre outros.

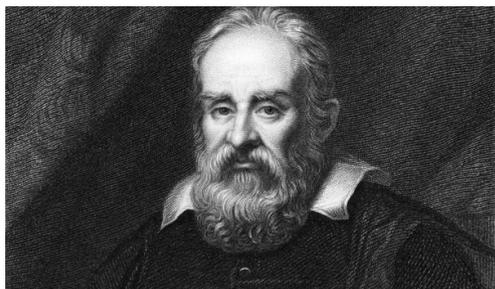
Escultura de Aristóteles.



Fonte: Info Escola Navegando e Aprendendo.

Foi um filósofo grego do século V a.C. Estabeleceu uma interpretação sistemática da natureza e dos fenômenos físicos que permaneceu até o Iluminismo e a formulação da Mecânica Clássica (MACIEL, 2021)

### Galileu Galilei



Fonte: Brasil Escola.

Galileu Galilei nasceu na Itália em 1564. Reconhecido nas áreas de Física e Astronomia. Desenvolveu estudos importantes no ramo da Mecânica, como os do movimento pendular e do movimento uniformemente acelerado (TANCREDI, 2021).

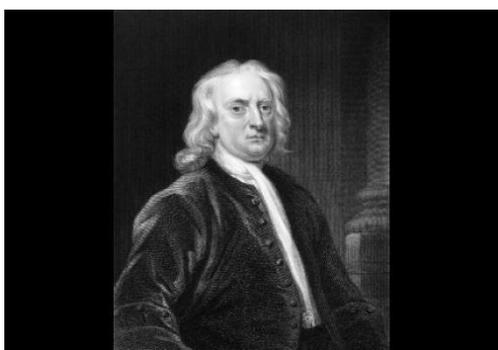
### Johannes Kepler



Fonte: Brasil Escola.

Johannes Kepler nasceu na Alemanha em 1571. Publicou obras importantes a respeito de Astronomia. As três leis de Kepler sobre o movimento planetário são válidas e estudadas até hoje (JÚNIOR, 2021).

### Isaac Newton



Fonte: Brasil Escola.

Isaac Newton nasceu na Inglaterra em 1643. Suas obras são referências fundamentais para o estudo da Matemática e da Física. Entre suas principais teorias estão a **Lei da Gravitação Universal** e as leis (FRANCO, 2021).

#### Atividades:

Pesquisar sobre um dos teóricos relacionados e apresente por escrito ou por desenhos ou, ainda, por imagens ou vídeo, alguma de suas contribuições na Mecânica.

## Apêndice 2 - Segunda aula: cinemática

A **Cinemática** é a parte da **Mecânica** que estuda os movimentos sem que haja preocupação com suas origens. Ela explica a posição, a velocidade e aceleração e suas variações em função do tempo, utilizando funções matemáticas, dando base para uma explicação mais aprofundada na Dinâmica.

Conceitos iniciais de Cinemática:

**Ponto material (ou Partícula):** objeto cujas dimensões (tamanho) não interferem no movimento estudado. Exemplo: um carro viajando em uma estrada, conforme figura a seguir.

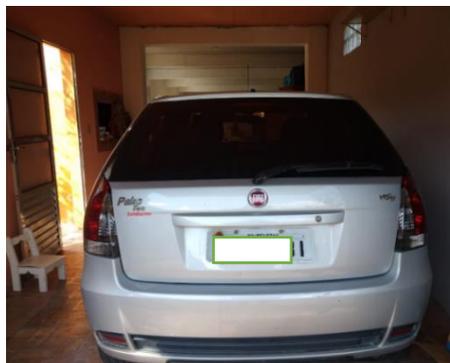
Carro em estrada



Fonte: a autora.

**Corpo extenso:** objeto cujas dimensões interferem no movimento estudado. Exemplo: um carro estacionando na garagem, conforme ilustração a seguir.

Carro na garagem



Fonte: a autora.

Referencial, movimento e repouso:

**Referencial** é chamado o corpo em relação ao qual identifica-se o móvel em estudo, se está em movimento ou em repouso. Veja na figura a seguir um observador parado na estação.

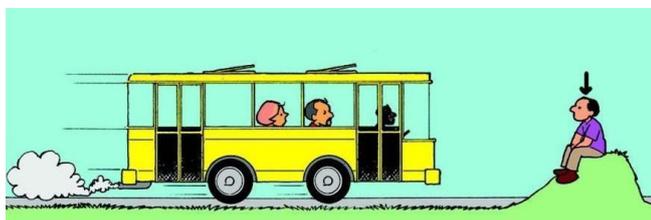
Um observador parado na estação



Fonte: Estudo prático.

Um corpo está em **movimento** quando sua posição varia no decorrer do tempo em relação a um dado referencial, conforme imagem abaixo:

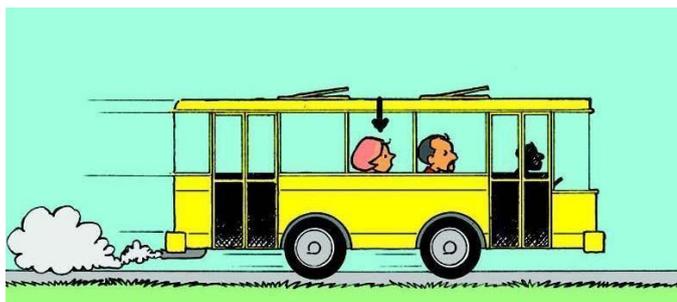
Movimento



Fonte: estudo prático.

Um ponto material é considerado em **repouso** quando, em relação a um dado referencial, sua posição não varia com o passar do tempo, exemplificado na figura a seguir.

Repouso



Fonte: estudo prático.

A **trajetória** é o conjunto de posições sucessivas ocupadas por um móvel no decorrer do tempo, conforme observa-se na figura abaixo:



Fonte: estudo prático

Atividades de Cinemática:

- Escreva e/ou represente com desenhos situações em que teremos:

Ponto material;

Corpo extenso;

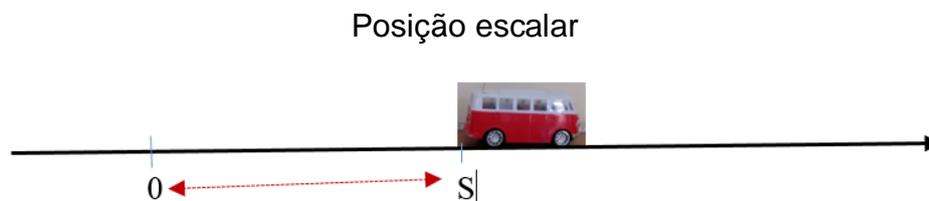
Movimento;

Repouso;

Trajetoira.



Para localizar a posição de um corpo em uma trajetória em um dado instante ( $t$ ), medimos a distância sobre a trajetória, do ponto de onde ele está até o ponto de origem (0). Essa medida mostra a posição do corpo e é representada pela letra ( $S$ ). Na imagem abaixo temos a representação de um móvel em uma trajetória.



Fonte: a autora.

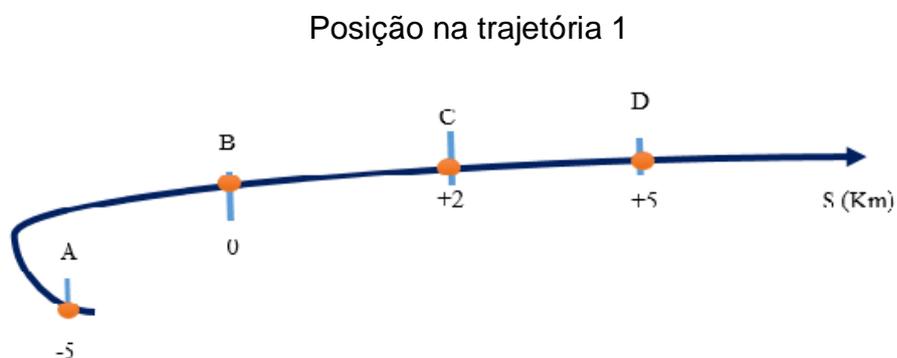
Atividades sobre posição em uma trajetória:

Dada a trajetória abaixo representada, qual a posição do móvel nos pontos A, B e C?



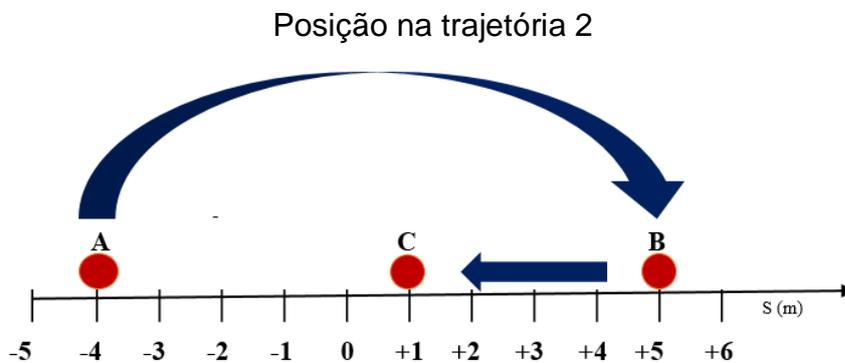
Fonte: a autora.

Dada a trajetória representada na figura a seguir, qual a posição do móvel nos pontos A, B, C e D?



Fonte: a autora.

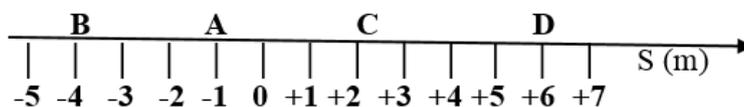
Dada a trajetória representada na ilustração abaixo, qual posição do móvel nos pontos A, B e C?



Fonte: a autora.

Preencha a tabela relacionando as posições em metros da trajetória representada na figura a seguir:

Posição em metros



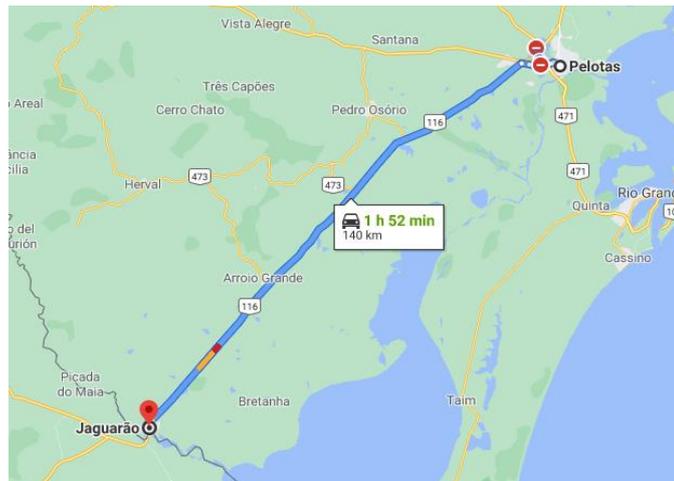
Posição	A	B	C	D
S (m)				

Fonte: a autora.

## Apêndice 4 - Quarta aula: Velocidade Escalar Média ( $v_m$ ).

Vamos supor um carro percorrendo o trecho de estrada entre Jaguarão e Pelotas, conforme a figura a seguir.

Trajetória entre Jaguarão e Pelotas



Fonte: a autora.

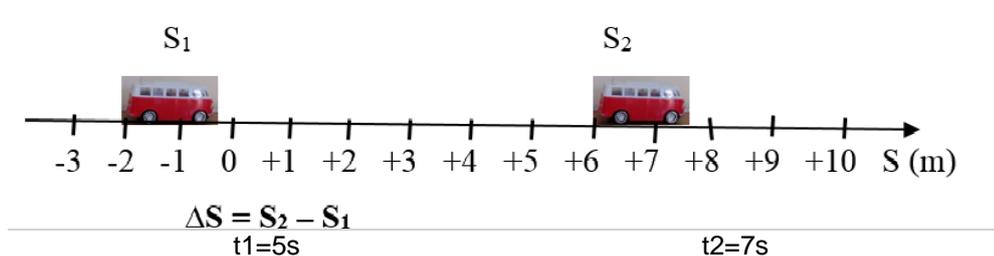
Sabemos que o carro não mantém a mesma velocidade durante o trajeto. Então, ao invés de calcular a velocidade em cada ponto, vamos calcular a razão entre a distância percorrida e o tempo que levou nesse percurso,  $\frac{d}{t}$ , isto é, a velocidade escalar média ( $v_m$ ).

Vamos considerar que o carro levou 2 horas ( $t=2h$ ) neste deslocamento e a distância de 140 Km ( $d=140Km$ ). Então,  $v_m = \frac{140}{2}$  ou  $v_m = 70$  Km/h, para percorrer este trecho.

Distância percorrida ( $\Delta S$ ) é uma grandeza que informa quanto a partícula percorreu entre dois instantes ( $\Delta t$ ).

Na figura abaixo temos:  $S_1 = -2$  m e  $S_2 = +6$  m;  $t_1 = 5$  s e  $t_2 = 7$  s

Distância percorrida e intervalo de tempo



Fonte: a autora.

Então, sendo  $\Delta S = S_2 - S_1$

$$\Delta S = 6 - (-2)$$

$$\Delta S = 6 + 2$$

$$\Delta S = 8\text{m}$$

Logo, a velocidade média deste móvel:

$$V_m = \frac{\Delta S}{\Delta t} \rightarrow v_m = \frac{8\text{m}}{2\text{s}} \rightarrow V_m = 4\text{m/s}$$

$$\Delta t = t_2 - t_1$$

$$\Delta t = 7 - 5$$

$$\Delta t = 2\text{s}$$

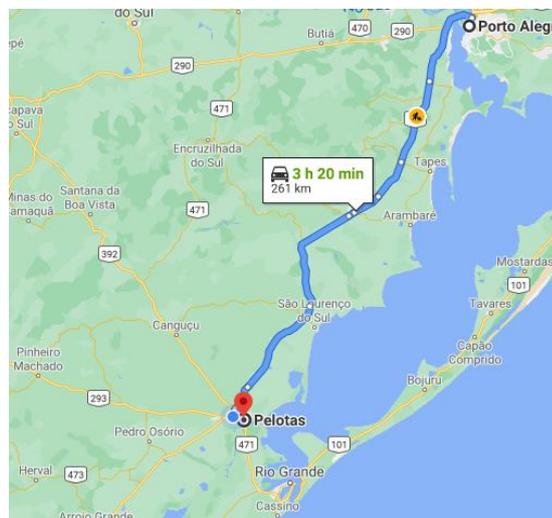
A unidade de medida de velocidade no Sistema Internacional de Unidades (SI) é m/s. A unidade de Km/h é muito utilizada, e obtém-se multiplicando por 3,6, como já estudado anteriormente.

$$\text{Logo: } 4 \text{ m/s} \times 3,6 = 14,4 \text{ Km/h}$$

Exercícios - Velocidade escalar média:

1. Um ônibus parte às  $t_1 = 15 \text{ h}$  de Pelotas com destino a Porto Alegre e previsão de chegada às  $t_2 = 18,3 \text{ h}$ . Calcule a velocidade média dessa viagem que dista, aproximadamente, 260 Km, ( $\Delta S = 260 \text{ km}$ ), conforme a figura a seguir?

Trajetória entre Pelotas e Porto Alegre



Fonte: a autora.

2. Calcule a velocidade média de um carro que sai de Rio Grande e em 50 min, aproximadamente 0,8h ( $\Delta t = 0,8 \text{ h}$ ), chega em Pelotas, distante em torno de 60 Km ( $\Delta S = 60 \text{ Km}$ ).

## Apêndice 5 - Quinta aula: Movimento Uniforme

Um movimento é chamado uniforme quando acontece com velocidade escalar constante.

Comboio de Portugal a



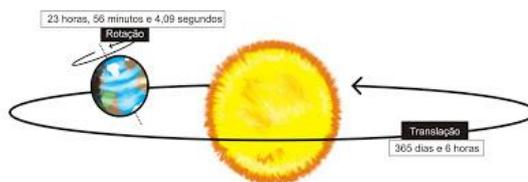
Comboio de Portugal b



Comboio de Portugal c



Movimento de rotação e translação da Terra

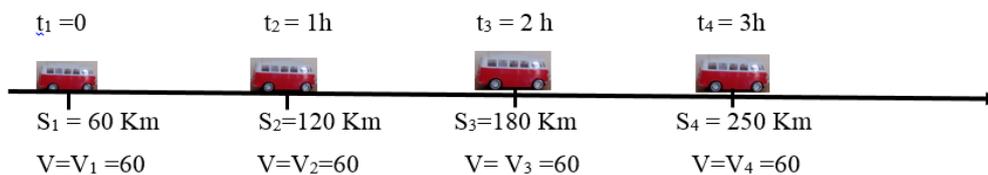


Fonte: a autora.

Na definição apresentada, não se fez nenhuma descrição da forma da trajetória podendo ser curvilínea, como os ponteiros do relógio, os movimentos de rotação e translação da terra e parcialmente retilínea como no movimento do comboio, conforme observa-se nas figuras acima. Por mais que o comboio esteja em movimento, os passageiros estão confortáveis porque a velocidade é praticamente constante.

Vamos considerar, neste estudo, movimentos que, supostamente, percorrem distâncias iguais em intervalo de tempo iguais, para os quais a velocidade considerada é igual a velocidade média, de acordo com a figura abaixo.

Velocidade Média



Fonte: a autora.

Função horária das posições  $S = f(t)$ .

Considere uma partícula em Movimento Uniforme, como mostra a figura a seguir.



Fonte: a autora.

Em que:

**S<sub>0</sub>**: posição do móvel no instante **t<sub>0</sub> = 0**, chamada posição inicial.

**S**: posição do móvel em um instante qualquer **t**.

Por ser um MU, a sua velocidade a cada instante será igual a velocidade média (**V = V<sub>m</sub>**).

$$V = \frac{\Delta s}{\Delta t}$$

$$V = \frac{s-s_0}{t-t_0} = \frac{s-s_0}{t}$$

$$v \cdot t = S - S_0$$

$$S = S_0 + Vt \rightarrow \text{(função horária das posições).}$$

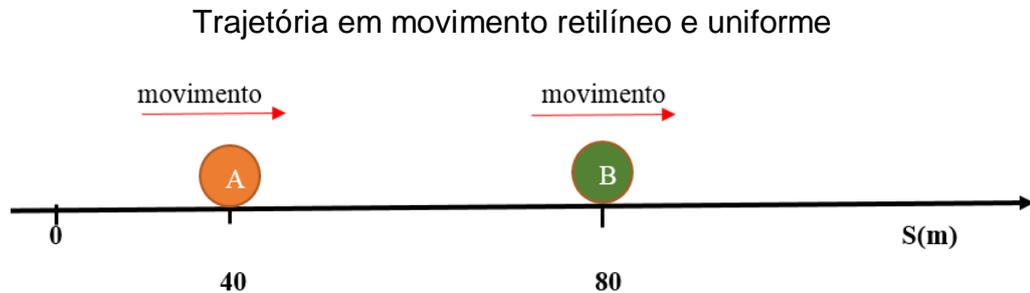
Atividades:

1. A função horária das posições de um atleta em MU é  $S = 50 - 4t$ , no SI.

Determine:

- a) A posição inicial **S<sub>0</sub>**;
- b) A velocidade inicial **V<sub>0</sub>**;
- c) O instante (t) que o atleta passa pela origem **S=0**.

2. Os móveis A e B percorrem uma mesma trajetória em movimento retilíneo e uniforme e suas posições estão representadas na figura abaixo. A velocidade do móvel A é  $v_A = 4\text{ m/s}$  e a velocidade do móvel B é  $v_m = 8\text{ m/s}$ .



Fonte: a autora.

- a) Quais as funções horárias das posições de cada um dos móveis?  
 b) Qual o instante que a distância entre eles é de 80 m?
3. As funções horárias das posições para dois móveis, em uma mesma reta, são:
- $S_A = 4t$  e  $S_B = 120 - 2t$ .
- a) O instante  $t$ , que estas partículas se encontram.  
 b) A posição que acontece o encontro.
4. Um móvel se movimenta em MU de acordo com a função  $S = -4 + 2t$ . Calcule a posição do móvel para os instantes  $t$  dados na tabela.

t (s)	0	2	4	6
S (m)				

## Apêndice 6 - Sexta aula: Aceleração Escalar Média ( $a_m$ ).

Na maioria dos movimentos que estamos acostumados a observar, a velocidade varia no transcorrer do tempo, sendo chamada de movimento variado, conforme figuras a seguir.

Carro em movimento a



Carro em movimento b



Fonte: a autora.

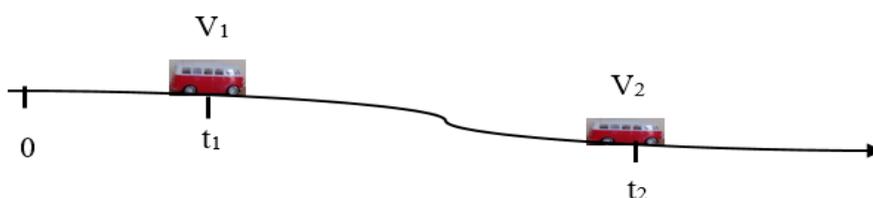
Vamos supor um carro parado, ligado, o motorista pisa no acelerador e ele começa a se movimentar, a cada instante o carro aumenta a velocidade que pode ser conferida no velocímetro. Ao atingir uma velocidade de 50 Km/h, enxerga uma sinaleira. Então, pisa no freio e a velocidade do carro diminui até parar.

A aceleração escalar é o quociente entre a variação de velocidade e o tempo gasto nesta variação.

Aceleração escalar média ( $a_m$ ).

Para definir a aceleração escalar média, vamos considerar um móvel que percorre a trajetória da figura abaixo.

Aceleração escalar média



Fonte: a autora.

Sendo:

$V_1$ : velocidade no instante  $t_1$ .

$V_2$ : velocidade no instante  $t_2$ .

$\Delta v = v_2 - v_1$ : variação de velocidade.

$\Delta t = t_2 - t_1$ : intervalo de tempo.

$$\text{Então: } a_m = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{V_2 - V_1}{t_2 - t_1}$$

Vamos supor que o móvel acima tenha

$$V_1 = 25\text{m/s, } t_1 = 5\text{s}$$

$$V_2 = 40\text{ m/s, } t_2 = 8\text{s}$$

$$\text{Então: } a_m = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{V_2 - V_1}{t_2 - t_1}$$

$$a_m = \frac{40 - 25}{8 - 5} = \frac{15\text{m/s}}{3\text{s}} = 5\text{ m/s}^2$$

A unidade de medida de aceleração no SI é  $\text{m/s}^2$ . Outras mais usadas comumente são  $\text{cm/s}^2$  e  $\text{Km/h}^2$ .

Quando um carro é colocado em movimento, é possível que a variação de velocidade seja maior que no final do percurso.

Um movimento é acelerado quando o módulo da velocidade aumenta com o passar do tempo. Por exemplo, quando damos a partida no carro.

t(s)	0	2	4	6
V(m/s)	0	5	15	25

Um movimento é retardado quando o módulo da velocidade diminui com o passar do tempo. Quando freamos o carro.

t(s)	0	2	4	6
V(m/s)	30	20	10	0

Atividades:

Um móvel parte do repouso ( $v_1 = 0$ ) e após um intervalo de tempo,  $\Delta t = 5\text{s}$ , sua velocidade será  $v_2 = 20\text{ m/s}$ . Qual é a aceleração média,  $a_m$ , do móvel nesse intervalo de tempo.

Um caminhão carregado de gasolina parte da distribuidora e tem sua velocidade em função do tempo indicada na tabela.

t(h)	0	2	4	6
V (Km/h)	0	20	40	60

Solicita-se:

A velocidade inicial,  $v_0$ , do caminhão;

A aceleração escalar média do caminhão no intervalo  $t = 2$  h a  $t = 6$ h;

A classificação do movimento em retardado ou acelerado;

Calcule a aceleração média de um automóvel que aumenta sua velocidade de  $v_1 = 10$  m/s para  $v_2 = 15$  m/s, em um intervalo de tempo  $\Delta t = 2$ s.

## Apêndice 7 - Sétima aula - Movimento Uniformemente Variado (MUV)

Uma pessoa caminhando em uma rua, figura abaixo, irá em alguns momentos necessitar modificar a sua velocidade.

Caminhando



Fonte: a autora.

Nos espaços em que a velocidade varia uniformemente, temos o Movimento Uniformemente Variado. Nesse tipo de movimento, a aceleração escalar média e a escalar instantânea são iguais e diferentes de zero.

$$A_m = a = \text{constante} \neq 0$$

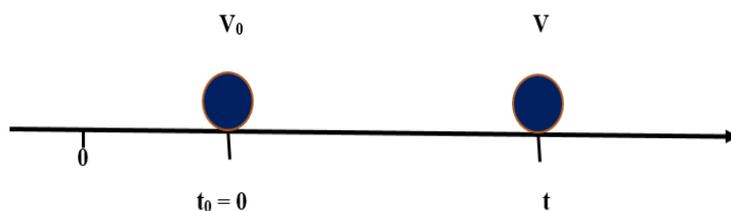
Funções horárias:

As funções permitem a descrição matemática de um MUV.

Velocidade em função do tempo  $[v = f(t)]$

Vamos imaginar uma partícula em MUV, conforme figura a seguir.

Partícula em MUV



Fonte: a autora.

Em que:

$V_0$ : velocidade inicial (velocidade no instante  $t_0 = 0$ );

$V$ : velocidade do móvel no instante  $t$ .

Sendo a aceleração escalar média  $a_m = \frac{\Delta V}{\Delta t} = \frac{V_2 - V_1}{t_2 - t_1}$ , em que  $a_m = a = \text{constante} \neq 0$ , e  $t_0 = 0$ . Substituindo os valores, temos:

$$a = \frac{V - V_0}{t} \rightarrow at = V - V_0 \rightarrow V = V_0 + at \rightarrow \text{função horária da velocidade.}$$

Atividades:

Um ciclista se desloca com uma velocidade que obedece a função  $v = 10 - 2t$  (no SI). Pede-se:

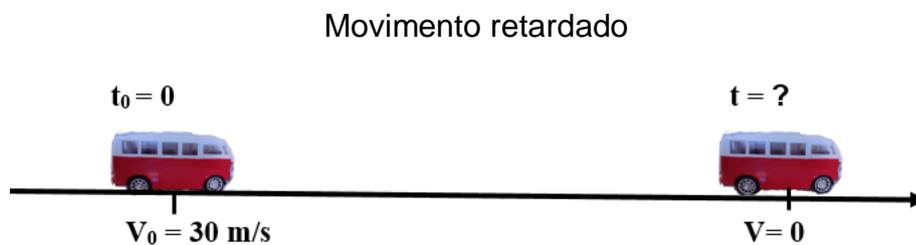
A velocidade inicial  $v_0$ ;

A aceleração escalar média  $a_m$ ;

A velocidade ( $v$ ) no instante  $t = 6s$ ;

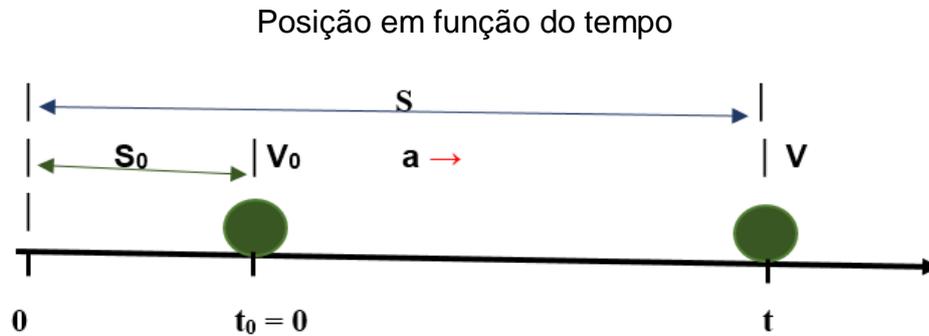
O instante em que a pessoa muda o sentido do movimento  $V = 0$ .

Um carro está a  $v_0 = 30 \text{ m/s}$  quando seus freios são acionados, de forma a imprimir uma aceleração de retardamento de módulo  $a = 5 \text{ m/s}^2$ , supostamente constante. Determine quanto tempo leva para o carro parar, de acordo com a figura abaixo.



## Apêndice 8 - Oitava aula: posição em função do tempo [ $S = f(t)$ ] para o MUV

Considere um móvel que percorre com movimento uniformemente variado a trajetória representada na imagem abaixo.



Fonte: a autora.

Em que:

$S_0$ : posição inicial do móvel;

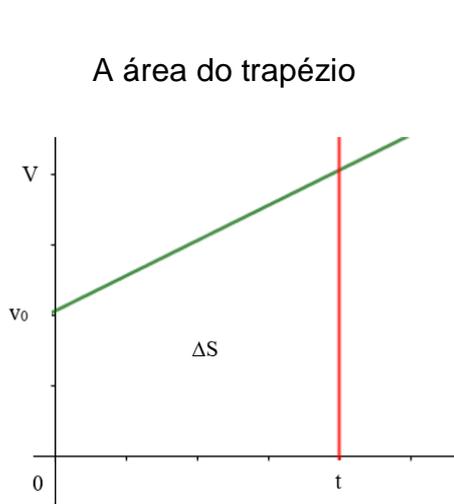
$V_0$ : velocidade do móvel no instante  $t_0 = 0$ ;

$S$ : posição do móvel no instante  $t$ ;

$V$ : velocidade do móvel no instante  $t$ ;

$a$ : aceleração (em que a aceleração permanece constante).

Queremos a expressão de  $S$  em função do tempo. Para isso, traçamos o gráfico  $v \times t$ . A área do trapézio, conforme figura a seguir, representa a variação do espaço.



Fonte: a autora.

$$\Delta S = \frac{v+v_0}{2} t \quad (1)$$

Como  $v = v_0 + at$  e  $\Delta S = S - S_0$ , substituindo em (1), temos:

$$S - S_0 = \frac{v_0 + at + v_0}{2} t \rightarrow S - S_0 = \frac{2v_0 + at}{2} t \rightarrow S - S_0 = v_0 t + \frac{at^2}{2}$$

$S = S_0 + v_0 t + \frac{at^2}{2} \rightarrow$  (função horária das posições para o MUV).

Atividades:

1. Um ciclista movimenta-se em uma trajetória retilínea segundo a função

$$S = 12 - 8t + t^2.$$

- a) Quais os valores das posições iniciais,  $S_0$ , da velocidade inicial,  $V_0$ , e da aceleração,  $a$ , do ciclista?
- b) Determine a função da velocidade do ciclista ( $v = v_0 + at$ ).
- c) Calcule o instante em que o ciclista passa pela origem da trajetória,  $S = 0$ .

2. Um móvel realiza um movimento uniformemente variado. No instante  $t = 0$ , o móvel passa pela posição  $S_0 = 20\text{m}$ , com velocidade escalar  $v = 4 \text{ m/s}$  e aceleração escalar  $a = 2\text{m/s}^2$ . Qual a sua posição ( $S$ ) e sua velocidade escalar ( $v$ ) no instante  $t = 10 \text{ s}$ .

## Apêndice 9 - Nona aula: gráficos do MU e do MUV com o Geogebra

Demonstração do gráfico da posição em função do tempo com o GeoGebra para o MU.

$$S = S_0 + vt$$

Relacionar graficamente velocidade, posição e aceleração com o tempo.

Função da velocidade:  $V = V_0 + at$

1º) aceleração positiva ( $a > 0$ );

2º) aceleração negativa ( $a < 0$ ).

Função da posição:  $S = S_0 + v_0t + \frac{at^2}{2}$

1º) aceleração positiva ( $a > 0$ );

2º) aceleração negativa ( $a < 0$ ).

Diferenciar movimento acelerado e retardado no gráfico.

## Apêndice 10 - Solicitação de autorização para pesquisa acadêmico-científica



**PPGECM**  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA  
MESTRADO PROFISSIONAL - UFPEL

Através do presente instrumento, solicitamos, ao Gestor do Instituto Estadual de Educação Assis Brasil, autorização para a realização da pesquisa integrante do Trabalho de Pesquisa de Dissertação da Mestranda Cléa Furtado da Silveira, orientada pelo Professora Doutora Denise Nascimento Silveira, tendo como título preliminar **A IMPORTÂNCIA DA VISUALIDADE NOS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE FÍSICA PARA ALUNOS SURDOS: o caso dos Movimentos Uniforme e Uniforme Variado**. A presente atividade é requisito para a conclusão do curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, na Faculdade de Educação, da Universidade Federal de Pelotas. As informações aqui prestadas não serão divulgadas sem a autorização final da Instituição campo de pesquisa.

.....  
Mestranda: Cléa Furtado da Silveira

.....  
Orientadora: Professora Doutora Denise Nascimento Silveira

.....  
Assinatura do gestor

Pelotas, 16 de novembro de 2022.

## Apêndice 11 - Termo de autorização de uso de dados coletados



**PPGECM**  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA  
MESTRADO PROFISSIONAL - UFPEL

Eu,

....., RG .....

....., RG .....

....., RG .....

....., RG .....

AUTORIZO o uso de dados coletados e minha imagem em todo e qualquer material entre fotos e documentos, para ser utilizada na Dissertação de Mestrado da Mestranda Professora Cléa Furtado da Silveira, portadora de RG 4055668604, orientada pela Professora Doutora Denise Nascimento Silveira, portadora de RG 8003109934, com título provisório: **A IMPORTÂNCIA DA VISUALIDADE NOS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE FÍSICA PARA ALUNOS SURDOS: o caso dos Movimentos Uniforme e Uniforme Variado**, e todos os demais produtos deste trabalho, desenvolvido pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática – Mestrado Profissional – Universidade Federal de Pelotas (UFPEL).

Por esta ser a expressão da minha vontade, declaro que autorizo o uso acima descrito sem que nada haja a ser reclamado a título de direitos conexos à minha imagem ou a qualquer outro, e assino a presente autorização.

-----  
Mestranda

-----  
Orientadora

Pelotas, 16 de novembro de 2022.