

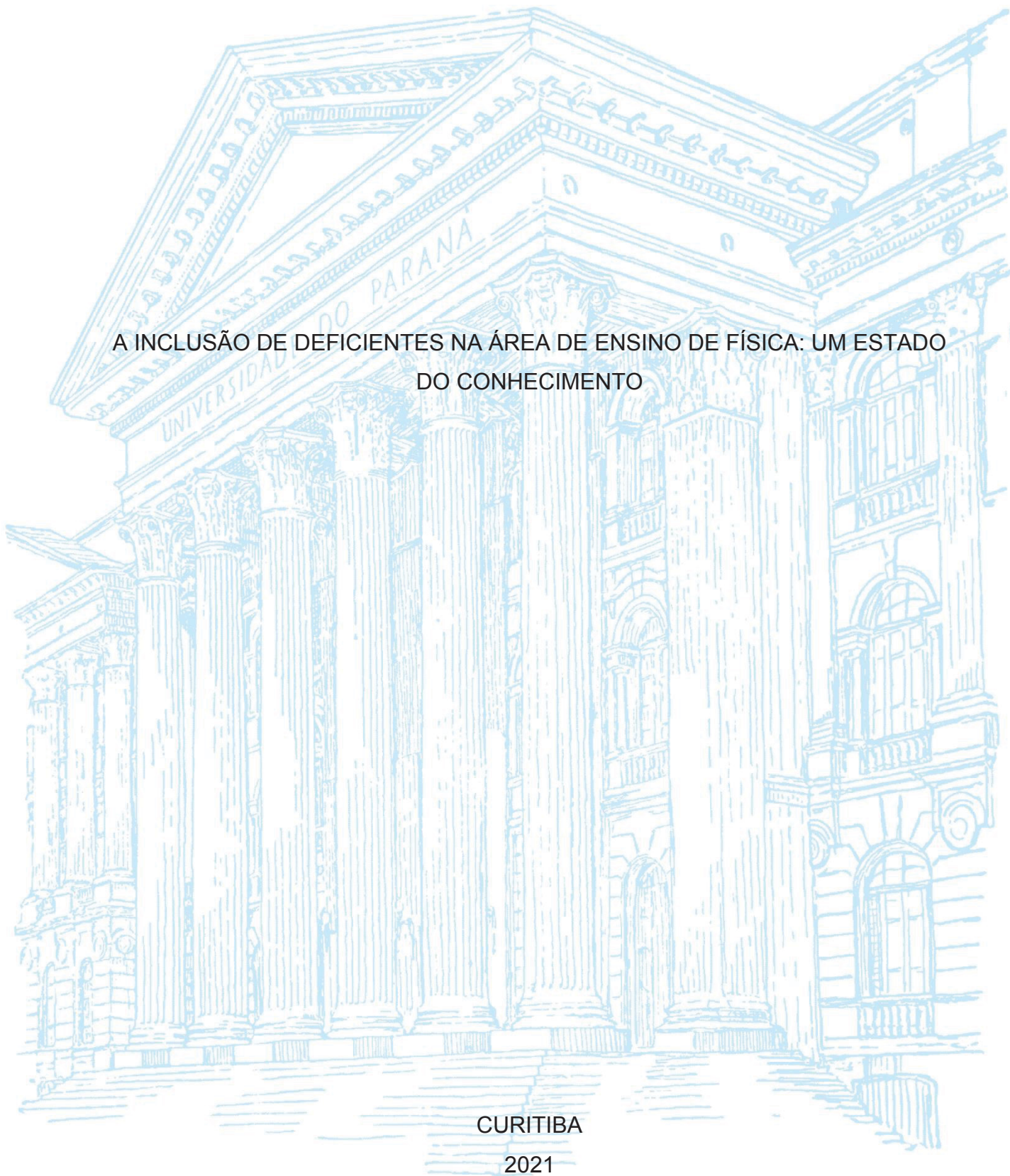
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

TÁSSILA ZERBINI MONTEIRO PEREIRA

A INCLUSÃO DE DEFICIENTES NA ÁREA DE ENSINO DE FÍSICA: UM ESTADO  
DO CONHECIMENTO

CURITIBA

2021



TÁSSILA ZERBINI MONTEIRO PEREIRA

A INCLUSÃO DE DEFICIENTES NA ÁREA DE ENSINO DE FÍSICA: UM ESTADO  
DO CONHECIMENTO

Dissertação apresentada ao curso de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática, Setor de Exatas, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Thaís Rafaela Hilger.

CURITIBA

2021

Catálogo na Fonte: Sistema de Bibliotecas, UFPR  
Biblioteca de Ciência e Tecnologia

---

P436i Pereira, Tássila Zerbini Monteiro  
A inclusão de deficientes na área de ensino de física: um estado do conhecimento [recurso eletrônico] / Tássila Zerbini Monteiro Pereira – Curitiba, 2021.

Dissertação - Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Exatas, Programa de Pós-graduação Educação em Ciências e em Matemática.

Orientadora: Profa.. Dra. Thaís Rafaela Hilger

1. Educação inclusiva 2. Educação Especial. I. Universidade Federal do Paraná. II. Hilger, Thaís Rafaela. III. Título.

CDD: 371.91

---

Bibliotecária: Roseny Rivelini Morciani CRB-9/1585



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
SETOR DE CIÊNCIAS EXATAS  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EDUCAÇÃO EM  
CIÊNCIAS E EM MATEMÁTICA - 40001016068P7

## TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EM MATEMÁTICA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **TÁSSILA ZERBINI MONTEIRO PEREIRA** intitulada: **A inclusão de deficientes na área de Ensino de Física: um estado do conhecimento**, sob orientação da Profa. Dra. THAÍS RAFAELA HILGER, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestre está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 30 de Março de 2021.

Assinatura Eletrônica

30/03/2021 14:06:47.0

THAÍS RAFAELA HILGER

Presidente da Banca Examinadora (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

30/03/2021 15:37:19.0

SERGIO CAMARGO

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

30/03/2021 14:49:14.0

SERGIO LUIZ MEISTER BERLEZE

Avaliador Externo (DEPARTAMENTO DE FÍSICA - UFPR)

Aos meus pais, que me ensinaram o valor do estudo e me incentivaram a ser  
uma grande pessoa.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos meus pais pelo apoio e pela paciência em toda a minha trajetória de vida e acadêmica. Vocês, com suas particularidades, me ensinaram grandes valores. Meu pai me ensinou sobre esforço, garra e o valor de ser uma grande pessoa em tudo o que me comprometo a fazer. Minha mãe me ensinou a amar a educação e o ensino inclusivo, tornando isso minha escolha de vida. Obrigada.

Agradeço às pessoas que ouviram insistentemente sobre o mestrado e a dissertação. Leonardo, meu grande companheiro de vida e desse período de pesquisas e escrita. Obrigada, meu bem, sem sua força e insistência eu não teria conseguido.

Clarianna, minha parceira de choros e conquistas, além de uma inspiração na área de Educação e Ensino. Obrigada por todas as dicas e conselhos. Sem as suas piadas ruins, isso não teria sido tão divertido.

Agradeço também a minha orientadora, professora Dr<sup>a</sup>. Thaís R. Hilger, por me ensinar com tanto carinho grande parte do que sei sobre educação e ensino de Física. É uma honra e um prazer compartilhar essa trajetória com você. Obrigada por sempre acreditar nos meus sonhos e nas minhas ideias “malucas”.

Por fim, meu agradecimento e admiração pela banca examinadora, que tão prontamente aceitou ajudar no meu desenvolvimento. É importante citar que, além das grandes contribuições que os membros da banca poderiam me dar, também há grandes motivos para a escolha dos professores doutores Sérgio Camargo e Sérgio Luiz Meister Berleze.

O professor Sérgio Camargo, por ter sido um dos primeiros professores a confiar em mim, me aceitando, no segundo semestre do curso, para fazer parte do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid). E foi ali, no Pibid, onde dei meus primeiros passos nas áreas de Educação e Ensino. Obrigada, professor, pois foi o senhor que me ajudou a dar os primeiros passinhos.

O professor Sérgio Luiz Meister Berleze, por ter me acolhido, de forma tão carinhosa, quando eu mais precisei de ajuda no curso de licenciatura em Física. Obrigada por ser sido um enorme professor para mim, daqueles que levamos para sempre na memória.

*Sonho que se sonha só  
É só um sonho que se sonha só  
Mas sonho que se sonha junto é realidade*

SEIXAS, Raul. **Prelúdio**. *In*: Gita. Philips Records: 1974. LP, lado B, faixa 4 (33 minutos)

## RESUMO

Com o objetivo de analisar e sintetizar o cenário de pesquisas e publicações no período de 2000 a 2018 sobre a inclusão de deficientes, exclusivamente na área de ensino de Física, foram identificadas e interpretadas as principais características do ensino inclusivo para deficientes na área de ensino de Física; os pontos de interesse e as tendências dos artigos utilizados como corpus; e as lacunas e os desafios do ensino inclusivo para deficientes na área de ensino de Física. A partir disso, foi possível responder à seguinte questão de pesquisa: “Qual o estado do conhecimento sobre a inclusão de deficientes nos artigos publicados em periódicos da área de ensino de Física?”. Realizou-se, então, uma pesquisa exploratória, de natureza qualitativa, com caráter bibliográfico e do tipo estado do conhecimento. Para o estado do conhecimento, a base de dados foram quatorze periódicos de classificação de qualis A1, A2, B1 e B2, referentes ao quadriênio de 2013-2016, da área de ensino. Também, foram consultados 1 213 artigos publicados sobre inclusão de deficientes, que, após a utilização da metodologia Análise de Conteúdo (Bardin, 2011), tornaram-se um corpus de 49 artigos sobre inclusão de deficientes na área de ensino de Física. Os artigos do corpus foram, de acordo com o tema abordado, categorizados como do tipo: propostas didáticas, ações de aprendizagem, desafios e perspectivas na formação inicial, e características da inclusão de deficientes. Após todas as análises realizadas com base nos dados fornecidos pelos artigos, realizou-se algumas inferências como: a área de ensino de Física ainda não tem participação expressiva sobre a inclusão de deficientes; a inclusão e a educação especial ainda são envoltas pelos mais diferentes mitos e tabus; há a problemática de existirem poucos pesquisadores do assunto; parte dos licenciandos considera que são os alunos com deficiência quem devem se adaptar ao ensino, e não o ensino ser repensado em função das especificidades dos alunos; há falta de preparo dos professores de Física para lidarem com turmas inclusivas. Além disso, encontrou-se as seguintes lacunas para a inclusão de deficientes na área de ensino de Física: abordagem majoritária das deficiências visual e auditiva; falta de entendimento sobre as especificidades de cada aluno; não adaptação dos currículos e das aulas; falta de utilização de materiais táteis-visuais e de outros tipos não tradicionais; falta de interação dos alunos com deficiência com os professores e o restante da turma; não participação dos alunos com deficiência na construção de materiais e aulas adaptados; e falta de interação entre os professores conteudistas e especialistas. Por fim, entende-se que ainda são necessárias mudanças estruturais e sociais, além da desvinculação de pré-conceitos.

**Palavras-chave:** Ensino inclusivo. Educação especial. Necessidades educacionais especiais.



## ABSTRACT

With the objective of analyzing and synthesizing the scenario of research and publications in the period from 2000 to 2018 on the inclusion of people with disabilities, exclusively in Physics teaching, were identified and interpreted the main characteristics of inclusive education for people with disabilities in Physics education; the points of interest and trends of the articles used as corpus; and the gaps and challenges of inclusive education for people with disabilities in the area of Physics teaching. From this, it was possible to answer this research question: "What is the state of knowledge about the inclusion of people with disabilities in articles published in journals in the field of Physics teaching?". Then, an exploratory research, of qualitative nature, was done with bibliographic character and of the type state of knowledge. For the state of knowledge, the database consisted of fourteen classification journals of qualifications A1, A2, B1 and B2, referring to the 2013-2016 quadrennium, in the teaching area. Besides, 1,213 articles published on inclusion of disabled people were consulted, which, after using the Content Analysis methodology (Bardin, 2011), became a corpus of 49 articles about inclusion of people with disabilities in the area of teaching Physics. According to the topic addressed, the articles in the corpus were categorized as of the type: didactic proposals, learning actions, challenges and perspectives in initial formation, and characteristics of the inclusion of people with disabilities. After all the analyzes carried out based on the data provided by the articles, some inferences were made: the area of Physics teaching still doesn't have a significant participation on the inclusion of people with disabilities; inclusion and special education are still enveloped by different myths and taboos; there are few researchers on the subject; part of the undergraduate students considers that is students with disabilities who must adapt to teaching, and not teaching being rethought due to the specificities of this students; there is a lack of preparation of physics teachers to deal with inclusive classes. In addition, the following gaps were found for the inclusion of people with disabilities in Physics teaching: majority approach to visual and hearing impairments; lack of understanding about the specificities of each student; non-adaptation of curricula and classes; lack of use of tactile-visual materials and other non-traditional types; lack of interaction of students with disabilities with teachers and the rest of the class; non-participation of students with disabilities in the construction of adapted materials and classes; and lack of interaction between content teachers and specialists teachers. Finally, it is understood that structural and social changes are still necessary, in addition to untying preconceptions.

**Keywords:** Inclusive education. Special education. Special educational needs.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – CLASSIFICAÇÃO DE FONTES BIBLIOGRÁFICAS .....	48
FIGURA 2 – ESQUEMA DE DIVISÃO DAS ETAPAS DE PRÉ-ANÁLISE NA TÉCNICA DE ANÁLISE DE CONTEÚDO .....	59
FIGURA 3 – ESQUEMATIZAÇÃO DA ETAPA DE TRATAMENTO DOS RESULTADOS .....	61
FIGURA 4 – ESQUEMATIZAÇÃO DAS ETAPAS DA TÉCNICA DE ANÁLISE DE CONTEÚDO .....	64
FIGURA 5 – DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DAS INSTITUIÇÕES .....	79
FIGURA 6 – ESTRUTURA DA SALA DE AULA EM UMA ESCOLA INCLUSIVA ...	190

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – RELAÇÃO DE PUBLICAÇÕES NO RECORTE DE TEMPO 2000-2018 .....	69
GRÁFICO 2 – RELAÇÃO ENTRE OS TIPOS DE DEFICIÊNCIA E O NÚMERO DE ARTIGOS EM QUE ESTÃO PRESENTES .....	81
GRÁFICO 3 – RELAÇÃO DO NÚMERO DE ARTIGOS EM FUNÇÃO DO TIPO DE PARTICIPANTE DA PESQUISA.....	83
GRÁFICO 4 – PROPORÇÃO ENTRE OS INSTRUMENTOS DE PESQUISA UTILIZADOS NOS ARTIGOS SELECIONADOS .....	85
GRÁFICO 5 – DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE ARTIGOS POR ÁREAS DA FÍSICA .....	94
GRÁFICO 6 – DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE ARTIGOS POR ÁREAS DA FÍSICA (AÇÕES DE APRENDIZAGEM).....	127

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – ORGANIZAÇÕES DE PEQUENO PORTE NÃO SIGNIFICATIVAS AO CURRÍCULO .....	43
QUADRO 2 – PERIÓDICOS SELECIONADOS E SEUS RESPECTIVOS QUALIS CAPES .....	51
QUADRO 3 – RELAÇÃO DOS ARTIGOS SELECIONADOS COMO OBJETO DE ANÁLISE SOBRE INCLUSÃO DE DEFICIENTES NO ENSINO DE FÍSICA (continua) .....	544
QUADRO 4 – DISTRIBUIÇÃO DE ARTIGOS GERAIS, ARTIGOS SOBRE INCLUSÃO DE DEFICIENTES E SOBRE INCLUSÃO DE DEFICIENTES NO ENSINO DE FÍSICA (continua) .....	<b>Erro! Indicador não definido.</b>
QUADRO 5 – RELAÇÃO ENTRE O ANO DA PRIMEIRA PUBLICAÇÃO E O ANO DO PRIMEIRO ARTIGO PUBLICADO SOBRE INCLUSÃO DE DEFICIENTES NO ENSINO DE FÍSICA NESSES PERIÓDICOS .....	68
QUADRO 6 – RELAÇÃO DE AUTORES COM O MAIOR NÚMERO DE PUBLICAÇÕES .....	71
QUADRO 7 – SISTEMATIZAÇÃO DAS INSTITUIÇÕES DOS AUTORES DOS ARTIGOS SELECIONADOS (continua) .....	73
QUADRO 8 – REGIÃO GEOGRÁFICA DAS INSTITUIÇÕES E REPRESENTATIVIDADE DAS INSTITUIÇÕES PÚBLICAS E PRIVADAS .....	75
QUADRO 9 – RELAÇÃO ENTRE INSTITUIÇÃO, AUTOR E NÚMERO DE PUBLICAÇÃO (continua) .....	75
QUADRO 10 – CATEGORIAS INICIAIS PARA A ANÁLISE DOS ARTIGOS SELECIONADOS .....	87
QUADRO 11 – CATEGORIAS INTERMEDIÁRIAS PARA A ANÁLISE DOS ARTIGOS SELECIONADOS (continua) .....	87
QUADRO 12 – CLASSIFICAÇÃO DOS ARTIGOS EM FUNÇÃO DAS CATEGORIAS INTERMEDIÁRIAS .....	88
QUADRO 13 – SUGESTÕES DE ATIVIDADES PARA A ÓPTICA GEOMÉTRICA COM BASE NOS CICLOS DE APRENDIZAGEM DE KARPLUS .....	90
QUADRO 14 – ANÁLISE DAS CATEGORIAS SOBRE A UTILIZAÇÃO DO LATEX CONJUNTAMENTE A UM LEITOR DE TELA (continua) .....	92

QUADRO 15 – RELAÇÃO ENTRE CONTEXTO COMUNICACIONAL E DIFICULDADES/VIABILIDADES DE COMUNICAÇÃO .....	131
QUADRO 16 – LINGUAGENS GERADORAS DE DIFICULDADES DE COMUNICAÇÃO (continua) .....	142
QUADRO 17 – SÍNTESE E CARACTERÍSTICAS DAS LINGUAGENS GERADORAS DE VIABILIDADES COMUNICACIONAIS (continua).....	143
QUADRO 18 – RELAÇÃO ENTRE CONTEXTO COMUNICACIONAL E DIFICULDADES/VIABILIDADES DE COMUNICAÇÃO NAS AULAS DE ÓPTICA .	144
QUADRO 19 – PANORAMA DE DIFICULDADES DE INCLUSÃO PARA O ALUNO CEGO DE NASCIMENTO (continua) .....	146
QUADRO 20 – PANORAMA DE VIABILIDADES DE INCLUSÃO PARA O ALUNO CEGO DE NASCIMENTO (continua) .....	147
QUADRO 21 – ASSOCIAÇÃO ENTRE IDEIAS E CORES PARA ALUNOS CEGOS SEM PERCEPÇÃO DE CORES .....	149
QUADRO 22 – ASSOCIAÇÃO ENTRE IDEIAS E CORES PARA ALUNOS CEGOS COM PERCEPÇÃO DE CORES (continua).....	149
QUADRO 23 – ASSOCIAÇÃO ENTRE IDEIAS E CORES PARA ALUNOS VIDENTES .....	150
QUADRO 24 – SÍNTESE E CARACTERÍSTICAS DAS LINGUAGENS GERADORAS DE VIABILIDADES COMUNICACIONAIS (continua).....	152
QUADRO 25 – CLASSES E CARACTERÍSTICAS INTRÍNSECAS DAS DIFICULDADES DE INCLUSÃO .....	154
QUADRO 26 – CLASSES E CARACTERÍSTICAS INTRÍNSECAS DAS VIABILIDADES DE INCLUSÃO (continua).....	154
QUADRO 27 – LINGUAGENS GERADORAS DE DIFICULDADES DE COMUNICAÇÃO .....	156
QUADRO 28 – DIFICULDADES, POSSIBILIDADES E ALTERNATIVAS DO ENSINO DE ÓPTICA PARA DEFICIENTES VISUAIS (continua).....	164
QUADRO 29 – DIFICULDADES, POSSIBILIDADES E ALTERNATIVAS DO ENSINO DE ELETROMAGNETISMO PARA DEFICIENTES VISUAIS .....	166
QUADRO 30 – DIFICULDADES, POSSIBILIDADES E ALTERNATIVAS DO ENSINO DE TERMOLOGIA PARA DEFICIENTES VISUAIS (continua) .....	167
QUADRO 31 – DIFICULDADES, POSSIBILIDADES E ALTERNATIVAS DO ENSINO DE MECÂNICA E FÍSICA MODERNA PARA DEFICIENTES VISUAIS .....	169

QUADRO 32 – RESPOSTAS FORNECIDAS POR PROFESSORES DE ALUNOS DEFICIENTES VISUAIS E POR ALUNOS DEFICIENTES VISUAIS (continua)...	1755
QUADRO 33 – DISCURSOS SOBRE ENSINO INCLUSIVO (continua).....	179
QUADRO 34 – SITUAÇÕES E FALAS SOBRE A INCLUSÃO DE ALUNOS CEGOS .....	182
QUADRO 35 – CONDIÇÕES DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE FÍSICA PARA ALUNOS CEGOS.....	184
QUADRO 36 – TENDÊNCIAS DE PESQUISA PARA PROPOSTAS DIDÁTICAS DE FÍSICA PARA O ENSINO DE DEFICIENTES .....	186
QUADRO 37 – TENDÊNCIAS DE PESQUISA SOBRE AÇÕES DE APRENDIZAGEM VOLTADAS PARA O ENSINO DE FÍSICA PARA DEFICIENTES .....	189
QUADRO 38 – SÍNTESE DOS SABERES DOCENTES NECESSÁRIOS PARA A PRÁTICA DE ENSINO .....	193

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – TEMAS ABORDADOS PELA EXPOSIÇÃO COMPLETA E PAINÉIS PRODUZIDOS E RESPECTIVOS TEMAS EM ORDEM (continua).....	112
TABELA 2 – SEQUENCIAMENTO E CONTEÚDO DAS AULAS (continua).....	115
TABELA 3 – DIFICULDADES COMUNICACIONAIS APRESENTADAS PELOS ALUNOS CEGOS.....	130
TABELA 4 – CATEGORIAS DE CONVERGÊNCIA DAS FALAS DE PROFESSORES E ESTUDANTES ENTREVISTADOS (continua).....	177

## **LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS**

ABPEE – Associação Brasileira de Pesquisadores em Educação Especial  
ABRAPEC – Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências  
AEE – Atendimento Educacional Especializado  
APE – Atendimento Pedagógico Especializado  
CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior  
CBEF – Caderno Brasileiro de Ensino de Física  
EENCI – Experiências em Ensino de Ciências  
EPEC – Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências  
FnE – Física na Escola  
IENCI – Investigações em Ensino de Ciências  
ILS – Intérprete de Libras  
LCD – Liquid Crystal Display  
LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional  
LED – Light-emitting Diode  
MP3 – MPEG Layer 3  
NDVA – NonVisual Desktop Access  
NEE – Necessidades Educacionais Especiais  
OED – Objetos Educacionais Digitais  
PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais  
PCNEM – Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio  
PCS – Picture Communication Symbols  
PIBID – Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência  
PNLD – Programa Nacional do Livro Didático  
PSSC – Physical Science Study Commite  
RBEE – Revista Brasileira de Educação Especial  
RBEF – Revista Brasileira de Ensino de Física  
RBPEC – Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências  
REEC – Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias  
REIEC – Revista Electrónica de Investigación en Educacion en Ciencias  
SBF – Sociedade Brasileira de Física  
TGD – Transtornos Globais de Desenvolvimento  
TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação



UBU – Universidade de Burgos  
UERJ – Universidade do Estado do Rio de Janeiro  
UFAL – Universidade Federal de Alagoas  
UFF – Universidade Federal Fluminense  
UFG – Universidade Federal de Goiás  
UFMG – Universidade Federal de Minas Gerais  
UFMT – Universidade Federal do Mato Grosso  
UFPR – Universidade Federal do Paraná  
UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro  
UFRRJ – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina  
UFSM – Universidade Federal de Santa Maria  
ULisboa – Universidade de Lisboa  
UNESP – Universidade Estadual de São Paulo  
UNIABC – Universidade do Grande ABC  
Unicamp – Universidade Estadual de Campinas  
UNICEN – Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires  
U.Porto – Universidade do Porto  
USP – Universidade de São Paulo

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>19</b>
1.1 O EU NA ÁREA DA EDUCAÇÃO .....	20
1.2 QUESTÃO DE PESQUISA E OBJETIVOS .....	22
1.3 ESTRUTURA DA PESQUISA .....	23
<b>2 PERCURSO HISTÓRICO</b> .....	<b>25</b>
2.1 ENSINO DE FÍSICA NO BRASIL .....	25
2.2 INCLUSÃO DE DEFICIENTES .....	30
2.2.1 Público-alvo da educação especial .....	42
<b>3 PERCURSOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA</b> .....	<b>47</b>
3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA .....	47
3.2 SELEÇÃO DOS PERIÓDICOS .....	50
3.3 SELEÇÃO DOS ARTIGOS.....	52
3.3.1 Análise dos artigos .....	58
<b>4 O QUE APONTA O <i>CORPUS</i></b> .....	<b>66</b>
4.1 CARÁTER GERAL .....	66
4.1.1 Número de artigos.....	66
4.1.2 Ano de publicação.....	68
4.1.3 Autores dos artigos selecionados.....	71
4.1.4 Instituição de ensino.....	73
4.1.5 Região geográfica das instituições .....	78
4.1.6 Deficiências abordadas nas pesquisas .....	80
4.1.7 Participantes da pesquisa .....	83
4.1.8 Metodologia de pesquisa.....	84
4.1.9 Instrumentos de análise .....	85
4.1.10 Técnicas de análise.....	86
4.2 CARÁTER ESPECÍFICO.....	86
4.2.1 Propostas didáticas .....	88
4.2.1.1 Propostas didáticas para a área da Mecânica.....	94
4.2.1.2 Propostas didáticas para a área de Óptica.....	109
4.2.1.3 Propostas didáticas para a área da Ondulatória.....	117
4.2.1.4 Propostas didáticas para a área da Termodinâmica.....	119
4.2.1.5 Propostas didáticas para a área do Eletromagnetismo .....	119

4.2.2 Ações de aprendizagem.....	121
4.2.2.1 Ações de aprendizagem para a área da Mecânica.....	128
4.2.2.2 Ações de aprendizagem para a área da Óptica .....	141
4.2.2.3 Ações de aprendizagem para a área do Eletromagnetismo .....	151
4.2.2.4 Ações de aprendizagem para a área da Física Moderna .....	155
4.2.3 Desafios e perspectivas na formação inicial.....	159
4.2.4 Características da inclusão de deficientes .....	171
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>186</b>
5.1 PROPOSTAS DIDÁTICAS .....	186
5.2 AÇÕES DE APRENDIZAGEM .....	188
5.3 DESAFIOS E PERSPECTIVAS NA FORMAÇÃO INICIAL .....	192
5.4 CARACTERÍSTICAS DA INCLUSÃO DE DEFICIENTES .....	198
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>202</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>207</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Temas como a inclusão e o ensino de Física têm seu início datado de muitas décadas, sendo hoje áreas consolidadas e de grande importância, tanto no campo de pesquisa quanto nos espaços de produções científicas.

O ensino de Física no Brasil começou a ser encarado de forma sistematizada a partir da década de 1930, mas tornou-se objeto de preocupação somente na década de 1960.

Durante a história do ensino de Física, diversas propostas de modelo de ensino foram desenvolvidas, entre elas a aprendizagem por transmissão, a aprendizagem por descoberta, o movimento das concepções alternativas e a aprendizagem por mudança conceitual. Atualmente, o ensino de Física é baseado em competências e habilidades, exigindo um ensino pautado em novos procedimentos didático-pedagógicos e influenciando os questionamentos e as investigações pelos alunos (ROSA; ROSA, 2012).

Com uma história tão longa quanto a do ensino de Física, a inclusão de deficientes e a educação inclusiva tiveram suas primeiras iniciativas no Brasil no ano de 1905. No entanto, somente a partir dos anos 2000 obteve-se avanço nas políticas públicas inclusivas.

Atualmente, os alunos com deficiência têm assegurados seus direitos de estudarem em escolas regulares, de acesso ao atendimento educacional especializado, de terem ambiente e materiais adaptados e professores especializados e generalistas.

Pensando nisso, é fundamental que sejam desenvolvidas pesquisas relacionando a inclusão de deficientes às áreas de ensino. Sobre isso, Ferreira e Glat (2003, p. 372 afirmam que

os atuais desafios da Educação Inclusiva brasileira concentram-se na necessidade de desenvolver instrumentos de monitoramento sistemáticos (indicadores dos programas implantados), realização de pesquisas qualitativas e quantitativas que possam evidenciar os resultados dos programas implantados e identificação de experiências de sucesso, implantação de programas de capacitação de recursos humanos que incluam a formação de professores dentro da realidade das escolas e na sala de aula regular do sistema de ensino.

Com relação à área de ensino de Física, ela ainda não se apropriou, como outras áreas, das pesquisas sobre inclusão de deficientes, no entanto, pouco a pouco, vem demonstrando mais interesse e pesquisas sobre o tema.

O meu despertar e interesse tanto pela educação quanto pela inclusão se iniciaram há alguns anos. A seguir, contarei um pouco sobre a minha trajetória nessas áreas.

## 1.1 O EU NA ÁREA DA EDUCAÇÃO

Minha trajetória na educação se iniciou na infância devido à influência da minha mãe, que é professora do Ensino Fundamental I e da educação especial. Ao pensar na minha infância, me recordo de vários momentos em que acompanhei suas aulas e sua rotina como docente.

Com o passar dos anos, pude perceber que queria seguir o mesmo caminho da minha mãe: ser professora. Após tomar essa decisão, faltava decidir qual componente curricular eu queria me dedicar a lecionar. Por conta da grande influência de um professor, que ministrava aulas dinâmicas e contextualizadas, na 8.<sup>a</sup> série (conforme a antiga grade curricular), me encantei pela disciplina de Física e decidi que cursaria licenciatura nessa área.

Mesmo com todos me desencorajando da ideia de ser licenciada, ainda mais em Física (exceto meus pais), segui com a minha decisão até o fim do Ensino Médio. Mesmo decidida a fazer o processo seletivo para o curso de Licenciatura em Física, resolvi visitar a Feira de Profissões da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Lá também fui desencorajada a continuar com a minha decisão.

Lembro-me da sensação de não ter mais um norte para seguir. Um sonho de anos tinha sido desencorajado por alguém do corpo docente dos cursos de Bacharelado e Licenciatura em Física. Depois disso, cheguei em casa, abracei minha mãe e chorei. No momento de desespero, me inscrevi para Engenharia Elétrica e não passei no processo seletivo.

Um ano se passou e novamente abriram as inscrições para o vestibular da UFPR. Decidi que, não importava o que tinham me falado, seguiria meu sonho de cursar Licenciatura em Física. Fiz a inscrição, realizei as etapas previstas e em janeiro de 2012 estava pulando na piscina de lama com meus pais e amigos.

Durante o curso, só pude confirmar o que sempre senti: seria professora e me dedicaria à área de ensino. Assim, desde o primeiro ano participei de projetos, como o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), eventos, encontros, cursos e estágios não obrigatórios voltados à educação. Nesse momento, já estava consolidada minha tendência para a área de educação, no entanto, mais uma vez minha mãe teve uma enorme influência sobre a minha carreira.

Após décadas lecionando para o ensino regular, ela começou a lecionar para alunos com deficiência e síndromes múltiplas. Mais uma vez me vi inserida em um ambiente de ensino e aprendizagem, mas que dessa vez me fazia refletir sobre o meu papel na sociedade. Pensando nisso e na grade curricular do curso de Licenciatura em Física da UFPR, pude perceber que não estavam previstas disciplinas sobre inclusão, ensino inclusivo e educação especial, exceto a disciplina obrigatória de Libras, formando, assim, professores despreparados para trabalhar com alunos com necessidades educacionais especiais.

Nesse momento, decidi que dedicaria minhas pesquisas ao tema de inclusão de deficientes na área de ensino de Física. Entretanto, ao procurar alguns docentes do curso de licenciatura em Física para verificar a possibilidade de pesquisar sobre esse tema no Trabalho de Conclusão de Curso, fui desestimulada com propostas de “pesquisar temas com mais importância”.

Felizmente, mesmo sem ter tido contato anterior comigo, a Profa. Thaís R. Hilger acreditou nas minhas ideias e na importância da pesquisa, aceitando como tema do meu Trabalho de Conclusão de Curso a investigação dos conhecimentos prévios dos licenciandos de Física sobre a inclusão escolar de alunos deficientes visuais. Então, dessa forma se iniciou meu percurso no mundo da inclusão.

Em 2018, após me formar na UFPR, realizei um curso de Especialização no Ensino Inclusivo e Educação Especial: da Educação Infantil à Universidade. Pude, assim, aprofundar meus conhecimentos relacionados ao tema e às suas especificidades. Em 2019, ingressei no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM) da UFPR. Sendo assim, uni o que aprendi de ensino de Física na graduação ao que aprendi de ensino inclusivo na especialização para criar o presente projeto de pesquisa.

## 1.2 QUESTÃO DE PESQUISA E OBJETIVOS

Naturalmente, a ideia inicial do meu projeto de pesquisa foi se aprimorando com a ajuda dos professores do programa. Percebi que, além da dificuldade de achar materiais sobre inclusão na área de ensino de Física, já era possível estabelecer algumas tendências desde o desenvolvimento do meu Trabalho de Conclusão de Curso, assim como na publicação de seus desdobramentos (PEREIRA, 2017; PEREIRA; HILGER, 2017).

Investigando possíveis pesquisas que unificassem trabalhos com estudos sobre o ensino de Física para deficientes e suas tendências, não encontrei qualquer um que seguisse essa linha. Percebendo a necessidade de entender o panorama da inclusão de deficientes na área de ensino de Física ao longo dos anos, meu projeto de pesquisa se tornou uma pesquisa exploratória, de natureza qualitativa, com caráter bibliográfico e do tipo estado do conhecimento.

Dessa forma, este trabalho procura responder ao seguinte problema de pesquisa: Qual o estado do conhecimento sobre a inclusão de deficientes nos artigos publicados em periódicos da área de ensino de Física?

O objetivo geral consiste em analisar e sintetizar o cenário de pesquisas e publicações no período de 2000 a 2018 sobre a inclusão de deficientes exclusivamente na área de ensino de Física. Com base no objetivo geral, foram definidos como objetivos específicos identificar e interpretar:

- as principais características do ensino inclusivo para deficientes na área de ensino de Física;
- os pontos de interesse e as tendências dos artigos utilizados como *corpus*;
- as lacunas e os desafios do ensino inclusivo para deficientes na área de ensino de Física.

Como *corpus* da pesquisa, optou-se por artigos de periódicos on-line, pois estes representam uma das mais importantes fontes bibliográficas atualmente (TENOPIR; KING, 2001; GIL, 2008; VALERIO, 2005; BORGES, 2010). Isso acontece porque

o periódico científico é, por excelência, o principal meio de comunicação da ciência, meio formal pelo qual os pesquisadores revelam ao público as suas descobertas. Essa importância é caracterizada por suas funções, quais sejam de registro, disseminação e instituição social. (VALERIO, 2005, p. 41).

Também foram delimitados o qualis CAPES (A1, A2, B1 e B2), a área (ensino) e o período (2000-2018).

A escolha do qualis foi realizada com base nos critérios de classificação qualis-ensino que, no caso, tem a pontuação para o qualis corresponde a: A1 = 100 pontos, A2 = 85, B1 = 70, B2 = 55, B3 = 40, B4 = 25, B5 = 10 e C = 0 (BRASIL, 2015, p. 1). Assim, optou-se por periódicos que apresentassem uma nota de qualis acima de 50 pontos, além de serem periódicos com referência internacional e com forte influência nacional.

Com relação ao recorte temporal, foi realizada a escolha de o início ser em 2000 devido ao fortalecimento das políticas públicas sobre inclusão a partir desse período, e o fim em 2018 devido ao tempo necessário para a pesquisa e a análise dos dados para a escrita deste trabalho.

### 1.3 ESTRUTURA DA PESQUISA

Além desta introdução, que consiste no capítulo 1, a pesquisa ficará organizada em mais 5 capítulos.

No capítulo 2, buscou-se traçar um contexto histórico do ensino de Física e da educação especial no Brasil. Para tal, desenvolveu-se uma busca na literatura nacional sobre o ensino de Física, a inclusão e a educação especial no país. O intuito é construir um perfil evolutivo das áreas, apontando momentos, entrelaçamentos e conceitos importantes que contemplem os aspectos históricos-sociais.

No capítulo 3, são apresentados os caminhos metodológicos utilizados nesta pesquisa. Assim, são descritas as características da pesquisa, assim como os critérios de escolha dos periódicos e dos artigos. Por fim, a análise de conteúdo é descrita e discutida como a metodologia de análise utilizada nesta pesquisa.

No capítulo 4, é realizada a categorização e a análise dos artigos selecionados para a pesquisa, além de apresentar-se um resumo sobre os artigos que compõem o *corpus*. Para tal, analisou-se 49 produções, as quais foram mapeadas de acordo com as categorias estabelecidas.

O capítulo 5 é dedicado à análise do conteúdo e de dados apresentados no *corpus*. Para isso, serão discutidas as tendências, os desafios e as lacunas ainda existentes na área de ensino de Física para pessoas com deficiência.



Por fim, no capítulo 6 estão presentes as considerações finais, nas quais são expostos os principais resultados obtidos do *corpus*. Com isso, espera-se poder contribuir para as áreas contempladas nesta pesquisa.

## 2 PERCURSO HISTÓRICO

Esta seção tem o intuito de apresentar como foram estabelecidas as áreas de ensino de Física e do ensino inclusivo no país, a fim de estabelecer relações com os temas atuais de pesquisa.

### 2.1 ENSINO DE FÍSICA NO BRASIL

Muitos dizem que o início do ensino de Física começou de maneira efetiva a partir da década de 1960 (GASPAR, 1995; MOREIRA, 2000). Essa afirmação se baseia no fato de que entre os anos de 1920 e 1960 o ensino de Física tinha uma tendência mais tecnicista, visando mais a preparação para o mercado de trabalho que a aprendizagem significativa dos alunos.

Nas décadas de 1920 e 1930, o ensino de Física não era encarado como essencial. Nesse momento, esse ensino ainda era voltado para a preparação dos exames de seleção, sendo generalista, superficial e realizado por meio de aulas expositivas. Essa situação perdurou até o fim da década de 1940, quando houve uma mudança nas metodologias de ensino.

Na década de 1950, o ensino de ciências foi baseado em livros didáticos estrangeiros e em relatos de experiências ali contidos, além de aulas expositivas e demonstrações para provar a teoria contida nos livros.

Na época, entre os projetos de ensino apresentados para os professores, ocorreu o *Physical Science Study Committe* (PSSC), desenvolvido nos Estados Unidos da América, que tinha como objetivo a renovação do currículo de Física no Ensino Médio. De acordo com Moreira (2000), “era um projeto curricular completo, com materiais instrucionais educativos inovadores e uma filosofia de ensino de Física, destacando procedimentos físicos e a estrutura da Física” (MOREIRA, 2000, p. 94). O autor ainda menciona que a história do ensino de Física no Brasil pode ser considerada a partir da aplicação do PSSC, enfatizando que

os projetos foram muito claros em dizer como se deveria ensinar a Física (experimentos, demonstrações, projetos, “*hands on*”, história da Física), mas pouco ou nada disseram sobre como aprender-se-ia esta mesma Física. Ensino e aprendizagem são interdependentes; por melhor que sejam os materiais instrucionais, do ponto de vista de quem os elabora, a aprendizagem não é uma consequência natural. (MOREIRA, 2000, p. 95).

Contudo, pouco foi utilizado dos programas em sala de aula. As escolas não tinham os equipamentos necessários e os professores não tinham a formação adequada. Os livros didáticos, entretanto, foram bastante aceitos e amplamente utilizados como guias para as aulas, prática recorrente até os dias atuais. Dessa forma, nesse período o ensino de Física tinha um caráter tecnicista e com uma visão pouco crítica.

Com relação ao processo de ensino-aprendizagem, o modelo ainda utilizado era o de aprendizagem por transmissão, reforçando que o conhecimento era neutro e inquestionável.

As aulas, nesta concepção de aprendizagem, eram essencialmente expositivas, tendo os professores a incumbência de repassar os conhecimentos acumulados pela humanidade, exigindo de seus alunos a assimilação e, posteriormente, a reprodução literal dos conteúdos desenvolvidos. A teoria era apresentada aos estudantes sob a forma oral e/ou escrita, e as poucas atividades práticas/experimentais desenvolvidas nas disciplinas de Ciências eram demonstrativas, sem envolver diretamente a participação dos alunos. A qualidade das aulas era mensurada pela quantidade de conteúdos desenvolvidos, apresentando o questionário como um instrumento de avaliação da eficácia do trabalho realizado. Ou seja, se os estudantes conseguissem responder aos questionamentos utilizados pelo professor, no processo de avaliação, o trabalho desenvolvido era considerado satisfatório, caso contrário, precisaria ser revisto. (ROSA; ROSA, 2012, p. 13).

Com relação às metodologias de ensino utilizadas no período dos anos 1960, as aulas seguiam a concepção empirista/indutivista, sendo centradas na aprendizagem por descoberta e na participação ativa do aluno. Contudo, o ensino de ciências ainda acontecia por meio de transmissão, assimilação e reprodução dos conhecimentos.

Esta concepção e sua prática induziam muitos professores a correlacionar, e mesmo a identificar, inadvertidamente, método(s) científico(s) com metodologias de ciências; de ciências que, através de uma suposta integração entre as ciências naturais (que se ocupam de distintos objetos de investigação, cada uma com sua especificidade e, portanto, não-integráveis) excluía as ciências sociais, chegando quase ao esvaziamento completo dos conteúdos. Isso ocorreu porque firmou-se a ideia de que os professores de ciências precisariam saber, basicamente usar os materiais instrucionais, não necessitando ter conhecimento seguro do conteúdo a ser ensinado. (ROSA; ROSA, 2012, p. 15).

A década de 1970, entretanto, seguia a concepção construtivista de ensino-aprendizagem do movimento de concepções alternativas para se ensinar, isto é,

considerava-se que, no processo de apropriação de conhecimento, as ideias prévias e/ou concepções alternativas eram importantes para o ensino-aprendizagem. No Brasil,

foi um período de consideráveis reflexões sobre esse ensino, principalmente com a instauração no país dos primeiros cursos de pós-graduação em ensino de Física (USP, UFRGS), abrindo espaço para pesquisadores e professores refletirem as práticas educacionais. (ROSA; ROSA, 2012, p. 8).

Na década de 1980, com base nas discussões acerca do ensino de ciências, tinha-se como objetivo a produção de conhecimentos com ênfase nos avanços tecnológicos no campo da ciência, tecnologia e sociedade. Pouco dessa concepção foi alterada com a Constituição da República Federativa do Brasil de 1988, não permitindo que os setores ligados à educação, à ciência e à tecnologia avançassem (ROSA; ROSA, 2012).

No que diz respeito às práticas pedagógicas da década, a metodologia de ensino predominante era a aprendizagem por mudança conceitual, na qual entendia-se que os alunos, voluntariamente, substituíam as concepções alternativas por conhecimento científico.

No fim do século XX, o ensino nacional passou por uma grande mudança ao ser decretada a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), em 20 de dezembro de 1996. Sobre o Ensino Médio, o artigo 35 da LDB tem como finalidades

I – a consolidação e o aprofundamento dos conhecimentos adquiridos no ensino fundamental, possibilitando o prosseguimento de estudos; II – a preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade a novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores; III – o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico; IV – a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina. Art. 35-A. A Base Nacional Comum Curricular definirá direitos e objetivos de aprendizagem do ensino médio, conforme diretrizes do Conselho Nacional de Educação, nas seguintes áreas do conhecimento: I – linguagens e suas tecnologias; II – matemática e suas tecnologias; III – ciências da natureza e suas tecnologias; IV – ciências humanas e sociais aplicadas. (BRASIL, 1996, [n.p.]).

Já sobre as metodologias, a LDB determina que

§ 8º Os conteúdos, as metodologias e as formas de avaliação processual e formativa serão organizados nas redes de ensino por meio de atividades teóricas e práticas, provas orais e escritas, seminários, projetos e atividades on-line, de tal forma que ao final do ensino médio o educando demonstre:

I – domínio dos princípios científicos e tecnológicos que presidem a produção moderna; II – conhecimento das formas contemporâneas de linguagem. (BRASIL, 1996, [n.p.]).

Complementando a LDB, foram elaborados como referências às escolas os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM). Nesse documento, são discutidos: a organização dos currículos escolares e a indicação das competências básicas para o Ensino Médio, como a interdisciplinaridade e a contextualização (BRASIL, 1999).

Especificamente para o ensino de Física, foram apontadas três grandes áreas de competências pelo PCNEM, parte III:

- **Representação e comunicação:** compreender enunciados que envolvam códigos e símbolos físicos; compreender manuais de instalação e utilização de aparelhos; utilizar e compreender tabelas, gráficos e relações matemáticas gráficas para a expressão do saber físico; ser capaz de discriminar e traduzir as linguagens matemática e discursiva entre si; expressar-se corretamente utilizando a linguagem física adequada e elementos de sua representação simbólica; apresentar de forma clara e objetiva o conhecimento apreendido, através de tal linguagem; conhecer fontes de informações e formas de obter informações relevantes, sabendo interpretar notícias científicas; elaborar sínteses ou esquemas estruturados dos temas físicos trabalhados.

- **Investigação e compreensão:** desenvolver a capacidade de investigação física; classificar, organizar, sistematizar; identificar regularidades; observar, estimar ordens de grandeza, compreender o conceito de medir, fazer hipóteses, testar; conhecer e utilizar conceitos físicos; relacionar grandezas, quantificar, identificar parâmetros relevantes; compreender e utilizar leis e teorias físicas; compreender a Física presente no mundo vivencial e nos equipamentos e procedimentos tecnológicos; descobrir o “como funciona” de aparelhos; construir e investigar situações-problema, identificar a situação física, utilizar modelos físicos, generalizar de uma à outra situação, prever, avaliar, analisar previsões; articular o conhecimento físico com conhecimentos de outras áreas do saber científico.

- **Contextualização sociocultural:** reconhecer a Física enquanto construção humana, aspectos de sua história e relações com o contexto cultural, social, político e econômico; reconhecer o papel da Física no sistema produtivo, compreendendo a evolução dos meios tecnológicos e sua relação dinâmica com a evolução do conhecimento científico; dimensionar a capacidade crescente do homem propiciada pela tecnologia; estabelecer relações entre o conhecimento físico e outras formas de expressão da cultura humana; ser capaz de emitir juízos de valor em relação a situações sociais que envolvam aspectos físicos e/ou tecnológicos relevantes (BRASIL, 1999, p. 29).

O PCNEM direciona a um ensino de Física pautado em competências que permitem ao aluno compreender conceitos e fenômenos naturais, não sendo um ensino unicamente baseado em leis e fórmulas (ROSA; ROSA, 2012).

Em 2002, como complemento ao PCN de 1999, são instituídos para o Ensino Médio as Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+). Sobre o ensino de Física, o documento traz ainda mais forte a interdisciplinaridade e a contextualização. Assim,

não se trata de apresentar ao jovem a Física para que ele simplesmente seja informado de sua existência, mas para que esse conhecimento se transforme em uma ferramenta a mais em suas formas de pensar e agir. Os critérios que orientam a ação pedagógica deixam, portanto, de tomar como referência primeira “o que ensinar de Física”, passando a centrar-se sobre o “para que ensinar Física”, explicitando a preocupação em atribuir ao conhecimento um significado no momento mesmo de seu aprendizado. (BRASIL, 2002a, p. 61).

Portanto, apesar de os diferentes movimentos pedagógicos seguidos durante a história do ensino de Física, é possível perceber que a LDB, o PCNEM e o PCN+ apresentam uma visão atual de ensino, com base em competências e habilidades que permitam ao aluno aprender o conceito científico de maneira conexa com os fenômenos naturais e do cotidiano.

Com isso, é possível afirmar que o significado de ensino-aprendizagem sofreu uma transformação, passando do modelo de memorização das informações transmitidas pelos professores para a busca do conhecimento pelos alunos.

## 2.2 INCLUSÃO DE DEFICIENTES

Pouco se tem escrito sobre os percursos da educação inclusiva mundialmente. Contudo, nos documentos já publicados, há uma certa convergência na abordagem histórica.

Alguns relatos sobre o início da educação de deficientes apontam a educação para surdos como a precursora. Isso se deve ao trabalho com um grupo de surdos desenvolvido na Espanha pelo monge Benedito Pedro Ponce, em 1541. No entanto, após a morte de Ponce, somente no século XVII surgiram novos educadores para surdos (BUENO, 2011). Aqui, destaca-se que,

enquanto que, para as crianças ouvintes, a educação se constituía no ensino de leitura, gramática, matemática e artes liberais, a educação de seus irmãos surdos se confinava basicamente a técnicas de desmutização ou substituição da fala por gestos, que parece corresponder muito mais à recuperação da doença. (BUENO, 2011, p. 87).

Já em relação aos cegos, entre os séculos XVI e XVII, não há menção nas bibliografias. Isso pode significar que as pessoas com deficiência visual não tinham acesso à educação, exceto os que pertenciam à elite social. Para esse público, não havia impedimento de contato social nem de aprendizagem de conhecimentos – ensinados, em grande parte das vezes, de forma verbal.

No mesmo período, não se pode dizer que havia educação para pessoas com deficiência intelectual, já que estes eram internados em asilos e clínicas psiquiátricas. De acordo com Bueno (2011, p. 90), isso ocorria, pois,

em primeiro lugar, grande parte dos deficientes mentais não era detectada, pois a realidade social não exigia níveis de atuação individual que tornasse necessária a sua determinação. Assim, somente aqueles hoje considerados os mais graves é que deveriam ser incluídos no rol da loucura. Além disso, a internação nos hospícios e asilos não pode ser entendida somente como o afastamento dos loucos (e, entre eles, os deficientes mentais), pois muitos outros divergentes eram encaminhados para a internação.

No Brasil, entre o fim do século XVIII e o começo do século XIX, havia um conjunto de ideias liberalistas pelas quais a sociedade lutava, entre elas a educação para crianças deficientes.

Por ser uma causa com pouca adesão, somente em 1835 foi apresentado um projeto formal voltado para os deficientes. O projeto, criado pelo deputado Cornélio

França e logo arquivado, tinha como proposta a criação de cargos de professores de primeiras letras para alunos surdos do Rio de Janeiro e províncias (JANNUZZI, 2004).

Anos depois, no Brasil, o atendimento às pessoas com deficiência ainda era precário. Sobre essa situação insuficiente no país,

a expansão quantitativa ocorreu, de fato, nos países capitalistas centrais. Nestes, o crescimento das matrículas em educação especial sobrepujou o das matrículas gerais.

Já nos países periféricos, embora também ocorresse crescimento das matrículas na educação especial, elas foram muito inferiores à demanda e proporcionalmente em número muito menor que as matrículas gerais, as quais, por sua vez, eram insuficientes para atender todas as crianças em idade de escolaridade obrigatória. (BUENO, 2011, p. 112).

Contudo, em 1854, na época do Império, alguns marcos históricos começaram a ser criados. Houve a criação de duas instituições de grande importância: o Imperial Instituto dos Meninos Cegos e o Instituto dos Surdos Mudos. Sobre essas instituições,

foram intermediadas por vultos importantes da época, que procuraram transmitir ensinamentos especializados aceitos como fundamentais para esse alunado, e ficaram diretamente ligadas à administração pública. O atendimento era precário, visto que em 1874 atendiam 35 alunos cegos e 17 surdos (PIRES DE ALMEIDA apud AZEVEDO, 1976, p. 237), numa população que em 1872 era de 15.848 cegos e 11.595 surdos; porém, abriram alguma possibilidade para a discussão dessa educação, no I Congresso de Instrução Pública, em 1883, convocado pelo imperador em 12 de dezembro de 1882. Entre os temas desse Congresso constava a sugestão de currículo de formação de professor para cegos e surdos. Os responsáveis pelo tratamento dos temas foram dois médicos. (JANNUZZI, 2004, p. 28).

Quanto aos deficientes intelectuais, há referência em 1874 ao internamento deles no Asilo para Alienados São João de Deus, em Salvador. Ainda, em 1887, há a referência de alunos com deficiência intelectual, física e visual no ensino regular de uma escola no Rio de Janeiro.

Em 1889, inicia-se a República, que trouxe mais investimentos para as instituições que atendiam alunos cegos e surdos. Nesse momento ainda não havia preocupação com o ensino de conceitos científicos, sendo o foco preparar as pessoas para o trabalho. Contudo, essa visão de ensino mudou devido ao Decreto nº 981, de 8 de novembro de 1890, “que tinha como eixo a laicidade, liberdade de ensino e gratuidade da escola primária. [...] Buscava enfatizar o ensino de ciência, seguindo a



ordem positivista: matemática, astronomia, física, química, biologia, sociologia e moral” (JANNUZZI, 2004, p. 47).

Nas décadas seguintes, a educação especial foi se tornando mais significativa no Brasil, o que resultou no surgimento de entidades privado-assistenciais com foco no atendimento de deficientes intelectuais e visuais, principalmente nas décadas de 1930 e 1940.

Dessas instituições, nove foram criadas entre os anos de 1932 e 1949 para o atendimento de pessoas com deficiência intelectual. Para os alunos deficientes visuais, foram criadas, entre 1935 e 1948, nove instituições. Já no âmbito da deficiência física, foram criadas três instituições. Por fim, para os surdos, somente uma instituição foi criada (BUENO, 2011).

Nesse período, também foi criado o Laboratório de Psicologia na Escola de Aperfeiçoamento, o qual tinha como objetivo influenciar na formação de professores e na educação de deficientes intelectuais. Para isso, eram realizados testes psicológicos nas crianças, utilizados como método de homogeneização das classes.

Desse modo, as crianças ditas normais eram separadas de “crianças retardadas e de inteligência tardia e [...] retardadas do ponto de vista mental e senso motor” (JANNUZZI, 1985, apud BUENO, 2011, p. 130). Aos professores, cabia a atividade de identificar os alunos “retardados” e separá-los.

Para essas crianças acometidas por “casos graves”, Jannuzzi (2004) identificou duas vertentes pedagógicas: médico-pedagógica – as práticas pedagógicas dependiam da interpretação e do diagnóstico dos médicos – e psicopedagógica – as práticas pedagógicas consideravam os resultados de pesquisas de laboratórios de psicologia.

Sobre as vertentes pedagógicas:

o estado de deficiência e/ou diferença é imutável e as mudanças possíveis e/ou realizadas são acidentais. Nesses estudos, como a incapacidade do deficiente e/ou diferente é compreendida como um estado objetivo, o enfoque maior volta-se para o diagnóstico e para a intervenção. Nessa tendência, a doutrina diagnóstico prescritiva e a teoria behaviorista criam nomes e categorias para especificar diferentes tipos de deficiências e/ou diferenças, conseqüentemente especializam profissionais e serviços, conforme as nomenclaturas dos deficientes e/ou diferentes, constituindo um campo de estudos das patologias e não necessariamente dos deficientes e/ou diferentes. (SILVA, 2013, p. 300).

Algumas décadas depois, entre 1950 e 1959, o Brasil já dispunha de cerca de 190 instituições destinadas ao atendimento de pessoas com deficiência. Dessas instituições, 77% concentravam-se nas escolas públicas e 23%, nas instituições privadas.

Já entre 1960 e 1970, houve uma ampliação da rede privada de atendimento aos deficientes. Junto a isso, em 1961 foi promulgada a Lei nº 4.024, de 20 de dezembro de 1961, fixando as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN). Nela, há a menção da integração e educação dos excepcionais nos artigos 88 e 89:

Art. 88. A educação de excepcionais, deve, no que fôr possível, enquadrar-se no sistema geral de educação, a fim de integrá-los na comunidade.  
Art. 89. Tôda iniciativa privada considerada eficiente pelos conselhos estaduais de educação, e relativa à educação de excepcionais, receberá dos poderes públicos tratamento especial mediante bôlsas de estudo, empréstimos e subvenções. (BRASIL, 1961, [n.p.]).

Em 1971, a Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971, fixa as Diretrizes e Bases para o Ensino de 1º e 2º graus alterou a LDBEN de 1961, ao determinar que para o ensino de 1º e 2º graus

os alunos que apresentem deficiências físicas ou mentais, os que se encontrem em atraso considerável quanto à idade regular de matrícula e os superdotados deverão receber tratamento especial, de acôrdo com as normas fixadas pelos competentes Conselhos de Educação. (BRASIL, 1971, [n.p.]).

Com isso, não houve a obrigatoriedade dos sistemas de ensino se adaptarem a esses alunos, reforçando a ideia de que os alunos com deficiência seriam mais bem atendidos em escolas especiais. Assim, em 1972, houve a criação da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE) e de classes e escolas especiais, resultando na criação de Serviços de Educação Especial nas Secretarias Estaduais de Educação, que em sua fase inicial tinha um cunho puramente assistencial.

Dois anos depois, em 1973, o Ministério da Educação criou o Centro Nacional de Educação Especial (Cenesp), que seria responsável pelos encaminhamentos destinados à educação especial. Devido ao olhar integralista, as ações educacionais para o público da educação especial se tornaram ainda mais direcionadas ao assistencialismo e mais distantes da responsabilidade do Estado (BRASIL, 2008).

O processo de atendimento segregado tinha como orientação a constituição do Cenesp, que determinava que os alunos com deficiência seriam incorporados a

classes comuns somente se suas condições permitissem. Percebe-se, então, que a integração tinha como foco a detecção das características dos alunos com deficiência, fazendo referência a essa deficiência como um problema.

Além disso, entende-se que a integração social acontecia de três maneiras: pela inserção das pessoas com deficiência que conseguiram, por mérito pessoal ou profissional, utilizar os espaços físicos e sociais sem qualquer modificação da sociedade; pela inserção de pessoas que necessitavam de alguma adaptação no espaço físico comum para realizarem suas atividades; pela inserção de pessoas em ambientes separados dentro de ambientes comuns (SASSAKI, 2006).

Um dos primeiros marcos dessas iniciativas pelo Estado foi a Constituição da República Federativa do Brasil, de 1988, que apresentava em seu preâmbulo o objetivo de “assegurar o exercício dos direitos sociais e individuais, a liberdade, a segurança, o bem-estar, o desenvolvimento, a igualdade e a justiça como valores supremos de uma sociedade fraterna, pluralista e sem preconceitos” (BRASIL, 1988, [n.p.]), além de “promover o bem de todos, sem preconceitos de origem, raça, sexo, cor, idade e quaisquer outras formas de discriminação” (BRASIL, 1988, [n.p.]). Para isso, defendeu-se no art. 206, inciso I, a “igualdade de condições para o acesso e permanência na escola”, no art. 208, inciso III, o “atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino” (BRASIL, 1988, [n.p.]). Assim, no art. 227, inciso II, assegurou a

criação de programas de prevenção e atendimento especializado para as pessoas portadoras<sup>1</sup> de deficiência física, sensorial ou mental, bem como de integração social do adolescente e do jovem portador de deficiência, mediante o treinamento para o trabalho e a convivência, e a facilitação do acesso aos bens e serviços coletivos, com a eliminação de obstáculos arquitetônicos e de todas as formas de discriminação. (BRASIL, 1988, [n.p.]).

Em um impulso dos movimentos inclusivistas nos anos 1990, a integração social já não se mostrou adequada, sendo adotada como prática a inclusão social, definida como

o processo pelo qual a sociedade se adapta para poder incluir, em seus sistemas sociais gerais, pessoas com necessidades especiais e, simultaneamente, estas se preparam para assumir seus papéis na sociedade. (SASSAKI, 2006, p. 39).

---

<sup>1</sup> Termo utilizado na época em questão, que atualmente já entrou em desuso.

Então, ainda na década de 1990, houve grandes marcos normativos para a inclusão de deficientes, como a Declaração Mundial sobre Educação para Todos (1990), o Estatuto da Criança e do Adolescente (1990), a Declaração de Salamanca (1994) e a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (1996).

A Declaração Mundial sobre Educação para Todos (1990), aprovada na Conferência de Jomtien, Tailândia, traz um plano de ação para satisfazer as necessidades básicas de aprendizagem. Dessa forma, afirma no artigo 1, que

cada pessoa – criança, jovem ou adulto – deve estar em condições de aproveitar as oportunidades educativas voltadas para satisfazer suas necessidades básicas de aprendizagem. Essas necessidades compreendem tanto os instrumentos essenciais para a aprendizagem (como a leitura e a escrita, a expressão oral, o cálculo, a solução de problemas), quanto os conteúdos básicos da aprendizagem (como conhecimentos, habilidades, valores e atitudes), necessários para que os seres humanos possam sobreviver, desenvolver plenamente suas potencialidades, viver e trabalhar com dignidade, participar plenamente do desenvolvimento, melhorar a qualidade de vida, tomar decisões fundamentadas e continuar aprendendo. A amplitude das necessidades básicas de aprendizagem e a maneira de satisfazê-las variam segundo cada país e cada cultura, e, inevitavelmente, mudam com o decorrer do tempo. (UNESCO, 1990, [n.p.]).

Além de destacar que

1. A educação básica deve ser proporcionada a todas as crianças, jovens e adultos. Para tanto, é necessário universalizá-la e melhorar sua qualidade, bem como tomar medidas efetivas para reduzir as desigualdades.  
[...]
5. As necessidades básicas de aprendizagem das pessoas portadoras de deficiências requerem atenção especial. É preciso tomar medidas que garantam a igualdade de acesso à educação aos portadores de todo e qualquer tipo de deficiência, como parte integrante do sistema educativo. (UNESCO, 1990, [n.p.]).

O Brasil, acompanhando as decisões apresentadas na Declaração Mundial sobre Educação para Todos e tentando garantir o direito de todos, assegurou no Estatuto da Criança e do Adolescente o “atendimento educacional especializado aos portadores de deficiência, preferencialmente na rede regular de ensino” (BRASIL, 1990, [n.p.]).

Internacionalmente, desenvolvida durante a Conferência Mundial de Educação Especial, ocorrida em Salamanca, Espanha, a Declaração de Salamanca discute princípios, políticas e práticas na área das necessidades educativas especiais.

Para isso, é defendido que toda criança tem direito fundamental à educação e deve ser dada a oportunidade de atingir e manter o nível adequado de aprendizagem.

- toda criança possui características, interesses, habilidades e necessidades de aprendizagem que são únicas,
- sistemas educacionais deveriam ser designados e programas educacionais deveriam ser implementados no sentido de se levar em conta a vasta diversidade de tais características e necessidades,
- aqueles com necessidades educacionais especiais devem ter acesso à escola regular, que deveria acomodá-los dentro de uma Pedagogia centrada na criança, capaz de satisfazer a tais necessidades,
- escolas regulares que possuam tal orientação inclusiva constituem os meios mais eficazes de combater atitudes discriminatórias criando-se comunidades acolhedoras, construindo uma sociedade inclusiva e alcançando educação para todos; além disso, tais escolas proveem uma educação efetiva à maioria das crianças e aprimoram a eficiência e, em última instância, o custo da eficácia de todo o sistema educacional. (UNESCO, 1994, p. 1).

Em 1996, é instituída pela Lei nº 9.394 as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), que destinou um capítulo especificamente para a educação especial. Nele, assegura-se que

o atendimento educacional será feito em classes, escolas ou serviços especializados, sempre que, em função das condições específicas dos alunos, não for possível a sua integração nas classes comuns de ensino regular. (BRASIL, 1996, [n.p.]).

Além de indicar a alunos com altas habilidades ou superdotação a aceleração da conclusão escolar, mediante a verificação do aprendizado do estudante.

Enfim, em 1999, ocorreu a Convenção de Guatemala, a qual foi promulgada no Brasil por meio do Decreto nº 3.956/2001, afirmando que as pessoas com deficiência possuem direitos iguais aos das demais. Assim, toda e qualquer diferenciação e exclusão com base na deficiência é entendida como discriminação.

Alguns marcos normativos também se estabeleceram na década de 2000, destacando-se as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica, a Lei nº 10.436, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais, a Portaria MEC nº 2.678/02, o Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) e as Diretrizes Operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica, modalidade Educação Especial.

A Resolução CNE/CEB nº 2, de 11 setembro de 2001, institui as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica, a qual determina no artigo 2º que

os sistemas de ensino devem matricular todos os alunos, cabendo às escolas organizar-se para o atendimento aos educandos com necessidades educacionais especiais, assegurando as condições necessárias para uma educação de qualidade para todos. (BRASIL, 2001a, [n.p.]).

As diretrizes, apesar de expandirem o atendimento educacional especializado aos alunos com deficiência, seja ele complementar ou suplementar, reforça a ideia da não necessidade da rede pública adotar as políticas inclusivas em suas instituições de ensino.

Em 2002, há um marco importante para os surdos com a promulgação da Lei nº 10.436/02, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais. Essa lei reconhece a Libras como meio legal de comunicação e expressão da comunidade surda, assegurando que a Libras não seja substituída pela Língua Portuguesa. Assim, o artigo 4º aponta que

o sistema educacional federal e os sistemas educacionais estaduais, municipais e do Distrito Federal devem garantir a inclusão nos cursos de formação de Educação Especial, de Fonoaudiologia e de Magistério, em seus níveis médio e superior, do ensino da Língua Brasileira de Sinais - Libras, como parte integrante dos Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs [...]. (BRASIL, 2002b, [n.p.]).

Ainda em 2002, a Portaria MEC nº 2.678/02, com amparo no Protocolo de Colaboração Brasil/Portugal nas Áreas de Uso e Modalidades de Aplicação do Sistema Braille na Língua Portuguesa, de 25 de maio de 2000, determina diretrizes e normas para uso, ensino, produção e difusão do Sistema Braille em território nacional. Para isso, ocorre a aprovação da grafia braille para a Língua Portuguesa.

Já em 2005, por meio do Decreto nº 5.626, ocorre a inclusão da Libras como disciplina curricular obrigatória nos cursos de formação de professores e nos cursos de Fonoaudiologia. São considerados pelo decreto como cursos de formação de professores todos os de licenciatura, o de Pedagogia e o de educação especial. Para os demais cursos de educação superior e educação profissional, a disciplina curricular de Libras tem caráter optativo.

O Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE), lançado em 2007, apresenta seis pilares: visão sistêmica da educação, territorialidade, desenvolvimento, regime de colaboração, responsabilização e mobilização social. Esses pilares são organizados em quatro eixos norteadores: alfabetização, educação básica, educação profissional e educação superior. Com relação à educação especial, isso resume em acessibilidade arquitetônica nas escolas, implantação de salas de recursos multifuncionais, formação de professores voltada para a área de educação especial e permanência de pessoas com deficiência no Ensino Superior.

Todos os pilares e os eixos voltados para a educação especial são reafirmados no documento Plano de Desenvolvimento da Educação: razões, princípios e programas (BRASIL, 2007) quando buscam superar a visão fragmentada entre a educação regular e a especial. Portanto,

contrariando a concepção sistêmica da transversalidade da educação especial nos diferentes níveis, etapas e modalidades de ensino, a educação não se estruturou na perspectiva da inclusão e do atendimento às necessidades educacionais especiais, limitando o cumprimento do princípio constitucional que prevê a igualdade de condições para o acesso e a permanência na escola e a continuidade nos níveis mais elevados de ensino. (BRASIL, 2008, p. 9).

Em 2009, a Resolução nº 4 CNE/CEB institui Diretrizes Operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica, modalidade Educação Especial. Nela, é resolvido nos artigos 1º e 2º que

[...] os sistemas de ensino devem matricular os alunos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades/superdotação nas classes comuns do ensino regular e no Atendimento Educacional Especializado (AEE), ofertado em salas de recursos multifuncionais ou em centros de Atendimento Educacional Especializado da rede pública ou de instituições comunitárias, confessionais ou filantrópicas sem fins lucrativos. [...] O AEE tem como função complementar ou suplementar a formação do aluno por meio da disponibilização de serviços, recursos de acessibilidade e estratégias que eliminem as barreiras para sua plena participação na sociedade e desenvolvimento de sua aprendizagem. (BRASIL, 2009, p. 1).

Nos anos seguintes, outros decretos e outras leis foram de extrema importância para assegurar os direitos das pessoas com deficiência. Destacam-se o Decreto nº 7.611, o Plano Nacional de Educação e o Decreto nº 10.502.

O Decreto nº 7.611, de 17 de novembro de 2011, dispõe sobre a educação especial e o atendimento educacional especializado. Entre os diversos deveres do

Estado, o Decreto estabelece a garantia de um sistema educacional inclusivo em todos os níveis de ensino, não podendo ocorrer a exclusão do sistema educacional sob alegação de deficiência. Também assegura o Ensino Fundamental de maneira gratuita e compulsória, além de adaptações razoáveis em função das necessidades individuais apresentadas. Por fim, decreta que ocorra a oferta de educação especial preferencialmente na rede regular de ensino, podendo ocorrer o atendimento educacional especializado de maneira complementar ou suplementar.

O Plano Nacional de Educação, aprovado por meio da Lei nº 13.005/2014, estabeleceu 20 metas para a educação brasileira, as quais devem ser cumpridas até o ano de 2024. Entre as metas, a de número 4 é destinada ao público da educação especial, contando com 19 estratégias para serem aplicadas. De acordo com a meta 4, espera-se

universalizar, para a população de 4 (quatro) a 17 (dezessete) anos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação, o acesso à educação básica e ao atendimento educacional especializado, preferencialmente na rede regular de ensino, com a garantia de sistema educacional inclusivo, de salas de recursos multifuncionais, classes, escolas ou serviços especializados, públicos ou conveniados. (BRASIL, 2014, [n.p.]).

Em 2017, foi homologada pelo Ministério da Educação a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento normativo para os currículos de sistemas e redes de ensino do Brasil, contemplando as propostas pedagógicas de todas as escolas públicas e privadas de ensino básico (BRASIL, 2017). Sobre a inclusão, o documento cita que

o Brasil, ao longo de sua história, naturalizou desigualdades educacionais em relação ao acesso à escola, à permanência dos estudantes e ao seu aprendizado. São amplamente conhecidas as enormes desigualdades entre os grupos de estudantes definidos por raça, sexo e condição socioeconômica de suas famílias.

Diante desse quadro, as decisões curriculares e didático-pedagógicas das Secretarias de Educação, o planejamento do trabalho anual das instituições escolares e as rotinas e os eventos do cotidiano escolar devem levar em consideração a necessidade de superação dessas desigualdades. Para isso, os sistemas e redes de ensino e as instituições escolares devem se planejar com um claro foco na equidade, que pressupõe reconhecer que as necessidades dos estudantes são diferentes.



De forma particular, um planejamento com foco na equidade também exige um claro compromisso de reverter a situação de exclusão histórica que marginaliza grupos – como os povos indígenas originários e as populações das comunidades remanescentes de quilombos e demais afrodescendentes – e as pessoas que não puderam estudar ou completar sua escolaridade na idade própria. Igualmente, requer o compromisso com os alunos com deficiência, reconhecendo a necessidade de práticas pedagógicas inclusivas e de diferenciação curricular, conforme estabelecido na Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Lei nº 13.146/2015). (BRASIL, 2017, p. 14-15).

Com base nisso, foram estabelecidas duas competências gerais que contemplam de maneira direta e indireta a inclusão de deficientes. É possível citar as competências gerais 4 e 9:

4. Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo. [...]

9. Exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação, fazendo-se respeitar e promovendo o respeito ao outro e aos direitos humanos, com acolhimento e valorização da diversidade de indivíduos e de grupos sociais, seus saberes, identidades, culturas e potencialidades, sem preconceitos de qualquer natureza. (BRASIL, 2017, p. 9-10).

As competências gerais, em conjunto com as socioemocionais e cognitivas, podem proporcionar um planejamento pedagógico pautado no desenvolvimento da empatia, das relações sociais, da solidariedade, da conscientização e da tomada de decisões positivas. Assim como podem auxiliar no processo de interpretar, compreender e analisar o papel da comunidade escolar na sociedade e na vida de uma pessoa com e sem deficiência.

Por fim, dentro do percurso histórico dos direitos de inclusão de pessoas com deficiência, recentemente ocorreu o Decreto nº 10.502, de 30 de setembro de 2020, que institui a Política Nacional de Educação Especial: Equitativa, Inclusiva e com Aprendizado ao Longo da Vida. Esse decreto assegura que a União, conjuntamente com os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, deve implementar programas e ações que garantam a educação e o atendimento educacional especializado aos educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação.

Assim, a Política Nacional de Educação Especial apresenta como princípios a educação como direito para todos em um sistema educacional equitativo e inclusivo;

o aprendizado ao longo da vida; um ambiente escolar acolhedor e inclusivo; o desenvolvimento pleno das potencialidades do educando; acessibilidade ao currículo e aos espaços escolares; a participação de equipe multidisciplinar no processo de decisão da família ou do educando; a garantia de implementação de escolas bilíngues de surdos e surdocegos; o atendimento aos educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades ou superdotação no território nacional; e qualificação para professores e demais profissionais da educação (BRASIL, 2020a).

A educação especial, assegurada pelas leis e pelos decretos acima citados, tem como público-alvo educandos com deficiência de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, com transtornos globais do desenvolvimento e com altas habilidades ou superdotação.

De acordo com o documento *Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva*,

os estudos mais recentes no campo da educação especial enfatizam que as definições e uso de classificações devem ser contextualizados, não se esgotando na mera especificação ou categorização atribuída a um quadro de deficiência, transtorno, distúrbio, síndrome ou aptidão. Considerando-se que as pessoas se modificam continuamente, transformando o contexto no qual se inserem. Esse dinamismo exigem uma atuação pedagógica voltada para alterar a situação de exclusão, reforçando a importância dos ambientes heterogêneos para a promoção da aprendizagem de todos os alunos. (BRASIL, 2008, [n.p.]).

Dessa forma, a educação inclusiva “diz respeito à participação daqueles que compõem uma classe escolar e do compartilhar de cada um, em diferentes situações, com aquele que tem necessidades educacionais especiais” (MASINI, 2011, p. 56).

Entende-se, então, que a educação especial considera as diferentes características originadas de experiências sociais, culturais e pessoais, tornando necessário determinadas adequações da sociedade. Com isso, destaca-se a autonomia, a independência e o empoderamento das pessoas com deficiência (SASSAKI, 2006). Assim,

a detecção de necessidades, elaboração, aplicação e avaliação de programas, adaptações curriculares, assessoramento a famílias e professores, atenção direta aos alunos, estabelecimento de laços com instituições, são algumas das ações que, na atualidade, devem ser consideradas, e, principalmente, incentivadas. (DENARI, 2008, p. 19).

Para isso, compreende-se na educação especial:

- **Escolas especializadas:** oferecem atendimentos educacionais aos educandos que apresentam demandas por apoios múltiplos, não se beneficiando da inclusão em escolas regulares inclusivas.
- **Classes especializadas:** organizadas em escolas regulares inclusivas que oferecem acessibilidade de arquitetura, equipamentos, projeto pedagógico e material didático.
- **Escolas regulares inclusivas:** oferecem atendimento educacional em classes regulares ou em sala de recursos (BRASIL, 2008).

Afirma-se, então, que a educação especial ocasionou uma inovação para a Educação básica de maneira irreversível, obtendo o direito de toda e qualquer pessoa a ter acesso à educação.

### 2.2.1 Público-alvo da educação especial

Para que seja possível ocorrer a inclusão de deficientes nas instituições de ensino, tanto comuns quanto especializadas, esses espaços

precisam ser reestruturadas para acolherem todo espectro da diversidade humana representado pelo alunado em potencial, ou seja, pessoas com deficiências físicas, mentais, sensoriais ou múltiplas e com qualquer grau de severidade dessas deficiências, pessoas sem deficiências e pessoas com outras características atípicas, etc. É o sistema educacional adaptando-se às necessidades de seus alunos (escolas inclusivas), mais do que os alunos adaptando-se ao sistema educacional (escolas integradas). (SASSAKI, 1998, p. 9).

Assim, torna-se fundamental conhecer a realidade e as características dos alunos com deficiência, para que as adaptações curriculares necessárias sejam aplicadas. Essas adaptações curriculares, que podem ser no âmbito do projeto pedagógico, no currículo desenvolvido em sala de aula ou no nível individual, são categorizadas como:

- **Adaptações curriculares de pequeno porte:** têm origem educacional envolvendo ações que visem o favorecimento do ensino-aprendizagem.
- **Adaptações curriculares de grande porte:** têm origem político-administrativas superiores envolvendo ações de natureza política, burocrática, administrativa e financeira.

Os facilitadores dessas adaptações podem ser definidos da seguinte maneira:

QUADRO 1 – ORGANIZAÇÕES DE PEQUENO E GRANDE PORTE NÃO SIGNIFICATIVAS AO CURRÍCULO

<b>Categoria</b>	<b>Pequeno porte</b>	<b>Grande porte</b>
Organizativas	Organização de agrupamentos	Eliminação das barreiras arquitetônicas
	Organização didática	Equipamentos adaptados
	Organização do espaço	Professor de apoio
Relativas aos objetivos e conteúdos	Priorização de áreas ou unidades de conteúdos	Eliminação de objetivos básicos
	Priorização de tipos de conteúdos	Introdução de objetivos específicos, complementares e/ou alternativos
	Priorização de objetivos	Introdução de conteúdos específicos, complementares ou alternativos
	Sequenciação	Eliminação de conteúdos básicos do currículo
	Eliminação de conteúdos secundários	-----
Avaliativas	Adequação de técnicas e instrumentos	Introdução de critérios específicos de avaliação
	Modificação de técnicas e instrumentos	Eliminação de critérios gerais de avaliação
	-----	Adaptação de critérios regulares de avaliação
	-----	Modificação dos critérios de promoção
Nos procedimentos didáticos e nas atividades	Modificação de procedimentos	Introdução de métodos e procedimentos complementares e/ou alternativos de ensino e aprendizagem
	Introdução de atividades alternativas às previstas	Organização
	Introdução de atividades complementares às previstas	Introdução de recursos específicos de acesso ao currículo

	Modificação do nível de complexidade das atividades	-----
	Eliminando componentes	-----
	Sequenciando a tarefa	-----
	Facilitando planos de ação	-----
	Adaptação dos materiais	-----
	Modificação da seleção dos materiais previstos	-----
Na temporalidade	Modificação da temporalidade para determinados objetivos e conteúdos	Prolongamento de um ano ou mais de permanência do aluno na mesma série ou no ciclo (retenção)
	Previstos	

FONTE: BRASIL, 2000.

As adaptações curriculares são ações necessárias a todos os tipos de deficiência, os quais serão apresentados resumidamente a seguir.

- **Deficiência física:** pessoas com impedimento de longo prazo de natureza física, mental, intelectual ou sensorial. Esses impedimentos podem ter origem hereditária, congênita ou adquirida, sendo então temporárias, recuperáveis, definitivas ou compensáveis.

- **Deficiência visual:** pessoas com acuidade visual (capacidade de reconhecer corpos a determinada distância) e campo visual (amplitude da área de alcance atingida) afetados. As causas podem ser congênitas ou adquiridas.

- Baixa visão: pessoas com acuidade visual de até  $3/60^2$  e/ou campo visual inferior a  $20^\circ$ . Assim, há resíduo visual que permite o uso de instrumentos ópticos especiais e a leitura de textos ampliados.

- Cegueira: não há percepção de luz.

- **Deficiência auditiva:** pessoas com perda parcial ou total da capacidade de detectar sons. As causas podem ser genéticas, por lesão ou por composição do aparelho auditivo.

---

<sup>2</sup> Significa que, enquanto uma pessoa com visão normal enxergaria um objeto a 60 metros, a pessoa com baixa visão enxergaria o mesmo objeto a uma distância de 3 metros.

- Condutiva: interferência na propagação do som entre a orelha externa e a orelha interna. Pode ser corrigida com tratamento clínico ou cirurgia.
- Neurosensorial: impossibilidade de receber o som devido a lesões na orelha interna ou no nervo auditivo. Suas causas podem ser genéticas ou pré, peri e pós-natal, não havendo tratamento.
- Mista: junção das deficiências auditivas condutiva e neurosensorial.
- Central: causada por alterações no sistema nervoso central, ocorrem diferentes graus de dificuldade na compreensão dos sons, contudo, não significa que há diminuição da sensibilidade auditiva.

- **Surdocegueira:** pessoas com perda sensorial auditiva e visual, isto é, com comprometimento multissensorial. Por serem pessoas com deficiência multissensorial, não apresentam as mesmas dificuldades de uma pessoa com deficiência única. Assim, por terem perda dos sentidos espaciais, os surdocegos processam as informações de maneira diferente das pessoas cegas ou surdas, precisando de comunicação e mediação diferenciadas.

- **Deficiência intelectual:** pessoas que, devido a aspectos multifatoriais, como fatores genéticos, e problemas no pré, peri e pós-natal, têm alguns déficits. Apresentam, em muitos casos, atraso no desenvolvimento neuropsicomotor, dificuldades de aprendizagem e dificuldades de interação.

- **Transtornos globais do desenvolvimento (TGD):** pessoas com dificuldades e distúrbios no desenvolvimento cognitivo, no afetivo-emocional, na interação social e na comunicação. O TGD engloba indivíduos com autismo, síndrome de Rett, síndrome de Asperger, transtorno desintegrativo da infância e transtorno global do desenvolvimento sem outra especificação.

- **Altas habilidades e superdotação:** pessoas que apresentam, de maneira isolada ou combinada, alto desempenho e potencialidade na capacidade intelectual geral, na aptidão acadêmica específica, na rapidez do pensamento, no julgamento crítico, na independência do pensamento, na compreensão, na memória elevada e na capacidade de resolver e lidar com situações-problema.

- **Deficiência múltipla:** pessoas com associação de duas ou mais deficiências primárias (física, visual, auditiva e mental).

Com essa breve apresentação das diferentes deficiências, é possível perceber as diversas ações educacionais que a educação especial deve oferecer. Por isso, a educação especial deve ser planejada de maneira que atenda às especificidades das pessoas que contempla, além de contar com profissionais da educação qualificados para atuarem na área.

### 3 PERCURSOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Esta pesquisa tem como objetivo geral investigar o cenário de pesquisas e publicações que abordam a educação inclusiva, exclusivamente no ensino de Física, em periódicos publicados no período de 2000 a 2018. Para isso, foram utilizados descritores gerais e específicos, sendo os primeiros para fornecer uma amplitude do que vem sendo produzido, e os segundos para oferecer uma visão mais direcionada para as deficiências.

A seguir serão apresentadas a caracterização da metodologia da pesquisa, o processo de escolha das pesquisas que serviram de objetos de análise e a descrição das categorias elaboradas para o estudo.

#### 3.1 CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

Esta pesquisa é caracterizada como exploratória, tendo como objetivo proporcionar o aprimoramento de ideias, a inferência e a construção de hipóteses por meio de uma familiaridade com o problema de pesquisa (GIL, 2002). Seguindo esses pressupostos, a pesquisa é de natureza qualitativa.

A pesquisa do tipo qualitativa é responsável por responder a questões muito particulares do pesquisador, pois

ela trabalha com o universo de significados, motivações, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos a operacionalizações de variáveis. (MINAYO, 1994, p. 22).

Pensando nas especificidades de cada olhar, as pesquisas qualitativas apresentam diversidade quanto aos objetivos, às formas, às metodologias e a outros pontos que caracterizam um estudo (GODOY, 1995). Contudo, pesquisas qualitativas apresentam cinco características que as configuram: (1) ambiente natural como sua fonte direta de dados e pesquisador como seu principal instrumento; (2) dados predominantemente descritivos; (3) maior preocupação com o processo que com o produto; (4) atenção ao significado que as pessoas dão às coisas; (5) a análise dos dados segue um processo indutivo (NEVES, 1996; LÜDKE; ANDRÉ, 2018). 48

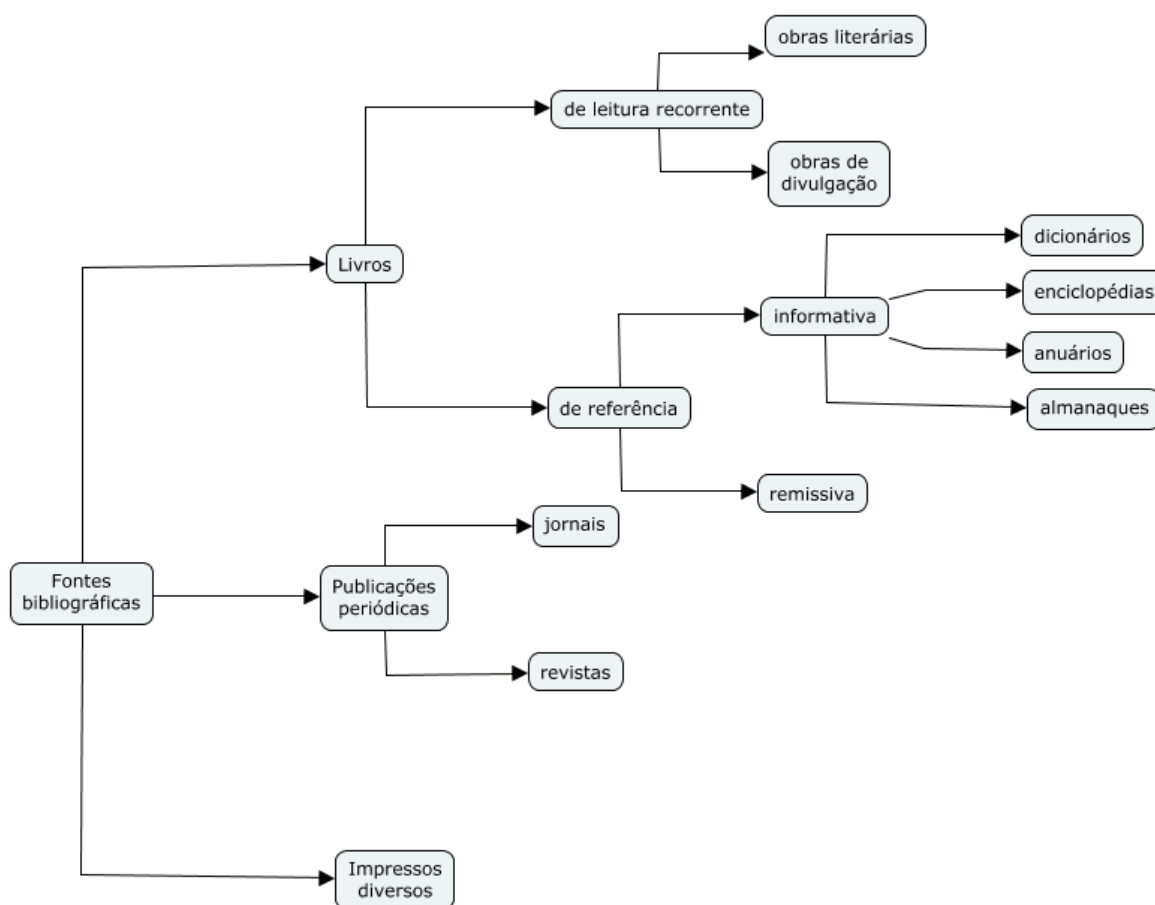


Sendo assim, a pesquisa de natureza qualitativa exige contato direto e prolongado do pesquisador com o seu objeto de pesquisa, sem qualquer manipulação intencional. O pesquisador deve estar atento ao maior número de detalhes possíveis, pois estes podem ser essenciais para o entendimento do problema. Dessa forma, todo o processo de pesquisa é mais importante e traz mais significado que somente o resultado. Para isso, é necessário considerar os diferentes pontos de vista sem impor suas crenças. Por fim, por meio de todo esse processo, o pesquisador poderá construir suas hipóteses e suas questões específicas (LÜDKE; ANDRÉ, 2018).

Um dos tipos de pesquisa qualitativa é a de caráter bibliográfico. Ela é desenvolvida com base em materiais já elaborados e avaliados por pares, permitindo uma ampla cobertura de pesquisa, sendo, então, indicada para pesquisas com viés histórico.

As possíveis fontes bibliográficas utilizadas em pesquisas podem ser classificadas de acordo com a Figura 1.

FIGURA 1 – CLASSIFICAÇÃO DE FONTES BIBLIOGRÁFICAS



De acordo com Lüdke e André (2018), a análise de documentos é uma técnica valiosa de abordagem em pesquisas qualitativas. Na utilização dela, há alguns pontos positivos, como o baixo custo, e outros negativos, como juízos de valor. Outro ponto de destaque relatado pelas autoras é o aspecto da caracterização do tipo de documento que será selecionado, pois este determinará o caráter da pesquisa.

Para esta pesquisa foram utilizados artigos publicados em periódicos, os quais concentram atualmente grande parte das pesquisas realizadas, sendo veículos de circulação utilizados entre especialistas, pesquisadores e entusiastas de diversas áreas. Com isso, os artigos publicados em periódicos representam atualmente uma das mais importantes fontes bibliográficas e vêm “tornando possível a comunicação formal dos resultados de pesquisas originais e a manutenção do padrão de qualidade da qualidade na investigação científica” (GIL, 2008, p. 62).

Godoy (1995) aponta a análise de documentos como uma técnica apropriada para estudar longos períodos, traçando assim tendências de um fenômeno. Sendo esse o foco do presente trabalho, esta pesquisa é do tipo estado do conhecimento.

Pesquisas desse tipo têm caráter descritivo de trajetórias de produções científicas sobre determinado tema ou determinada área, estabelecendo tendências, relações, perspectivas, categorias e todos os aspectos que nos permitam entender qual é o estado atual do objeto em análise.

Um dos tipos de pesquisa que se enquadra na proposta já estabelecida para este estudo é o de estado do conhecimento. A pesquisa do tipo estado do conhecimento é derivada da pesquisa do tipo estado da arte, tendo como diferença a gama de documentos utilizados como *corpus*.

As pesquisas do tipo estado da arte ou estado do conhecimento, apesar de serem bastante utilizadas pelos norte-americanos, ainda não se tornaram comum para os pesquisadores brasileiros. Contudo, pesquisadores como Romanowski e Ens (2006) afirmam que, embora esse tipo de pesquisa seja recente, “os estudos que objetivam a sistematização da produção numa determinada área do conhecimento já se tornaram imprescindíveis para apreender a amplitude do que vem sendo produzido” (ROMANOWSKI; ENS, 2006, p. 39).

Esta afirmação é corroborada por Soares e Maciel (2000) quando afirmam que esses tipos de pesquisa são,

sem dúvida, de grande importância, pois pesquisas desse tipo podem conduzir à plena compreensão ou totalidade do estado atingido pelo conhecimento a respeito de determinado tema – sua amplitude, tendências teóricas, vertentes metodológicas. (SOARES; MACIEL, 2000, p. 4).

Portanto, o estado do conhecimento tem como objetivos, com base em um rigoroso levantamento bibliográfico, mapear e discutir problemáticas em determinada área do conhecimento, tentando responder e traçar aspectos em diferentes épocas e condições e possibilitando uma visão geral do que vem sendo produzido. Isso permite examinar ênfases, referenciais teóricos e propostas de inovações pedagógicas, assim como estabelecer padrões de evolução, características, peculiaridades, focos e lacunas (FERREIRA, 2002; NÓBREGA-TERRIEN; TERRIEN, 2004; ROMANOWSKI; ENS, 2006).

Para atingir os objetivos propostos pela pesquisa do tipo estado do conhecimento, foi realizado um levantamento e, posteriormente, uma análise de artigos publicados em periódicos.

### 3.2 SELEÇÃO DOS PERIÓDICOS

A presente pesquisa teve como objetivo delinear o estado do conhecimento sobre a inclusão de deficientes na área de ensino de Física, no período entre 2000 e 2018, nos principais periódicos da área de ensino.

Para a seleção dos periódicos, foram adotados os critérios de classificação de qualis A1, A2, B1 e B2, referentes ao quadriênio de 2013-2016<sup>3</sup>, da área de ensino.

Dentre as revistas que atendiam a esses critérios, foram selecionadas as de produção nacional e internacional voltadas para o ensino de Ciências e/ou de Física e/ou educação inclusiva, visto que alguns periódicos têm viés multidisciplinar. O Quadro 2 apresenta a lista dos periódicos consultados, assim como o qualis CAPES relativo à área de avaliação ensino<sup>4</sup>.

---

<sup>3</sup> Apesar de haver classificações mais recentes de qualis CAPES na área de ensino, foi escolhido esse período por ser o último disponibilizado oficialmente na Plataforma Sucupira no momento em que a pesquisa foi realizada.

<sup>4</sup> Optou-se pela área de ensino por esta se enquadrar ao ensino de Física. Apesar de haver a possibilidade de existirem publicações sobre inclusão na área de educação, o foco da pesquisa é a inclusão sob a perspectiva do ensino de Física.

QUADRO 2 – PERIÓDICOS SELECIONADOS E SEUS RESPECTIVOS QUALIS CAPES

<b>Código</b>	<b>Revista</b>	<b>Foco</b>	<b>Qualis CAPES – Ensino (2013-2016)</b>
P1	Ciência & Educação	Trabalhos de pesquisadores do país e do exterior interessados em divulgar resultados de pesquisas empíricas ou teóricas e ensaios originais nas áreas de Educação em Ciências, Matemática e áreas relacionadas.	A1
P2	Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências	Pesquisas empíricas ou ensaios teóricos, artigos de revisão bibliográfica (estado da arte) e resenhas de livros com temas de interesse ao campo da pesquisa em Educação em Ciências.	A1
P3	Revista Brasileira de Educação Especial	Relatos de pesquisa, ensaios teóricos, revisões de literatura, resenhas e entrevistas em fluxo contínuo.	A1
P4	Revista Brasileira de Ensino de Física	Artigos de Física teórica, experimental ou computacional, abordando temas de Física sob um ponto de vista didático e procurando considerar aspectos pouco discutidos em textos clássicos ou assuntos de pesquisa escritos em nível acessível a não especialistas.	A1
P5	Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias	Pesquisas no ensino e na aprendizagem de ciências experimentais em diferentes níveis educacionais.	A2
P6	Acta Scientiae	Artigos de pesquisa científica necessariamente abordando problemáticas centrais da área de ensino de Ciências e Matemática, por meio de trabalhos de pesquisa empírica e teórica.	A2
P7	Alexandria	Trabalhos de pesquisa na área de ensino de Ciências e Matemática. Para isso, aceita artigos originais, direcionados ao desenvolvimento da cidadania e à teoria e à prática que caracterizam o ensino das ciências.	A2
P8	Caderno Brasileiro de Ensino de Física	Artigos sobre experimentos de fácil aquisição, montagem e utilização em aula; divulgações científicas e tópicos de Física geral; pesquisas em ensino de Física; História e Filosofia da Física/Ciências; recursos instrucionais aplicados ao ensino de Física, bem como resenhas de livros, comunicações e informes.	A2

P9	Investigações em Ensino de Ciências	Pesquisa na área de ensino/aprendizagem de Ciências, tendo como objetivo principal a divulgação aberta de trabalhos relevantes e originais em pesquisa em ensino de Ciências para a comunidade internacional de pesquisadores, em especial da América Latina e Península Ibérica.	A2
P10	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	Artigos de pesquisa acadêmica originais na área de Educação em Ciências para pesquisadores, estudantes de pós-graduação e de licenciatura da área de Educação em Ciências.	A2
P11	Revista Educação Especial	Artigos originais, sendo relatos de pesquisa ou revisão de literatura, que contribuam para o campo da educação especial, e destina-se a estudantes, professores e pesquisadores em educação.	A2
P12	Revista Electrónica de Investigación en Educacion en Ciencias	Artigos inéditos nas áreas de Matemática, Física, Química, Biologia e Informática, que estudem os processos de ensino-aprendizagem e as condições para sua realização em diferentes campos do conhecimento científico, bem como a gênese e a construção de significados pessoais e sociais com base nas diversas referências teóricas e metodológicas.	A2
P13	Experiências em Ensino de Ciências	Estudos relacionados ao ensino e à aprendizagem de conteúdos científicos e matemáticos que analisem a gestão em aula, o grau de envolvimento do estudante na aprendizagem, a avaliação de dificuldades e os avanços frente à aplicação de metodologias de ensino.	B1
P14	A Física na Escola	Artigos de divulgação de tópicos atuais de Física para o Ensino Fundamental e Médio.	B2

FONTE: A autora, 2021.

### 3.3 SELEÇÃO DOS ARTIGOS

Após a escolha dos periódicos, realizou-se a seleção dos artigos com base nos procedimentos propostos por Romanowski (2002). São eles:

- definição dos descritores para direcionar as buscas a serem realizadas;
- localização dos bancos de pesquisas, teses e dissertações, catálogos e acervos de bibliotecas, biblioteca eletrônica que possam proporcionar acesso a coleções de periódicos, assim como aos textos completos dos artigos;

- estabelecimento de critérios para a seleção do material que compõe o corpus do estado da arte;
- [...] coleta do material de pesquisa, selecionado junto às bibliotecas de sistema COMUT ou disponibilizados eletronicamente;
- leitura das publicações com elaboração de síntese preliminar, considerando o tema, os objetivos, as problemáticas, metodologias, conclusões, e a relação entre o pesquisador e a área;
- organização do relatório do estudo compondo a sistematização das sínteses, identificando as tendências dos temas abordados e as relações indicadas [...];
- análise e elaboração das conclusões preliminares.

Assim, foi realizada uma busca manual por todos os volumes dos periódicos citados anteriormente. Para a seleção dos artigos, foram utilizadas as seguintes palavras-chave: *inclusão*, *ensino de Física*, *deficiência* e *inclusão de deficientes*, presentes no título, no resumo e nas palavras-chave dos artigos analisados. Quando os termos utilizados na busca não estavam presentes explicitamente, mas havia indicativos de que o trabalho se referia à temática, como a existência das palavras *cegos*, *cegueira*, *surdos*, *síndrome de Down*, *autismo*, entre outros termos semelhantes, o artigo foi lido na íntegra com o objetivo de verificar se ele se adequava à proposta desta pesquisa.

Foram utilizados como *corpus* da pesquisa artigos de periódicos nacionais e internacionais, publicados no período de 2000 a 2018. Como o foco era a inclusão de deficientes no ensino de Física, todos os artigos que tratavam de inclusão social ou inclusão de deficientes em outras áreas de ensino foram descartados. Também foram descartados os artigos que abordavam a inclusão de deficientes na área de ensino de Física em conjunto a outra área, considerando que o foco da análise são as pesquisas estritamente ligadas ao ensino de Física.

O Quadro 3 relaciona os artigos que abordam a inclusão de deficientes no ensino de Física com os respectivos autores, o ano de publicação, o periódico e o código de identificação. A ordem seguirá o qualis CAPES (A1, A2, B1 e B2) e a ordem cronológica crescente de publicações por periódico.

QUADRO 3 – RELAÇÃO DOS ARTIGOS SELECIONADOS COMO OBJETO DE ANÁLISE SOBRE INCLUSÃO DE DEFICIENTES NO ENSINO DE FÍSICA (continua)

<b>Código</b>	<b>Título</b>	<b>Autor(es)</b>	<b>Periódico</b>	<b>Ano</b>
A01	O ensino de Física no contexto da deficiência visual: análise de uma atividade estruturada sobre um evento sonoro – posição de encontro de dois móveis	CAMARGO, E. P.; SILVA, D.	Ciência & Educação	2006
A02	O ensino de Física para deficientes visuais a partir de uma perspectiva fenomenológica	COSTA, L. G.; NEVES, M. C. D.; BARONE, D. A. C.	Ciência & Educação	2006
A03	A comunicação como barreira à inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de mecânica	CAMARGO, E. P.	Ciência & Educação	2010
A04	Formação inicial de professores de física: a questão da inclusão de alunos com deficiências visuais no ensino regular	BARBOSA-LIMA, M. C.; CASTRO, G. F.	Ciência & Educação	2012
A05	O compartilhamento de significado na aula de Física e a atuação do interlocutor de Língua Brasileira de Sinais	PESSANHA, M.; COZENDEY, S.; ROCHA, D. M.	Ciência & Educação	2015
A06	A compreensão do repouso e do movimento, a partir de referenciais observacionais não visuais: análises qualitativas de concepções alternativas de indivíduos portadores de deficiência visual total	CAMARGO, E.P.; SCALVI, L. V. A.	Ensaio: pesquisa em educação em ciências	2001
A07	Contextos comunicacionais adequados e inadequados à inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de mecânica	CAMARGO, E. P.; NARDI, R.	Ensaio: pesquisa em educação em ciências	2010
A08	As representações sociais dos licenciandos de física referentes à inclusão de deficientes visuais	BARBOSA-LIMA, M. C.; MACHADO, M. A. D.	Ensaio: pesquisa em educação em ciências	2011
A09	O ensino não formal e a formação de um professor de Física para deficientes visuais	BARBOSA-LIMA, M. C.; GONÇALVES, C. O.	Ensaio: pesquisa em educação em ciências	2014
A10	Conhecer as cores sem nunca tê-las visto	BIANCHI, C.; RAMOS, K.; BARBOSA-LIMA, M. C.	Ensaio: pesquisa em educação em ciências	2016

A11	O atendimento pedagógico especializado e o ensino de Física: uma investigação acerca do processo de ensino e aprendizagem de uma aluna cega	SILVA, M. R.; CAMARGO, E. P.	Ensaio: pesquisa em educação em ciências	2018
A12	Ensino de conceitos físicos de terminologia para alunos com deficiência visual: dificuldades e alternativas encontradas por licenciandos para o planejamento de atividades	CAMARGO, E. P.; NARDI, R.	Revista Brasileira de Educação Especial	2006
A13	O emprego de linguagens acessíveis para alunos com deficiência visual em aulas de óptica	CAMARGO, E. P.; NARDI, R.	Revista Brasileira de Educação Especial	2008
A14	Interações entre o aluno com surdez, o professor e o intérprete em aulas de Física: uma perspectiva vygotskiana	VARGAS, J. S.; GOBARA, S. T.	Revista Brasileira de Educação Especial	2014
A15	História oral: um método para investigar o ensino de Física para estudantes cegos	FERREIRA, C. A.; DICKMAN, A. G.	Revista Brasileira de Educação Especial	2015
A16	Dificuldades e alternativas encontradas por licenciandos para o planejamento de atividades de ensino de óptica para alunos com deficiência visual	CAMARGO, E. P.; NARDI, R.	Revista Brasileira de Ensino de Física	2007
A17	A comunicação como barreira à inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de óptica	CAMARGO, E. P.; NARDI, R.; VERASZTO, E. V.	Revista Brasileira de Ensino de Física	2008
A18	Atividades de observação e identificação do céu adaptadas às pessoas com deficiência visual	DOMINICI, T. P. <i>et al.</i>	Revista Brasileira de Ensino de Física	2008
A19	Vídeos didáticos bilíngues no ensino de leis de Newton	COZENDEY, S. G.; PESSANHA, M. C. R.; COSTA, M. P. R.	Revista Brasileira de Ensino de Física	2013
A20	Ciclos de aprendizagem no ensino de Física para deficientes visuais	AZEVEDO, A. C. S.; SANTOS, A. C. F.	Revista Brasileira de Ensino de Física	2014
A21	Audiotermômetro: um termômetro para a inclusão de estudantes com deficiência visual	CORDOVA, H. P. <i>et al.</i>	Revista Brasileira de Ensino de Física	2018



A22	Lâminas em alto-relevo para ensinar fenômenos ondulatórios a deficientes visuais	SILVA, A. C.; SANTOS, C. A.	Revista Brasileira de Ensino de Física	2018
A23	Planejamento de atividades de ensino de Física para alunos com deficiência visual: dificuldades e alternativas	CAMARGO, E. P.; NARDI, R.	Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias	2007
A24	Contextos comunicacionais adequados e inadequados à inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de óptica	CAMARGO, E. P. <i>et al.</i>	Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias	2009
A25	Os licenciandos frente a uma nova disciplina: ensino de Física e inclusão social	BARBOSA-LIMA, M. C.; DELGADO, M. A.	Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias	2012
A26	Astronomia para deficientes visuais: inovando em materiais didáticos acessíveis	SOARES, K. D. A.; CASTRO, H. C.; DELOU, M. C.	Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias	2015
A27	O emprego de linguagens acessíveis para alunos com deficiência visual em aulas de eletromagnetismo	CAMARGO, E. P.; NARDI, R.	Acta Scientiae	2008
A28	A condução de atividades de mecânica para alunos com e sem deficiência visual: dificuldades e viabilidades	CAMARGO, E. P.; NARDI, R.	Acta Scientiae	2009
A29	Panorama geral das dificuldades e viabilidades para a inclusão do aluno com deficiência visual em aulas de óptica	CAMARGO, E. P.; NARDI, R.	Alexandria	2008
A30	Concepções espontâneas de repouso e movimento de uma pessoa deficiente visual total	CAMARGO, E. P.; SCALVI, L. V. A.; BRAGA, T. M. S.	Caderno Brasileiro de Ensino de Física	2000
A31	Ensino de Física para surdos: um experimento mecânico e um eletrônico para o ensino de ondas sonoras	VIVAS, D. B. P.; TEIXEIRA, E. S.; CRUZ, J. A. L.	Caderno Brasileiro de Ensino de Física	2017
A32	Ensino de Física e deficiência visual: atividades que abordam o conceito de aceleração da gravidade	CAMARGO, E. P.; SILVA, D.; BARROS FILHO, J.	Investigações em Ensino de Ciências	2006
A33	A linguagem LaTeX e o ensino de física para alunos com deficiência visual	CARVALHO, J. C. Q.; COUTO, S. G.; CAMARGO, E. P.	Investigações em Ensino de Ciências	2007
A34	Dificuldades e alternativas encontradas por licenciandos para o planejamento de	CAMARGO, E. P.; NARDI, R.	Investigações em Ensino de Ciências	2007

	atividades de ensino de eletromagnetismo para alunos com deficiência visual			
A35	A comunicação como barreira à inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de Física Moderna	CAMARGO, E. P.; NARDI, R. CORREIA, J. N.	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	2011
A36	Ensino e aprendizagem de Física a estudantes com deficiência visual: Desafios e Perspectivas	DICKMAN, A. G.; FERREIRA, A. C.	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	2008
A37	Utilizar as TIC para ensinar Física a alunos surdos – estudo de caso sobre o tema “a luz e a visão”	PAIVA, A. P. S.	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	2011
A38	Ensino do Sistema Solar para alunos com e sem deficiência visual: proposta de um ensino inclusivo	RIZZO, A. L.; BORTOLINI, S.; REBEQUE, P. V. S.	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	2014
A39	Reflexões sobre o ensino de Física para alunos com deficiências visuais	SOUZA, V. F. M.; TEIXEIRA, R. R. P.	Revista Educação Especial	2008
A40	Acessibilidade para estudantes cegos e baixa visão: análise dos objetos educacionais digitais de Física	VOOS, I. C.; FERREIRA, G. K.	Revista Educação Especial	2018
A41	Planejamento de atividades de ensino de mecânica e Física moderna para alunos com deficiência visual: dificuldades e alternativas	CAMARGO, E. P.; NARDI, R.	Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias	2006
A42	Panorama geral das dificuldades e viabilidades para a inclusão do aluno com deficiência visual em aulas de eletromagnetismo	CAMARGO, E. P.; NARDI, R.	Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias	2008
A43	Comunicação alternativa no ensino de Física: uma proposta de abordagem de eletricidade	DIAS, A. C. L.; SOUZA, G. F. R.	Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias	2018
A44	Ensino de Física para surdos: três estudos de casos da implementação de uma ferramenta didática para o ensino de cinemática	BOTAN, E.; PAULO, I. J. C.	Experiências em Ensino de Ciências	2014
A45	Uma unidade de ensino de óptica geométrica para surdos e ouvintes	PICANÇO, L. T.; CABRAL NETO, J. S. C.	Experiências em Ensino de Ciências	2017
A46	É possível ensinar Física para alunos cegos ou com pouca	CAMARGO, E. P.	A Física na Escola	2007

	visão? Proposta de atividades de ensino de Física que enfocam o conceito de aceleração			
A47	Como ensinar óptica para alunos cegos e com baixa visão?	CAMARGO, E. P. <i>et al.</i>	A Física na Escola	2008
A48	Tecnologia para o ensino de eletrodinâmica para o aluno cego	SOUZA, M. M.; COSTA, M. P. R.; STUDART, N.	A Física na Escola	2008
A49	Preparação de material tátil-visual torna o ensino dos conceitos de óptica acessível para pessoas com deficiência visual – Exposição “Luz ao Alcance das Mãos”	BUZZÁ, H. H. <i>et al.</i>	A Física na Escola	2018

FONTE: A autora, 2021.

### 3.3.1 Análise dos artigos

A técnica utilizada para a análise dos artigos foi a de análise de conteúdo, que pode ser definida como

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, 2011, p. 42).

Sendo, então, o objetivo “compreender criticamente o sentido das comunicações, seu conteúdo manifesto ou latente, as significações explícitas ou ocultas” (CHIZZOTTI, 2006, p. 98). Assim, a análise de conteúdo “é um dos procedimentos clássicos para analisar o material textual, não importando qual a origem desse material” (FLICK, 2009, p. 291).

Ainda que seja uma técnica que permita analisar tanto os significados quanto os significantes<sup>5</sup> dos documentos, para esta pesquisa limitou-se à análise somente dos significados. Para isso, seguiu-se estes três momentos propostos por Bardin

---

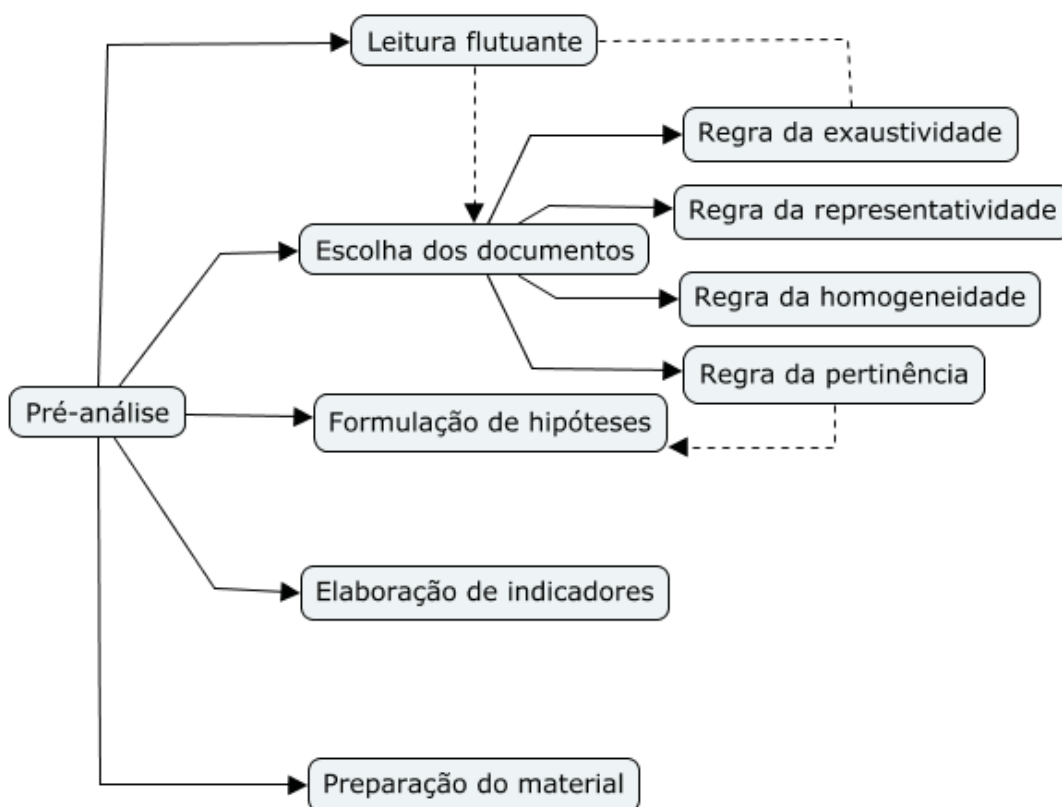
<sup>5</sup> Os significantes é como se vê e/ou como se ouve uma palavra, por exemplo uma análise léxica. Já os significados correspondem ao conteúdo que está sendo representado, como uma análise temática. É importante frisar que um depende do outro, ou seja, só há significado se houver significantes.

(2011): 1) pré-análise; 2) exploração do material; 3) tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

A primeira etapa, denominada **pré-análise**, apesar de ser flexível, deve ser precisa, tornando-se um procedimento sistemático. Ela tem como objetivo sistematizar as ideias iniciais por meio do desenvolvimento de um plano de análise. Para tanto, a pré-análise é composta de três missões, que não se sucedem obrigatoriamente: i) escolha dos documentos a serem analisados; ii) formulação de hipóteses e objetivos da pesquisa; iii) elaboração de indicadores que fundamentem suas interpretações.

De acordo com Bardin (2011), a etapa de pré-análise se divide, então, da seguinte maneira (Figura 2):

FIGURA 2 – ESQUEMA DE DIVISÃO DAS ETAPAS DE PRÉ-ANÁLISE NA TÉCNICA DE ANÁLISE DE CONTEÚDO



FONTE: A autora, 2021.

A etapa de leitura flutuante é o momento em que o pesquisador entra em contato com os objetos de pesquisa a fim de permitir-se ter as primeiras impressões. Nessa primeira atividade, a leitura não é aprofundada, tornando-se mais precisa com

o passar do tempo. É realizada uma investigação horizontal, voltada para uma abrangência em superfície do material.

Após a primeira leitura, será feita a escolha dos documentos. Isso pode ocorrer de duas maneiras: escolha *a priori* ou um objetivo é determinado e, com base nele, os documentos são escolhidos para responder ao problema estabelecido.

Com o gênero dos documentos definido, alguns procedimentos analíticos devem ser realizados para a constituição do *corpus* da pesquisa. São eles:

- Regra da exaustividade: não deve haver seletividade no material reunido. Não se pode deixar de fora da análise qualquer tipo de material que tenha ligação com o que esteja sendo pesquisado.
- Regra da representatividade: o material deve constituir uma amostra que signifique uma parte representativa do universo, ou seja, os resultados que serão obtidos dessa amostra devem poder ser generalizados ao todo.
- Regra da homogeneidade: todos os documentos selecionados devem seguir um padrão, não destoando dos critérios de escolha preestabelecidos.
- Regra da pertinência: o material deve ser adequado e fornecer informações que corroborem com o objetivo da pesquisa.

Após esses procedimentos para a escolha do material e para a constituição do *corpus*, é possível realizar a formulação das hipóteses e dos objetivos do processo de análise, que serão confirmados ou não no decorrer da pesquisa. Contudo, Bardin (2011) afirma que não há necessidade de ter como guia um *corpus* de hipóteses para dar início à análise, podendo esta ser feita às cegas e sem ideias pré-concebidas.

O próximo passo é realizar a referência de índices e a elaboração de indicadores com base no que já foi realizado até o momento. Nesse momento, já é possível, contendo ou não hipóteses, identificar índices nos textos, podendo este ser uma menção explícita a um tema. Assim, seu indicador correspondente será a frequência desse tema de maneira relativa ou absoluta (BARDIN, 2011).

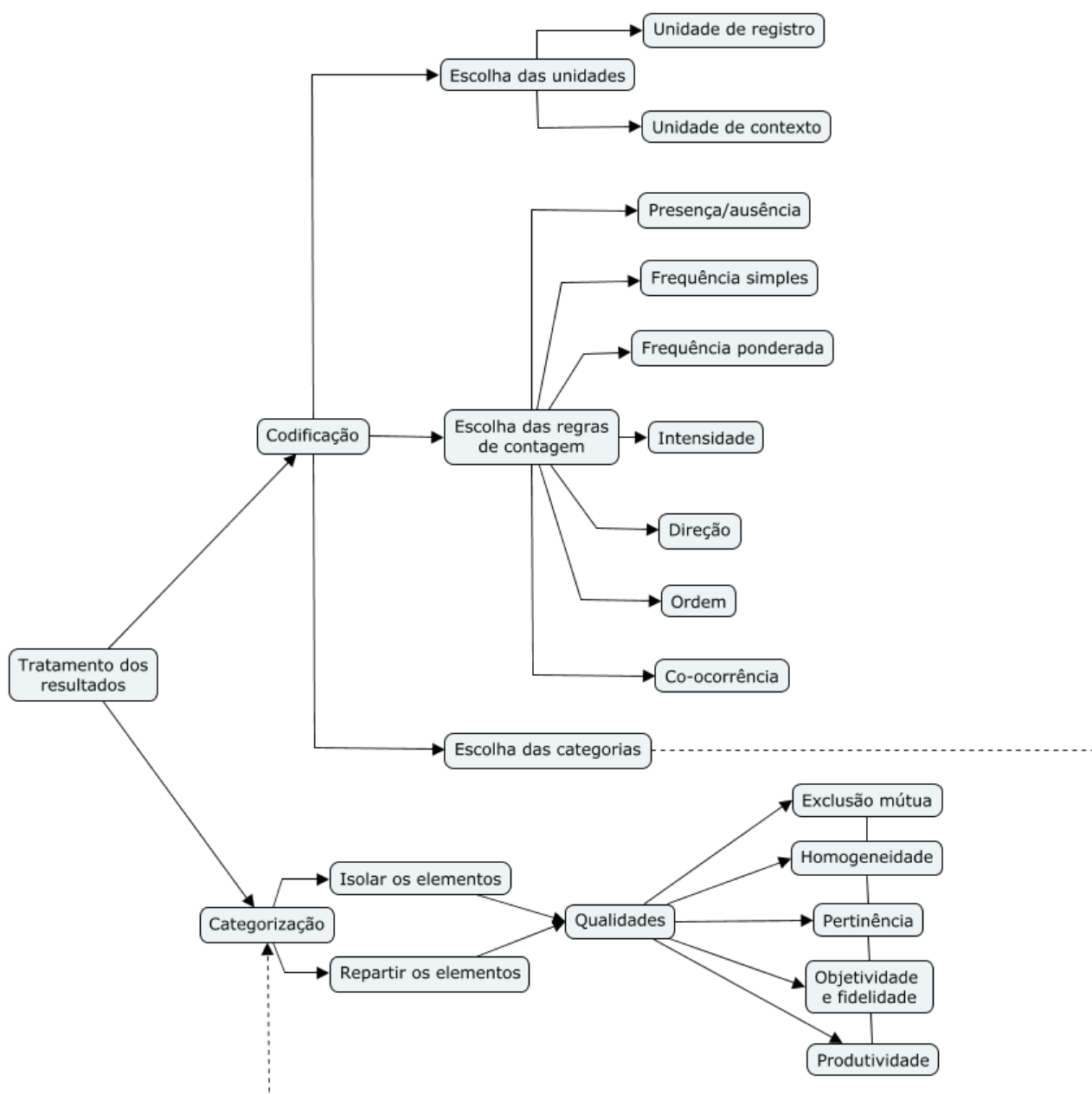
Por fim, antes da análise do material, este deve ser reunido, preparado e organizado. Esse é o momento de alinhar enunciados, classificar equivalências, codificar textos e realizar demais atitudes que auxiliem no momento da análise.

A **exploração do material** é a segunda etapa da técnica de análise de conteúdo. Ela se caracteriza pela administração sistemática das atitudes realizadas até o momento e consiste em uma etapa longa de codificação, decomposição ou enumeração, em função de regras estabelecidas previamente.

Como última etapa, tem-se o **tratamento dos resultados, inferência e interpretação**, nas quais o objetivo é tratar os resultados, até o momento brutos, de maneira que se tornem significativos. Tendo como base os resultados encontrados e condensados, é possível propor inferências e discutir interpretações.

De acordo com Bardin (2011), o tratamento dos resultados se divide da seguinte maneira (Figura 3):

FIGURA 3 – ESQUEMATIZAÇÃO DA ETAPA DE TRATAMENTO DOS RESULTADOS



FONTE: A autora, 2021.

Algumas escolhas devem ser realizadas para a organização da codificação, sendo elas: a) escolha das unidades; b) escolha das regras de contagem; c) escolha de categorias. Nesse momento, há uma investigação vertical do material, resultando em análises mais profundas.

As unidades podem ser classificadas em unidades de registro e de contexto. A unidade de registro “é a unidade de significação a codificar e corresponde ao segmento de conteúdo a considerar como unidade de base, visando a categorização e a contagem frequencial” (BARDIN, 2011, p. 104). Os recortes podem ser originários de palavras, frases, objetos de atitudes, personagens, acontecimentos e documentos. Já a unidade de contexto “serve de unidade de compreensão para codificar a unidade de registro e corresponde ao segmento da mensagem” (BARDIN, 2011, p. 107).

A regra de enumeração é o modo de contagem do que se conta nas unidades de registro. Para isso, é possível utilizar diferentes tipos de enumeração: presença ou ausência de elementos significativos; frequência simples; frequência ponderada; intensidade com que cada elemento aparece; direção em relação a favoritismo/desfavoritismo; ordem de aparição das unidades de registro; co-ocorrência com presença simultânea de duas ou mais unidades de registro em uma unidade de contexto.

Por fim, há a escolha das categorias, a qual depende do correto procedimento de categorização do *corpus*, e que é

uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto, por diferenciação e, seguidamente, por reagrupamento segundo o gênero (analogia), com os critérios previamente definidos. As categorias são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos (unidades de registro, no caso da análise de conteúdo) sob um título genérico, agrupamento esse efetuado em razão dos caracteres comuns desses elementos. (BARDIN, 2011, p. 117).

Para que o objetivo da categorização seja alcançado, duas etapas devem ser seguidas: a) isolar os elementos; b) repartir os elementos. Em meio a esses dois processos, é preciso estar atento a algumas qualidades que uma boa categoria deve ter, sendo elas:

- A exclusão mútua: cada elemento não pode existir em mais de uma divisão, ou seja, um mesmo elemento não pode estar presente ou não pode dar margem a estar em duas ou mais categorias.

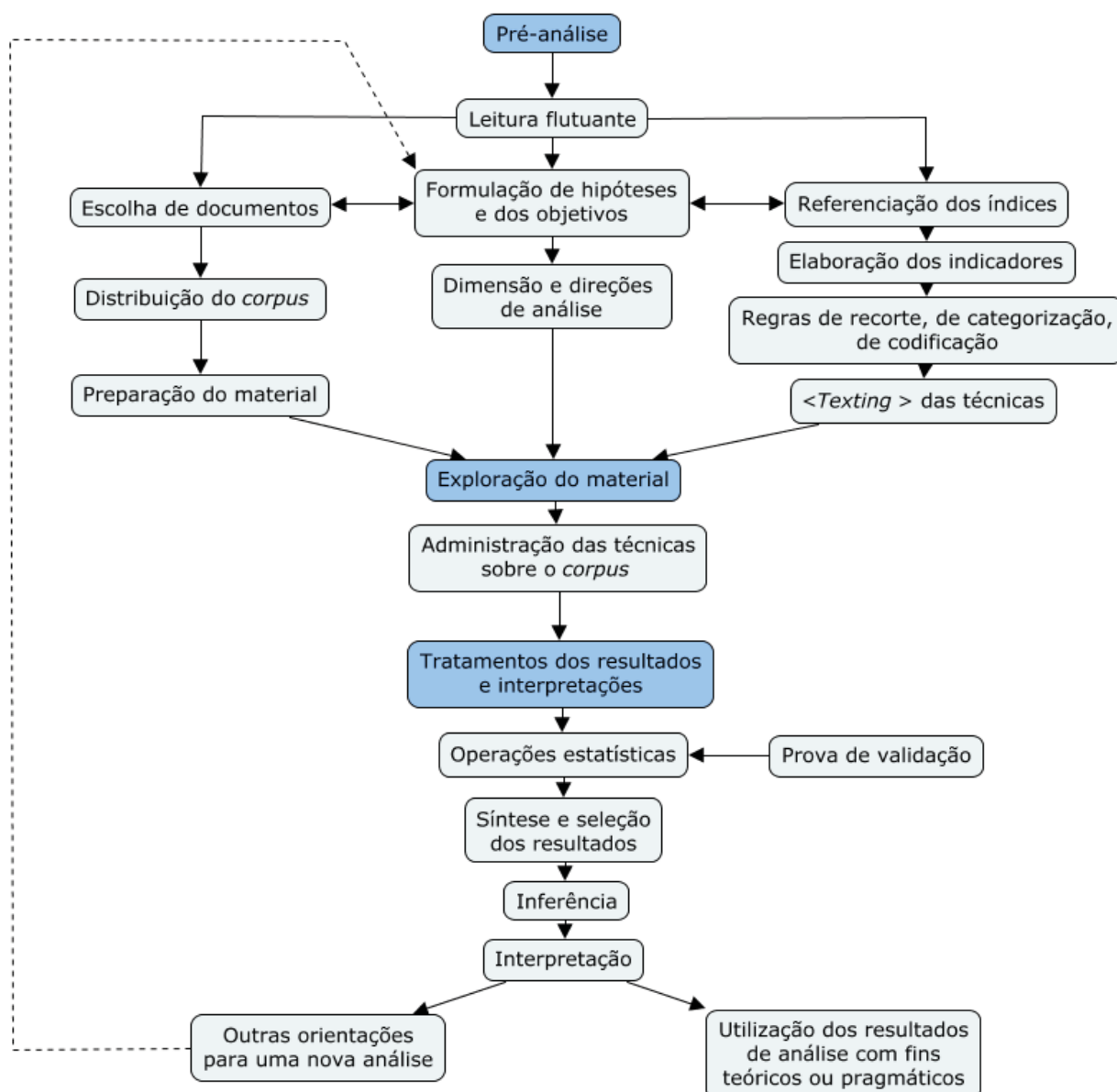
- A homogeneidade: apenas um princípio de organização deve reger a organização das categorias.
- A pertinência: as categorias devem refletir as intenções da investigação e estar adaptadas ao material de análise.
- A objetividade e a fidelidade: o analista deve ser imparcial no momento da categorização, podendo o material ser codificado da mesma maneira até quando submetido a várias análises.
- A produtividade: as categorias devem fornecer resultados que permitam inferências, hipóteses novas e dados exatos.

Como última parte do processo, há as inferências, as quais podem ser definidas como interpretações controladas pelo processo da técnica de análise. Por meio das informações suplementares que a análise de conteúdo fornece, é possível uma análise mais profunda do texto. Para isso, é preciso apoiar-se no mecanismo de comunicação: emissor da mensagem → receptor → mensagem → suporte material do código.

Na Figura 4, é apresentada uma esquematização de todo esse processo, a fim de associar a leitura à visualização das etapas da análise de conteúdo.



FIGURA 4 – ESQUEMATIZAÇÃO DAS ETAPAS DA TÉCNICA DE ANÁLISE DE CONTEÚDO



FONTE: BARDIN, 2011.

Entende-se, então, que a análise de conteúdo pode ser considerada um bom instrumento para a investigação das causas a partir dos efeitos (BARDIN, 2011). Para o caso deste trabalho, os documentos foram escolhidos *a priori*. Definiu-se, então, que seriam utilizados artigos, publicados em periódicos, que tivessem como tema a inclusão de deficientes na área de ensino de Física.

Em 14 periódicos foram encontrados 7 494 artigos publicados, sendo 1 213 sobre inclusão de deficientes. Utilizando palavras-chave para encontrar artigos sobre o tema desejado e, então, realizando uma leitura flutuante dos resumos, apenas 49 artigos foram utilizados como *corpus* da pesquisa.

Após a escolha do *corpus*, os artigos foram organizados no *software* gratuito Mendeley<sup>6</sup>, considerado um gerenciador de referências que tem o intuito de gerenciar arquivos eletrônicos.

A organização ocorreu da seguinte maneira: 1) inserção dos artigos no *software*; 2) inserção dos dados referente à cada artigo (tipo de documento, título, autores, local da publicação, resumo, TAGs, arquivo em PDF, *link* do local de publicação e referência bibliográfica); 3) leitura dos arquivos, já marcando os pontos-chave e inserindo TAGs; e 4) organização dos documentos em pastas, de acordo com as categorizações iniciais.

Foi realizada, posteriormente, a exploração do material por meio da leitura completa dos artigos. Com as hipóteses e os dados preliminares, foi definida a escolha da unidade de registro, optando-se pelo próprio tema. “O tema é considerado como a mais útil unidade de registro, em análise de conteúdo. Indispensável em estudos sobre propaganda, opiniões, expectativas, valores, conceitos, atitudes e crenças” (FRANCO, 2008, p. 39).

Considerando os objetivos, as hipóteses e o tema como unidades de registro, foram criadas nove categorias iniciais, das quais quatro são intermediárias para a análise do *corpus*, todas posteriormente apresentadas.

---

<sup>6</sup> Possibilita gerenciar, ler, organizar, editar, compartilhar e encontrar arquivos. Para isso, é criada uma biblioteca digital, em que é possível adicionar *tags* e notas e editar detalhes dos arquivos, além de oferecer uma filtragem dos artigos por autor, palavras-chave e/ou *tags*. Também oferece, entre outras funcionalidades, uma ferramenta para importar de sites para o *software* artigos e as respectivas referências.

## 4 O QUE APONTA O CORPUS

No presente capítulo, serão apresentados os dados coletados e suas transformações. Para isso, a análise está dividida em dois momentos: caráter geral e caráter específico. O primeiro busca fornecer uma visão ampla e sistemática do *corpus*, enquanto o segundo pretende apresentar características que permitam uma análise aprofundada do que vem sendo pesquisado na área de ensino de Física sobre a inclusão de deficientes.

### 4.1 CARÁTER GERAL

Nesta etapa foram organizados os anos de publicações, os autores, as instituições, as regiões geográficas, os níveis de ensino envolvidos, as deficiências, as metodologias e os instrumentos de pesquisa.

#### 4.1.1 Número de artigos

Além de traçar uma relação entre as primeiras publicações sobre o tema desta pesquisa, no Quadro 4 foi realizada a distribuição do total de artigos analisados, do total de artigos sobre inclusão de deficientes e o total de artigos sobre inclusão de deficientes na área de ensino de Física em relação ao total de artigos dos 14 periódicos.

QUADRO 4 – DISTRIBUIÇÃO DE ARTIGOS GERAIS, ARTIGOS SOBRE INCLUSÃO DE DEFICIENTES E SOBRE INCLUSÃO DE DEFICIENTES NO ENSINO DE FÍSICA (continua)

Periódico	Total de artigos (2000-2018)	Total de artigos sobre inclusão de deficientes (2000-2018)	Total de artigos sobre inclusão de deficientes na área de ensino de Física (2000-2018)
P1	787	14	5
P2	409	7	6
P3	489	489	4
P4	1 315	7	7
P5	497	9	4
P6	487	5	2

P7	314	3	1
P8	645	2	2
P9	459	7	3
P10	475	9	4
P11	642	642	2
P12	150	4	3
P13	530	11	2
P14	295	4	4
<b>Total</b>	<b>7 494</b>	<b>1 213</b>	<b>49</b>

FONTE: A autora, 2021.

Observando os dados, é possível perceber que, apesar do alto número de artigos publicados nos 14 periódicos, a quantidade de artigos sobre inclusão de deficientes representa apenas 16% do total de artigos publicados, enquanto os artigos sobre inclusão de deficientes na área de ensino de Física correspondem a 0,65% do total de artigos publicados e 4% do total de artigos sobre inclusão de deficientes.

O periódico com o maior número de artigos publicados sobre o tema desta pesquisa foi o P4, totalizando 7 artigos, equivalente a 0,09% do total de artigos do periódico P4 e a 14% do total de artigos sobre inclusão de deficientes na área de ensino de Física.

O periódico P4 é de qualis CAPES A1 e se destina exclusivamente ao ensino de Física, possíveis razões para o maior número de publicações. Em seguida, os periódicos P1 e P2, mesmo ambos sendo destinados ao ensino de Ciências, foram os que apresentaram maior número de publicações (5 e 6, respectivamente).

Assim, pelo número de publicações em função dos periódicos, não é possível afirmar que os valores provêm do foco e escopo das revistas. No entanto, é possível diagnosticar que a maior parte dos artigos relacionados ao tema inclusão de deficientes na área de ensino de Física está em periódicos com foco em ensino de Ciências (62%), enquanto 26% estão em periódicos especializados em ensino de Física e 12% estão localizados nas revistas especializadas em educação especial.

#### 4.1.2 Ano de publicação

O Quadro 5 apresenta uma relação cronológica entre o ano da primeira publicação dos periódicos selecionados e o ano do primeiro artigo publicado sobre inclusão de deficientes no ensino de Física em cada um deles.

QUADRO 5 – RELAÇÃO ENTRE O ANO DA PRIMEIRA PUBLICAÇÃO E O ANO DO PRIMEIRO ARTIGO PUBLICADO SOBRE INCLUSÃO DE DEFICIENTES NO ENSINO DE FÍSICA NESSES PERIÓDICOS

Periódico	Ano da primeira publicação	Ano da primeira publicação sobre inclusão de deficientes no ensino de Física	Intervalo entre a primeira publicação e a primeira publicação sobre inclusão de deficientes no ensino de Física (anos)
P1	1995	2006	11
P2	1999	2001	2
P3	1992	2006	14
P4	1979	2007	28
P5	2002	2007	5
P6	1999	2008	9
P7	2008	2008	0
P8	1984	2000	16
P9	1996	2006	10
P10	2001	2011	10
P11	1986	2008	22
P12	2006	2006	0
P13	2006	2014	8
P14	2000	2007	7

FONTE: A autora, 2021.

Destaca-se que o periódico P4, direcionado ao ensino de Física, é o mais antigo dentre os 14 apresentados. Sua primeira publicação foi em 1979, contudo, a publicação sobre a inclusão de deficientes no ensino de Física foi somente 28 anos depois. Já o periódico P13, também direcionado ao ensino de Física, apresentou seu primeiro artigo sobre o tema apenas no ano de 2014, mesmo com seu início em 2006.

Com relação aos periódicos especializados em diferentes áreas, evidencia-se o periódico P12, que teve suas publicações iniciadas em 2006, reunindo artigos inéditos nas áreas de Matemática, Física, Química, Biologia e Informática. Ainda no ano de 2006, publicou-se nesse periódico um artigo sobre inclusão de deficientes na área de ensino de Física, cenário temporal bem diferente dos periódicos dedicados exclusivamente ao ensino de Física.

A partir dos dados do Quadro 4, encontrou-se a seguinte relação ao total de artigos e aos anos de publicação deles:



FONTE: A autora, 2021.

Com base nesses dados, é possível observar que o maior número de publicações foi registrado no ano de 2008 (18%), seguido pelo ano de 2018 (12%). Buscou-se, então, verificar se essas primeiras publicações tinham relação com as políticas públicas sobre inclusão, ensino inclusivo e/ou educação especial decretadas em 2006 ou anos anteriores.

No ano de 2005, foi publicado o Decreto nº 5.626/05, que dispõe sobre a inclusão da Libras como disciplina curricular, a formação e a certificação de professor, instrutor e tradutor/intérprete de Libras, o ensino da Língua Portuguesa como segunda língua para alunos surdos e a organização da educação bilíngue no ensino regular (BRASIL, 2005).

Analisando os artigos publicados no ano de 2006, nenhum tem relação com o Decreto nº 5.626/05 nem com o Plano Nacional de Educação em Direitos Humanos,

não apresentando, assim, conexão direta com acontecimentos nacionais e/ou internacionais sobre a inclusão de deficientes.

Já as treze publicações dos anos de 2007 e 2008 podem ter sofrido influência das políticas públicas. Nesse período, foram lançados: 1) o Plano de Desenvolvimento da Educação (PDE) (BRASIL, 2007), que traz como eixos a acessibilidade arquitetônica dos prédios escolares, a implantação de salas de recursos multifuncionais e a formação docente para o atendimento educacional especializado; 2) o Decreto nº 6.094/07 (BRASIL, 2007), que estabelece, dentre as diretrizes do Compromisso Todos pela Educação, a garantia do acesso e da permanência no ensino regular e do atendimento às necessidades educacionais especiais dos alunos, fortalecendo a inclusão educacional nas escolas públicas; 3) a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (BRASIL, 2008), que traz as diretrizes que fundamentam uma política pública voltada para a inclusão escolar, consolidando o movimento histórico brasileiro; e 4) o Decreto nº 6.571 (BRASIL, 2008), que dispõe sobre o Atendimento Educacional Especializado (AEE) na educação básica, obrigando a União a prestar apoio técnico e financeiro aos sistemas públicos de ensino no oferecimento da modalidade. Além disso, reforça que o AEE deve estar integrado ao projeto pedagógico da escola.

Os anos seguintes podem, também, terem sofrido influências das políticas públicas. Entre os anos de 2009 e 2018, foram instituídos: 1) as Diretrizes Operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica, modalidade Educação Especial (BRASIL, 2009); 2) o Decreto nº 6.949, que promulga a Convenção Internacional sobre os Direitos das Pessoas com Deficiência e seu Protocolo Facultativo, assinados em Nova York, em 30 de março de 2007 (BRASIL, 2009); 3) o Decreto nº 7.611, que dispõe sobre a educação especial, o atendimento educacional especializado e outras providências (BRASIL, 2011); 4) o Plano Nacional de Educação (PNE), estabelecendo metas para a educação brasileira (BRASIL, 2014); 5) a Declaração de Incheon, que garante uma agenda conjunta visando uma educação de qualidade e inclusiva (UNESCO, 2016); e 6) os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, que assegura a educação inclusiva, equitativa e de qualidade ao longo da vida (UNESCO, 2015).

Contudo, nenhuma das publicações apresentou relação direta com as políticas públicas que visam a educação especial. Dessa forma, com base no conteúdo fornecido nos artigos, não foi possível estabelecer um padrão para a

quantidade e o ano das publicações, nem mesmo em relação às políticas públicas que podem ter influenciado nas pesquisas.

#### 4.1.3 Autores dos artigos selecionados

Por meio da leitura dos artigos do *corpus*, foram identificados os autores com o maior número de publicações, tendo sido considerados todos eles, independentemente de suas posições nas referências da escrita (1.º autor, 2.º autor etc.). O Quadro 6 apresenta, de maneira decrescente, esses autores.

QUADRO 4 – RELAÇÃO DE AUTORES COM O MAIOR NÚMERO DE PUBLICAÇÕES

<b>Autor</b>	<b>Número de publicações</b>
Eder Pires de Camargo	24
Roberto Nardi	14
Maria da Conceição Barbosa-Lima	5
Adriana Gomes Dickman	3
Carlos Amauri Ferreira	3
Estéfano Vizconde Veraszto	3
Márlon Caetano Ramos Pessanha	3
Sabrina Gomes Cozendey	3
Alexandre Chaves Scalvi	2
Diego Marcelli Rocha	2
Maria Auxiliadora Delgado Machado	2
Maria da Piedade Resende da Costa	2

FONTE: A autora, 2021.

O autor e pesquisador Eder Pires de Camargo é o que possui o maior número de publicações sobre o tema desta pesquisa (49%). A graduação de Camargo é Licenciatura em Física (1995), além de mestrado em Educação para a Ciência (2000), doutorado em Educação (2005) e pós-doutorado (2006) pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, campus de Bauru. Ele é o primeiro livre-docente cego no ensino de Física no Brasil. Deficiente desde os 9 anos, Camargo dedicou seus estudos ao ensino de Física e aos assuntos relacionados à inclusão escolar.



Atualmente orienta trabalhos relacionados ao ensino de Ciências e à inclusão de alunos público-alvo da educação especial. Na graduação, leciona disciplinas para os cursos de licenciatura em Física, Matemática e Biologia e para os cursos de Engenharia. Na pós-graduação, leciona disciplinas relacionadas à inclusão escolar de alunos com deficiências.

Já Roberto Nardi, responsável por 28% dos artigos, é licenciado em Física pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP (1972), mestre em *Science Education* pela *School of Education* da *Temple University*, Filadélfia, Estados Unidos da América (1978), doutor em Educação pela Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (1989), com estágio de pós-doutoramento na Universidade Estadual de Campinas (2005). Tem como foco a formação de professores nas áreas de Ciências e Matemática.

É possível estabelecer que, além dos dois serem responsáveis pela maior parte dos artigos, todos os artigos produzidos pelo autor-pesquisador Roberto Nardi foram feitos em parceria com Eder Pires de Camargo, mesmo tendo como únicos fatores que os unem academicamente a licenciatura em Física e o doutorado em Educação.

Além da parceria entre Camargo e Nardi, há outras relações que podem ser estabelecidas nos artigos analisados. O autor Estéfano Vizconde Veraszto, por exemplo, é responsável por três publicações, sendo todas em parceria com os autores Eder Pires de Camargo e Roberto Nardi. Já os autores Adriana Gomes Dickman e Carlos Amauri Ferreira, que possuem três publicações, fizeram-nas em parceria. Assim como Sabrina Gomes Cozendey e Márlon Caetano Ramos Pessanha, responsáveis também por três publicações. A autora Maria Auxiliadora Delgado Machado, responsável por dois dos artigos, publicou todos em parceria com Maria da Conceição Barbosa-Lima. Da mesma forma, o autor Alexandre Chaves Scalvi publicou seus dois artigos em parceria com Cozendey e Pessanha.

Por meio dessa análise, é possível chegar a três inferências: 1) há poucos autores na área de inclusão de deficientes no campo de ensino de Física; 2) as publicações estão concentradas em determinados autores-pesquisadores; 3) além do pequeno número de pesquisadores do tema, muitos já possuem parceria nas publicações.

#### 4.1.4 Instituição de ensino

Nesta categoria, foram consideradas as instituições de ensino de todos os autores dos artigos selecionados, assim como suas categorias administrativas. Para a categorização, foram considerados todos os tipos de instituição, não só as de Ensino Superior, pois entende-se que nem todos os pesquisadores provêm dessa categoria. O Quadro 7 sistematiza as instituições e suas categorias administrativas.

QUADRO 5 – SISTEMATIZAÇÃO DAS INSTITUIÇÕES DOS AUTORES DOS ARTIGOS SELECIONADOS (continua)

<b>Instituição</b>	<b>Categoria administrativa</b>
Centro Federal de Educação Tecnológica de São Paulo	Federal
Colégio Batista Brasileiro de Bauru	Privada
Colégio Pedro II	Pública
Escola Estadual de Ensino Profissionalizante Monsenhor Expedito da Silveira de Sousa	Estadual
Escola Estadual Matilde Vieira	Estadual
Instituto Federal de Alagoas	Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas	Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul	Federal
Instituto Federal de Santa Catarina	Federal
Instituto Municipal Helena Antipoff	Municipal
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais	Privada
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo	Privada
Secretaria de Estado de Educação e Qualidade de Ensino do Amazonas	Estadual
Universidade de Lisboa	Privada
Universidade de São Paulo	Estadual
Universidade do Estado do Rio de Janeiro	Estadual
Universidade do Grande ABC	Privada
Universidade do Porto	Privada

Universidade Estadual de Campinas	Estadual
Universidade Estadual de Feira de Santana Feira de Santana	Estadual
Universidade Estadual de Maringá	Estadual
Universidade Estadual Paulista	Estadual
Universidade Federal da Bahia	Federal
Universidade Federal de Goiás	Federal
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul	Federal
Universidade Federal de Mato Grosso	Federal
Universidade Federal de São Carlos	Federal
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro	Federal
Universidade Federal do Paraná	Federal
Universidade Federal do Rio de Janeiro	Federal
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	Federal
Universidade Federal Fluminense	Federal
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro	Federal
Universidade Federal Rural do Semiárido	Federal
Universidade Nova de Lisboa	Privada
Universidade São Marcos	Privada
Universidade Unigranrio	Privada

FONTE: A autora, 2021.

É possível observar uma grande variedade de instituições nos artigos selecionados. Em um *corpus* de 49 artigos, 37 instituições estiveram presentes.

Com base nos resultados apresentados acima, foi analisada a relação dessas instituições com as respectivas regiões geográficas, assim como a representatividade das instituições públicas e privadas (Quadro 8).

QUADRO 6 – REGIÃO GEOGRÁFICA DAS INSTITUIÇÕES E REPRESENTATIVIDADE DAS INSTITUIÇÕES PÚBLICAS E PRIVADAS

Região geográfica	Número de instituições	Número de instituições públicas	Número de instituições privadas
Sudeste	20	28	9
Sul	5		
Nordeste	5		
Centro-Oeste	3		
Norte	2		
Portugal	2		

FONTE: A autora, 2021.

Com relação à representatividade das instituições públicas e privadas brasileiras, a região Sudeste ficou responsável por 54% das instituições, seguida pelas regiões Sul (14%), Nordeste (14%), Centro-Oeste (8%) e Norte (5%). Já Portugal, ficou responsável por 5% das instituições.

Com relação às especificidades das instituições do *corpus*, foram organizados, no Quadro 9, o número de publicações e o número de autores que representam essas instituições.

É importante destacar que as análises a seguir terão valores distribuídos de acordo com as publicações realizadas pelas diferentes instituições. Considerando que um artigo pode apresentar mais de uma instituição responsável pela sua autoria, os quadros apresentarão um total de publicações maior que o *corpus* da pesquisa.

QUADRO 7 – RELAÇÃO ENTRE INSTITUIÇÃO, AUTOR E NÚMERO DE PUBLICAÇÃO (continua)

Instituição	Número de publicação por instituição	Número de autor por instituição
Centro Federal de Educação Tecnológica de São Paulo	1	2
Colégio Batista Brasileiro de Bauru	1	1
Colégio Pedro II	1	1
Escola Estadual de Ensino Profissionalizante Monsenhor Expedito da Silveira de Sousa	1	1

Escola Estadual Matilde Vieira	1	1
Instituto Federal de Alagoas	1	1
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas	1	1
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul	1	3
Instituto Federal de Santa Catarina	1	1
Instituto Municipal Helena Antipoff	1	1
Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais	2	2
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo	1	1
Secretaria de Estado de Educação e Qualidade de Ensino do Amazonas	1	1
Universidade de Lisboa	1	1
Universidade de São Paulo	7	7
Universidade do Estado do Rio de Janeiro	6	6
Universidade do Grande ABC	1	1
Universidade do Porto	1	1
Universidade Estadual de Campinas	2	2
Universidade Estadual de Feira de Santana Feira de Santana	1	2
Universidade Estadual de Maringá	1	2
Universidade Estadual Paulista	22	6
Universidade Federal da Bahia	1	1
Universidade Federal de Goiás	1	1
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul	1	2
Universidade Federal de Mato Grosso	1	2
Universidade Federal de São Carlos	3	3
Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro	1	1
Universidade Federal do Paraná	1	1
Universidade Federal do Rio de Janeiro	4	4
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	1	1

Universidade Federal Fluminense	1	1
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro	1	2
Universidade Federal Rural do Semiárido	1	1
Universidade Nova de Lisboa	1	1
Universidade São Marcos	1	1
Universidade Unigranrio	1	1
<b>Total</b>	<b>76</b>	<b>68</b>

FONTE: A autora, 2021.

Por meio dos dados do Quadro 9, é notória a disparidade entre a Universidade Estadual Paulista (UNESP) e as demais instituições. Ela é responsável por 22 publicações do *corpus*, ou seja, uma única universidade é detentora de 59% dos trabalhos da região Sudeste e responsável por 30% do total de publicações das instituições.

Um ponto a se destacar é que, mesmo que haja seis autores membros da UNESP, esse valor alto se deve, em grande parte, ao número de artigos que têm como autores Eder Pires de Camargo – autor dos 22 artigos da instituição – e Roberto Nardi – autor de 13 artigos da instituição –, ambos da universidade citada.

Após a UNESP, a instituição com o maior número de publicações é a Universidade de São Paulo (USP), com 19% dos trabalhos publicados pela região Sudeste e 9% do total de instituições.

Em seguida, tem-se a Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), com 16% dos trabalhos publicados pela região Sudeste e 7% do total de instituições; a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), com 11% dos trabalhos publicados pela região Sudeste e 5% do total de instituições; e a Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) e a Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-Minas), com 5% dos trabalhos publicados pela região Sudeste e 3% do total de instituições.

Desconsiderando essas instituições mencionadas, todas as outras foram responsáveis por apenas uma publicação.

Um dado importante a ser observado são as publicações vinculadas a instituições de ensino que não são universidades. Foram cinco escolas, uma

instituição de educação especial e uma Secretaria de Estado de Educação e Qualidade de Ensino. Esses dados mostram a presença e a preocupação de professores-pesquisadores da educação básica na área de inclusão de deficientes no campo de ensino de Física, fortalecendo a relação universidade-escola e fornecendo uma visão do dia a dia do ensino-aprendizagem.

Por fim, nesta seção se confirma o fato de a região Sudeste se destacar em relação às outras regiões. Assim, tem-se como resultado da análise do número de publicações por instituição:

- Região Sudeste – responsável por 20 instituições (54%), resultando, entre o *corpus*, em 59 membros autores (78%).
- Região Sul – responsável por 5 instituições (14%), resultando, entre o *corpus*, em 5 membros autores (6%).
- Região Nordeste – responsável por 5 instituições (14%), resultando, entre o *corpus*, em 5 membros autores (6%).
- Região Centro-Oeste – responsável por 3 instituições (8%), resultando, entre o *corpus*, em 3 membros autores (4%).
- Região Norte – responsável por 2 instituições (5%), resultando, entre o *corpus*, em 2 membros autores (3%).
- Portugal – responsável por 2 instituições (5%), resultando, entre o *corpus*, em 2 membros autores (3%).

#### 4.1.5 Região geográfica das instituições

A região geográfica das instituições foi categorizada com base na localização da instituição dos autores dos artigos selecionados. A Figura 5 permite visualizar a distribuição da produção acadêmica pelo país.

FIGURA 5 – DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA DAS INSTITUIÇÕES



FONTE: A autora, 2021.

Com relação à representatividade das instituições públicas e privadas brasileiras, a região Sudeste ficou responsável por 54% das instituições, seguida pelas regiões Sul (14%), Nordeste (14%), Centro-Oeste (8%) e Norte (5%).

Foram considerados também os artigos de autores estrangeiros e a associação de diferentes regiões em um mesmo artigo. Os resultados se distribuíram da seguinte maneira:

- Portugal: um artigo.
- Sudeste + Nordeste: um artigo.
- Sudeste + Centro-Oeste: um artigo.
- Sudeste + Portugal: dois artigos.

Foi possível estabelecer relação entre as regiões Sudeste e Nordeste por meio dos autores Eder Pires de Camargo, da Universidade Estadual Paulista (UNESP), e Cintia Teles de Andrade, da Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Também houve relação entre as regiões Sudeste e Centro-Oeste por meio dos



autores Eder Pires de Camargo, da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Julio Cesar Queiroz de Carvalho, da Universidade de São Paulo (USP), e Sheila Gonçalves do Couto, da Universidade Federal de Goiás (UFG).

Além disso, foram encontradas associações entre a região Sudeste e Portugal em dois artigos (4%). O primeiro artigo contou com a parceria dos autores Frederico Alan de Oliveira Cruz, da Universidade do Porto (U.Porto), Gabriela Ferreira R. de Souza, da Universidade Federal Fluminense (UFF) e do Instituto Municipal Helena Antipoff, e Ana Caroline Dias, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Já o segundo artigo teve a parceria dos autores Tânia Pereira Dominici, da Universidade de Lisboa (ULisboa), Ednilson Oliveira, da Universidade do Grande ABC (UNIABC), e Viviane Sarraf, da Fundação Dorina Nowill.

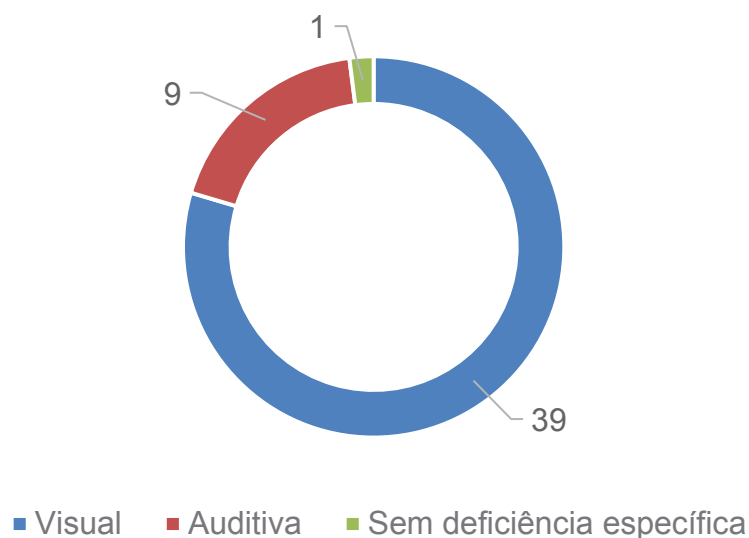
Esses resultados vão ao encontro dos dados obtidos por pesquisadores como Sidone *et al.* (2016), Cruz e Chaimovich (2010) e Albuquerque *et al.* (2002, 2005). Suas pesquisas chamam a atenção para o fato de que, apesar do crescente número de pesquisas na área, o Brasil ainda necessita de incentivos às atividades de pesquisa e desenvolvimento, reduzindo a centralização regional das atividades no território nacional, que hoje se concentra na região Sudeste.

Atualmente, a região Sudeste é a detentora do maior número de publicações sobre a inclusão de deficientes na área de ensino de Física. Contudo, também é necessário considerar que a maioria dos artigos do tema são produções dos autores Eder Pires de Camargo e Roberto Nardi, ambos da Universidade Estadual Paulista (UNESP). Se ambos os autores fossem de outra região geográfica, os resultados trariam esta como a responsável pelo maior número de publicações.

#### 4.1.6 Deficiências abordadas nas pesquisas

Analisando o *corpus* da pesquisa, foi possível relacionar os tipos de deficiência pesquisados na área de ensino de Física e a frequência em que aparecem, conforme apresentado no Gráfico 2.

GRÁFICO 2 – RELAÇÃO ENTRE OS TIPOS DE DEFICIÊNCIA E O NÚMERO DE ARTIGOS EM QUE ESTÃO PRESENTES



FONTE: A autora, 2021.

Ao pensar na inclusão de pessoas com necessidades educacionais especiais (NEE), é necessário considerar todos que estão englobados nesse grupo, como as pessoas com deficiência, com transtornos globais de desenvolvimento (TGD) e com altas habilidades.

Quando se fala de pessoas com deficiência, é necessário citar as deficiências física, visual, auditiva, intelectual, surdocegueira e múltiplas. Já no âmbito das pessoas com TGD, tem-se o autismo, a síndrome de REET, o transtorno de Asperger, os transtornos desintegrativos da infância e o transtorno global do desenvolvimento sem outra especificação. Com relação às pessoas com altas habilidades, podem ter os seguintes tipos de inteligência que as diferenciam: linguística, lógico-matemática, espacial, corpo-cinestésica, musical, naturalista, interpessoal e intrapessoal. Então, questiona-se: Por que ainda hoje os estudos na área de ensino de Física se limitam a dois tipos de deficiência e, entre eles, 80% focados na deficiência visual?

A resposta mais intuitiva seria o número de publicações do autor Eder Pires de Camargo, responsável por 24 artigos que abordam a deficiência visual. Contudo, caso esses artigos fossem suprimidos, ainda se teria como resultado a predominância da deficiência visual nas pesquisas sobre ensino de Física.

Um ponto a se destacar é que o autor acima citado não tem apenas publicações sobre deficiência visual em seu currículo, no entanto, quando voltados para o ensino de Física, é a deficiência visual que se destaca.

Assim, outra explicação é que, apesar de passar por muitos processos e já estar se tornando um meio de ensino mais moderno, o ensino de Física ainda é uma ciência empirista-indutivista, além de dependente da experimentação e da observação para desenvolver suas teorias (MOREIRA; MASSONI; OSTERMANN, 2007).

Ao analisar as grades curriculares dos cursos de licenciatura em Física, grande parte das disciplinas é voltada para a Física aplicada e baseia-se em um ensino tradicional, com aulas expositivas e listas de problemas. Assim,

além da falta e/ou despreparo dos professores, de suas más condições de trabalho, do reduzido número de aulas no Ensino Médio e da progressiva perda de identidade da Física no currículo nesse nível, o ensino da Física estimula a aprendizagem mecânica de conteúdos desatualizados. Estamos no século XXI, mas a Física ensinada não passa do século XIX. (MOREIRA, 2013, p. 2).

De alguma maneira, ao longo da história, a Física se tornou um componente curricular dependente de experimentos e da visão para ser entendida, de forma que

no período das décadas de 1950-1970, prevaleceu a ideia da existência de uma sequência fixa e básica de comportamentos, que caracterizaria o Método Científico na identificação de problemas, elaboração de hipóteses e verificação experimental dessas hipóteses, o que permitiria chegar a uma conclusão e levantar novas questões. (KRASILCHIK, 2000, p. 88).

Ainda é comum que na área ocorra a aprendizagem mecânica, baseada em livros, e comportamentalista. De acordo com Souza (2007, p. 111-113),

se faz importante ter consciência do prejuízo que pode causar o uso inadequado dos recursos didáticos, que o recurso didático deve ficar em segundo plano apenas como auxiliar e deve ser intermediário no processo de ensino e de aprendizagem, pois o mais importante nesse processo é a interação professor-aluno-conhecimento [...]. O uso inadequado de um recurso didático pode resultar no que se chama "inversão didática", isso acontece quando o material utilizado passa a ser visto como algo por si mesmo, e não como instrumento que auxilia no processo de ensino e de aprendizagem.

Pensando que o ser humano tem tendência a reproduzir suas experiências passadas, ou seja, um professor ensina como foi ensinado, se há esse tipo de ensino na formação inicial de professores, possivelmente haverá esse tipo de ensino nas

aulas de Física do Ensino Médio, o que dificulta a aprendizagem dos alunos com necessidades educacionais especiais.

Assim, quando pensamos em pessoas com deficiência e ensino de Física, a deficiência visual é a que mais parece trazer dificuldades para o ensino-aprendizagem.

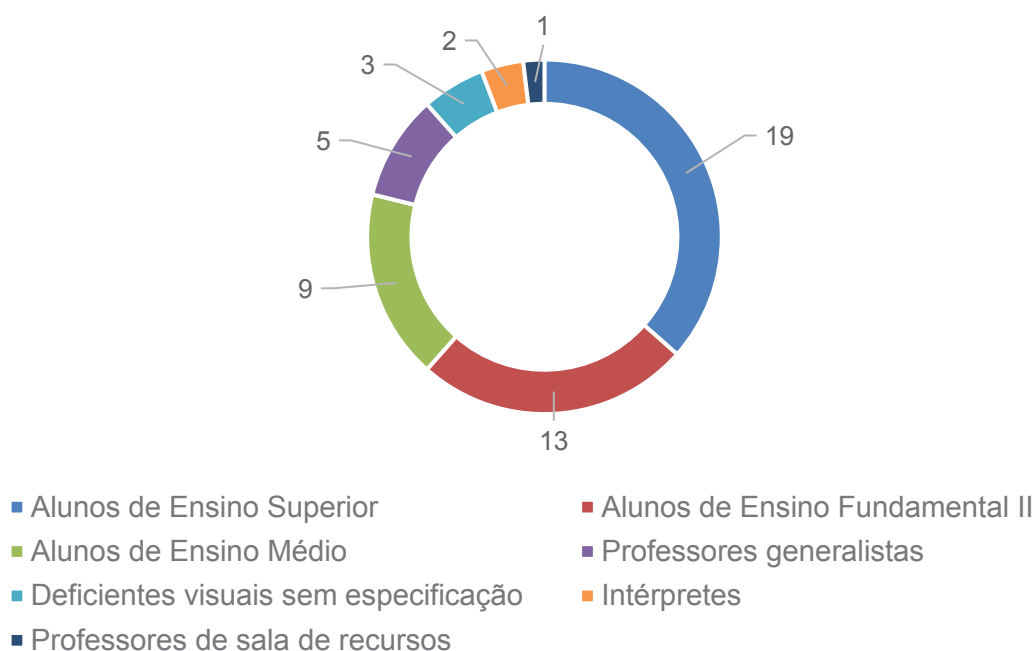
#### 4.1.7 Participantes da pesquisa

Os artigos analisados, em grande maioria, apresentam dados relacionados aos participantes da pesquisa (96%), sendo os trabalhos sem especificação correspondentes a apenas 4%.

Também houve um número significativo de artigos que não apresentaram participantes (26%), por se tratar de pesquisas sobre materiais táteis ou do tipo documental.

Dos trabalhos que tiveram os participantes da pesquisa especificados, encontrou-se sete tipos de participantes, como demonstrado no Gráfico 3.

GRÁFICO 3 – RELAÇÃO DO NÚMERO DE ARTIGOS EM FUNÇÃO DO TIPO DE PARTICIPANTE DA PESQUISA



FONTE: A autora, 2021.

Os artigos que se referem a alunos de Ensino Superior abordam o ensino-aprendizagem sobre inclusão para deficientes visuais, mostrando preocupação com a área de formação de professores para o ensino inclusivo, mesmo que majoritariamente para deficientes visuais.

Nas pesquisas que envolvem alunos de Ensino Fundamental II, é explorada, em grande maioria, a relação de comunicação entre licenciandos de Física e alunos deficientes visuais. São comentadas as dificuldades apresentadas para o ensino de diversas áreas da Física por meio da análise da comunicação estabelecida entre os pares.

Os outros participantes foram analisados por meio de suas relações aluno deficiente-professor generalista, aluno deficiente-professor generalista-professor de sala de recursos, intérprete-professor generalista e aluno deficiente-intérprete. Nesses artigos é ressaltada a importância das relações estabelecidas entre os participantes do processo de ensino-aprendizagem no âmbito da educação inclusiva.

#### 4.1.8 Metodologia de pesquisa

Para esta seção, foi analisado se os artigos continham a natureza e o tipo de pesquisa especificados. Dos 49 artigos analisados, 32 não citaram qual a natureza da pesquisa (65%), enquanto 17 especificaram (35%). Dentre os trabalhos que citaram a natureza da pesquisa, todos foram de natureza qualitativa.

Já em relação ao tipo de pesquisa, apenas quatro artigos o especificaram (8%), enquanto 45 não o citaram. Dos artigos que continham o tipo de pesquisa, foram citados o estudo de caso (25%), o estudo de caso etnográfico (25%), a história oral (25%) e a pesquisa-intervenção (25%).

A pesquisa do tipo estudo de caso foi a escolha do artigo A44, que apresentou o objetivo de implementar uma ferramenta didática e um fascículo envolvendo a temática Cinemática, com atividades experimentais e questões abertas para três alunos deficientes auditivos. Além disso, os autores buscaram inferir sobre a inclusão dos alunos surdos desenvolvida na escola onde realizaram a pesquisa.

Já o artigo que utilizou a história oral (A36) discutiu os desafios e as perspectivas dos professores no processo de ensino-aprendizagem de Física a

estudantes cegos. Para isso, os autores entrevistaram alunos cegos e professores que lecionam Física para tais estudantes, em escolas regulares.

O artigo A25 utilizou a pesquisa-intervenção para compreender qual a melhor maneira de formar um professor de Física preparado para ensinar de modo inclusivo a alunos deficientes visuais do nível médio.

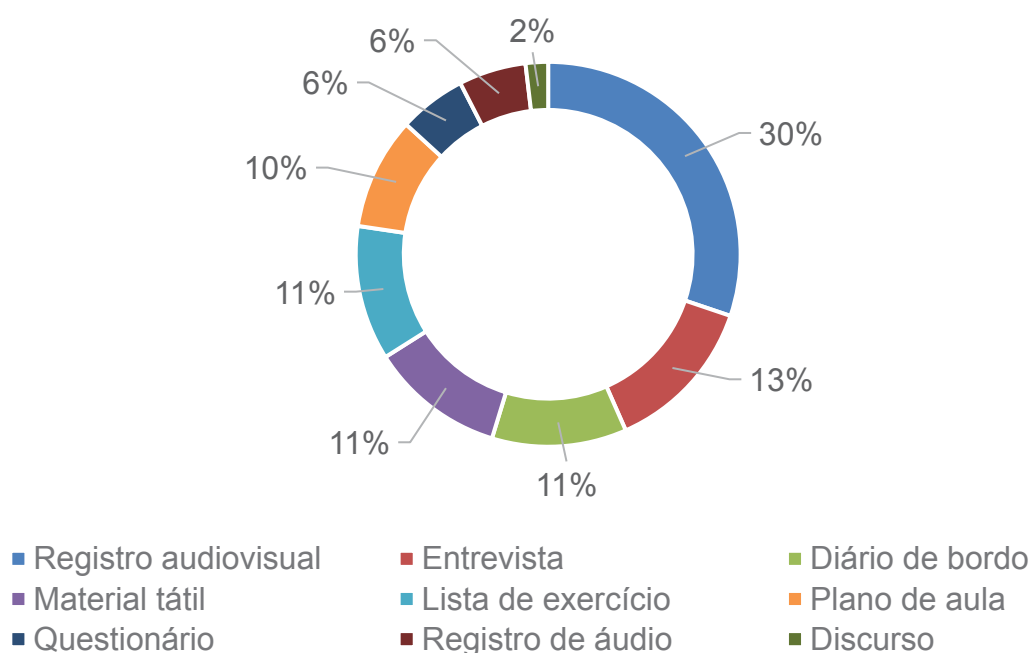
Por fim, o artigo A37 utilizou o estudo de caso etnográfico para descrever como decorreu o ensino e a aprendizagem de um tema de Física por alunos surdos do 8.º ano de escolaridade, em um contexto de aprendizagem em que o ensino foi essencialmente mediado pelo computador e centrado no aluno.

#### 4.1.9 Instrumentos de análise

A fim de complementar a seção anterior, serão apresentados os instrumentos de análise utilizados nos artigos. Com base no que foi descrito pelos autores, notou-se que 80% dos trabalhos citaram quais foram os instrumentos de análise e 20% não especificaram.

Entre os instrumentos citados, há nove tipos, conforme exposto no Gráfico 4.

GRÁFICO 4 – PROPORÇÃO ENTRE OS INSTRUMENTOS DE PESQUISA UTILIZADOS NOS ARTIGOS SELECIONADOS



FONTE: A autora, 2021.

Grande parte dos artigos utilizou o registro audiovisual por se tratar de análises da atuação de licenciandos em sala de aula. Outro instrumento bastante utilizado foi a entrevista, especificada somente em três pesquisas como entrevista semiestruturada.

Um ponto a ser destacado é o instrumento diário de bordo, que, apesar de bastante utilizado, sempre esteve em conjunto com algum outro instrumento, como questionários e registros de áudio.

#### 4.1.10 Técnicas de análise

A técnica de análise para os instrumentos citados foi especificada em 80% dos trabalhos. Foram utilizadas as seguintes metodologias de análise: análise de conteúdo (79%) e análise de discurso (21%).

Um ponto importante a ser destacado é que todos os dados obtidos, relacionados às técnicas de análise, tiveram origem nas citações diretas dos autores sobre como foi realizado esse processo<sup>7</sup>.

Outro ponto de atenção são os 20% de artigos que não especificaram a técnica de análise utilizada. Isso mostra uma possível fragilidade dos autores com relação aos processos metodológicos de pesquisa, além de fazer com que o leitor não tenha conhecimento sobre as metodologias de análise utilizadas para entender todos os passos da pesquisa.

## 4.2 CARÁTER ESPECÍFICO

Na segunda parte desta pesquisa, buscou-se identificar o que estava presente nas entrelinhas dos artigos selecionados, por meio das categorias estabelecidas ao utilizar na análise a metodologia de análise de conteúdo.

Para o desenvolvimento das categorias, foram realizadas uma leitura flutuante e uma integral dos artigos. Ao fim da leitura dos 49 artigos, com o processo de codificação, encontrou-se nove categorias iniciais.

---

<sup>7</sup> A autora desta pesquisa não inferiu sobre as técnicas de análise não especificadas por entender que os autores poderiam ter concepções diferentes sobre as diversas técnicas e para manter a fidedignidade dos dados apresentados no *corpus*.

Cada uma dessas categorias configura-se como as primeiras impressões dos escritos. No Quadro 10, estão apresentadas as categorias iniciais encontradas.

QUADRO 8 – CATEGORIAS INICIAIS PARA A ANÁLISE DOS ARTIGOS SELECIONADOS

<b>Categoria inicial</b>
Métodos e técnicas de ensino
Recursos e materiais didáticos
Concepções alternativas de Física
Diálogo
Interação
Planejamento de atividades de futuros professores
Prática pedagógica de futuros professores
Concepções de alunos deficientes e de professores
Políticas públicas

FONTE: A autora, 2021.

Para o refinamento dos dados, foi realizado o agrupamento das categorias iniciais, resultando em categorias intermediárias. O Quadro 11 apresenta essas categorias e seus conceitos norteadores.

QUADRO 9 – CATEGORIAS INTERMEDIÁRIAS PARA A ANÁLISE DOS ARTIGOS SELECIONADOS (continua)

<b>Categoria inicial</b>	<b>Categoria intermediária</b>	<b>Conceito norteador</b>
Métodos e técnicas de ensino	Propostas didáticas	Apresenta sugestões de materiais e métodos de ensino para alunos com deficiência para que eles desenvolvam um melhor entendimento e consigam ter acesso ao conteúdo.
Recursos e materiais didáticos		
Concepções alternativas de Física	Ações de aprendizagem	Discute atitudes que dificultam ou facilitam a aprendizagem de alunos com NEE.
Diálogo		
Interação		



Planejamento de atividades de futuros professores	Desafios e perspectivas na formação inicial	Apresenta um olhar sobre propostas de atividades inclusivas, desenvolvidas por licenciandos, que são destinadas aos deficientes.
Prática pedagógica de futuros professores		
Concepções sobre inclusão	Características da inclusão de deficientes	Apresenta quais são as barreiras sociais e estruturais para a inclusão de alunos com deficiência no âmbito do ensino de Física, assim como as possíveis atitudes viáveis para auxiliar na inclusão de alunos com NEE.
Políticas públicas		

FONTE: A autora, 2021.

Organizando os artigos do *corpus* em função das categorias intermediárias, tem-se o Quadro 12.

QUADRO 10 – CLASSIFICAÇÃO DOS ARTIGOS EM FUNÇÃO DAS CATEGORIAS INTERMEDIÁRIAS

Classificação da categoria	Definição da categoria	Artigos
Categoria intermediária I	Propostas didáticas	A01, A18, A19, A20, A21, A22, A26, A31, A32, A33, A37, A38, A40, A43, A45, A46, A47, A48 e A49
Categoria intermediária II	Ações de aprendizagem	A03, A05, A06, A07, A10, A11, A13, A14, A17, A24, A27, A28, A29, A30, A35 e A42
Categoria intermediária III	Desafios e perspectivas na formação inicial	A04, A09, A12, A16, A23, A25, A34 e A41
Categoria intermediária IV	Características da inclusão de deficientes	A02, A08, A15, A36, A39 e A44

FONTE: A autora, 2021.

Com base nos dados, definiu-se que 38% dos artigos são da categoria de propostas didáticas, 32% são da categoria ações de aprendizagem, 16% são da categoria desafios e perspectivas na formação inicial e 14% são da categoria características da inclusão de deficientes.

A seguir os artigos serão comentados de acordo com essas categorias.

#### 4.2.1 Propostas didáticas

Esta categoria abrange artigos que têm como plano apresentar sequências didáticas, materiais inclusivos, metodologias de ensino e propostas de Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) para alunos com deficiência.

No *corpus*, há 19 artigos que se enquadram nessa categoria, os quais serão comentados e analisados a seguir.

Nesta categoria, um artigo foi referente à uma deficiência não especificada, cinco artigos apresentam propostas para alunos deficientes auditivos, sendo o restante, treze artigos, voltado para alunos com deficiência visual. Isso significa que, além do fato de apenas dois tipos de deficiência serem foco de pesquisas, uma delas é responsável por 76% dos artigos da categoria.

Os artigos A20, A33 e A40 abordam o ensino e a aprendizagem de alunos com deficiência em um contexto geral do ensino de Física, sem se ater a qualquer grande área do componente curricular.

O artigo A20 sugere a utilização dos ciclos de aprendizagem de Karplus<sup>8</sup> para o ensino de Física a deficientes visuais. A escolha dos autores veio por meio do entendimento que

os ciclos de aprendizagem fornecem uma oportunidade para a argumentação e teste dos conceitos alternativos, tornando-se desequilibrados – no sentido Piagetiano – adquirindo conceitos mais adequados bem como padrões de raciocínio mais elaborados. (AZEVEDO; SANTOS, 2014, p. 4402-6).

Para ilustrar a utilização dos ciclos, foram utilizadas atividades com ênfase na área da óptica geométrica, com etapas denominadas “O que é a luz? – A fase da exploração”, “O que é a luz? – Desenvolvendo o conceito” e “O modelo de raio – Extensão do conceito”.

---

<sup>8</sup> O ciclo de aprendizagem de Karplus consiste em três fases instrucionais que combinam experiência com transmissão social e encorajam a auto-regulação. Estas três fases são: Exploração; Introdução do Conceito e Aplicação do Conceito [...]. (AZEVEDO; SANTOS, 2014, p. 4402-3).

Para as três etapas, os autores sugeriram atividades sensoriais e conceitos expressos oralmente (Quadro 13).

QUADRO 11 – SUGESTÕES DE ATIVIDADES PARA A ÓPTICA GEOMÉTRICA COM BASE NOS CICLOS DE APRENDIZAGEM DE KARPLUS

Etapa	Atividade sugerida
Fase da exploração	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Exposição e descrição verbal sucinta sobre os conceitos. Uma opção é pedir auxílio para os alunos videntes, assim eles podem ir descrevendo a exploração dos materiais.</li> <li>– Exposição dos alunos à luz solar para que sintam os raios solares em sua pele. Outra opção é o uso de <i>lasers</i> de baixa potência com o uso de óculos de segurança.</li> <li>– Questionamento do professor sobre as sensações dos alunos quando em contato com a luz solar.</li> <li>– Exposição dos alunos à sombra.</li> <li>– Questionamento do professor sobre a diferença entre estar sob o Sol e sob a sombra.</li> <li>– Utilização de laser, alfinetes e isopor para demonstrar a característica retilínea da luz. O aluno tem sua pele sensibilizada pelo laser e fixa o alfinete no isopor no ponto onde o laser foi fixado. Ele deverá repetir esse passo até que consiga tocar os alfinetes e perceber que eles estão em uma linha reta.</li> <li>– Demonstração das leis da reflexão e refração.</li> </ul>
Desenvolvendo o conceito	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Utilização dos conceitos aprendidos na etapa anterior (fase de exploração) como base para novos conceitos.</li> <li>– Aluno sendo protagonista e o professor sendo mediador no processo de formulação de relações do conteúdo pelos alunos.</li> <li>– Nova definição para o que é a luz: “A luz é uma forma de energia radiante que impressiona a sua pele pelo tato”. Essa definição é utilizada, já que para os alunos deficientes visuais não faz sentido explicar como sendo uma radiação detectada pelo olho humano.</li> </ul>
Extensão do conceito	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Aplicação dos conceitos e/ou habilidades desenvolvidos durante a etapa de desenvolvido dos conceitos.</li> <li>– Interação entre os professores e alunos sobre o planejamento de atividades, considerando os objetivos instrucionais, que envolvam situações em que os conceitos e/ou habilidades desenvolvidas.</li> </ul>

FONTE: AZEVEDO; SANTOS, 2014.

Além disso, os autores reforçaram que os alunos cegos têm a mesma capacidade cognitiva de alunos videntes, sendo as diferenças apenas no processamento de informações sensoriais, conseqüentemente, necessitando de atividades inclusivas.

O artigo A40, com o intuito de verificar a acessibilidade de alunos deficientes visuais, realizou uma análise de Objetos Educacionais Digitais (OED) disponíveis em quatro coleções de livros do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD).

Os livros analisados foram os do componente curricular de Física selecionados no PNLD/2015, do Tipo 1<sup>9</sup>. De acordo com as autoras, o edital de 2015 apresentou critérios específicos para o conteúdo digital, sendo os critérios de avaliação

1) Legislação e cidadania, 2) Abordagem metodológica e proposta didático-pedagógica, 3) Conceitos, linguagens e procedimentos, 4) Orientações didáticas aos objetos educacionais digitais, 5) Projeto editorial, organização e apresentação do conteúdo digital. [...] Em uma breve análise realizada nas coleções didáticas do Tipo 1 [...] percebe-se que o conteúdo digital das obras didáticas consiste basicamente em vídeos, infográficos e ilustrações. (VOOS; FERREIRA, 2018, p. 25-26).

Com base na análise realizada, as autoras entenderam que, além de as coleções verificadas apresentarem OED semelhantes, eles são exclusivamente visuais e sem encaminhamento metodológico para serem trabalhados com alunos deficientes visuais. Ainda, é relatado que

O OED disponibilizado no site da editora não faz nenhuma referência à acessibilidade, como: alteração de cor e tamanho de fonte, lupa, e principalmente áudio-descrição, nem mesmo no layout inicial para encontrar o conteúdo. Pode-se perceber ainda que as informações de acesso e navegação estão dispostas unicamente escritas, não tendo as mesmas informações em áudio, o que impede que o estudante com cegueira ou baixa visão consiga se localizar e buscar as informações necessárias, pois os leitores de tela não fazem a leitura das imagens (quadro no qual se encontra a instrução escrita). Os vídeos não possuem áudio-descrição, apenas legenda escrita, que embora estejam em Língua Portuguesa, não estão áudio-descritas. Fato este exigirá do professor de Física, quando usar este material em sala de aula, crie adaptações para o uso de estudantes cegos e baixa visão. (VOOS; FERREIRA, 2018, p. 27).

Levando em conta o contexto analisado, as considerações finais das autoras trazem a preocupação de os alunos com deficiência visual não serem consultados para o planejamento dos OED, resultando em materiais não acessíveis a esse público. Conclui-se, então, que o PNLD não estaria acompanhando as discussões sobre o ensino inclusivo, pois, mesmo sendo exigido nos editais a produção de materiais que

---

<sup>9</sup> Livros em que os objetos educacionais digitais eram presentes.

promovessem a acessibilidade, a única menção obrigatória são para materiais inclusivos no formato MecDaisy<sup>10</sup>.

O artigo A33 tem como objetivo investigar os prós e os contras da linguagem LaTeX associada ao leitor de tela *NonVisual Desktop Access* (NDVA)<sup>11</sup> nos momentos de leituras e resoluções de exercícios de Física pelos alunos deficientes visuais. O participante da pesquisa foi um aluno da 2.<sup>a</sup> série do Ensino Médio, com domínio do braile, mas com pouca experiência com computadores e leitores de tela.

Após observar as relações estabelecidas entre os enunciados e a compreensão ativamente responsiva do aluno, os autores estabeleceram estas duas categorias de análise para os dados:

Categoria I – Acessibilidade da linguagem LaTeX. Expressa a relação entre o leitor de tela e a linguagem LaTeX, ao ler o enunciado do exercício;  
 Categoria II – Correspondência entre a Linguagem Matemática convencional (LMc) e a Linguagem LaTeX (LLa). Expressa o nível de compreensão do aluno a respeito da Linguagem LaTeX, ao “transitar” pelos dois tipos de linguagem. Cada subcategoria está relacionada a um tipo de relação diferente.

Subcategoria II.1 – Fala (LLa) → Escrita (LLa). Reproduz literalmente expressões em LaTeX;

Subcategoria II.2 – Leitura (LLa) → Fala (LMc). Compreende o que é lido pelo leitor de tela;

Subcategoria II.3 – Fala (LMc) → Fala (LLa). Compreende a linguagem LaTeX oralmente;

Subcategoria II.4 – Fala (LMc) → Escrita (LLa). Compreende a linguagem LaTeX oral e escrita. (CARVALHO; COUTO; CAMARGO, 2007, p. 429-430).

Os resultados apresentados pelos autores para as categorias citadas acima estão organizados no Quadro 14.

QUADRO 12 – ANÁLISE DAS CATEGORIAS SOBRE A UTILIZAÇÃO DO LATEX CONJUNTAMENTE A UM LEITOR DE TELA (continua)

<b>Categoria</b>	<b>Escrita original do enunciado do exercício</b>	<b>Escrita em LaTeX do enunciado do exercício</b>	<b>Resultados obtidos do NDVA</b>
Acessibilidade da Linguagem LaTeX	Um agrimensor usa uma trena de aço ( $\alpha_{\text{aço}} = 1,2 \times 10^{-5} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) de 100 m de comprimento a 20	Um agrimensor usa uma trena de aço ( $\alpha_{\text{aço}} = 1,2 * 10^{-5} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ ) de 100m de	– O símbolo $\alpha$ foi lido como “uma vírgula dois asteriscos”. – Os números 1 e 2 foram lidos como uma e dois, respectivamente. O software

<sup>10</sup> Ferramenta que permite transformar formatos de texto escrito em texto digital falado.

<sup>11</sup> Leitor de tela livre e portátil para Microsoft Windows. Com acesso a vários idiomas, o NDVA permite a pessoas com deficiência visual que leiam textos no computador por meio de uma voz computadorizada.

	°C. Qual deve ser o valor do comprimento da trena a 10 °C?	comprimento a $20^{\circ}\text{C}$ . Qual deve ser o valor do comprimento da trena a $10^{\circ}\text{C}$ ?	pode ter realizado a leitura de “uma” ao invés de “um” pelo próximo caractere ser uma vírgula, palavra do gênero feminino.
Correspondência entre a Linguagem Matemática convencional (LMc) e a Linguagem LaTeX (LLa)			<ul style="list-style-type: none"> <li>– O aluno apresentou-se ativo e participativo, sendo protagonista.</li> <li>– O aluno demonstrou certo nível de entendimento sobre a leitura dos dados do problema pelo NDVA. (Subcategoria II.2)</li> <li>– Mesmo recorrendo ao pesquisador para a escrita dos comandos, o aluno evidenciou que os assimilou, se apropriando oralmente da palavra e do seu significado na linguagem LaTeX. (Subcategoria II.4)</li> <li>– Construção da expressão matemática pelo aluno em conjunto com o pesquisador. Novamente o aluno se apropriou oralmente dos comandos, mas necessitou da ajuda do pesquisador para correções na escrita. Assim, o pesquisador pronunciava a linguagem matemática e o aluno transcrevia na linguagem LaTeX. (Subcategoria II.4)</li> <li>– Na resolução do problema, o aluno precisou revisitar os dados com o uso do DVNA (subcategoria II.2) e quando equivocado sobre eles, utilizava novamente o NDVA (subcategoria II.2). Nesta fase, o pesquisador acompanhou o aluno em todos os passos da resolução utilizando a linguagem matemática, enquanto o aluno a transcrevia para a linguagem LaTeX (subcategoria II.4).</li> </ul>

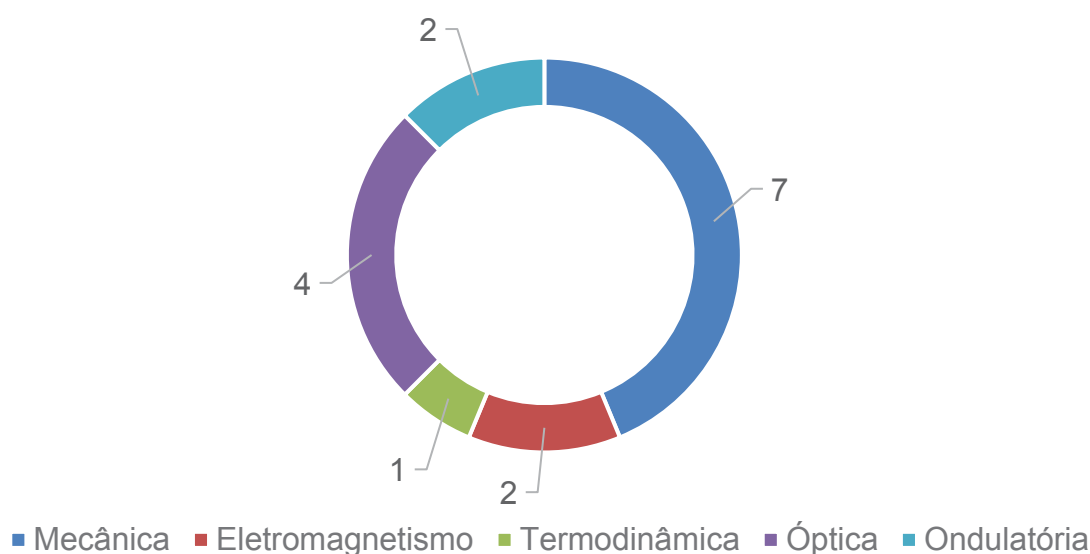
Fonte: A autora, 2021.

Pelos dados, é possível perceber que em muitos momentos o aluno necessitou de auxílio do pesquisador, podendo ser essa uma ação que dificultaria a utilização dos *softwares* no cotidiano das salas de aula.

Contudo, os autores, sob a perspectiva do processo de mediação simbólica de Vigotski (1997) e do processo de comunicação verbal de Bakhtin (2011), concluíram que a introdução da linguagem LaTeX para deficientes visuais se mostrou acessível e compreensível.

Assim se encerra os artigos que abordam as propostas didáticas em uma perspectiva geral do ensino de Física. Já em relação às grandes áreas da Física, encontrou-se no *corpus* o seguinte panorama:

GRÁFICO 5 – DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE ARTIGOS POR ÁREAS DA FÍSICA



FONTE: A autora, 2021.

A seguir, serão apresentadas as análises dos artigos com base em suas áreas e subáreas, a fim de facilitar a percepção das semelhanças e/ou das discrepâncias em relação a como os temas foram abordados. Com isso, os artigos de cada seção não foram apresentados pela ordem numérica, e sim pela correspondência dos temas abordados.

#### 4.2.1.1 Propostas didáticas para a área da Mecânica

A área da Mecânica foi explorada nos artigos A01, A18, A19, A26, A32, A38 e A46. Desses, seis têm ênfase na deficiência visual e um tem como foco a deficiência auditiva. Com relação às subáreas, o artigo A01 aborda a cinemática, os artigos A19, A32 e A46 abordam a dinâmica, e os artigos A18, A26 e A38 se referem à gravitação.

O artigo A46 discute se é possível ensinar conceitos de Física para pessoas cegas ou com baixa visão. Para isso, são apresentadas três atividades para o ensino e aprendizagem do conceito de aceleração: 1) o atrito e o conceito de desaceleração; 2) queda dos objetos; 3) problemas com muitas respostas – posição de encontro.

A atividade 1, relacionada com o atrito e o conceito de desaceleração, foi fundamentada com dois objetivos que pudessem proporcionar ao aluno deficiente visual: “a) Compreender o atrito como resultado do contato e do deslizamento de uma superfície sobre outra. b) Observar tatilmente o comportamento do movimento de blocos de madeira sobre superfícies de diferentes polimentos.” (CAMARGO, 2007, p. 30). Com isso, as questões centrais das atividades foram: “Quais são os principais fatores que influenciam o movimento do bloco? O “peso” do objeto é importante? Seu formato é importante? Ambos são importantes? Como podemos descobrir?” (CAMARGO, 2007, p. 31).

Para atingir os objetivos acima citados, foi apresentada a seguinte proposta didática:

Montagem dos kits táteis sugeridos no artigo; fomentar o debate entre os alunos sobre os conceitos que estarão envolvidos na atividade com os kits; expor os kits aos alunos para que toquem e discutam sobre as suas percepções; ler a seguinte questão avaliativa aos alunos: “Como uma pessoa, em repouso sobre a superfície gelada e muito lisa de um lago, poderia alcançar a margem?” (CAMARGO, 2007, p. 31).

A atividade 2, referente à queda dos objetos, foi fundamentada com dois objetivos: “a) Dar condições para que o aluno com deficiência visual ouça e perceba tatilmente a queda de um objeto. b) Dar condições para que o aluno com deficiência visual calcule a velocidade e a aceleração de queda do objeto.” (CAMARGO, 2007, p. 32). Para isso, foi sugerida a utilização de um novo kit, que permite ao aluno deficiente visual observar, de maneira auditiva, a queda de um objeto por um tubo, realizando medições e análises quantitativas sobre a atividade.

Após as discussões e a experimentação tátil-auditiva, é proposta a realização de uma etapa de avaliação, formada pela seguinte questão avaliativa: “Como seriam as marcas deixadas por um vibrador em uma fita de papel presa a um objeto que se move com velocidade constante?” (CAMARGO, 2007, p. 33).



Por fim, a atividade 3, referente à posição de encontro, apresenta sonoramente uma possível colisão entre um trem e um carro. Para isso, foi sugerida a gravação do evento sonoro e um rádio para transmitir o som aos alunos.

A parte sonora da atividade, previamente gravada em estúdio, é formada pela seguinte situação: “Um carro se aproxima de uma ferrovia. O motorista nota por meio do som do apito e das rodas do trem o movimento do mesmo. Conseguirá o motorista do carro frear o veículo para que não haja colisão?” (CAMARGO, 2007, p. 34). Para que os alunos respondam a essa pergunta, sugeriu-se que, em grupos, os alunos reflitam e discutam o evento sonoro previamente exposto, a fim de trazerem as várias possibilidades sobre uma possível colisão entre um carro e um trem.

A análise da atividade 3, anteriormente citada, foi o objetivo do artigo A01. Para isso, utilizou-se dois momentos: i) os alunos ouviram a gravação contendo uma situação-problema sobre o movimento de um carro e de um trem; ii) por meio de um debate, os alunos descreveram observações, apresentaram interpretações para a situação-problema e propuseram soluções para a questão.

Para o primeiro momento, foi transmitido aos alunos a gravação que continha a situação-problema sobre o carro se aproximando de uma ferrovia. Para ilustrar a situação, “gravou-se primeiro o som do carro se movendo, em seguida, o som do trem apitando e se movendo, depois, novamente o som do carro, outra vez o som do trem apitando e se movendo e, por fim, o som do carro e do trem simultaneamente” (CAMARGO; SILVA, 2006, p. 158).

Após a apresentação da gravação, os alunos tiveram um momento de reflexão e debate sobre a situação-problema. Posteriormente, deveriam elaborar, compartilhar e questionar as hipóteses sobre o que foi exposto.

Tendo como base as falas dos alunos durante a apresentação da gravação, os autores puderam perceber que os alunos conseguiram imaginar o evento exposto, sendo isso considerado fundamental para a discussão dos conceitos científicos físicos.

Sobre esse momento de busca de soluções para a situação-problema, foi descrito que:

por meio de um debate, os alunos descreveram observações, apresentaram suas diferentes interpretações para a situação-problema e propuseram soluções para a questão nela contida. [...] Na sequência, apresentam-se as hipóteses identificadas e algumas das declarações dos alunos que justificam uma determinada hipótese (ao menos uma declaração de cada aluno que utilizou-se de determinada hipótese). (CAMARGO; SILVA, 2006, p. 160).

Foram, então, encontradas 12 hipóteses: 1) Se os veículos estão se movendo em trajetórias não paralelas, a não ocorrência de colisão depende da distância entre os veículos; 2) Se os veículos estão se movendo em trajetórias não paralelas, a não ocorrência de colisão depende da aceleração do carro; 3) A ocorrência ou não de colisão depende da direção das trajetórias dos veículos; 4) Se os veículos estão se movendo em trajetórias perpendiculares, a não ocorrência de colisão depende da intensidade da velocidade do carro; 5) Se os veículos estão se movendo em trajetórias perpendiculares, a não ocorrência de colisão depende da intensidade da aceleração do carro e da distância do carro ao trem; 6) Se os veículos estão se movendo em trajetórias perpendiculares, a não ocorrência de colisão depende das intensidades das velocidades do carro e do trem; 7) Se os veículos estão se movendo em trajetórias perpendiculares, a não ocorrência de colisão depende da intensidade da velocidade do carro e da distância que este se encontra do trem; 8) Se os veículos estão se movendo em trajetórias perpendiculares, a não ocorrência de colisão depende da intensidade das velocidades dos veículos e da distância que esses veículos estão do ponto de intersecção de suas trajetórias; 9) Se os veículos estão se movendo em trajetórias perpendiculares, a não ocorrência de colisão depende da intensidade do atrito entre os pneus do carro e o asfalto e da distância entre o carro e o trem; 10) Se os veículos estão se movendo em trajetórias perpendiculares, a não ocorrência de colisão depende do peso do trem porque o peso influencia no tempo de frenagem; 11) Se os veículos estão se movendo em trajetórias perpendiculares, a não ocorrência de colisão depende da intensidade das velocidades dos veículos, de suas distâncias ao ponto de intersecção de suas trajetórias e da intensidade do atrito entre os pneus do carro e o asfalto e as rodas do trem e os trilhos; 12) Se os veículos estão se movendo em trajetórias oblíquas, com o ângulo de intersecção pequeno, a ocorrência ou não de colisão depende da dimensão dos veículos, de suas velocidades e da distância que eles se encontram do ponto de intersecção de suas trajetórias (CAMARGO; SILVA, 2006).

Por fim, após as discussões os alunos apresentaram estas três soluções finais para não haver colisão entre o carro e o trem:

**Solução 1.** carro e trem movendo-se em trajetórias paralelas; **Solução 2.** carro e trem movendo-se em trajetórias não paralelas, sendo que o carro passa antes que o trem pelo ponto de interseção de suas trajetórias; **Solução 3.** carro e trem movendo-se em trajetórias não paralelas, sendo que um dos veículos freia e para antes do ponto de interseção de suas trajetórias. (CAMARGO; SILVA, 2006, p. 166, grifo nosso).

Com base nas discussões, nas hipóteses e nas soluções apresentadas pelos alunos, entende-se que trabalhar com problemas abertos é um método eficaz para motivar os alunos e para a produção de hipóteses. Contudo, para isso, é necessário que o professor tenha uma postura perante o deficiente visual em que o ouça e contribua para que ele desenvolva autonomia no processo de aprendizagem.

O autor conclui propondo que essas atividades sejam realizadas tanto com alunos deficientes visuais quanto com alunos videntes, que também se beneficiam das percepções não visuais, utilizando toda a potencialidade tátil-auditiva que possuem.

O artigo A32 tem como objetivo construir o conceito de aceleração da gravidade utilizando recursos que empregam a observação auditiva. Para isso, foram realizadas duas atividades: movimento de um objeto em um plano inclinado e queda de um disco em um tubo metálico, que já faziam parte de uma sequência de cinco atividades sobre o tema. Aqui, a atividade de queda de um disco em um tubo metálico é a mesma proposta na atividade 2 do artigo A46.

As atividades foram aplicadas em um curso com os mesmos nove alunos com deficiência visual do artigo anterior (A01). Desses nove alunos, cinco participaram da atividade envolvendo o movimento de um objeto em um plano inclinado e sete participaram da atividade de queda de um disco em um tubo metálico.

A elaboração das duas atividades teve como alicerce as tarefas, os grupos e os debates. Além disso, apresentavam três elementos estruturais: interação com o objeto de estudo, resolução de problemas e confronto de modelos. Assim,

objetivam proporcionar ao discente com deficiência visual: condições para observar o fenômeno estudado, condições para elaborar estratégias e hipóteses para a resolução dos problemas propostos, e condições para confrontar as hipóteses elaboradas ao corpo de conhecimento que se dispõe. (CAMARGO; SILVA; BARROS FILHO, 2006, p. 346).

A atividade do movimento de um objeto em um plano inclinado tinha o seguinte problema central: “Explique a variação do intervalo de tempo dos sinais emitidos pela sirene durante a subida e durante a descida do carrinho no plano inclinado” (CAMARGO; SCALVI; BRAGA, 2006, p. 346).

Para que os alunos tivessem condições para responder ao problema central, a primeira atividade se estruturou em quatro momentos: experimentação, discussão de problemas, exposição de modelos e avaliação.

Considerando os elementos estruturais já citados, os procedimentos para a primeira atividade foram:

- i. Interação e observação do fenômeno: com um impulso dado pelas mãos, fazer com que o carrinho suba o plano inclinado. O aluno poderá observar auditivamente a diminuição da velocidade do carrinho por meio do aumento do intervalo de tempo entre dois sinais consecutivos da sirene. b) Deixar o carrinho descer o plano inclinado. O aluno poderá observar auditivamente o aumento da velocidade do carrinho por meio da diminuição do intervalo de tempo entre dois sinais consecutivos da sirene. c) Com o apoio de blocos de madeira, o ângulo do plano inclinado pode ser variado e dessa forma, o aluno poderá fazer outras comparações entre os intervalos de tempo de emissão do som da sirene e a variação da velocidade do carrinho.
- ii. Trabalhando em grupo: em grupo, solicitar aos alunos para que discutam e apresentem suas explicações para a variação do intervalo de tempo dos sinais emitidos pela sirene. Cada grupo deverá chegar a uma conclusão sobre o fenômeno observado.
- iii. O debate: proporcionar um debate entre os grupos para que os mesmos possam apresentar suas conclusões sobre o fenômeno observado. Durante este debate, o professor poderá apresentar os argumentos científicos sobre o tema em que estão representando dessa forma mais um grupo participante da discussão.
- iv. Mediação do professor: 1) Trabalhar com os conceitos de aceleração e desaceleração por meio das relações entre as observações sonoras feitas pelos alunos e as variações da velocidade do carrinho. 2) Questionar o porquê da variação do som observado. 3) Apresentar o conceito de gravidade utilizando-se de comparações com outro tipo de ação à distância como a magnética. Dispor aos alunos para observação tátil, ímãs e materiais que por ele são atraídos [...]. 4) Apresentar aos alunos, a gravação do texto “Gravidade”. Se o professor não dispor da gravação do texto, poderá lê-lo aos alunos. [...]
- v. Avaliação: Resposta: Por que os objetos caem? (CAMARGO; SILVA; BARROS FILHO, 2006, p. 349).

Os alunos apresentaram cinco hipóteses para a solução do problema central somente ouvindo, por meio do toca-CD, o problema proposto e a variação dos sinais da sirene. Estas hipóteses são:

**Hipótese (a-1):** Quanto maior a intensidade da velocidade, menor o intervalo de tempo gasto para percorrer a mesma distância, e quanto menor a intensidade da velocidade, maior o intervalo de tempo gasto para percorrer a mesma distância. [...]; **Hipótese (a-2):** A velocidade do carrinho sobre o plano inclinado aumenta na descida devido ao aumento da aderência ou atrito, e diminui na subida devido à diminuição do atrito ou aderência. [...]; **Hipótese (a-3):** A aceleração provoca um aumento na velocidade, e a desaceleração provoca uma diminuição na velocidade. [...]; **Hipótese (a-4):** As variações da velocidade do carrinho sobre o plano inclinado se dão devido às variações em sua massa. [...]; **Hipótese (a-5):** A velocidade do carrinho sobre o plano inclinado aumenta na descida devido à diminuição do atrito, e diminui na subida devido ao aumento do atrito. (CAMARGO; SILVA; BARROS FILHO, 2006, p. 353-354, grifo nosso).

Contudo, após a exposição do modelo tátil-auditivo seguido por um segundo debate, os alunos formaram estas três novas hipóteses sobre o problema central da primeira atividade:

**Hipótese (a-6):** A velocidade do carrinho aumenta na descida e diminui na subida devido à ação da gravidade que atrai as coisas para baixo. [...]; **Hipótese (a-7):** Não existe a atração gravitacional. Se existisse, objetos como aviões ou bexigas cairiam. [...]; **Hipótese (a-8):** Uma nave em órbita ao mesmo tempo que é atraída pela Terra por meio da gravidade, possui uma velocidade de escape da Terra, e esses dois fatores a fazem girar. (CAMARGO; SILVA; BARROS FILHO, 2006, p. 354, grifo nosso).

Com relação à segunda atividade (queda de um disco em um tubo metálico), a fundação foi baseada em três momentos: 1) Conhecimento do artefato, de observação e de coleta de dados; 2) Análises qualitativas e quantitativas do fenômeno; 3) Generalizações, conclusões e avaliação. Nesse caso, não havia problema central e apresentava tarefas envolvendo cálculos matemáticos.

Assim, os procedimentos foram desenvolvidos da seguinte maneira:

Separar os alunos em grupos de no máximo três membros. Cada grupo deverá realizar o experimento de deixar cair o objeto dentro do tubo, observando auditivamente a queda do mesmo. Aqui existe um espaço para o professor intervir com explicações acerca do fenômeno observado. Depois, os grupos com a posse da fita de papel poderão seguir os passos descritos abaixo.

1) Escolher a unidade de tempo: escolhida a unidade de tempo, 5 tiques por exemplo, os grupos deverão numerar a fita de papel com intervalos inteiros de unidade de tempo. Para tanto, o professor ou um colega vidente deverá reforçar com a ajuda de um instrumento pontiagudo, as marcas escolhidas e deixadas na fita de papel pelo marcador de tempo. Aqui existe uma outra oportunidade de intervenção por parte do professor, já que, os alunos estarão observando por meio do tato as marcas deixadas no papel pelo marcador de tempo. [...]

- 2) Solicitar aos alunos para que com o auxílio das marcas de 1 cm em relevo meçam o comprimento de cada intervalo numerado na fita de papel. Os valores poderão ser anotados em Braille. Intervenção do professor: Esses comprimentos são iguais? Por quê? A diferença entre cada intervalo consecutivo é constante? Qual é o significado físico desses comprimentos? As velocidades em cada intervalo têm o mesmo valor? Por quê?
- 3) Calcular a variação da velocidade, subtraindo o valor da velocidade média num intervalo de tempo, pelo valor da velocidade média no intervalo anterior. Repetir este procedimento em vários intervalos e comparar os resultados. (intervenção do professor) A variação da velocidade foi constante?
- 4) Calcular a aceleração em cada intervalo, dividindo a variação da velocidade pelo intervalo de tempo correspondente a essa variação (cinco tiques o que se denominou “décimo”). (CAMARGO; SILVA; BARROS FILHO, 2006, p. 350-351).

Para a avaliação dos alunos, foi realizada a seguinte pergunta: “Como seriam as marcas deixadas por um vibrador em uma fita de papel presa a um objeto que se move com velocidade constante?” (CAMARGO; SILVA; BARROS FILHO, 2006, p. 350-351). Fundamentados na atividade tátil-auditiva realizada sobre velocidade média e aceleração, também na síntese realizada pelo professor responsável, os alunos criaram duas hipóteses para a pergunta avaliativa: “**Hipótese (b-1)**: A aceleração provoca variações na velocidade. [...]”; **Hipótese (b-2)**: Se um objeto não estiver acelerando, sua velocidade permanece constante.” (CAMARGO; SILVA; BARROS FILHO, 2006, p. 358, grifo nosso).

Com base nas hipóteses geradas pelos alunos e nas observações sobre o grupo, os autores entenderam que a atividade permitiu uma avaliação constante dos discentes, gerou uma motivação durante a realização das atividades e pôde proporcionar uma interação construtiva entre alunos videntes e não videntes. Além disso, as atividades práticas geraram um grande interesse nos alunos e foi uma maneira de contextualizar o fenômeno gravitacional, fomentando discussões baseadas em argumentos e contra-argumentos.

O artigo A19 tem como objetivo discutir o uso de vídeos bilíngues como recurso para turmas inclusivas com alunos com deficiência auditiva, visando o ensino de Física. Para isso, foram elaborados vídeos com ênfase nos conceitos envolvidos nas leis de Newton.

Para o desenvolvimento da pesquisa, foi realizado o acompanhamento de uma turma regular do 2.º ano do Ensino Médio de uma escola pública. A turma continha dezoito alunos, entre os quais, uma aluna era deficiente auditiva com conhecimentos básicos de Libras.

A primeira etapa da pesquisa, antes da elaboração dos vídeos, consistiu em acompanhar a aluna com deficiência auditiva por um ano na sala de recursos, conhecendo assim suas dificuldades no componente curricular de Física e quais poderiam ser, então, as estratégias facilitadoras de aprendizagem.

Observando que a aluna tinha dificuldades em realizar cálculos matemáticos e na leitura e compreensão de textos simples, os vídeos foram desenvolvidos de forma que os conceitos fossem mais explorados, evitando que as informações fossem apresentadas somente pela linguagem escrita.

Com relação ao desenvolvimento dos recursos didáticos, os conceitos envolvidos nas leis de Newton foram abordados em seis vídeos bilingues. Sobre eles, os autores relatam que

na elaboração destes vídeos utilizou-se ao mesmo tempo a Libras e a Língua Portuguesa falada (na forma de narração) e escrita (na forma de legenda). Em um primeiro plano dos vídeos, a mensagem era apresentada em Libras, e esta mesma mensagem era narrada em português e apresentada na forma de texto com o uso de legendas. Os aspectos visuais também foram valorizados com a exibição de cenas que buscavam apresentar os fenômenos e conceitos em situações cotidianas. Assim, os alunos poderiam não apenas conhecer a teoria, como também, verificar em que situações o conceito estava presente na prática.

Vale destacar que, ainda que o uso de legendas em vídeos possa favorecer a compreensão de alunos com deficiência auditiva, neste trabalho as legendas foram utilizadas visando favorecer principalmente a compreensão do conteúdo por alunos ouvintes, pois como citado anteriormente, a aluna com deficiência auditiva participante da pesquisa possuía dificuldades na compreensão do português escrito. Em outros contextos que incluam alunos com deficiência auditiva com fluência no português escrito, as legendas podem favorecer a compreensão de conceitos por estes alunos. (COZENDAY; PESSANHA; COSTA, 2013, p. 3504-4).

Os sinais em Libras foram retirados, principalmente, do *Dicionário da Língua Brasileira de Sinais*<sup>12</sup> e alguns termos específicos de Física, que não estavam presentes no dicionário citado, foram retirados do dicionário *Sinalizando a Física*. Já nos momentos em que era necessário explicar os fenômenos e os conceitos em situações vivenciadas no cotidiano, os autores optaram por intercalar a explicação utilizando Libras e a apresentação de imagens dinâmicas.

---

<sup>12</sup> Dicionário desenvolvido com o apoio da Coordenação Nacional de Deficiência e financiado pela Secretaria Especial dos Direitos Humanos. Foi desenvolvido considerando os dados coletados de 17 fontes bibliográficas já existentes e elaborados com base em sinais utilizados pelos deficientes auditivos de diferentes regiões geográficas. Pode ser acessado de forma on-line por meio deste link: [www.ines.gov.br/dicionario-de-libras/main\\_site/libras.htm](http://www.ines.gov.br/dicionario-de-libras/main_site/libras.htm).

Os autores conseguiram verificar durante o processo que os alunos participantes apresentaram uma facilidade na resolução de situações-problema após assistirem aos vídeos. Assim, foi inferido que “o vídeo pode ser um instrumento de aprendizagem, uma vez que é capaz de reforçar um conceito tornando-o mais compreensível e lógico” (COZENDEY; PESSANHA; COSTA, 2013, p. 3504-6). Outro dado interessante foi no que se refere à reação dos alunos ouvintes aos vídeos, que, de acordo com os autores, não se incomodaram de terem nos vídeos a Libras como linguagem principal.

Por fim, com relação à aluna surda, foi observado que esta demonstrou ter compreendido os assuntos abordados, uma vez que “suas respostas relacionavam diferentes aspectos tratados nas discussões e nos vídeos, o que poderia indicar a compreensão dos conceitos” (COZENDEY; PESSANHA; COSTA, 2013, p. 3504-6).

O artigo A38 apresenta os resultados de uma pesquisa que buscava alternativas para o ensino de Astronomia voltado a alunos com e sem deficiência visual do ensino regular. Para isso, foram realizadas oficinas fundamentadas na didática multissensorial sobre as escalas do Sistema Solar, eclipses solar e lunar, constelações do zodíaco, entre outros temas ligados à Astronomia.

Para a oficina, foram confeccionadas duas maquetes tátil-visual: uma em escala reduzida do Sistema Solar, e outra com o sistema Terra-Lua-Sol e as constelações dos signos do zodíaco.

Na maquete em escala reduzida, o Sol foi representado por um balão de borracha, os planetas elaborados com argila ou massa de modelar e as distâncias eram demonstradas com fio de barbante. Em complemento à maquete, os autores realizaram, em alto relevo, desenhos da órbita dos planetas, do planeta Saturno e seus anéis e dos discos dos planetas, todos com legendas escritas em braile.

Já a maquete contendo o sistema Terra-Lua-Sol e as constelações dos signos do zodíaco foi toda desenvolvida com desenhos em alto relevo, representando as constelações e a órbita da Lua em torno da Terra, explicitando quando ocorrem os eclipses solar e lunar.

As maquetes foram utilizadas por dois grupos, um com alunos com baixa visão e cegueira total, e outro composto de pessoas com cegueira total e um vidente.

Utilizando as transcrições das falas dos participantes e realizando uma entrevista semiestruturada, os autores receberam os seguintes feedbacks e sugestões de melhorias para os materiais:



*Muito legal, eu percebi que as pessoas que já enxergaram tiveram uma melhor compreensão, como eu nunca enxerguei isso é tudo difícil, muito vago. Qual é a impressão de olhar para o céu? Planetas? Porém com essas maquetes clareou bastante, foi importante, no âmbito educacional isto foi fantástico, contribui bastante para um conhecimento mais concreto.*

*[...] materiais táteis fazem a diferença para a pessoa cega [...] sentir a distância e os tamanhos dos planetas é muito importante. [...]*

*Eu com este conteúdo na faculdade, não tive nada de concreto e foi bem difícil. No ensino precisa ter profissionais com entendimento bom para ensinar o outro, ao ponto de poder construir um material concreto, no caso, dos cegos você tem que ter, pela complexidade que envolve, fazer materiais concretos para auxiliar o processo de aprendizagem. [...]*

*A cor é pra nós tipo ensinar notas musicais para surdos, eu sei que grama é verde [...], vamos associando os objetos a suas cores. Para pessoa sem paladar, do mesmo jeito falar que isso é doce ou salgado, é conceito abstrato, não tem como explicar a pigmentação do vermelho e ainda explicar que misturando duas cores, surge uma terceira cor diferente! É mesma coisa ensinar a posição dos planetas sem maquetes que podemos tocar, é impossível ensinar isso sem essas maquetes. Na vida precisamos de maquetes táteis para entender. [...]*

*[...] se possível representar em outros planos, uma forma de representar os movimentos com peças móveis, um sistema que seja possível mexer manualmente representando as órbitas. [...]*

*Eu achei que faltou usar em todos os lugares da maquete o Braille [...]. Fica a dica para melhorar ainda mais este material que é já excelente para o ensino. (RIZZO; BORTOLINI; REBEQUE, 2014, p. 200-201, grifo nosso).*

Já com relação à importância dos materiais elaborados, foi observado nos discursos dos participantes que há uma carência de didáticas multissensoriais no período escolar. Foi destacado por alguns alunos que o ensino de Física se torna complexo, visto que nas aulas tradicionais os professores abordam os assuntos por meio de representações visuais e aulas expositivas.

Por fim, foi apontado em uma fala que, para que os materiais sejam adequados e utilizáveis por completo, é necessário que o professor conheça a história do aluno e as condições de sua deficiência.

O artigo A26 tem como objetivo apresentar materiais didáticos sobre alguns temas de Astronomia e fenômenos físicos, de forma que sejam acessíveis aos alunos deficientes visuais e videntes do ensino regular de ensino. No caso dessa pesquisa,

participaram da avaliação do material dez alunos do Ensino Médio com deficiência visual, sendo três alunos com baixa visão e sete alunos cegos.

Buscando desenvolver os temas, as autoras produziram um material didático sobre movimentos da Terra e da Lua e um material lúdico sobre os planetas, o Sol, a Lua e Plutão. Os materiais utilizados para representar os movimentos da Terra e da Lua foram

Papelão: Terra; Lixa nº 2: sombra (eclipses e parte 'escura' da Lua); Biscuit: Lua e continentes da Terra; Miçangas douradas: Sol; Linha: ângulos dos eclipses e Linha do Equador; Papel corrugado: penumbra (Eclipse Lunar); Palitos de madeira: raios solares; Barbante médio: órbitas da Terra e da Lua; Miçanga estriada: eixo de rotação da Terra; Miçanga triangular: plano perpendicular à órbita. (SOARES; CASTRO; DELOU, 2015, p. 382).

Para essa atividade foram construídos esquemas impressos em cores e esquemas correspondentes em alto relevo, feitos com o *Thermoform*<sup>13</sup>. Além disso, foi desenvolvido um caderno com resumos teóricos em braile, com fundo em tinta e com fonte 26.

Já para a construção dos jogos da memória sobre os astros do Sistema Solar, foram utilizados os seguintes materiais:

Papelão: confecção das cartas e representação dos planetas Vênus, Marte, Saturno, Urano e Netuno; Miçangas douradas: Sol; Botão dourado: Mercúrio; Papel de presente: Vênus; Miçanga em forma de círculo: Lua; Pedra multifacetada: Júpiter; Barbante: anéis de Saturno e Urano; EVA: planeta Terra e seus continentes; Feltro: Plutão; Plásticos com diferentes texturas: Marte e Saturno (vermelho), Urano e Netuno (azul); Fita durex: bordas das cartas iguais (azul) e cartas com informações (verde). (SOARES; CASTRO; DELOU, 2015, p. 383-384).

Para essa atividade foram desenvolvidas duas alternativas: 1) Jogo da memória composto de cartas iguais, apresentando a figura do mesmo astro; 2) Jogo da memória compostos de cartas diferentes, uma contendo a figura de um astro e a outra, uma informação sobre ele.

As cartas pares com a representação dos astros continham indicação numérica em braile, sendo os astros caracterizados com texturas e diferentes tamanhos e com seus nomes escritos em português e em braile. Já as cartas que

---

<sup>13</sup> Máquina que, por meio de calor e vácuo, realiza cópias em relevo em uma película de policloreto de vinila (PVC). É utilizada, geralmente, para representar mapas, gráficos e esquemas que não podem ser feitos por meio do braile ou que são extremamente difíceis de serem representados por ele.

continham informações sobre os astros apresentavam a mesma numeração em braile, além de terem as informações em português e em braile.

A avaliação prévia do material, realizada pelos alunos deficientes visuais, trouxe considerações como erros de grafia do braile, adequação de alguns materiais utilizados na confecção, mudança de posicionamento das legendas, elaboração de demarcações de limite para as cartas e que as cartas fossem dispostas em duas fileiras em vez de estarem todas misturadas. Com relação à autonomia que o material proporcionava, parte dos alunos cegos teve dificuldade no manuseio do material, como o manuseio e a orientação espacial, sendo necessário a ajuda de outro aluno ou de um grupo composto de alunos videntes ou não videntes.

Realizando as adequações necessárias, os materiais foram novamente apresentados aos alunos, que explicitaram ter gostado e se divertido com o material. Eles também apontaram a escassez de materiais adaptados sobre Astronomia e de jogos educativos, sendo até relatado pela maioria que essa seria a primeira vez que tiveram contato com um jogo da memória.

Sobre o ensino de Astronomia com o uso do material produzido pelas autoras, foi entendido que,

na busca de alternativas para o ensino de astronomia, o material tátil produzido na forma de caderno ilustrado contribuiu para a apropriação do conhecimento e possibilitou a autonomia e socialização do conhecimento pelos deficientes visuais, conduzindo-os a um aprendizado significativo e independente. [...] Quanto ao jogo didático, o entusiasmo e a curiosidade dos alunos eram nítidos, resultando em motivação para aprender e no desenvolvimento das relações afetivas entre os alunos [...]. (SOARES; CASTRO; DELOU, 2015, p. 389).

Assim, com base em toda a experiência vivida pelas autoras com os alunos deficientes visuais, elas concluíram que há grande necessidade de materiais adaptados que permitam explorar as potencialidades dos alunos.

O artigo A18 tem como objetivo discutir o ensino prático da Astronomia para o público deficiente visual por meio do desenvolvimento de um material didático que fomenta discussões.

Pensando em como trabalhar os conceitos de movimento aparente das estrelas, rotação e translação da Terra, projeção da esfera celeste em um plano, horizonte, zênite, entre outros conceitos, os autores, além de elaborarem os materiais

manuseáveis, também investigaram como poderiam ser abordados conceitos subjetivos, como o infinito e a definição de horizonte, com o público deficiente visual.

Para o desenvolvimento do material, foram feitas algumas tentativas até que se tornasse adequado, como relatam os autores no trecho a seguir.

[...] O trabalho foi todo realizado artesanalmente, com papel Canson (papel popular para desenho), alfinetes e outros materiais para criar punções de baixo custo. A tentativa inicial de fazer um mapa celeste em relevo procurou seguir esta técnica. No entanto, outras alternativas foram investigadas, principalmente devido à dificuldade prática de criar os mapas com todos os seus detalhes desta maneira. Começamos então a explorar a utilização de tinta-relevo, facilmente encontrada em papelarias e grandes supermercados. Os primeiros esboços dos mapas foram assim feitos, em tamanho A4 e fundo claro. Também foi realizada a aplicação de tinta-relevo sobre uma pequena esfera celeste feita de plástico e com 10 cm de diâmetro e uma maquete da constelação de Órion tridimensional, mostrando a distância relativa entre as estrelas em escala e utilizando para montá-la barbantes, papel alumínio e Espuma Vinílica Acetinada (EVA). (DOMINICI *et al.*, 2008, p. 4501-3).

Após essa primeira construção, o material foi apresentado para um grupo de deficientes visuais especializados em analisar ambientes e materiais quanto à sua acessibilidade e conveniência. A avaliação do primeiro protótipo do material tátil teve algumas recomendações, como

os mapas deveriam ser maiores para serem melhor manuseados, pelo menos em tamanho A3. Outro ponto em relação aos primeiros protótipos de que, além do relevo ser agradável ao toque, de necessário que se faça uso de diferentes texturas para demonstrar os distintos elementos presentes no céu. (DOMINICI *et al.*, 2008, p. 4501-3).

Também com a ajuda do grupo, situações, conceitos e atividades foram escolhidos para serem desenvolvidos para o material didático final, sendo eles

- as mudanças do céu ao longo do ano;
- comparação entre os Hemisférios Sul e Norte, mostrando o céu em diferentes locais e nas mesmas épocas;
- o céu com diferentes níveis de poluição luminosa;
- as figuras das constelações e a sua subjetividade;
- a Via Láctea e a estrutura da Galáxia. (DOMINICI *et al.*, 2008, p. 4501-3 - 4501-4).

Para a construção do kit final, algumas questões foram consideradas pelos autores, por exemplo, se o material era agradável de tocar, se era fácil manusear a esfera celeste, se os mapas deveriam ter fundo claro, quais detalhes sobre as

constelações poderiam facilitar o manuseio dos mapas, como as estrelas seriam representadas em seu formato e como representar a linha do horizonte.

Por meio do *feedback* recebido dos colaboradores, os autores tiveram as seguintes respostas para suas dúvidas:

- O material utilizado era agradável de tocar e adequado ao público-alvo;
- A esfera celeste proposta era fácil de manusear, mas poderia ser maior, em torno de 21 cm de diâmetro, e com as estrelas sendo representadas por tinta-relevo;
- Seria adequado confeccionar mapas com maior contraste entre o fundo e os elementos, pois eles também auxiliam os alunos com baixa visão;
- Como as constelações exigem muitos detalhes para serem representadas no mapa celeste, foi sugerido que também fossem confeccionados materiais nos quais as constelações poderiam ser manuseadas também à parte, de maneira ampliada. Além disso, os autores fizeram no globo principal um baixo-relevo, traçando as linhas com um estilete. A sensação tátil é mantida, a informação é passada de forma clara e não compromete a imagem visual da esfera;
- É comum as pessoas ilustrarem as estrelas com pontas, mesmo elas sendo, basicamente, esféricas. Assim, os autores as representaram esfericamente e explicaram separadamente o motivo de as estrelas parecerem ter ponta;
- Houve uma dificuldade em entender as linhas imaginárias do globo terrestre. Assim, os autores entenderam que esse ponto ainda precisa de mais pesquisa e desenvolvimento para se tornar adequado ao público-alvo.

Assim, após todas as considerações do grupo de pesquisa, avaliação e desenvolvimento do material, formado pelos autores do trabalho, por pessoas com deficiência visual e por profissionais da saúde, foi traçado um possível kit final. Ele é composto de

- oito mapas celestes em relevo fabricados em tamanho A3, sendo quatro para o Hemisfério Norte (Lisboa) e quatro para o Hemisfério Sul (São Paulo). São dois mapas para o céu de verão e de inverno nos diferentes Hemisférios, um com a ligação das constelações e outro só com as estrelas e planetas;
- três mapas mostrando a mudança do céu ao longo de uma noite, com os desenhos das constelações, para uma melhor referência em relação à rotação da Terra;

- dois mapas celestes em relevo, fabricados em tamanho A3, mostrando os efeitos da poluição luminosa em São Paulo: um deles com todas as estrelas até o limite da visão humana (magnitude menor do que 6) e outro considerando a iluminação urbana (magnitude limite de ~ 2.5);
- catálogo com 14 constelações separadas em relevo, sendo as 12 zodiacais “clássicas” (excetuando Ofiúco), mais Órion e o Cruzeiro do Sul, em tamanho A4;
- 2 constelações tridimensionais: Órion (com as Três Marias) e o Cruzeiro do Sul;
- 1 esfera celeste de 21 cm de diâmetro com as estrelas em relevo e os desenhos das constelações em baixo-relevo;
- 1 livro voltado aos educadores com os principais conceitos astronômicos, descrição do kit, sugestões de aplicação e depoimentos. (DOMINICI *et al.*, 2008, p. 4501-7).

Por fim, o kit final tem em sua concepção a ideia de ser utilizável por crianças e adultos, videntes ou deficientes visuais, considerando os conhecimentos prévios do público que o utiliza.

#### 4.2.1.2 Propostas didáticas para a área de Óptica

A área de Óptica foi explorada nos artigos A37, A45, A47 e A49. Desses, dois têm ênfase na deficiência visual e dois, na deficiência auditiva.

O artigo A47 tem como objetivo apresentar materiais para o ensino de Óptica a alunos com baixa visão e cegos. Para isso, são apresentadas sete atividades tátil-visuais que têm significados sobre alguns fenômenos ópticos de maneira desvinculada da visão.

A atividade 1, denominada *Como ocorre a visão?*, apresenta quatro quadros com os elementos Sol (fonte de luz), árvore (objeto), homem (observador) e setas que simbolizam os raios solares. Para isso, são utilizadas placas de papelão, adesivos coloridos para representar os elementos, tesoura e cola. De acordo com os autores, as seguintes situações são representadas nos quadros:

o modelo científico para a ocorrência da visão. A seta que simboliza um raio de luz, parte da fonte de luz, incide no objeto que a reflete até o observador. Os outros quadros representam modelos alternativos para a ocorrência da visão. [...] Há a representação de uma seta indo do observador para o objeto e outra do objeto para o observador, sem que a fonte de luz participe. [...] Há a participação da fonte de luz; contudo, o sentido da seta parte do observador para o objeto. [...] Setas não relacionam diretamente observador e objeto, elas apenas partem da fonte de luz sem atingir o observador. (CAMARGO *et al.*, 2008, p. 21).

Como proposta para a realização da atividade 1, os autores apresentaram a seguinte organização: i) apresentar os quadros individualmente aos alunos com deficiência visual e desenhar ou projetar para os alunos videntes; ii) perguntar aos alunos qual quadro representa da melhor maneira a ocorrência da visão; iii) proporcionar um momento para que os alunos respondam à questão realizada; iv) mediar um debate entre os alunos sobre as respostas apresentadas, podendo complementar a discussão com perguntas sobre o que é visão e como ela ocorre.

A atividade 2, *Raio de luz*, apresenta uma sugestão de atividade tátil-visual sobre o raio de luz e suas combinações. Os raios são representados por fios de barbante colados em uma cartolina de fundo escuro, todos com legendas em português, podendo ser acrescentado o braile para os alunos cegos.

Segundo os autores, essa atividade pode ser realizada na seguinte sequência: i) organização dos alunos em grupos heterogêneos; ii) apresentação de um espelho plano para ser explorado pelos alunos videntes; iii) questionamento aos alunos videntes sobre a imagem formada no espelho; iv) questionar os alunos com deficiência visual a fim de diagnosticar seus conhecimentos prévios sobre o tema.

A atividade 3, *Reflexão regular*, apresenta uma possível atividade tátil-visual para auxiliar no ensino e na aprendizagem do tópico reflexão da luz. Para isso, são utilizados materiais como papelão, para fazer o fundo, barbante, para representar os raios de luz, e instrumentos de corte e de medida.

Os autores propõem que a atividade seja realizada na mesma sequência da atividade 2, contudo, o espelho apresentado deve ser plano e as perguntas realizadas, com foco no fenômeno da reflexão.

A atividade 4, chamada de *Refração da luz*, aborda uma representação tátil-visual do fenômeno da refração em meios como o ar e a água. Para o desenvolvimento do artefato, foram utilizados materiais como papelão, para fazer o fundo, papel celofane azul, para representar a água, barbante e fitas coloridas, para representar os diferentes raios, e instrumentos de corte e de medida.

Os autores recomendam que a seguinte ordem ocorra: i) apresentação aos alunos videntes de um copo cheio com água com um lápis mergulhado; ii) questionamento aos alunos videntes de como o lápis aparenta estar no copo; iii) questionar os alunos com deficiência visual a fim de diagnosticar seus conhecimentos prévios sobre o tema; iv) mediar um debate entre os alunos sobre as respostas

apresentadas; v) explicação, utilizando o material, do porquê o lápis parece estar torto quando mergulhado no copo e sobre o fenômeno de refração da luz.

A atividade 5, *Dispersão da luz*, apresenta um modelo tridimensional para explicar a dispersão da luz em um prisma. Para a construção do modelo, os autores utilizaram materiais como chapa de acrílico, para confeccionar o prisma, barbante, para representar os raios luminosos, tintas nas cores primárias, para colorir o barbante, e cola de silicone.

A sequência sugerida para trabalhar o assunto é: i) colocar um prisma de água sobre a luz de um projetor, solicitando que os alunos observem o que acontece; ii) solicitar que os alunos videntes descrevam o que estão observando; iii) pedir aos alunos videntes que relacionem o que estão olhando com uma situação do cotidiano; iv) perguntar aos alunos o que é o arco-íris e suas características; v) utilizar o material para explicar a dispersão da luz e seus aspectos geométricos.

A atividade 6, denominada *Câmara escura de orifício*, sugere um material tátil-visual representando uma câmara escura. Para a construção do material, foram utilizados papelão e cartolina preta, para confeccionar a câmara escura, barbantes, para representar os raios luminosos, cola e instrumentos de medida.

O intuito do material é que, utilizando o aspecto tátil para que os alunos deficientes visuais explorem o material e a parte visual para os alunos videntes, seja possível detalhar as características e as propriedades envolvidas nas situações anteriormente apresentadas. Os autores também sugerem que, além dos conceitos envolvidos na câmara escura, também sejam abordados temas como a máquina fotográfica e a formação de imagem no olho humano.

Por fim, a atividade 7, *Espelhos côncavos e convexos*, é composta de seis quadros, que representam várias possibilidades para a formação de imagens em espelhos côncavo e convexo. São utilizados na construção dos quadros placas de papelão, papéis *contact* coloridos, para representar o objeto, a imagem formada e os espelhos, barbante, para representar os raios de luz, e cola.

Para o desenvolvimento do tema, os autores sugerem que os quadros sejam apresentados aos alunos com deficiência visual ao mesmo tempo em que o professor explica o processo de formação de imagens. Para os alunos videntes, também é possível apresentar espelhos reais. Depois, é possível criar um debate sobre a utilização dos diferentes espelhos no cotidiano.



O artigo A49 traz como tema o desenvolvimento de ferramentas educativas sobre conceitos de Óptica, visando a inclusão de alunos com deficiência visual. As ferramentas são formadas por maquetes e painéis tátil-visuais, visando uma exposição em ambientes do tipo museus e feiras de ciências.

Buscando atender às necessidades dos alunos com deficiência visual, os autores estabeleceram algumas convenções para os materiais utilizados, como

cada tema abordado ocupava o espaço de, no máximo, 50 cm de largura, permitindo que, com as duas mãos, ela tivesse acesso ao conteúdo completo daquele quadrante específico. Os temas foram sempre dispostos nos quadrantes da esquerda para a direita e de cima para baixo. Além disso, os elementos que representavam o mesmo conceito, objeto ou ideia eram representados pelo mesmo material, em painéis diferentes. [...] A prioridade foi sempre a escolha de materiais de fácil acesso e baixo custo, como barbantes, fios e arames. Nos casos em que foram necessários materiais mais elaborados, foram escolhidos sempre aqueles de fácil acesso, como pedaços de metal ou acrílico. (BUZZÁ *et al.*, 2018, p. 38).

Visando alcançar pessoas videntes e não videntes, os autores realizaram a montagem dos painéis e das maquetes com um fundo textual impresso, também em braille, com as informações conceituais sincronizadas aos elementos táteis. Pensando nos possíveis alunos não alfabetizados em Braille, também foi gravada uma audiodescrição abordando tanto o conteúdo didático quanto a localização e tamanho de cada elemento tátil.

Considerando a concepção da montagem dos painéis e a metodologia de ensino adotada, diversos temas puderam ser abordados nos materiais para os alunos videntes e não videntes, conforme exposto na Tabela 1.

TABELA 1 – TEMAS ABORDADOS PELA EXPOSIÇÃO COMPLETA E PAINÉIS PRODUZIDOS E RESPECTIVOS TEMAS EM ORDEM (continua)

<b>Abertura</b>	<b>Painel de abertura</b>
	Explicação da exposição
Tipos de onda	Onda longitudinal
	Onda transversal
Ondas eletromagnéticas	Ondas eletromagnéticas
	Espectro eletromagnético
	Cores e temperatura
Polarização	Polarização

Difração da luz	Difração
Reflexão e refração	Conceitos de reflexão e refração Espelhos e lentes Reflexão em espelhos planos e esféricos variando a posição do objeto (2 painéis) Lentes convergentes Lentes divergentes
Espalhamento	Prisma
Instrumentos ópticos	Telescópio ou luneta Câmera fotográfica Microscópio
Modelos atômicos	Modelos de Dalton e Thomson Modelos de Rutherford e Bohr
Dualidade onda-partícula	Explicação do fóton
Efeito fotoelétrico	Efeito fotoelétrico Fotomultiplicadora
Como se forma a visão	Explicação de onde partem os raios O olho humano Problemas de visão: miopia e hipermetropia

FONTE: BUZZÁ *et al.*, 2018.

De acordo com os autores, seguindo as concepções iniciais sobre as ferramentas de ensino acima citadas e trabalhando os assuntos respeitando seus pré-requisitos, é possível explorar tópicos de Óptica com alunos videntes e não videntes de maneira satisfatória, além de fornecer ao professor métodos para incluir nas aulas alunos com qualquer tipo de particularidade.

O artigo A37 tem como objetivo descrever como ocorreu o ensino e a aprendizagem sobre a luz e a visão por quatro alunos surdos do 8.º ano de uma escola de Lisboa-Portugal. As atividades tiveram como base o Modelo do Processamento da Informação<sup>14</sup>, recorrendo à mediação pelo computador para trabalhar documentos interativos desenvolvidos para investigação.

<sup>14</sup> Também conhecida por Teoria de Gagné, foi desenvolvida por Robert Gagné, dando preferência ao “saber como” ao invés de “saber o que”. Segundo a teoria, o processo de aprendizagem necessita de estímulos e ocorre em uma maneira sequencial de eventos: motivação (expectativa), apreensão

O material foi composto de textos, fotos, esquemas, animações e vídeos representativos dos fenômenos físicos abordados. Com base nisso, as seguintes etapas foram desenvolvidas:

**A transformação da informação em conhecimento: etapa de preparação**

– O documento-base de cada sessão de trabalho inicia com uma página contendo informação escrita sobre o que se vai aprender, conjugada com imagens relacionadas com o tema em estudo, como fator de motivação, preparando o aluno para o percurso de aprendizagem [...];

**A transformação da informação em conhecimento: etapa de desempenho**

– Cada página do documento-base contém um título, por vezes sob a forma interrogativa, que explicita o objetivo geral da aprendizagem inerente à tarefa a realizar e procura suscitar a curiosidade do aluno sobre o tema.;

**A transformação da informação em conhecimento: etapa de transferência** - A transferência foi suscitada durante a realização das tarefas de aplicação de conhecimentos propostas em cada aula, e em contexto de verificação e reforço de aprendizagens, em momentos anteriores aos testes de avaliação sumativa a realizar pelos alunos. (PAIVA, 2011, p. 6-11, grifo nosso).

De acordo com a autora, três dos quatro alunos não gostavam nem tinham interesse pelo componente curricular de Física, isso por ser, para os alunos, uma disciplina difícil. Contudo, com o uso dos computadores nas aulas, houve uma alteração no interesse expresso pelos participantes.

Por ser uma proposta em que o aluno era protagonista de sua aprendizagem, houve um ganho de autonomia da comunicação, devido ao uso das TIC no contexto. Além disso, os alunos sentiram que puderam atender aos objetivos da disciplina, aumentando seus sentimentos de competência em relação à aprendizagem de Física.

No entanto, a autora pontuou que não houve alteração significativa sobre os sentimentos específicos dos alunos sobre a Física. Além disso, a concentração dos alunos se mostrou irregular em determinados momentos e a autonomia foi pouca durante o processo, não sendo possível obter uma conclusão se haveria vantagens no uso da tecnologia em relação ao contexto tradicional já vivenciado.

Por fim, a autora considera como ponto positivo o aumento dos níveis da autoestima quando a tecnologia é devidamente adaptada às especificidades dos alunos.

O artigo A45 aborda a implementação de uma proposta voltada para alunos surdos sobre os problemas de visão e as lentes corretoras. Participaram das aulas

---

(atenção), aquisição (codificação), retenção (armazenamento de memória), rememoração (recuperação), generalização (transferência), desempenho (resposta) e retroalimentação (reforço).

entre 15 e 25 alunos do 2.º ano do Ensino Médio de uma escola pública de ensino regular.

A proposta teve como base nove aulas, discutidas previamente entre o professor e o intérprete, a fim de esclarecer os conceitos e as ideias-chave que seriam desenvolvidos. Essas aulas foram planejadas e trabalhadas seguindo a sequência apresentada na Tabela 2.

TABELA 2 – SEQUENCIAMENTO E CONTEÚDO DAS AULAS (continua)

Aula	O que foi abordado	Como foi abordado
Aula 01	Conhecimentos prévios dos alunos	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Cada aluno recebeu um questionário com oito perguntas abertas. As perguntas trouxeram temas como miopia, hipermetropia, “vista cansada” e lentes.</li> </ul>
Aula 02	A hipermetropia: um problema de visão que surge com a idade	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Leitura de um texto sobre óculos e sua inexistência na Idade Média, a fim de analisar a narrativa e discutir como o personagem da história descreve os óculos.</li> <li>– Aplicação de questionário com questões alusivas ao texto e sobre o uso de lentes para corrigir o problema de visão.</li> <li>– Discussão sobre a importância das lentes para a ciência, tecnologia e sociedade.</li> <li>– Exibição de um trecho de um filme que retrata o texto lido no primeiro momento.</li> </ul>
Aula 03	O olho humano: um sistema óptico essencial	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Apresentação da estrutura anatômica do olho humano por meio de Datashow.</li> <li>– Uso de um simulador para demonstrar a formação de imagem na retina, explicar sobre a visão em cores e destacar os problemas de visão mais comuns.</li> </ul>
Aula 04	Simulação do olho humano	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Distribuição do roteiro para a execução do experimento.</li> <li>– Em grupos, foi solicitado que os alunos projetassem a imagem de uma vela utilizando uma lupa e um globo de luminária esférico de PVC.</li> <li>– Após o experimento, os alunos responderam ao questionário do roteiro, que continha perguntas sobre o funcionamento do experimento e sobre como a anatomia do olho humano tem influência na formação da imagem.</li> </ul>
Aula 05	Classificação e funcionamento das lentes esféricas	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Apresentação por meio de Datashow sobre a miopia.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Interação entre os alunos que possuem miopia com os outros alunos, a fim de explicar como eles enxergam sem os óculos.</li> <li>– Manuseamento de um conjunto de lentes em conjunto com a leitura de um roteiro que explica a classificação e análise das lentes esféricas e de seus elementos geométricos.</li> </ul>
Aula 06	Construção de esquemas representativos para a formação de imagem em lentes esféricas	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Construção de esquemas gráficos de imagens das lentes divergentes e convergentes.</li> <li>– Apresentação de uma animação interativa demonstrando os tipos de lentes e as respectivas imagens formadas.</li> </ul>
Aula 07	Abordagem analítica da formação da imagem em lentes esféricas	– Apresentação da formação analítica da imagem em lentes esféricas delgadas, com foco na formação de imagens utilizando o referencial de Gauss e de sua equação.
Aula 08	Teste diagnóstico final	– Os alunos receberam uma avaliação composta de seis questões discursivas direcionadas às questões do teste diagnóstico inicial (aula 1).
Aula 09	Avaliação objetiva	– Os alunos receberam uma avaliação composta de questões envolvendo a resolução de problemas.

FONTE: A autora, 2021.

Após a análise dos dados coletados, os autores concluíram que a unidade de ensino baseada na experimentação e na metodologia inclusiva possibilitou a aprendizagem dos conceitos abordados,

tendo em vista os resultados apresentados, em que nota-se uma perceptível mudança entre o nível de entendimento dos alunos antes e depois, e que as alunas surdas foram bem sucedidas na execução de todas as atividades propostas, podemos afirmar que há evidências de aprendizagem significativa. (PICANÇO; CABRAL NETO, 2017, p. 45).

Para isso, as aulas foram planejadas de modo que a experimentação tivesse destaque, com atividades realizadas de maneira simples e visando o ensino inclusivo. Outro ponto destacado para o sucesso da atividade foi a tradução prévia dos conceitos de Óptica para a Libras, facilitando a comunicação entre o intérprete e o aluno com deficiência auditiva.

#### 4.2.1.3 Propostas didáticas para a área da Ondulatória

A área da Ondulatória foi explorada nos artigos A22 e A31. Desses, um tem ênfase na deficiência visual e o outro, na deficiência auditiva.

O artigo A31 tem como objetivos apresentar e discutir propostas para o ensino de ondas sonoras. Para isso, os autores projetaram experimentos que têm como objetivo proporcionar ao aluno surdo a experiência visual da onda mecânica sonora produzida pela fala. Assim, os experimentos têm como intuito a visualização de diferentes configurações de ondas sonoras.

Já o experimento mecânico apresenta um aparato formado por uma cabaça, representando uma caixa acústica, por uma pele de tambor e por uma mangueira sanfonada acoplada na cabaça.

Foram utilizados grãos de açúcar em cima da pele para que, ao ser emitido um som por meio da fala na extremidade oposta mangueira, ocorresse a vibração na membrana. Por meio do aparato, os alunos, surdos e ouvintes, podem perceber as diferentes configurações da onda conforme a frequência emitida pelas diferentes vozes.

O experimento eletrônico, que utilizava uma voz para proporcionar a visualização da onda sonora, foi constituído por um dispositivo eletrônico óptico. Por meio dessa atividade, é possível indicar as propriedades das ondas mecânicas sonoras da voz humana.

Na montagem do aparato, foram utilizados materiais como um tubo de PVC, um circuito integrado e LED. Essa configuração possibilita trabalhar o tópico de conversão de energia mecânica em energia elétrica, sendo esta última transformada em energia luminosa por meio dos LED.

De acordo com os autores,

os experimentos (mecânico e eletrônico) podem exercer um papel importante na compreensão do conceito de ondas sonoras pelos alunos surdos, bem como pelos alunos ouvintes. No que se refere ao aluno surdo, em qualquer um desses experimentos, ele pode emitir o som e terá mais condições de perceber que sua propagação vai desde as suas cordas vocais (que sentirá vibrar) até a outra extremidade do aparelho (a cabaça, no caso do experimento mecânico e os LEDs no caso do experimento eletrônico) onde se configuram os diferentes modos de vibração e o aluno terá uma percepção visual da onda sonora. Já para o aluno ouvinte, os experimentos servirão como um material auxiliar, além de ser grande valia para a interação social dos referidos alunos, uma vez que permitem a integração de surdos e ouvintes para cumprir o mesmo objetivo de compreender a produção de ondas sonoras a partir da voz emitida por ambos os grupos. (VIVAS; TEIXEIRA; CRUZ, 2017, p. 213).

Dessa maneira, os autores consideram que as estratégias de ensino acima citadas podem favorecer a aprendizagem dos alunos, que, nesse caso, investigariam o tema em pequenos grupos e compartilhariam significados. Com isso, essa atividade proporciona aos alunos surdos momentos de participação em atividades experimentais voltadas para as suas especificidades, considerando suas realidades e contextualizando os tópicos abordados.

O artigo A22 tem como objetivo apresentar o planejamento, a elaboração e a testagem de uma ferramenta didática, visando o ensino de deficientes visuais. Foram confeccionadas, com o uso da reglete<sup>15</sup>, 47 lâminas de plástico transparente em alto relevo para o ensino de fenômenos ondulatórios, que, posteriormente, foram testadas por um aluno cego de nascimento.

Os encontros com o aluno seguiram esta sequência: i) pré-teste composto de 11 questões, sendo 1 questão discursiva e 10 questões de múltipla escolha extraídas do Exame Nacional do Ensino Médio (Enem); ii) aprofundamento de conteúdos como natureza e características das ondas, interferência, polarização e efeito Doppler; iii) pós-teste contendo 5 questões do pré-teste, 5 diferentes questões do Enem e a mesma questão discursiva.

Com relação ao material e à sequência das aulas, os autores relataram que o aluno apresentou dificuldades em algumas lâminas devido ao excesso de informações e à falta de alguns pré-requisitos não abordados. Para sanar essas dificuldades, foram confeccionadas novas lâminas, algumas utilizando ilustrações gráficas para facilitar a aprendizagem de assuntos mais complexos, como interferência e polarização.

Observando a segunda experiência do aluno com o material, foi constatado que a descrição das imagens não contribuiu para a aprendizagem, tendo sido aconselhado pelo aluno ter nas lâminas apenas as informações necessárias para o entendimento das questões.

Os autores finalizam considerando que, mesmo com as dificuldades apresentadas pelo aluno, as técnicas utilizadas contribuíram para um avanço na autonomia de aprendizagem.

---

<sup>15</sup> Instrumento utilizado para a escrita manual do braille. É composta de uma régua-guia e um punção para pressionar o papel. A régua contém conjuntos de seis concavidades correspondentes aos pontos que formam o código braille.

#### 4.2.1.4 Propostas didáticas para a área da Termodinâmica

A área da Termodinâmica foi explorada no artigo A21 e teve como foco a deficiência visual. Para isso, o artigo trouxe como objetivo apresentar o processo de desenvolvimento de um termômetro adaptado.

O instrumento foi confeccionado a partir de uma placa Arduino Uno, de um escudo para Arduino que reproduz arquivos no formato MP3<sup>16</sup>, de um sensor digital de temperatura e de um mostrador de LCD. Foram armazenados no cartão de memória do escudo os arquivos de áudio para temperaturas entre  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  e  $110\text{ }^{\circ}\text{C}$ , com leituras de 0,5 em 0,5  $^{\circ}\text{C}$ .

Ao longo do trabalho, os autores descrevem detalhadamente todo o processo de montagem do protótipo, relatando que o material se mostrou eficiente para que pudesse ser utilizado em sala de aula, mas sem se aprofundarem em alguma proposta de ensino. Assim, durante a leitura deste artigo, sentiu-se falta de mais desenvolvimento sobre como utilizar o termômetro adaptado em sala.

#### 4.2.1.5 Propostas didáticas para a área do Eletromagnetismo

A área do Eletromagnetismo foi abordada nos artigos A43 e A48, que serão mais bem detalhados a seguir.

O artigo A43 tem como objetivo apresentar propostas de intervenção para alunos com dificuldade comunicacional, abordando o ensino de conceitos de eletricidade. Para isso, foram propostas atividades que proporcionam uma comunicação pela técnica PCS (*Picture Communication Symbols*)<sup>17</sup>.

Foram, então, criadas cinco pranchas interligadas referentes a grandezas, símbolo representativo, imagem representativa, equação associada ao fenômeno e

---

<sup>16</sup> Formato de compressão de arquivos de áudio digital. O *MPEG Layer 3* minimiza a perda de qualidade dos arquivos reproduzidos em computadores e outros dispositivos.

<sup>17</sup> O Sistema *Picture Communication Symbols* (PCS), proposto por Johnson (1980; 1998), está composto de 3 000 figuras que expressam uma grande variedade de palavras em situações de atividades de vida diária e prática. Foi criado para atender às necessidades de indivíduos com alterações da comunicação. Para sua utilização, deve-se levar em consideração tanto a acuidade visual quanto a percepção, pois estas habilitam o deficiente verbal a identificar o símbolo desejado, além de ser de fundamental importância a existência de parceiros de comunicação como facilitadores que criam, mantêm e organizam situações de comunicação. (ALMEIDA; PIZA; LAMÔNICA, 2005, p. 234).



unidade de medida, além de uma prancha criada para o aluno construir as próprias relações. De acordo com os autores,

a ideia é que sejam disponibilizadas aos alunos as pranchas com os símbolos, organizadas de forma que possa ser pedido a eles identificarem em ordem [...]:

- Nome da grandeza – Tem como ideia perceber se o aluno possui a alfabetização correta e se consegue identificar a sua forma escrita;
- Símbolo – Criando um ponto de vínculo entre a grandeza e o símbolo associado a ela;
- Imagem – Utilizar a imagem para que possam ser objeto de concreto para abstração do conceito;
- Equação – Facilitará ao aluno perceber que existem diferenças matemáticas para cada grandeza;
- Unidade – Criará a ideia que cada grandeza possui a sua medida associada a uma unidade específica. (DIAS; SOUZA; CRUZ, 2018, p. 20).

Além disso, os autores também sugerem algumas possibilidades de trabalho utilizando a técnica PCS, como identificação de unidade, identificação da expressão matemática e/ou associação de símbolos. Eles afirmam que essa técnica pode ser benéfica tanto para o professor quanto para os alunos, finalizando com a ênfase de que, apesar de ser uma técnica destinada a alunos com necessidades educacionais especiais, podem ser de grande valia para os outros alunos da turma.

O artigo A48 descreve os resultados da testagem de um material instrucional e facilitador de aprendizagem para a eletrodinâmica. Participou dessa testagem um aluno no Ensino Médio com perda total e congênita da visão.

Esse material foi desenvolvido para ser utilizado em três sessões: a) simulação do fenômeno de atração e repulsão entre cargas, e representação de um sólido condutor; b) ensino dos conceitos de corrente elétrica, potencial elétrico e resistência; c) ensino dos conceitos de resistências em série e em paralelo por meio de experimentação. De acordo com os autores, a dinâmica de cada sessão se caracterizou da seguinte maneira:

(a) Primeira sessão: Nesta sessão foram discutidos os conceitos de carga elétrica através de duas peças com diferentes encaixes. As peças só se encaixavam quando possuíam diferentes formas. Através dessa analogia foi explicado que cargas de mesmo sinal são repelidas (peças de mesma forma não se encaixam) e cargas de sinais diferentes são atraídas (peças de formas diferentes se encaixam perfeitamente). Nessa sessão também foi abordado o conceito de condutor e isolante, utilizando-se um cubo feito de varetas com pequenas esferas de isopor em cada um dos vértices, que representavam a estrutura atômica. Pequenas esferas de metal eram introduzidas no cubo com as mãos para simbolizar os elétrons livres, característica básica de um material condutor.

(b) Segunda sessão: Foi aplicado o material representativo do movimento das cargas em um circuito elétrico. [...] Nesta metáfora, a corrente foi definida como o número de bolinhas que passam em um determinado ponto do fio em um dado tempo. Nesta sessão de aprendizagem foram mostrados, através de barbantes e varetas coladas em um pedaço de cartolina, os sinais gráficos que os videntes usam para representar a resistência e a bateria num circuito. Por último nesta sessão foi feito um modelo em EVA do circuito real que o aluno conheceria em seguida. [...]

(c) Terceira sessão: Nesta sessão de aprendizagem o aluno foi capaz de verificar experimentalmente os conceitos anteriormente discutidos. O circuito simbólico de EVA, utilizado na segunda sessão, foi revisitado. Uma vez que o aluno cego já havia dominado os principais conceitos da eletrodinâmica ele verificou experimentalmente esses conceitos em um circuito exatamente igual, (até mesmo no tamanho) ao material instrucional. [...] O aluno cego pôde verificar com absoluto sucesso que a voltagem era a mesma quando as resistências eram ligadas em paralelo e as voltagens eram diferentes quando colocadas em série. (SOUZA *et al.*, 2008, p. 13).

Utilizando os materiais e as abordagens acima citados e acompanhando a utilização deles pelo aluno cego, os autores consideraram que foi proporcionado um maior envolvimento, motivação e interesse pelos assuntos abordados. Dessa maneira, utilizando ferramentas que foram adequadas a suas especificidades, o aluno pôde compreender de uma melhor forma os conceitos básicos da eletrodinâmica que são abordados no Ensino Médio.

#### 4.2.2 Ações de aprendizagem

Esta categoria abrange artigos que têm como proposta apresentar quais aspectos facilitam ou dificultam a aprendizagem de um aluno com deficiência. Entre os 16 artigos que compõem essa categoria, foram abordados temas como: as concepções prévias de alunos com deficiência; a comunicação verbal entre alunos deficientes e professores; e o processo de interação entre alunos deficientes-professores, alunos deficientes-intérpretes, alunos deficientes-professor especialista e alunos deficientes-professor-professor especialista.

Com relação aos tipos de deficiência, nos 16 artigos da categoria, 14 abordam a deficiência visual e 2, a deficiência auditiva. Sendo assim, novamente a deficiência visual aparece de maneira muito mais expressiva que as outras deficiências.

Entre os artigos categorizados como ações de aprendizagem, o A11 e o A14 abordam os recursos para os alunos com deficiência em um contexto geral do ensino de Física, sem se ater a qualquer grande área do componente curricular.

O artigo A11 tem como objetivos: i) compreender as práticas pedagógicas adotadas por professoras de Física e por professoras da sala de recursos; ii) como essas profissionais se relacionam; e iii) quais são as dificuldades enfrentadas pelas profissionais e por uma aluna com deficiência visual congênita.

Para coletar os dados necessários, os autores utilizaram a entrevista semiestruturada. Analisando as falas obtidas, os autores as categorizaram em: articulação entre as professoras de Física e da sala de recursos; e APE: o complementar e o substitutivo ao ensino de Física.

Já no que diz respeito aos resultados referentes à articulação entre as professoras de Física e da sala de recursos, os autores compreenderam que, mesmo havendo a necessidade de articulação entre as profissionais da sala regular e da sala de recursos, ainda há um distanciamento entre elas.

Essa frágil relação é mais bem descrita pelas falas da professora de Física e da professora da sala de recursos, respectivamente.

*Oh, ela conversou assim de uma forma geral na reunião... assim... pessoalmente, só eu e ela, falando sobre o aprendizado, Física... nunca conversei. [F1 – ao se referir à presença da professora S nas Aulas de Trabalho Pedagógico Coletivo (ATPC)]*

Durante a pesquisa, a professora da sala de recursos esteve presente na escola apenas uma vez, podendo ser esse um dos motivos pela falta de oportunidades de um maior contato entre as profissionais. Contudo, como dito pela professora de Física, houve uma reunião em que as duas estiveram presentes, mas que não houve contato das duas partes.

Com base nessa fala, é possível notar que a profissional responsabiliza a professora da sala de recursos pelo contato acerca do processo de ensino e de aprendizagem dos alunos com NEE, mesmo que essa responsabilidade caiba a toda comunidade escolar.

Sobre essa relação entre profissionais, a professora da sala de recursos diz:

*[...] então, às vezes assim eu tinha dúvida pra passar para o aluno eu ia lá conversar, né. Mas assim de não, a gente não teve nem um. Tanto é que está tendo toda essa parte que nem agora da Matemática, da Física e da Química, que está pegando mais, que a gente vai estar conversando, até o pessoal da diretoria vai lá. [...] então não tem, não tem, não teve nada assim de [...] E eu falo assim e o material, né, que até agora não chegaram as apostilas, você não tem um livro, e aí, que nem, quando é outra escola fica mais complicado, né, você não tem um contato direto, né. Porque quando você está ali todo dia, então eu chego aí, então vai passar um negócio “Tô em dúvida”, aí o professor, eu, né, corro atrás do professor [...]. (SILVA; CAMARGO, 2018, p. 8).*

Como dito acima, um dos possíveis motivos para o distanciamento das profissionais é por não passarem muitos dias juntas na instituição de ensino frequentada pela aluna com NEE. Portanto, não há a possibilidade de trocas constantes entre as professoras.

Sobre os resultados da categoria APE: o complementar e o substitutivo ao ensino de Física, observou-se que ainda há dois entendimentos sobre as salas de recursos: são como reforço escolar ou configuradas como complementar. Sobre isso, destacou-se esta fala da professora da sala de recursos:

*[...] tem muita gente que se confunde e fala “Ai, tem problema de alfabetização”. Eu vejo assim: quando é intelectual [aluno com deficiência intelectual] eles mandam, ah, o aluno dá trabalho vai para a sala de recursos, né. A sala de recursos deficiente visual é o quê? Está falando: recursos. Nós temos todo o aparato. Então até a questão de material em braille, de livros, de computador, né, internet, agora que a gente tem, impressora tal. O que a função da sala de recursos é auxiliar o aluno com que ele consiga acompanhar a sala comum. [...] então a gente vai orientar a questão do braille, a questão de ampliar material, a questão de adaptar o material. [...] Mas é então, para fazer um trabalho, para você auxiliar como que você vai fazer o trabalho, aí você vai ter que estar transcrevendo. Então a sala de recursos também tem essa questão de você estar orientando o professor da classe comum. [...] Você vai passar um gráfico, vamos mudar esse gráfico vamos de uma vamos colocar por extenso [...] então a função de ensinar o braille, de utilizar a internet, de usar o a aprender a usar o soroban, da locomoção, né [...]. [S4 – ao se referir ao seu trabalho na sala de recursos, bem como sobre a função desse ambiente escolar no processo de ensino e aprendizagem de alunos com deficiência visual]. (SILVA; CAMARGO, 2018, p. 9).*

Sobre o papel da sala de recursos, ao serem trabalhados conteúdos específicos de Física em um local que deveria desenvolver o aluno como indivíduo, percebe-se que ainda há a visão de reforço escolar.

Esse deslocamento de responsabilidades da sala de aula comum para a de recursos resultou em entendimentos interessantes sobre o processo de ensino e aprendizagem. Relatado tanto pela professora da sala regular quanto pela aluna cega, há a ideia de que a professora da sala de recursos é uma parceira mais capaz no

auxílio da aprendizagem. Contudo, as falas da professora da sala de recursos mostram que ela possui uma opinião contrária sobre o assunto, já que, segundo a profissional, ela não tem os conhecimentos técnicos do ensino de Física.

Com relação às dificuldades de ensino e aprendizagem do componente de Física, o livro didático e o Caderno do Aluno<sup>18</sup> foram os pontos citados como dificultadores de aprendizagem da aluna cega. Sobre isso, foram apresentadas as seguintes unidades de análise sobre as falas da aluna e da professora da sala de recursos:

*A apostila (Caderno do Aluno)... o livro... mas o livro não é em braille, é em tinta, né... então aí você... eu estudo com a minha amiga ou na minha casa ou aqui. E a apostila é em braille. [A2 – sobre os materiais didáticos disponibilizados à A pela Escola A]*

*Ah não é muito bom, né, porque como a gente vai fazer? Eu ainda que dou meu jeito, que eu tenho meus amigos, minha professora... aí eles me ajudam. [A3 - sobre o atraso na entrega do Caderno do Aluno]*

*Então, assim, a gente pode dizer que aqui a sala de recursos aqui no estado de São Paulo, [nome da cidade onde foi realizada a pesquisa], ela tem, ela realmente funciona porque ela tem esses recursos. Mas por um lado, que nem, esse ano, o que aconteceu, não chegaram as apostilas em braille, que é o que o governo manda, o Caderno do Aluno, lá, esse ano não chegou por problemas técnicos e eu sei mais, né, do governo, e não veio. Então isso, quer dizer, já fica falho nesse ponto, né. Você não consegue acompanhar nesse igual os outros, né. [S5 – sobre materiais/recursos disponíveis no ambiente da sala de recursos]. (SILVA; CAMARGO, 2018, p. 10-11).*

Essas unidades de análise deixam explícita a desvantagem da aluna deficiente visual em relação aos outros alunos. A falta dos materiais durante o semestre e a falta de adaptação no momento do ensino tornam a aprendizagem da aluna um momento difícil e cheio de obstáculos.

Por fim, todos os pontos citados, em conjunto com toda a análise realizada na pesquisa original, revelam que ainda há barreiras que precisam ser ultrapassadas para um ensino de qualidade aos alunos com deficiência. Sobre isso, há a ausência de recursos e materiais didáticos nas salas de recursos, além de uma visão errônea sobre o papel das salas de recurso, falta de comunicação entre os profissionais de

---

<sup>18</sup> O Caderno do Aluno, em conjunto com o Caderno do Professor, foi um material implementado em 2018 na rede estadual do estado de São Paulo. Destinado ao público dos anos finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio, esse material tem como objetivo auxiliar os alunos no desenvolvimento de novas competências e habilidades. Para isso, utiliza como base as especificações do Currículo Oficial do Estado de São Paulo para as áreas do conhecimento de Ciências Humanas, Ciências da Natureza, Linguagem e Códigos e Matemática.

ensino e materiais não adaptados para a aprendizagem de alunos com necessidades educacionais especiais.

O artigo A14 tem como objetivo analisar as interações de diferentes turmas de escolas estaduais que tinham, pelo menos, um aluno com surdez, um professor regente e um intérprete. Participaram da pesquisa 24 alunos com surdez, 10 professores e 13 intérpretes.

Com base nos dados obtidos, os autores criaram seis categorias de análise: 1) planejamento das aulas; 2) incentivo à participação do aluno; 3) interação intérprete-aluno; 4) interação professor-aluno; 5) interação alunos-colegas; e 6) ambiente escolar. A seguir, cada categoria será comentada com base nas falas dos autores da pesquisa.

#### 1) Planejamento das aulas

[...] Observou-se que os professores não possuíam o hábito de planejar as aulas, e isso dificultava, ainda mais, quando comparamos com o planejamento para o aluno com surdez. Eles ministravam uma aula tradicional, usando mais intensamente o quadro e giz. [...] Embora todos os professores demonstrassem interesse em ministrar uma aula que o aluno surdo pudesse entender e participar, na prática, nenhum dos professores proporcionou uma intervenção para melhorar o processo de interação entre ele e o aluno, ou entre ele e o intérprete e, conseqüentemente, contribuir para aprendizagem do aluno com surdez. (VARGAS; GOBARA, 2014, p. 454).

#### 2) Incentivo à participação do aluno

[...] os professores tentavam comunicar-se com o aluno, mas o fato deles não saberem Libras fez com que essa comunicação fosse limitada. Verificamos que, em quase todas as aulas observadas, os professores apenas olhavam para o aluno surdo, esperando uma resposta deste com algum gesto. Em uma das aulas, um professor utilizou uma técnica proposta por ele mesmo: ele explicava o conteúdo para a sala, ia até a mesa do aluno e escrevia no caderno dele, perguntando se estava tudo certo. Se o aluno entendia, então ele retomava a aula, e seguia fazendo pausas durante a aula para dialogar com todos os alunos, inclusive com o aluno com surdez. (VARGAS; GOBARA, 2014, p. 455).

### 3) Interação intérprete-aluno

Com todos os alunos observados, foi possível verificar que havia uma relação muito forte entre o intérprete e o aluno com surdez. O aluno confiava em tudo que o intérprete repassava para ele. Essa relação fazia com que ambos ficassem interagindo entre si e não possibilitava que o aluno surdo aumentasse o grau de interação com outras pessoas. [...] Mas o que observamos, em todas as escolas, a mediação que ocorria ia além da interpretação da fala do professor com o aluno, mesmo quando o professor não estava explicando. Observamos que o intérprete também modificava algumas falas do professor, ao traduzir o conteúdo para o aluno com surdez. (VARGAS; GOBARA, 2014, p. 455-456).

### 4) Interação professor-aluno

[...] O que parece é que existe uma turma regular, com alunos sem deficiência, e um aluno deslocado em um dos cantos da sala. Além disso, parece existir uma barreira entre o aluno e o professor. O que se constatou era que o professor não sabia Libras, e isso foi confirmado nas escolas, e, portanto, ele acabava evitando um diálogo com o aluno. Quando o professor tentava essa comunicação, ela ocorria por meio de gestos ou da escrita. Dos 11 professores observados, apenas um deles tentou comunicar-se com o aluno por meio de expressões faciais e gestos; porém, o aluno não respondeu, demonstrando que não entendia o que o professor tentava fazer ou falar. (VARGAS; GOBARA, 2014, p. 456).

### 5) Interação alunos-colegas

[...] Nas observações realizadas, o que percebemos foi que os alunos ouvintes apenas cumprimentavam os alunos com surdez. Não havia nenhum tipo de interação na sala de aula. Na própria sala, para começar, os demais alunos sentavam afastados do aluno com surdez, mas a barreira principal era que eles possuíam línguas diferentes, sendo este o obstáculo principal para as interações entre os alunos. (VARGAS; GOBARA, p. 456).

### 6) Ambiente escolar

Nas 10 escolas, foram realizadas observações com relação ao espaço físico, e o que verificamos foi uma infraestrutura não planejada aos alunos com surdez, nem mesmo aos que possuem outras deficiências físicas. [...] Com relação ao aluno com surdez, não existe nenhuma mudança na escola que favoreça a adaptação deste aluno no ambiente escolar. (VARGAS; GOBARA, 2014, p. 457).

Após toda a análise dos dados, os autores concluem que as escolas e os profissionais da educação ainda não estão preparados para a inclusão de alunos com deficiência auditiva. Foram comuns as situações em que os professores não

planejaram aulas adaptadas, em que não tinham contato com os intérpretes ou em que tiravam o protagonismo dos alunos.

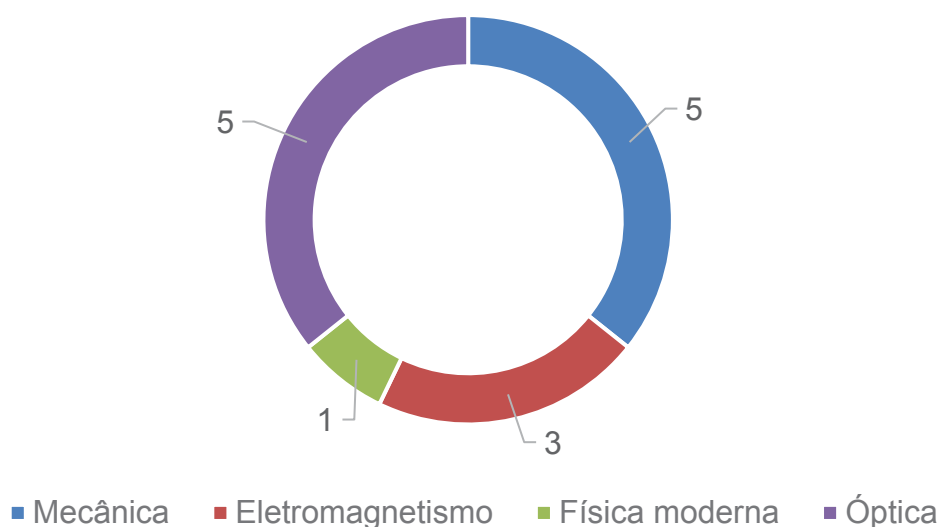
Neste ponto, mais uma vez, ficou explícita a falta de um trabalho conjunto entre professores regentes e intérpretes, e como esse fator prejudica o ensino-aprendizagem dos alunos com NEE.

Em muitas situações o aluno com deficiência era excluído pelos colegas e pelo professor, já que estes não possuíam conhecimento de Libras para se comunicarem. Assim, a responsabilidade de ensino e de interação se tornava exclusivamente do intérprete.

A relação forte entre o aluno surdo e o intérprete se mostrou problemática em certos momentos. Em síntese, os autores observaram que os intérpretes não proporcionam a interação entre os membros da turma, além do fato de não terem os conhecimentos necessários para o ensino de Física, prejudicando a aprendizagem do aluno com surdez.

Por fim, aqui se encerram os artigos que abordam as ações de aprendizagem em uma perspectiva geral do ensino de Física. Já em relação às grandes áreas da Física, encontrou-se no *corpus* o seguinte panorama:

GRÁFICO 6 – DISTRIBUIÇÃO DO NÚMERO DE ARTIGOS POR ÁREAS DA FÍSICA (AÇÕES DE APRENDIZAGEM)



FONTE: A autora, 2021.



Na sequência, serão apresentadas as análises dos artigos com base em suas áreas e subáreas, a fim de facilitar a percepção das semelhanças e/ou discrepâncias em relação a como os temas foram abordados. Com isso, novamente os artigos de cada seção não foram apresentados pela ordem numérica, e sim pela correspondência dos temas abordados.

#### 4.2.2.1 Ações de aprendizagem para a área da Mecânica

Os artigos A03, A07 e A28 têm como objetivo analisar as dificuldades de comunicação entre licenciandos de Física e alunos com deficiência visual nas aulas de Mecânica. Participaram da pesquisa dois alunos cegos, tendo um deles cegueira de nascença, 15 anos e cursando o 9.º ano do Ensino Fundamental, e o outro tendo cegueira adquirida, 34 anos e cursando o 9.º ano do Ensino de Jovens e Adultos (EJA).

Os dados obtidos das pesquisas foram categorizados em estrutura semântico-sensorial e estrutura empírica. A estrutura semântico-sensorial se refere aos significados adquiridos por meio das percepções sensoriais. De acordo com Camargo, “esses efeitos são entendidos por meio de três referenciais associativos entre significado e percepção sensorial: a indissociabilidade, a vinculação e a não relacionabilidade.” (CAMARGO, 2010, p. 236).

Já a estrutura empírica se refere à maneira como as informações são percebidas e internalizadas. Assim,

organiza-se em função de códigos sensoriais fundamentais e mistos, onde os primeiros representam códigos unitários ou independentes (códigos visual, auditivo, tátil etc.), e os segundos, códigos interdependentes (audiovisual, tátil-auditivo etc.). (CAMARGO, 2010, p. 262-263).

Com relação à estrutura semântico-sensorial/dificuldade de comunicação, o autor encontrou três linguagens geradoras de dificuldade: i) significados vinculados às representações visuais; ii) significados indissociáveis de representações visuais; e iii) significados sensorialmente não relacionáveis.

As linguagens dificultadoras referentes à estrutura semântico-sensorial foram descritas pelo autor da seguinte maneira:

**1) Significados vinculados às representações visuais:** Possuem as seguintes características: (a) são significados registrados por códigos visuais e observados pelo olho; (b) tornam-se, por este motivo, representados internamente por imagens mentais (PAIVIO apud BAJO; CAÑA, 1991); (c) sempre poderão ser registrados e internamente representados por meio de códigos e representações não-visuais. **2) Significados indissociáveis de representações visuais:** Somente podem ser registrados e internamente representados por meio de códigos e representações visuais. [...] O acesso a fenômenos que contêm esses significados é dependente da observação visual, na medida em que não é possível o registro externo e a representação interna dos mesmos por meio de códigos e imagens não-visuais. **3) Significados sensorialmente não relacionáveis (ou sem relação sensorial):** não possuem vínculo ou associação com qualquer percepção sensorial. Embora o aprendiz possa construir representações mentais sensoriais acerca de ideias com a presente característica, as mesmas nunca corresponderão de fato aos fenômenos/conceitos que se destinam a comunicar. [...] A ideia de intervalo de tempo exemplifica este tipo de significado. (CAMARGO, 2010, p. 263-265).

Para a estrutura empírica/dificuldade de comunicação, também foram encontradas três linguagens geradoras de dificuldade: i) audiovisual interdependente; ii) auditiva e visual independentes; e iii) fundamental auditiva.

As linguagens dificultadoras referentes à estrutura empírica foram descritas da seguinte maneira:

**1) Audiovisual interdependente:** Caracteriza-se pela dependência mútua entre os códigos auditivo e visual que dão suporte material à veiculação de informações. Do ponto de vista empírico, o acesso às linguagens com esta característica somente pode se dar por meio da observação simultânea dos códigos mencionados, pois, a observação parcial de um dos códigos não desfaz a interdependência de seu suporte material. **2) Auditiva e visual independentes:** Caracteriza-se pela independência entre os códigos auditivo e visual que dão suporte material à linguagem. [...] Por isto, o nível do detalhamento oral e visual determina padrões de qualidade de acessibilidade às informações veiculadas. **3) Fundamental auditiva:** caracteriza-se por possuir apenas códigos sonoros. O acesso às linguagens com esta estrutura empírica dá-se por meio da observação auditiva dos mencionados códigos (único suporte material). (CAMARGO, 2010, p. 265-266).

Considerando as dificuldades encontradas pelos alunos com cegueira congênita e com cegueira adquirida, encontrou-se os seguintes resultados (Tabela 3):

TABELA 3 – DIFICULDADES COMUNICACIONAIS APRESENTADAS PELOS ALUNOS CEGOS

<b>Tipo de estrutura</b>	<b>Linguagem geradora de dificuldade</b>	<b>Dificuldades apresentadas pelo aluno cego congênito</b>	<b>Dificuldades apresentadas pelo aluno com cegueira adquirida</b>
Estrutura semântico-sensorial	Significados vinculados às representações visuais	91,6%	99%
	Significados indissociáveis de representações visuais	-----	2,9%
	Significados sensorialmente não relacionáveis	1%	1%
Estrutura empírica	Audiovisual interdependente	77,4%	79,8%
	Auditiva e visual independentes	15,1%	16,7%
	Fundamental auditiva	5%	5,9%

FONTE: CAMARGO, 2010.

Como complemento a esses dados, há a análise do artigo A07, que discute os contextos em que a comunicação entre licenciandos e alunos deficientes visuais foi ou não bem-sucedida.

No artigo, os autores definiram os contextos comunicacionais sob duas variáveis: os espaços instrucionais em que ocorreram os momentos das atividades e o padrão discursivo que caracteriza a relação discursiva entre os envolvidos nas ocasiões.

Os espaços instrucionais se resumiram a episódios em que os espaços instrucionais eram comuns aos alunos videntes e cegos. Dentro dos espaços instrucionais, houve episódios particulares em que esses locais eram destinados ao aluno cego de nascença.

Já os padrões estabelecidos para as interações discursivas podem ser descritos como

**Interativo/dialógica:** Esse tipo de padrão discursivo tem por fundamentação uma argumentação do tipo dialógica, cujas características são as seguintes: (a) ocorrência de compartilhamento de ideias (discentes/discentes e discentes/docente), (b) existência de confrontos de ideias entre os participantes da aula, (c) participação ativa dos discentes no processo de discussão por meio da explicitação de ideias, conclusões e conflitos internos (MONTEIRO, 2002). [...] **Não-interativo/dialógico:** Esta mediação pode se dar por meio de um discurso não-interativo/dialógico, em que o docente toma para si a palavra a fim de organizar as ideias discutidas, por meio das sínteses dos pontos de vista semelhantes e distintos. **Interativo/de autoridade:** Esse padrão discursivo fundamenta-se em um perfil argumentativo socrático. Exemplificando, na argumentação socrática, o docente ocupa o papel de condutor das ideias cientificamente aceitas, utilizando-se de constantes reformulações de questões até que os discentes apresentem a resposta desejada (MONTEIRO, op. cit.). [...] **Não-interativo/ de autoridade:** Esse tipo de padrão discursivo é caracterizado por uma argumentação retórica, pois o professor ocupa o papel de transmissor persuasivo de conteúdos. (MONTEIRO, op. cit.) (CAMARGO; NARDI, 2010, p. 37-38).

Ao analisar as interações entre os licenciandos e os alunos cegos, foram identificados 102 contextos de comunicações inacessíveis e 122 de comunicações acessíveis. Com base nisso, os autores encontraram as seguintes relações de dificuldade ou viabilidade de comunicação (Quadro 15):

QUADRO 13 – RELAÇÃO ENTRE CONTEXTO COMUNICACIONAL E DIFICULDADES/VIABILIDADES DE COMUNICAÇÃO

Contexto comunicacional	Dificuldade	Viabilidade
Episódio não interativo/de autoridade	89	79
Episódio interativo/de autoridade	11	21
Episódio interativo/dialógico	1	8
Episódio particular interativo/dialógico	1	6
Episódio particular interativo/de autoridade	0	8

FONTE: CAMARGO; NARDI, 2010.

As avaliações dos resultados indicaram nove características das dificuldades e dez das viabilidades na comunicação. São elas:

- Características das dificuldades

**a)** Ocorrência majoritária de dificuldades em episódios não-interativos/de autoridade. **b)** Ocorrência majoritária de dificuldades relacionadas ao emprego de linguagem de estrutura empírica áudio-visual interdependente. **c)** Ocorrência majoritária relacionada à veiculação de significados vinculados às representações visuais. **d)** Estreita relação entre estrutura empírica audiovisual interdependente e significados vinculados às representações visuais. **e)** Estreita relação entre episódio não-interativo/de autoridade e linguagem audiovisual interdependente/significado vinculado às representações visuais. **f)** Decrescimento de dificuldades na medida em que os episódios tornaram-se interativos e/ou dialógicos. **g)** Decrescimento de dificuldades na medida em que foram empregadas linguagens de estrutura empírica auditiva e visual independentes, e fundamental auditiva (linguagens visualmente acessíveis). **h)** Ocorrência minoritária de dificuldades relacionadas à veiculação dos significados indissociáveis de representações visuais e sem relação sensorial. **i)** Ocorrência minoritária de dificuldades em episódios particulares interativos/dialógicos. (CAMARGO; NARDI, 2010, p. 44).

- Características das viabilidades

**a)** Predominância do emprego de linguagens de estruturas empíricas fundamental auditiva, e auditiva e visual independentes. **b)** Predominância da veiculação de significados vinculados e indissociáveis de representações não-visuais e de relacionabilidade sensorial secundária. **c)** Emprego minoritário de linguagens de estrutura empírica tátil-auditiva interdependente. **d)** Veiculação minoritária dos significados sem relação sensorial. **e)** Predominância da ocorrência de viabilidades nos episódios não-interativos/de autoridade. **f)** Ocorrência minoritária de episódios interativos, dialógicos e particulares. **g)** Relação destacável entre episódio não-interativo/de autoridade e veiculação de significados de relacionabilidade sensorial secundária. **h)** Significados sem relação sensorial foram veiculados de forma minoritária em episódio não-interativo/de autoridade e majoritária em episódio interativo/dialógico. **i)** Linguagens de estrutura empírica tátil-auditiva interdependente foram utilizadas majoritariamente em episódio particular interativo/de autoridade. **j)** Não verificação da relação: viabilidade de comunicação/linguagem de estrutura empírica audiovisual interdependente. (CAMARGO; NARDI, 2010, p. 44-45).

Para entender melhor as dificuldades e as viabilidades de comunicação, o artigo A28 analisou durante as aulas de Física qual foi a participação efetiva do aluno cego de nascença citado nos dois artigos acima.

Assim, além das dificuldades e das viabilidades de comunicação já apresentadas, os autores também discutiram as dificuldades e as viabilidades em operações matemáticas, a dificuldade segregativa, a dificuldade de operação de *software*, e as viabilidades de apresentação de modelos, do uso de experimentos e da apresentação de hipótese.

- Dificuldade de operação matemática

Foi identificada em 14 ocasiões. Refere-se à não participação efetiva do aluno com deficiência visual em atividades que envolveram a efetuação de cálculos. Essas atividades foram realizadas predominantemente em episódios não-interativos e com o emprego de linguagem de estrutura empírica audiovisual interdependente. Fundamenta-se na relação triádica caracterizadora das operações matemáticas, ou seja, simultaneidade entre raciocínio, registro do cálculo e sua observação. Os cálculos não realizados pelo aluno cego foram os seguintes: demonstração gráfica do significado de velocidade instantânea, demonstração das equações de movimento, raio da terra dividido pela distância terra-sol, demonstração matemática da segunda lei de Newton, demonstração da velocidade limite no problema da força de resistência do ar, produto escalar (definição de trabalho), demonstração do teorema trabalho energia cinética, cálculo da expressão da energia potencial elástica, operação com números representados na forma de potência, demonstração da equação da elipse e suas propriedades (leis de Kepler). (CAMARGO; NARDI, 2009, p. 112).

- Viabilidade de operação matemática

Foi identificada em quatro ocasiões. Refere-se à participação efetiva do aluno com deficiência visual em atividades que envolveram a realização de cálculos. Essas atividades foram realizadas em episódios particulares interativos e com o emprego de linguagem de estrutura empírica fundamental auditiva. Os cálculos realizados com sucesso pelo aluno cego foram os seguintes: obtenção da velocidade média, do produto massa x velocidade (quantidade de movimento), da pressão (força dividido por área) e do volume de um cubo. (CAMARGO; NARDI, 2009, p. 113).

- Dificuldade segregativa

Foi identificada em cinco ocasiões. Diz respeito à criação, no interior da sala de aula, de ambientes segregativos de ensino. Esses ambientes contaram com a participação do aluno cego e de um dos licenciandos colaboradores. Ocorreu durante episódios não-interativos, o que representa, para efeitos de participação efetiva, uma diferenciação excludente em relação ao tratamento educacional dos alunos videntes. Nos ambientes segregativos, temas discutidos durante a “aula principal” eram suprimidos ou simplificados, ou seja, diferenciaram-se daqueles trabalhados por todos os alunos. Em tais ambientes, os diálogos ocorriam em voz baixa, o que explicita sua característica de incomodo à “aula principal”. (CAMARGO; NARDI, 2009, p. 113).

- Dificuldade de operação de *software*

Foi identificada em uma ocasião. Refere-se à utilização de software para a resolução de problemas e equações físicas. Para o caso aqui analisado, o software empregado foi o “modelo” e o problema físico enfocado foi o da resistência do ar durante a queda de um objeto. Este software resolve equações. Para tanto, deve-se escrever a equação no local determinado e inserir valores e unidades para as constantes. O programa opera os dados fornecidos e apresenta um gráfico que descreve a relação entre as variáveis envolvidas. (CAMARGO; NARDI, 2009, p. 113).

- Viabilidade de apresentação de modelos

Foi identificada em duas ocasiões. Refere-se à apresentação, por parte do aluno cego, de modelos explicativos de fenômenos ligados à mecânica. Ocorreu em episódios particulares interativos e com o emprego de linguagens de estruturas empíricas tátil-auditiva interdependente e fundamental auditiva. Nesses ambientes, o aluno com deficiência visual e os licenciandos alternaram-se como interlocutores. Assim, o discente cego teve a oportunidade de expressar-se. (CAMARGO; NARDI, 2009, p. 114).

- Viabilidade de experimento

Foi identificada em duas ocasiões. Refere-se à participação efetiva do aluno com deficiência visual em atividades experimentais. Esse tipo de viabilidade esteve ligada à realização de experimentos participativo e demonstrativo, em episódios interativos e com o emprego de linguagens de estruturas empíricas tátil-auditiva interdependente e auditiva e visual independentes. Os experimentos realizados foram os seguintes: Experimento 1: teve por objetivo analisar o movimento de queda. [...] Experimento 2: teve por objetivo analisar a conservação da quantidade de movimento de um sistema isolado de corpos. (CAMARGO; NARDI, 2009, p. 114).

- Viabilidade de apresentação de hipótese

Foi verificada em uma ocasião. Sua ocorrência esteve relacionada à episódio particular interativo e ao emprego de linguagem de estrutura empírica fundamental auditiva. Essa viabilidade refere-se à situação em que o discente apresentou relação de causa e efeito para explicar fenômeno relacionado à mecânica. A hipótese foi a seguinte: o discente explicou o amassamento de uma lata de refrigerante. Esta lata, após ter sido aquecida, foi introduzida no interior de um recipiente com água. Hipótese do discente: “o ar de dentro dela não deixou entrar água e a pressão da água a amassou”. (CAMARGO; NARDI, 2009, p. 115-116).

Com base nos resultados dos artigos A03, A07 e A28, entendeu-se que, apesar de haver viabilidades, ainda há muitas dificuldades comunicacionais. Dessa forma, é preciso oferecer alternativas que proporcionem condições de acessibilidade aos alunos com deficiência visual.

Assim, se há comunicações adequadas, há uma potencialização do processo de inclusão dos alunos no processo de aprendizagem, contudo, caso as situações de comunicação não sejam adequadas, os alunos cegos se encontrarão em situações de exclusão. Portanto, se faz necessário criar um processo de ensino-aprendizagem que considere as dificuldades apresentadas por cada aluno, construindo um ambiente que proporcione condições adequadas para todos os presentes.

O artigo A05 apresenta como objetivo a verificação do compartilhamento de significados entre a Língua Portuguesa e a Língua Brasileira de Sinais (Libras) sobre os conceitos de velocidade e aceleração. Participou desta pesquisa um intérprete responsável por auxiliar em todas as aulas, sendo este licenciado em História, com formação de 180 horas em Libras e cursando uma pós-graduação *lato sensu* em Libras.

Para a pesquisa, foi solicitado que esse intérprete apresentasse, em Libras, estes dois enunciados explicativos sobre os conceitos de velocidade e aceleração:

- Velocidade se refere à variação da posição de um corpo em função do tempo. Ao se movimentar de uma posição à outra um corpo apresentará um deslocamento. Velocidade é quanto o corpo se desloca por unidade de tempo.
- Aceleração se refere à variação da velocidade de um corpo em função do tempo. Um corpo pode aumentar ou diminuir sua velocidade durante um movimento. Aceleração é quanto a velocidade do corpo se altera por unidade de tempo. (PESSANHA; COZENDEY; ROCHA, 2015, p. 440).

O intérprete teve dois momentos para a apresentação dos enunciados: 1.º logo após ter contato com os enunciados; e 2.º uma semana após o primeiro contato com os enunciados, podendo ter auxílio, ou não, de um professor de Física. De acordo com os autores, foram planejados esses dois momentos especificamente porque,



com a apresentação do enunciado em um primeiro momento, buscamos aproximar a interpretação em Libras a uma situação de sala de aula em que o interlocutor toma conhecimento do que deve interpretar em tempo real. Assim, o primeiro momento se assemelha a situações em que não há uma preparação conjunta com o professor, o que, segundo o próprio interlocutor participante, era uma situação frequente. [...] O segundo momento, em que o interlocutor teve um período de uma semana para analisar os enunciados para novamente interpretá-los, permitiu uma aproximação à situação em que uma preparação poderia ocorrer com ou sem o auxílio de algum professor. O interlocutor pôde, neste intervalo de uma semana, verificar os conceitos de Física que deveria interpretar e consultar algum professor de Física se julgasse necessário, além, é claro, de melhor selecionar os sinais em Libras correspondentes aos conceitos físicos envolvidos. (PESSANHA; COZENDEY; ROCHA, 2015, p. 440).

Interpretando a sequência de sinais realizados no primeiro momento, os autores encontraram a seguinte correspondência para o enunciado da velocidade: “*A aceleração variação da posição do corpo no tempo. Ao movimentar posição, deslocamento. Aceleração, o corpo se desloca no tempo*” (PESSANHA; COZENDEY; ROCHA, 2015, p. 441).

Já para o enunciado referente à aceleração, os autores interpretaram a sequência de sinais como: “*A aceleração deslocamento do corpo no tempo. Um corpo aumenta diminui aceleração no deslocamento. A aceleração aumenta o ritmo do deslocamento no tempo*” (PESSANHA; COZENDEY; ROCHA, 2015, p. 441).

Analisando os tipos de sinais realizados, percebeu-se que o intérprete utilizou o mesmo sinal para as palavras *velocidade* e *aceleração*. Essa ação pode ser um indicativo da falta de clareza sobre os conceitos por parte do interlocutor, já que atualmente existem materiais que auxiliam na linguagem brasileira de sinais para o componente curricular de Física, os quais possuem sinais distintos para os termos *velocidade* e *aceleração*.

Entende-se que o uso incorreto dos sinais para expressar as palavras *velocidade* e *aceleração* é um agravante para a aprendizagem dos alunos que necessitam da Libras.

Para alguns termos também foram utilizados sinais que podem gerar certa confusão por terem significados divergentes do significado físico, por exemplo o sinal que se referia ao termo *posição*, que é, geralmente, associado à postura das pessoas, enquanto o sinal que se referia ao termo *corpo* é utilizado para indicar o corpo de uma pessoa.

Após uma semana, no segundo momento com o intérprete, os autores interpretaram o enunciado da velocidade como

aumento de ritmo mais ou menos posição do corpo em função do tempo. Ao movimentar mudando de um lugar a outro, o corpo apresenta um deslocamento. Aceleração quando corpo se desloca por unidade de tempo. (PESSANHA; COZENDEY; ROCHA, 2015, p. 442).

Com relação ao enunciado da aceleração, a interpretação dos sinais realizados resultou em

aceleração mais ou menos aumento de ritmo em função do tempo. O corpo pode aumentar diminuir o aumento de ritmo ao movimentar. A aceleração quando o aumento de ritmo do corpo muda por unidade de tempo. (PESSANHA; COZENDEY; ROCHA, 2015, p. 442).

Os autores destacam que, na segunda vez, o intérprete realizou uma sequência de sinais com mais coerência gramatical. Apesar de ainda se confundir em alguns momentos, utilizou sinais diferentes para os termos *velocidade* e *aceleração*. Contudo, fez uso frequente do sinal que significa mais ou menos para fazer referência ao termo *variação*, podendo prejudicar a aprendizagem do aluno.

Com os resultados obtidos, foi entendido que o compartilhamento de informações entre intérprete e aluno pode ser prejudicado pela escolha de sinais que o profissional julgar adequado para transmitir o sentido original. Esses sinais podem ter uso mais frequente no cotidiano, não sendo adequados para o âmbito científico-escolar.

Devido a isso, os autores finalizam reforçando a importância do trabalho conjunto entre professores e intérpretes para que ambos tenham conhecimento do que será ensinado ao aluno em sala de aula, dando a oportunidade de todos se prepararem e oferecerem um ensino adequado e inclusivo.

O artigo A06 traz uma análise sobre as concepções alternativas de seis alunos cegos acerca dos conceitos de repouso e movimento. São os sujeitos participantes desta pesquisa: 1) cego de nascimento, com Ensino Fundamental e Médio cursados no ensino público regular e cursando o segundo ano do Ensino Superior; 2) cego de nascimento e com Ensino Fundamental completo no ensino público regular; 3) cego de nascimento e cursando a 1.<sup>a</sup> série do Ensino Médio no ensino particular; 4) cegueira total adquirida e com Ensino Fundamental completo no ensino público regular; 5) cegueira total adquirida e Anos Iniciais do Ensino Fundamental completos

no ensino público regular; 6) cego de nascimento e alfabetizado no sistema braile em instituição especializada.

Cada aluno foi exposto a quatro situações-problema, de maneira que não foram utilizadas expressões técnicas como força, gravidade, pressão etc., mas não as evitando caso os alunos as mencionassem. Outro ponto importante de análise foram os exemplos dados pelos próprios entrevistados para comentar as situações expostas. As situações-problema abordadas na pesquisa foram

**Situação 1 – Repouso dos objetos:** 1.1 O que faz com que o livro fique em repouso sobre a mesa? 1.2 Coloca-se um livro sobre a mão esticada do sujeito. Coloca-se mais de um livro na mão esticada do sujeito. O que você fez para que o livro permanecesse parado sobre sua mão? Para você, o que é força? Você acha que a mesa poderia exercer uma força no livro? (Minstrell, 1982). **Situação 2 – Movimento horizontal dos objetos:** 2.1 Com as mãos, aplica-se ao livro uma força paralela ao plano: O que acontecerá quando não houver mais o contato entre a mão e o livro? 2.2 Por que os objetos se movem? 2.3 Você precisa empurrar ou puxar um objeto para que ele se movimente sempre com a mesma velocidade? 2.4 Por que alguns objetos continuam se movendo por um certo tempo depois de você ter deixado de empurrá-los? 2.5 Por que objetos param de se mover? 2.6 Se você empurra um livro e uma bola de metal com a mesma força, qual irá mais longe? Por que? 2.7 Poderia existir uma situação em que um objeto em movimento continuasse em movimento com a mesma velocidade embora não haja nada empurrando-o ou puxando-o? (Lochhead e Dufresne, 1989) **Situação 3 – Queda dos objetos:** 3.1 Você tem em suas mãos uma pedra. O que acontecerá se você abandoná-la? Por que? E se você lançá-la para cima? 3.2 Por que objetos caem? 3.3 Se você joga uma pedra para cima, o que acontece com ela? Por que? 3.4 Você tem em suas mãos uma esfera de metal e uma folha de papel aberta. Se você abandoná-las da mesma altura, quem chegará primeiro ao solo? Por que? (Hise, 1988) 3.5 Imagine que do alto de um prédio de 50 andares são abandonados dois objetos no mesmo instante. Um dos objetos é uma grande pedra de uma tonelada e o outro uma pequena pedra de um quilograma. Qual deles chegará primeiro ao solo? Por que? (Robin e Ohlsson, op. cit.). 3.6 Lembra-se da questão 3.4 (folha de papel aberta e esfera de metal)? Imagine agora que a folha de papel esteja amassada de tal forma que pareça com uma esfera. Qual das duas chegará primeiro ao solo se forem abandonadas no mesmo instante e da mesma altura? Por que? **Situação 4 – Trajetória dos objetos:** 4.1 Considere um tubo cilíndrico não encurvado colocado sobre uma mesa horizontal. Coloque dentro do tubo uma esfera rígida de metal cujo diâmetro é apenas um pouco menor do que o diâmetro do tubo, a fim de que possa se mover livremente dentro do tubo. Você empurra a esfera. Qual será o caminho percorrido por ela após abandonar o tubo? 4.2 Considere agora que o tubo seja encurvado. Qual será o caminho descrito pela esfera ao abandonar o tubo? 4.3 Você prende uma esfera a um fio rígido e a gira sobre sua cabeça. Explique qual será o caminho descrito pela esfera se você soltar o fio. (McCloskey, et. al., op. cit.) (CAMARGO; SCALVI, 2001, p. 6-7).

Com base nas respostas obtidas para as situações-problema, os autores criaram as seguintes categorias:

- Concepções alternativas aristotélicas (A): são as concepções que fazem analogia ao modelo de movimento aristotélico.<sup>19</sup>
- Concepções alternativas do impetus (I): são as concepções que fazem analogia à teoria de força desenvolvida pelos críticos de Aristóteles.<sup>20</sup>
- Concepções alternativas parcialmente aristotélicas (P.A): são as concepções que fazem analogia parcial ao modelo de movimento aristotélico. Nelas são considerados os elementos como ar ou gravidade para mover os corpos.
- Concepções alternativas discordantes do modelo aristotélico de movimento (D.A): são as concepções que apresentam ideias contrárias ao modelo aristotélico de movimento.
- Concepções alternativas discordantes da teoria do impetus (D.I): são as concepções que apresentam ideias contrárias às teorias do impetus.
- Concepções alternativas sem conexão (S.C): são as concepções que apresentam ideias contrárias ao movimento aristotélico e às teorias do impetus.

Dessas categorias, estas 13 concepções alternativas foram expressas por todos os sujeitos:

---

<sup>19</sup> A teoria aristotélica definia que os movimentos são naturais e causados por fatores externos aos corpos.

<sup>20</sup> A teoria do impetus definia que os movimentos tinham um agente motor único e interno ao objeto. Ou seja, a causa dos movimentos dos corpos era interna ao objeto.

**A-C<sub>1</sub>**: Um objeto se encontra em repouso quando está parado em um determinado local e sem que ninguém ou alguma coisa o empurre ou o puxe, ou mexa com ele. **A-C<sub>2</sub>**: Pelo fato do livro ser um objeto que não possui vida, ele não sairá do lugar em que se encontra a menos que alguém ou alguma coisa o leve para onde deseja. **A-C<sub>3</sub>**: Objetos sem vida como a mesa, não exercem forças no livro, ela apenas serve de obstáculo para que o livro não chegue ao chão.). **A-C<sub>4</sub>**: Quando eu seguro o livro com as minhas mãos ele não cai, porque eu, ser vivo, exerço uma força com o meu braço que é suficiente para impedir a queda do livro. **A-C<sub>5</sub>**: Os objetos se movimentam devido a ação de uma força, e esse movimento se dará na mesma direção e sentido da força. **A-C<sub>6</sub>**: Um objeto deixará de se mover quando a força deixar de ser aplicada sobre ele. **A-C<sub>7</sub>**: O motivo pelo qual objetos como a bola se movem mesmo sem o contato com o movedor, e outros como o livro não, é devido ao seu formato, seu peso, ou seu material. **A-C<sub>8</sub>**: Os objetos pesados caem, e os objetos leves vão para cima, porque é natural que seja assim. **A-C<sub>9</sub>**: O peso ou "gravidade" leva os objetos pesados para baixo. **A-C<sub>10</sub>**: Objetos mais pesados caem mais rapidamente que objetos leves. **A-C<sub>11</sub>**: Força ou energia é algo que os seres vivos são capazes de fazer ou exercer para impedir que um objeto chegue ao chão, ou para mudar um objeto do lugar, empurrando-o ou puxando-o. **I-C<sub>12</sub>**: Alguns objetos como um carrinho de fricção ou uma bola, continuam se movendo mesmo sem haver contato entre eles e o movedor (aquele que os colocou em movimento), pelo fato de que o movedor lhes transmite uma força que é responsável pela continuação do movimento e esse movimento se dará até que a força cesse. **I-C<sub>13</sub>**: O formato de um cano interfere na trajetória de uma esfera após esta tê-lo abandonado. (CAMARGO; SCALVI, 2001, p. 10).

É possível perceber que somente as concepções do tipo aristotélica e do impetus apareceram nas concepções alternativas de todos os sujeitos participantes.

De acordo com os autores, os dados obtidos são semelhantes aos dados de pesquisas realizadas com alunos videntes.

Isso mostra que as concepções alternativas sobre movimento não dependem da visão para serem construídas, além do fato de que os assuntos relacionados ao repouso e ao movimento podem ser igualmente introduzidos aos alunos videntes e cegos.

A fim de compreender mais profundamente as concepções alternativas de alguns alunos cegos, o artigo A30 traz para a pesquisa anterior somente os resultados de um sujeito cego de nascença que está cursando o Ensino Superior.

Para as mesmas perguntas realizadas no artigo A06, encontrou-se para esse sujeito 18 concepções, sendo 11 concepções alternativas aristotélicas, 2 concepções alternativas do impetus, 2 concepções alternativas discordantes da teoria do impetus e 3 concepções alternativas sem conexão com essas duas teorias.

Com base nas respostas obtidas, os autores verificaram que há uma forte tendência de convergência para ideias aristotélicas, como as concepções de

movimento natural. Também apareceu a ideia de objetos que não mantêm mais o contato com o movedor, seguindo a teoria do impetus.

Como no artigo A06, os autores finalizam a pesquisa afirmando que tais concepções também apareceram nas falas de alunos videntes, mostrando-se concepções independentes da visão para serem internalizadas.

#### 4.2.2.2 Ações de aprendizagem para a área da Óptica

Os artigos A13, A17, A24 e A29 encontram-se inseridos no âmbito dos artigos A03, A07 e A28, mas agora com análises referentes à área da Óptica. Os alunos participantes se mantiveram, tendo um deles 15 anos, com cegueira de nascimento e cursando o 9.º ano regular (aluno B), e o outro 34 anos, com cegueira adquirida e cursando o 9.º ano no Ensino de Jovens e Adultos (aluno A).

No artigo A17, a análise dos dados foi referente às dificuldades de comunicação apresentadas nas aulas de Óptica que abordavam os seguintes temas: princípios gerais da Óptica; reflexão, refração e absorção da luz; materiais transparentes, translúcidos e opacos; fontes de luz; cor de um corpo; dispersão da luz e o arco-íris; modelo ondulatório da luz; relação entre cor e sensação térmica; propagação retilínea da luz; câmara escura; sombra, penumbra e eclipse; espelhos planos; espelhos esféricos; leis da refração; lentes esféricas; funcionamento do olho; e problemas de visão.

Na sequência, o Quadro 16 apresenta quais foram as linguagens que geraram dificuldades comunicacionais entre os alunos e os licenciandos.

QUADRO 14 – LINGUAGENS GERADORAS DE DIFICULDADES DE COMUNICAÇÃO (continua)

<b>Linguagem<sup>21</sup></b>	<b>Porcentagem (B)</b>	<b>Porcentagem (A)</b>	<b>Característica peculiar</b>	<b>Recurso instrucional mais empregado</b>
L1: Audiovisual interdependente/significado vinculado às representações visuais	34,6%	76,0%	Indicar oralmente registros visuais	Lousa, datashow, retroprojektor
L2: Fundamental auditiva/significado indissociável de representações visuais	20,8%	0,0%	Recorrência a “imagens visuais mentais”	Não utilizado
L3: Audiovisual interdependente/significado indissociável de representações visuais	13,9%	8,0%	Indicar oralmente registros/ fenômenos visuais	Datashow, retroprojektor, materiais experimentais
L4: Tátil-auditiva interdependente/significado indissociável de representações visuais	11,9%	0,0%	Tato e som não veiculam significados visualmente indissociáveis	Maquetes para os alunos com deficiência visual
L5: Auditiva e visual independentes/significado indissociável de representações visuais	8,9%	0,0%	Som não veicula significados visualmente indissociáveis	Retroprojektor, datashow, equipamentos experimentais
L6: Auditiva e visual independentes/significado vinculado às representações visuais	4,9%	0,0%	Detalhamento oral insuficiente	Lousa, datashow, retroprojektor
L7: Tátil-auditiva interdependente/significado vinculado às representações visuais	2,0%	8,0%	Inexistência de registros não visuais nas maquetes, descrição oral insuficiente	Maquetes para os alunos com deficiência visual

<sup>21</sup> Todas as linguagens citadas foram previamente explicadas no artigo A03, na página 126 desta pesquisa.

L8: Fundamental auditiva/significado vinculado às representações visuais	2,0%	8,0%	Recorrência a representações dos alunos videntes de significados visualmente vinculados	Não utilizado
L9: Fundamental visual/significado vinculado às representações visuais	1,0%	0,0%	Apresentação visual	Datashow

FONTE: CAMARGO; NARDI; VERASZTO, 2008.

O artigo A13 faz parte do estudo desenvolvido no artigo A17, analisando as viabilidades comunicacionais entre licenciandos de Física e alunos com deficiência visual nas aulas de Óptica.

Foram encontradas 43 viabilidades comunicacionais para o aluno com cegueira adquirida (A) e 97 para o aluno cego de nascença (B). Essas viabilidades serão mais bem explicitadas no Quadro 17.

QUADRO 15 – SÍNTESE E CARACTERÍSTICAS DAS LINGUAGENS GERADORAS DE VIABILIDADES COMUNICACIONAIS (continua)

Linguagem <sup>22</sup>	Quantidade/ porcentagem (A)	Quantidade/ porcentagem (B)	Característica peculiar	Recurso instrucional mais empregado
Tátil-auditiva interdependente/significado vinculado às representações não visuais	33/76,74%	59/60,82%	Condução das mãos do aluno	Maquetes táteis
Fundamental auditiva/significado vinculado às representações não visuais	5/11,63%	30/30,93%	Recorrência a "imagens não visuais mentais"	Não utilizado
Tátil-auditiva interdependente/significado	5/11,63%	0	Recorrência a "imagens	Maquetes táteis

<sup>22</sup> Todas as linguagens citadas foram previamente explicadas no artigo A03, na página 126 desta pesquisa.



indissociável de representações visuais			visuais mentais”	
Auditiva e visual independentes/significado vinculado às representações não visuais	0	4/4,12%	Indicar oralmente frases projetadas	Datashow, retroprojektor
Fundamental auditiva/significado indissociável de representações não visuais	0	2/2,06%	Descrição oral de significados não visuais	Não utilizado
Tátil e auditiva independentes/significado indissociável de representações não visuais	0	2/2,06%	Descrição tátil e auditiva	Equipamentos experimentais

FONTE: CAMARGO; NARDI, 2008d.

Em busca de compreender quais são os contextos comunicacionais envolvidos na participação de alunos deficientes visuais em aulas de Óptica, o artigo A25 realiza uma análise ainda mais detalhada das viabilidades e das dificuldades comunicacionais apresentadas.

Após a análise dos dados, foram encontradas 101 dificuldades comunicacionais e 97 viabilidades comunicacionais entre o aluno com cegueira de nascença e os licenciandos de Física. O Quadro 18 mostra como essas dificuldades e viabilidades se distribuem nos diferentes contextos comunicacionais.

QUADRO 16 – RELAÇÃO ENTRE CONTEXTO COMUNICACIONAL E DIFICULDADES/VIABILIDADES DE COMUNICAÇÃO NAS AULAS DE ÓPTICA

Contexto comunicacional	Dificuldade	Viabilidade
Episódio não interativo/de autoridade	44	53
Episódio interativo/de autoridade	25	21
Episódio interativo/dialógico	15	11
Episódio particular interativo/dialógico	14	7
Episódio particular interativo/de autoridade	3	5

FONTE: A autora, 2021.

As avaliações dos resultados obtidos indicaram estas oito características das dificuldades e estas oito características das viabilidades na comunicação:

- Dificuldades de comunicação

a) predominância de dificuldades relacionadas à estrutura empírica áudio-visual interdependente; b) a totalidade das dificuldades esteve relacionada aos significados vinculados ou indissociáveis de representações visuais; c) o emprego de linguagem de estrutura empírica áudio-visual interdependente deu-se quase que totalmente em episódios comuns a todos os alunos; d) as dificuldades oriundas de estrutura empírica áudio-visual interdependente decresceram à medida que os episódios tornaram-se mais interativos e/ou dialógicos; e) as dificuldades oriundas de estrutura empírica áudio-visual interdependente relacionaram-se prioritariamente aos significados vinculados à representações visuais; f) à medida que os episódios tornaram-se mais interativos e/ou dialógicos, intensificou-se o emprego de linguagens de estruturas empíricas fundamental auditiva e auditiva e visual independente; g) em episódios mais interativos e/ou dialógicos as dificuldades concentraram-se na estrutura semântico-sensorial dos significados; h) dificuldades oriundas de episódios particulares concentraram-se na estrutura semântico-sensorial dos significados. (CAMARGO; NARDI, 2008d, p. 105).

- Viabilidades de comunicação

a) predominância de viabilidades nos contextos comunicacionais particulares; b) predominância de viabilidades relacionadas à estrutura empírica tátil-auditiva interdependente; c) predominância de viabilidades relacionadas aos significados vinculados às representações não-visuais; d) o emprego de linguagem de estrutura empírica tátil-auditiva interdependente deu-se quase que totalmente em episódios particulares; e) ocorrência de viabilidades relacionadas à estrutura empírica tátil-auditiva interdependente em episódio interativo/dialógico; f) ocorrência de viabilidades relacionadas aos significados ópticos indissociáveis de representações não-visuais; g) maior número de viabilidades em contextos comunicacionais interativos e/ou dialógicos; h) não ocorrência da relação: viabilidade/estrutura empírica áudio-visual interdependente. (CAMARGO; NARDI, 2008d, p. 107).

Por fim, o artigo A29 analisa quatro classes funcionais implicadoras de dificuldades e seis de viabilidades em relação à comunicação. As classes dificultadoras são: comunicação, segregativa, experimento e operação matemática. Já as classes de viabilidades são: comunicação, apresentação de modelos, utilização de materiais, experimento, operação matemática e apresentação de hipóteses.<sup>23</sup>

No Quadro 19 e no Quadro 20, serão apresentadas, respectivamente, as dificuldades e as viabilidades de comunicação, acompanhadas de seus conceitos e suas frequências.

---

<sup>23</sup> Essas classes foram previamente explicadas no artigo A28, localizado na página 126 desta pesquisa.

QUADRO 17 – PANORAMA DE DIFICULDADES DE INCLUSÃO PARA O ALUNO CEGO DE NASCIMENTO (continua)

Classe	Conceito da classe	Quantidade
Comunicação	Essas linguagens constituíram-se em função das seguintes estruturas empíricas: (a) estruturas fundamentais: fundamental auditiva, auditiva e visual independentes e fundamental visual; e (b) estruturas mistas: áudio-visual interdependente e tátil-auditiva interdependente.	101
Experimento	Refere-se à não participação efetiva do aluno com deficiência visual em atividades experimentais. Esse tipo de dificuldade esteve ligada à realização de experimento demonstrativo, em episódios não interativos e com o emprego de linguagem de estrutura empírica áudio-visual interdependente. Os experimentos realizados foram os seguintes: (1) incidência de luzes de diferentes frequências sobre camisas de diferentes cores para a observação da cor refletida; (2) decomposição da luz branca ao atravessar um prisma de água; (3) propagação retilínea da luz (observação visual da chama da vela através de três furos em três cartolinas); (4) refração total de um feixe de luz dentro de uma lâmina de água.	4
Operação matemática	Refere-se à não participação efetiva do aluno com deficiência visual em atividades que envolveram a efetuação de cálculos. Essas atividades foram realizadas em episódios particulares não interativos e com o emprego de linguagem de estrutura empírica fundamental auditiva. Fundamenta-se na relação triádica caracterizadora das operações matemáticas, ou seja, simultaneidade entre raciocínio, registro do cálculo e sua observação. Os cálculos não realizados pelo aluno cego foram os seguintes: (a) utilização da Lei de Gauss para o cálculo da distância imagem/espelho esférico; e (b) utilização da lei de Snell-Descartes para o cálculo do desvio sofrido pela luz no fenômeno da refração.	2
Segregativa	Diz respeito à criação, no interior da sala de aula, de ambientes segregativos de ensino. Esses ambientes contaram com a participação do aluno cego e de um dos licenciandos colaboradores. Ocorreu durante episódios de ensino que não favoreceram a interação docente/discente, o que representa, para efeitos de participação efetiva, uma diferenciação excludente em relação ao tratamento educacional dos alunos videntes.	13

Apresentação de modelos	-----	0
Utilização de materiais	-----	0
Apresentação de hipóteses	-----	0

FONTE: CAMARGO; NARDI, 2008a.

QUADRO 18 – PANORAMA DE VIABILIDADES DE INCLUSÃO PARA O ALUNO CEGO DE NASCIMENTO (continua)

<b>Classe</b>	<b>Conceito da classe</b>	<b>Quantidade</b>
Comunicação	Essas linguagens constituíram-se em função das seguintes estruturas empíricas: (a) estruturas fundamentais: fundamental auditiva, auditiva e visual independentes, e tátil e auditiva independentes e (b) estrutura mista tátil-auditiva interdependente.	97
Experimento	Refere-se à participação efetiva do aluno com deficiência visual em atividades experimentais. Esse tipo de viabilidade esteve ligada à realização de experimento participativo, em episódios interativos e como emprego de linguagens de estruturas empíricas tátil-auditiva interdependente e fundamental auditiva.	3
Operação matemática	Refere-se à participação efetiva do aluno com deficiência visual em atividades que envolveram a realização de cálculos. Essas atividades foram realizadas em episódios interativos e com o emprego de linguagem de estrutura empírica fundamental auditiva. Os cálculos realizados com sucesso pelo aluno cego foram os seguintes: (a) distâncias: espelho/objeto e espelho/imagem; e (b) distância: objeto/espelho e objeto/imagem. Esses cálculos foram realizados mentalmente pelo aluno com deficiência visual.	2
Segregativa	-----	0
Apresentação de modelos	Refere-se à apresentação, por parte do aluno cego, de modelos explicativos de fenômenos ópticos. Ocorreu em episódios interativos e com o emprego de linguagens de estruturas empíricas tátil-auditiva interdependente e fundamental auditiva. Nesses ambientes, os alunos com e sem deficiência visual alternaram-se como interlocutores. Assim, o discente cego teve a oportunidade de expressar-se. Os modelos por ele apresentados foram os seguintes: (a)	8

	formação de imagem em espelho plano (4 ocasiões); (b) natureza das imagens; (c) direção de propagação de raios incidentes e refletidos em espelho plano; (d) simetria invertida entre objeto e imagem; (e) natureza dos raios de luz.	
Utilização de materiais	Refere-se à utilização, junto aos alunos videntes, das maquetes desenvolvidas para o ensino do aluno com deficiência visual. Tal utilização ocorreu com o emprego de linguagem de estrutura empírica áudio-visual interdependente e em episódios não interativos. [...] três foram as maquetes utilizadas: (a) maquete das reflexões regular e difusa; (b) maquete do fenômeno da dispersão da luz e (c) maquete da câmara escura de orifício [...].	3
Apresentação de hipóteses	Sua ocorrência esteve relacionada à episódios interativos e ao emprego de linguagens de estruturas empíricas tátil-auditiva interdependente e fundamental auditiva. Como nesses ambientes os alunos com e sem deficiência visual alternaram a função de interlocutor, o discente cego teve condições de expressar-se. [...] Essas hipóteses foram as seguintes: (a) explicação para a inversão dos lados das imagens no espelho plano (simetria invertida); (b) explicação para a formação de imagem e para a direção dos raios incidentes e refletidos nos espelhos planos.	2

FONTE: CAMARGO; NARDI, 2008a. Adaptado.

Ao analisar os dados e encontrar as principais barreiras no processo de aprendizagem dos alunos com deficiência visual nos artigos A13, A17, A24 e A29, os autores sugeriram alternativas para a superação das dificuldades apresentadas. São elas: identificação da estrutura semântico-sensorial dos significados veiculados; conhecimento da história visual do aluno; construir de forma sobreposta registros táteis e visuais de comportamentos ópticos de significados vinculados às representações visuais; realização de atividades comuns aos alunos com e sem deficiência visual; abordagem dos múltiplos significados de um fenômeno óptico; destituição da estrutura empírica audiovisual interdependente; envolver os alunos com e sem deficiência visual em atividades interativas e dialógicas; e exploração das potencialidades comunicacionais das linguagens constituídas de estruturas empíricas de acesso visualmente independente (tátil-auditiva interdependente, fundamental auditiva e auditiva e visual independentes).

Melhorando esses pontos e, conseqüentemente, a comunicação, acredita-se que seria formado um ambiente comunicacional adequado a todos os alunos e professores.

Partindo para outro contexto, o artigo A10 tem como objetivo analisar o conteúdo imagético do conceito de cores. Para isso, foi realizado um teste de associação livre de palavras para 9 alunos cegos de nascimento e para 72 alunos videntes. É importante destacar que, dos 9 alunos, 1 tinha ausência completa da percepção da luz, 1 tinha a percepção da luz entre claro e escuro, mas não a percepção das cores, e 7 percebiam a luminosidade e as cores.

Com base nas respostas, os autores encontraram as associações entre ideias e cores expostas nos quadros a seguir (21, 22 e 23). As palavras comum entre os alunos videntes e cegos serão colocadas em negrito, já as palavras que aparecem em pelo menos duas categorias serão sublinhadas.

QUADRO 19 – ASSOCIAÇÃO ENTRE IDEIAS E CORES PARA ALUNOS CEGOS SEM PERCEPÇÃO DE CORES

Cor	Ideias associadas
Branco	<u>Albino</u> ; <u>pureza</u>
Verde	<b>Gramma</b> ; <b>floresta</b>
Vermelha	<b>Sangue</b>
Azul	<b>Mar</b> ; <b>céu</b>
Preta	<b>Heavy Metal</b> ; <b>morte</b> ; <b>sujeira</b>
Amarela	<u>Henrique*</u> ; <u>cachorro</u> *Nome fictício de um colega de classe do entrevistado.
Laranja	<b>Laranja (fruta)</b>
Cinza	<b>Camisa</b> ; <u>poluição</u>

FONTE: A autora, 2021.

QUADRO 20 – ASSOCIAÇÃO ENTRE IDEIAS E CORES PARA ALUNOS CEGOS COM PERCEPÇÃO DE CORES (continua)

Cor	Ideias associadas
Branco	<u>Paz</u> ; europeus; <u>nuvem</u> ; <u>albino</u> ; parede; <u>pureza</u> ; papel
Verde	<b>Gramma</b> ; <u>natureza</u> ; <u>planta</u> ; olhos; <u>esperança</u> ; mato; <b>floresta</b>
Vermelha	<b>Sangue</b> ; força; <u>fogo</u> ; Ogum; <u>Flamengo</u> ; <u>rosas</u> ; amor; <u>paixão</u>
Azul	<b>Céu</b> ; <b>mar</b> ; enxoval
Preta	<u>Escuridão</u> ; <b>morte</b> ; <u>sapato</u> ; medo; <u>cabelo</u> ; <b>Heavy Metal</b> ; <b>sujeira</b>
Amarela	<u>Sol</u> ; <u>ouro</u> ; <u>mostarda</u> ; pus; camisa do Brasil; <u>cachorro</u> ; <u>Henrique*</u>

	*Nome fictício de um colega de classe do entrevistado.
Laranja	<u>Holanda</u> ; <b>laranja (fruta)</b> ; <u>gari</u> ; cenoura; <u>abóbora</u>
Cinza	Chuva; nuvem de fumaça; <u>fumaça</u> ; <u>tristeza</u> ; poluição; refrigerante; <b>camisa</b>

FONTE: A autora, 2021.

QUADRO 21 – ASSOCIAÇÃO ENTRE IDEIAS E CORES PARA ALUNOS VIDENTES

Cor	Ideias associadas
Branco	<u>Paz</u> ; neve; <u>nuvem</u> ; pureza; pomba; luz; Branca de Neve; roupa íntima feminina; preto; leite; clarão; clareza; cola; pássaros; igualdade; blusa; Sol; Lua; algodão; quadro; lousa; liquid paper; tranquilidade; límpido; liberdade; travesseiro; olho
Verde	Mato; <b>grama</b> ; <u>natureza</u> ; <b>floresta</b> ; jardim; árvore; folhas; <u>esperança</u> ; matas; maconha; dinheiro; <u>planta</u> ; limão; maçã; mundo; bandeira brasileira; mar; unha
Vermelha	<b>Sangue</b> ; <u>amor</u> ; coração; maçã; <u>paixão</u> ; morango; <u>Flamengo</u> ; <u>fogo</u> ; <u>rosas</u> ; tomate; Ferrari; faca; Alemanha; calcinha; esmalte; coração partido; sinalização; fraternidade; Angry Birds. Taylor Swift
Azul	<b>Céu</b> ; <b>mar</b> ; caneta; praia; piscina; bebê; serenidade; dia; liberdade; esmalte
Preta	<u>Escuridão</u> ; luto; noite; roupa; <b>morte</b> ; solidão; fumaça; <u>cabelo</u> ; blusa; caneta; celular; cor favorita; guerra; cavalo preto; carro; <u>sapato</u> ; sem luz; ausência de cor; quarto; <b>Heavy Metal</b> ; sem vida; <b>sujeira</b> ; racismo; rock; urubu; cego; sombra
Amarela	<u>Sol</u> ; <u>ouro</u> ; riqueza; banana; alegria; passarinho; gema de ovo; Brasil; girassol; mesa; carro; bolsa; sujo; desenhos; calor; fruta; amarelinha; faixa; vestido; olho; dinheiro; nota de 20 reais; <u>mostarda</u> ; suavidade; flor; doença
Laranja	<b>Laranja (fruta)</b> ; tangerina; suco; cenoura; <u>Holanda</u> ; <u>gari</u> ; pôr do Sol; <u>abóbora</u> ; árvores; tênis; Lua; óculos; saúde; biquíni; tijolo; bola de basquete; caneta; comida; uniforme; não gosto
Cinza	<u>Fumaça</u> ; nublado; <b>camisa</b> ; céu; cinzas; cimento; uniforme escolar; livro; 50 tons de cinza; morte; sem graça; asfalto; chão; fênix; livro preferido; antiguidade; <u>tristeza</u> ; cegueira; espada; confusão; dia chuvoso; problemas; casaco; sólido; janela; lobo; gato

FONTE: A autora, 2021.

Analisando as palavras apresentadas, as autoras entenderam que as percepções das cores ocorrem por meio das mobilizações tátil, auditiva, gustativa, olfativa, emocional e visual dos alunos, sendo, então, a associação uma das possíveis maneiras de ensino-aprendizagem das cores.

As autoras finalizam, então, com a discussão sobre como as cores também têm significados para pessoas cegas, já que o processo imagético ocorre da mesma forma para elas. Isso quer dizer que os cegos transformam suas memórias táteis, olfativas, gustativas e emocionais em imagens mentais.

Dessa forma, é necessário superar a concepção de que pessoas cegas não têm conhecimento sobre as cores, estimulando tanto os alunos videntes quanto os alunos cegos em relação ao ambiente que estão presentes, compartilhando as cores do local, dos objetos, das roupas, dos cabelos, das peles etc.

#### 4.2.2.3 Ações de aprendizagem para a área do Eletromagnetismo

O artigo A27 realiza uma análise das viabilidades comunicacionais entre licenciandos e um aluno cego de nascimento nas aulas de Eletromagnetismo. A pesquisa se desenvolve no mesmo âmbito dos artigos A03, A07, A28, A13, A17 e A24.

A análise das linguagens foi realizada com base nas estruturas semântico-sensorial e empírica. Para a estrutura semântico-sensorial, mostraram-se viáveis os significados vinculados às representações não visuais, significados de relacionabilidade sensorial secundária, significados indissociáveis de representações não visuais e significados sensorialmente não relacionáveis. Já para a estrutura empírica, mostram-se viáveis as comunicações fundamental auditiva, auditiva e visual independentes e tátil-auditiva interdependente.<sup>24</sup>

O Quadro 24 apresenta, de maneira sucinta, as viabilidades de comunicação para o aluno cego apresentadas durante as aulas de eletromagnetismo.

---

<sup>24</sup> Essas estruturas foram previamente explicadas no artigo A03, localizado na página 126 desta pesquisa.



QUADRO 22 – SÍNTESE E CARACTERÍSTICAS DAS LINGUAGENS GERADORAS DE VIABILIDADES COMUNICACIONAIS (continua)

<b>Linguagem</b>	<b>Quantidade/ porcentagem</b>	<b>Característica peculiar</b>	<b>Recurso instrucional mais empregado</b>
Fundamental auditiva/significado de relação sensorial secundária	27/22%	Abordagem oral de significados de relacionabilidade sensorial secundária	Não utilizado
Tátil-auditiva interdependente/significado vinculado às representações não visuais	26/21%	Condução das mãos do aluno	Maquetes e equipamentos táteis
Auditiva e visual independentes/significado de relação sensorial secundária	24/20%	Projeção e descrição oral de significados de relacionabilidade sensorial secundária	Datashow, retroprojektor
Fundamental auditiva/significado vinculado às representações não visuais	17/14%	Recorrência a “imagens não visuais mentais”	Não utilizado
Auditiva e visual independentes/significado vinculado às representações não visuais	10/8%	Indicar oralmente frases projetadas	Datashow, retroprojektor, lousa
Tátil-auditiva interdependente/significado indissociável de representações não visuais	5/4%	Observação não visual de fenômeno	Equipamentos táteis
Auditiva e visual independentes/significado sem relação sensorial	5/4%	Indicar oralmente frases projetadas contendo significados sem relação sensorial	Datashow, retroprojektor
Fundamental auditiva/significado indissociável de representações não visuais	4/3,28%	Descrição oral de significados não visuais	Não utilizado
Fundamental auditiva/significado sem relação sensorial	3/2%	Descrição oral de significados sem relação sensorial	Não utilizado

Tátil-auditiva interdependente/significado de relação sensorial secundária	1/1%	Condução das mãos do aluno	Equipamentos táteis
Total de viabilidades (vertical)	122/100%	-----	-----

FONTE: CAMARGO; NARDI, 2008c.

Com base nos resultados encontrados nas interações entre licenciandos e aluno, conclui-se que, nas aulas de Eletromagnetismo, significados vinculados às representações não visuais (43%) e de relacionabilidade sensorial secundária (43%) foram os mais viáveis. Sobre isso, os autores comentam que

a veiculação dos significados vinculados às representações não-visuais apoiou-se em maquetes e equipamentos multissensoriais e em procedimentos docentes comunicacionais de condução das mãos do discente cego pelo material/equipamento. Tal viabilidade mostrou-se significativa, pois, registros dos efeitos dos fenômenos eletromagnéticos são frequentemente tornados visíveis por meio da vinculação ao referencial visual. Quando desvinculados de tal referencial, alunos com deficiência visual passam a ter acesso aos mesmos.

A veiculação dos significados de relacionabilidade sensorial secundária também se mostrou frequente. Tais significados, veiculados predominantemente por linguagens de estruturas empíricas fundamental auditiva e auditiva e visual independentes, deram conta de focar conteúdos factuais (ZABALA, 1998), ou seja, elementos históricos ilustrativos e aspectos filosóficos sobre o eletromagnetismo. Esses significados mostram-se amplamente acessíveis à discentes cegos ou com baixa visão, já que, não exige representações visuais para o pleno entendimento.

Outro fator que merece destaque é a veiculação de significados indissociáveis de representações não-visuais (7%). Esses significados estiveram associados aos efeitos de corrente elétrica nos materiais como o aquecimento de fios, lâmpadas, chuveiro. Alunos cegos ou com baixa visão possuem acesso a tais ideias, e, portanto, linguagens de estruturas empíricas fundamental auditiva e tátil-auditiva interdependente mostraram-se adequadas para a veiculação dos mesmos. (CAMARGO; NARDI, 2008c, p. 115-116).

Sobre isso, entendeu-se que é preciso oferecer alternativas que proporcionem condições de acessibilidade aos alunos com deficiência visual. Se há comunicações adequadas, há uma potencialização da inclusão dos alunos no processo de aprendizagem, contudo, caso as situações de comunicação não sejam adequadas, os alunos cegos se encontrarão em situações de exclusão.

O artigo A42 faz parte dos estudos realizados no artigo A27, no entanto, discute as classes de dificuldades ou viabilidades apresentadas pelo aluno cego de nascimento.

Foram identificados 92 momentos em que ocorreram dificuldades de comunicação entre os licenciandos e o aluno, e 122 momentos de viabilidades comunicacionais. São eles:

QUADRO 23 – CLASSES E CARACTERÍSTICAS INTRÍNSECAS DAS DIFICULDADES DE INCLUSÃO

<b>Classe/dificuldade/ inclusão</b>	<b>Estrutura empírica predominante</b>	<b>Estrutura semântico-sensorial predominante</b>	<b>Contexto predominante</b>
Comunicação	Audiovisual interdependente	Significados vinculados às representações visuais	Episódios não interativos
Segregação	Audiovisual interdependente	Significados vinculados às representações visuais	Episódios não interativos
Experimento	Audiovisual interdependente	Significados indissociáveis de representações visuais	Episódios não interativos
Operação matemática	Audiovisual interdependente	Significados vinculados às representações visuais	Episódios não interativos

FONTE: CAMARGO; NARDI, 2008b.

QUADRO 24 – CLASSES E CARACTERÍSTICAS INTRÍNSECAS DAS VIABILIDADES DE INCLUSÃO (continua)

<b>Natureza/ dificuldade/inclusão</b>	<b>Estrutura empírica predominante</b>	<b>Estrutura semântico-sensorial predominante</b>	<b>Contexto metodológico predominante</b>
Comunicação	Fundamental auditiva, auditiva e visual independente e tátil- auditiva interdependente	Significados: vinculados às representações não visuais, de relacionabilidade sensorial secundária e sem relacionabilidade sensorial	Episódios não interativos e particulares interativos

Apresentação de modelos	Fundamental auditiva	Significado vinculado às representações não visuais	Episódios interativos
Utilização de materiais	Audiovisual interdependente	Significado vinculado às representações visuais	Episódios não interativos
Experimento	Tátil-auditiva interdependente e fundamental auditiva	Significados vinculados às representações não visuais	Episódios interativos
Apresentação de hipóteses	Fundamental auditiva	Significados vinculados às representações não visuais	Episódios interativos

FONTE: CAMARGO; NARDI, 2008b.

Após a observação dos quadros 24, 25 e 26, nota-se que o ensino foi baseado no método tradicional e para alunos videntes. As ações tomadas pelos licenciandos podem significar falta de domínio do conteúdo, falta de conhecimento sobre o ensino inclusivo e/ou metodologias de ensino ou dificuldade na transposição dos conteúdos.

Depois da análise, os autores finalizam a pesquisa recomendando, principalmente, melhores escolhas de linguagens comunicacionais e utilização de materiais instrucionais inclusivos.

#### 4.2.2.4 Ações de aprendizagem para a área da Física Moderna

O artigo A35 também traz uma análise das dificuldades comunicacionais entre alunos deficientes visuais e licenciandos, como nos artigos anteriores, com o diferencial de que agora as análises são voltadas para aulas de Física Moderna. Participaram da pesquisa licenciandos de Física e dois alunos cegos, o aluno (A) com deficiência adquirida e o aluno (B) com deficiência de nascimento.

O Quadro 27 apresenta quais foram as dificuldades apresentadas durante as aulas de Física Moderna.

QUADRO 25 – LINGUAGENS GERADORAS DE DIFICULDADES DE COMUNICAÇÃO

<b>Linguagem</b>	<b>Aluno (A)</b>	<b>Aluno (B)</b>	<b>Característica peculiar</b>	<b>Recurso instrucional mais empregado</b>
L-1: audiovisual interdependente/significado vinculado às representações visuais	64 (73,5%)	64 (66,0%)	Indicação oral de registros visualmente vinculados e detalhados	Datashow
L-2: auditiva e visual independentes/significado vinculado às representações visuais	10 (11,5%)	10 (10,3%)	Detalhamento oral insuficiente	Datashow
L-3: fundamental auditiva/significado vinculado às representações visuais	7 (8,0%)	7 (7,2%)	Recorrência a representações de significados visualmente vinculados	Não utilizado Conteúdo comunicado oralmente
L-4: fundamental auditiva/significado indissociável de representações visuais	0	6 (6,2%)	Recorrência a “imagens visuais mentais”	Não utilizado
L-5: audiovisual interdependente/significado indissociável de representações visuais	5 (5,7%)	5 (5,1%)	Indicação oral de registros visualmente indissociáveis	Datashow
L-6: Auditiva e visual independentes/significado indissociável de representações visuais	0	4 (4,1%)	Som não veicula significados visualmente indissociáveis	Datashow
L-7: Fundamental visual/significado vinculado às representações visuais	1 (1,1%)	1 (1,0%)	Apresentação visual	Datashow e simulações computacionais

FONTE: CAMARGO; NARDI; CORREIA, 2010.

A seguir, serão exemplificadas algumas situações que geraram dificuldades comunicacionais. Serão representados por L as falas dos licenciandos, por B as falas do aluno cego de nascimento e por A as falas do aluno com cegueira adquirida.

- Linguagem 1: audiovisual interdependente/significado vinculado às representações visuais

[...] Caracteriza-se pelo fato de veicular por meio de códigos auditivos e visuais interdependentes significados vinculados às representações visuais. Os trechos apresentados na sequência exemplificam tal linguagem.

**Trecho 1 L:** *Este gráfico representa realmente o que foi o experimento do efeito fotoelétrico, só que o resultado esperado não era este, o resultado esperado se fosse pelo comportamento clássico seria algo desse tipo aqui ó.*

**Trecho 2 L:** *Neste pedaço aqui ó não aparece onda, ela foi praticamente destrutiva, é a interferência das outras ondas dessa parte de baixo, porque aqui nós estamos pegando somente da fenda do meio; se fosse só as fendas do meio e não tivesse as outras fendas nós teríamos esta coisa tracejada aqui, mas como há interferência ocorre a interferência destrutiva e construtiva, aqui seria destrutiva, aqui construtiva, que é esse desenho das franjas de interferência. (CAMARGO; NARDI; CORREIA, 2010, p. 9-10).*

- Linguagem 2: auditiva e visual independentes/significado vinculado às representações visuais

[...] podem ser representados internamente de forma não-visual. Tais representações são construídas a partir das características materiais dos registros de objetos constituídos dos mencionados significados.

**Trecho 3 L:** *Para um elemento hipotético, vamos supor o  $x$ , o número atômico é escrito num tamanho menor na extremidade inferior esquerda dele e o número de massa é colocado na extremidade superior direita dele. (CAMARGO; NARDI; CORREIA, 2010, p. 10).*

- Linguagem 3: fundamental auditiva/significado vinculado às representações visuais

[...] Veicula por meio de códigos auditivos significados vinculados às representações visuais. Em outras palavras, os licenciandos falavam acerca de registros ou esquemas conhecidos apenas pelos alunos videntes.

**Trecho 4 L:** *Ele (licenciando que demonstrou equação) fez que o momento linear clássico é  $p$  igual a massa vezes velocidade, no caso da mecânica quântica ele chegou que  $p$  é igual ao  $h$  que é a constante de Planck vezes, multiplicado pela frequência sobre a velocidade da luz, não aparece massa, isso é uma onda, eu não sei se cheguei a ser claro.*

**A:** *Não, eu não consegui perceber.*

**L:** *Parece o  $m$  de massa, ai é partícula, quando ele chegou na quântica, ele não chegou com massa, a fórmula dele não tem massa.*

**B:** *Aparece como o quê?*

**L:**  *$h$  sobre  $\lambda$  é a constante de Planck pelo comprimento de onda, na mecânica quântica tem duas fórmulas, o momento linear é igual à constante de Planck vezes a frequência sobre  $c$ , sobre a velocidade da luz, ou  $p$  é igual a  $h$  sobre  $\lambda$ ,  $\lambda$  é o comprimento de onda. (CAMARGO; NARDI; CORREIA, 2010, p. 11).*

- Linguagem 4: fundamental auditiva/significado indissociável de representações visuais

[...] Como veicula informações por meio de códigos auditivos, as dificuldades dela originadas devem-se exclusivamente à estrutura semântico-sensorial dos significados veiculados.

**Trecho 5 L:** *O elétron acelerava, quando ele acelerava ele bate como se fosse na frente de uma televisão e produz uma imagem.* (CAMARGO; NARDI; CORREIA, 2010, p. 12).

- Linguagem 5: audiovisual interdependente/significado indissociável de representações visuais

[...] caracteriza-se por veicular, por meio de códigos auditivos e visuais interdependentes, significados indissociáveis de representações visuais.

**Trecho 6 L:** *Na superfície dessa placa havia o aparecimento desses pequenos arcos voltaicos, na verdade eram elétrons sendo extraídos da placa pelo efeito da luz.* (CAMARGO; NARDI; CORREIA, 2010, p. 12).

- Linguagem 6: auditiva e visual independentes/significado indissociável de representações visuais

[...] Caracteriza-se por veicular, simultaneamente por meio dos códigos auditivos e visuais, significados com a característica semântico-sensorial mencionada.

**Trecho 7 L:** *De aplicações técnicas nós temos a fotografia, e primeiro a fotografia em preto e branco; da fotografia surgiu o cinema e depois surgiu também a fotografia colorida.* (CAMARGO; NARDI; CORREIA, 2010, p. 13).

- Linguagem 7: fundamental visual/significado vinculado às representações visuais

A linguagem fundamental visual caracteriza-se pelo fato de veicular, por meio de códigos visuais, significados vinculados às representações visuais. [...] Identificou-se essa dificuldade na ocasião em que um dos licenciandos, sem realizar descrições orais, projetou no data show uma animação visual de uma situação hipotética envolvendo dimensões de objetos a velocidades próximas e iguais à da luz (significados vinculados às representações visuais). (CAMARGO; NARDI; CORREIA, 2010, p. 13).

Após as análises, os autores finalizam dando sugestões de ações que poderiam minimizar a exclusão dos alunos por causa da comunicação, por exemplo descrições orais detalhadas de gráficos, tabelas, passagens matemáticas etc., além de desenvolver atividades adaptadas que proporcionem momentos de integração.

#### 4.2.3 Desafios e perspectivas na formação inicial

Esta categoria abrange oito artigos que têm como objetivo apresentar, com base em experiências de futuros professores, quais são as dificuldades no momento de planejar atividades inclusivas para alunos com deficiência.

Os artigos A25, A04 e A09 têm como base a disciplina Ensino de Física e Inclusão Social. A primeira versão da disciplina abrangia as deficiências visual e auditiva. Já a segunda versão da disciplina, utilizada para os dados deste artigo, abordou exclusivamente a deficiência visual. A seguir, serão apresentadas as diferentes análises sobre os acontecimentos nessa disciplina.

O artigo A25 traz como objetivo responder à seguinte pergunta: *Como formar um professor de Física preparado para ensinar de forma inclusiva a alunos deficientes visuais do nível médio?*. Para isso, as autoras propuseram um trabalho a ser realizado pelos alunos da disciplina. Neste trabalho, os alunos deveriam considerar a seguinte situação:

1) Você é professor ou professora de uma escola pública, da turma do segundo ano do ensino médio que é composta por trinta alunos. Destes, vinte cinco são videntes, dois têm baixa visão e três são cegos. 2) Esta turma deverá ser dividida em grupos para as atividades experimentais da forma assim definida: cinco grupos de seis componentes, devendo obrigatoriamente ter entre seus componentes um portador de deficiência visual. 3) Entre os temas abaixo vocês, depois de discutir com o grupo em que estão inseridos, deverão escolher um para desenvolver de forma teórica e experimental para apresentar à turma acima descrita. 4) O aparato experimental deverá, obrigatoriamente, exigir medições que devem ser realizadas por todos os componentes do grupo. (BARBOSA-LIMA; DELGADO, 2012, p. 304).

Além da situação proposta, também foi delimitado aos alunos um conjunto de cinco temas: 1) leis de conservação; 2) campo elétrico; 3) fases e mudanças de fases; 4) propagação da luz; e 5) leis de Kepler.

De acordo com as autoras, após um semestre de aulas, apenas quatro aparatos experimentais foram construídos e apresentados: mudanças de fase, campo elétrico, propagação da luz e leis de Kepler.

Sobre os trabalhos apresentados, foram encontrados os seguintes acertos, dificuldades e falhas:



- Experiência sobre fases e mudanças de fases

O aparato experimental foi apresentado usando um termômetro e uma “caixa de partículas”. Com o termômetro os estudantes procuraram ressaltar a relação entre a coluna do material termométrico e a marcação da temperatura, a “caixa de partículas” foi usada para mostrar a agitação as partículas em processos térmicos. Ambos os dispositivos eram bem táteis e bastante apropriados aos alunos cegos. Entretanto as marcações do termômetro podiam ser maiores e em cores mais vivas se adequando melhor a alunos com baixa visão. O conteúdo não foi tão bem explorado na apresentação, não foi feita nenhuma referência a diferentes escalas de medida de temperatura, e conseqüentemente nem as relações entre elas. As alunas na posição de deficientes visuais não entenderam a princípio o sentido da caixa de partículas e sugeriram que as bolinhas de isopor usadas fossem substituídas por bolinhas maiores. A que se passava por portadora de “baixa visão” solicitou maior contraste entre as cores e os videntes acharam uma ideia muito boa e que auxiliava na compreensão do fenômeno. (BARBOSA-LIMA; DELGADO, 2012, p. 308).

- Experiência sobre campo elétrico

O aparato experimental consistiu na representação das linhas de campo elétrico, das cargas e do sentido de sua interação. [...] Os videntes afirmaram que a visualização tridimensional apresentada facilitava bastante a compreensão dos conceitos e fenômenos. O único problema relatado pelos alunos que desempenharam o papel de deficientes visuais foi o pequeno tamanho das setas que não favorecia a identificação correta do sentido da interação. No entanto, [...] nos deparamos com o fato de as alunas responsáveis pela apresentação não terem conseguido responder a duas perguntas feitas a partir do conteúdo da disciplina eletricidade e magnetismo. [...] Uma das alunas responsáveis declarou: Nós nos preocupamos tanto com o tipo do material a ser usado e nos descuidamos do conteúdo. Numa situação dessas podemos estragar tudo para os alunos. (BARBOSA-LIMA; DELGADO, 2012, p. 308-309).

- Experiência sobre propagação da luz

O aparato experimental estava perfeito no quesito textura e objetividade em relação à teoria que se desejava expor, ou seja, a Lei de Snell. No entanto, as cores utilizadas foram em tons de bege, totalmente inadequado a alunos de baixa visão. Mas a segurança do aluno quanto ao conteúdo exposto foi fundamental para garantir que todas as perguntas fossem respondidas de forma que os estudantes “deficientes” consideraram a exposição excelente, assim como os demais. (BARBOSA-LIMA; DELGADO, 2012, p. 309).

- Experiência sobre leis de Kepler

[...] este aparato experimental também estava muito adequado no que se refere à construção e as texturas para manipulação e compreensão por alunos cegos, mas não por alunos de baixa visão, pois as cores utilizadas eram em tons escuros contrariando às indicações dadas em aulas anteriores da utilização de cores luminosas. No entanto, a exposição desse aparato experimental foi a mais confusa, não exatamente por problemas de conteúdos, que os alunos demonstraram conhecer, mas principalmente por incorrerem em erros na representação do conteúdo. [...] Os problemas surgidos na exposição desse grupo evidenciaram de forma absolutamente didática duas condições para se dar aulas a deficientes visuais: domínio do conteúdo a ser ministrado, tanto das competências e habilidades, como da contextualização necessária ao seu entendimento e desenvolvimento de um canal de comunicação com o aluno deficiente que não permita duplas interpretações. (BARBOSA-LIMA; DELGADO, 2012, p. 309-310).

Após o fim da disciplina, as autoras entenderam que os cursos de formação de professores devem se atentar à importância de matérias que abordem a inclusão em sala de aula, tendo uma clara integração entre teoria e prática.

Assim, é preciso que os cursos de licenciatura, além de adaptarem suas grades curriculares, abordem temas como políticas públicas inclusivas, diferenças e similaridades entre alunos com e sem deficiência e possibilidade de ensino para esses alunos.

É necessário preparar os licenciandos para as diversas situações que podem enfrentar, tornando-os profissionais capazes de identificar as necessidades educacionais dos alunos com e sem deficiência.

O artigo A04 tem como objetivo analisar se houve evolução das percepções de licenciandos sobre a inclusão de alunos com deficiência visual no ensino regular. Para isso, as autoras analisaram quatro documentos escritos por três alunos da disciplina Ensino de Física e Inclusão Social: um questionário proposto no primeiro dia de aula, o diário de bordo da disciplina, os trabalhos finais e a avaliação da disciplina.

A seguir, serão expostas algumas respostas fornecidas pelos licenciandos no questionário inicial e no diário de bordo.

- Como caracterizariam os alunos com deficiência

[...] M. respondeu que alunos com necessidades especiais são aqueles com problemas psicomotores, sensoriais e que sofrem de síndromes mentais, não sabendo o que faria se algum deles viesse a ser seu aluno. De acordo com este estudante, todos os alunos caracterizados por ele como portadores de necessidades especiais teriam condições de aprender física, com exceção dos que apresentam paralisia cerebral e síndromes mentais. Já V., quando foi solicitada a marcar as necessidades especiais, não conseguiu defini-las nem agrupá-las, marcando todos os deficientes sensoriais, porém evitando marcar os deficientes sociais e econômicos em sua totalidade. Para esta aluna, qualquer pessoa pode aprender física, em suas palavras, *“como a física estuda os fenômenos da natureza, qualquer pessoa que vive no mundo e sente a natureza pode aprender física”*. E para J., só são necessitados especiais os deficientes sensoriais, os que apresentam dificuldade de aprendizagem e os que têm síndromes mentais, tendo condições de aprender física todos aqueles que ela marcou como necessitados especiais, ou seja, os que têm dificuldade de aprendizagem, os surdos e deficientes auditivos, os deficientes visuais e os que apresentam síndromes mentais. (BARBOSA-LIMA; CASTRO, 2012, p. 87).

- O que fariam caso tivessem alunos com deficiência

[...] M. foi categórico e respondeu que não saberia. V. também não saberia, mas iria recorrer a professores mais experientes e pesquisaria alguns métodos de ensino, e, por fim, J. afirmou que procuraria encontrar meios para que estes alunos participassem das aulas. Quanto às aulas, tanto experimentais quanto teóricas, para M., todos têm condições de assisti-las e as dificuldades seriam reforçadas pelas particularidades de cada um. As dificuldades, para ele, seriam: abstração, compreensão e visualização. Quanto à facilidade de assistir a aulas de física, V. afirmou que o professor deve investir em situações que utilizem os sentidos não afetados pela deficiência, chamando a atenção para a importância do emprego de uma linguagem adequada durante as aulas. Para J., todos os alunos necessitados especiais marcados por ela têm condições de acompanhar as aulas de física, sejam elas experimentais ou teóricas. Quanto às dificuldades apresentadas, seria preciso pensar em experimentos adequados e no uso de material didático correto para as teóricas. (BARBOSA-LIMA; CASTRO, 2012, p. 87).

- O que era inclusão

[...] M. respondeu: *“Inclusão é adaptar as aulas às necessidades especiais das pessoas, evitando a exclusão”*. Para V., inclusão é: *“[...] fazer parte de algum lugar ou de algo. Se você está na escola deve sentir-se parte dela e colaborando com ela.”* Quanto à inclusão, J. respondeu: *“É englobar num certo ‘conjunto’ elementos que não fazem parte do mesmo”*. (BARBOSA-LIMA; CASTRO, 2012, p. 87).

Com relação aos diários de bordo dos três alunos, foram percebidas ideias sobre a capacidade de aprendizagem, a importância da fala de alunos cegos, a formação de professores e o que é ser cego.

Sobre esses pontos:

[...] *Pra mim eles têm total igualdade no processo de abstração de um fenômeno físico, que não necessita da visão clara, como, por exemplo, o mundo microscópico, a dificuldade é a mesma pros dois.* (M.)

[...] *Esse último texto ressalta que nenhum vidente (por mais estudioso que seja, sobre o assunto) consegue entender as necessidades de um cego como o próprio cego. Se voltarmos ao simples quebra-cabeça da primeira aula vamos entender perfeitamente o porquê.* (J.)

[...] *O outro texto discutido fala do processo de formação de professores e consideramos essencial disciplinas de educação inclusiva na graduação, já que 81% das instituições de ensino de formação de professores não tem disciplinas voltadas para educação especial. Isso faz com que os profissionais que são jogados no mercado de trabalho não estejam preparados para cumprir a lei, que prevê classes heterogêneas.* (M.)

[...] *Nas duas dinâmicas entendi que o objetivo era nos sensibilizar das dificuldades sofridas por deficientes visuais. [...] tanto uma quanto a outra me fizeram refletir, mesmo que superficialmente, das dificuldades de um não vidente e a estar atenta a outros sentidos que não só a visão.* (V.) (BARBOSA-LIMA; CASTRO, 2012, p. 89-91).

Ao final da disciplina, apesar das práticas dos licenciandos ainda estarem distantes do ideal inclusivo, os alunos compreendem que isso ocorreu devido à falta de experiência prática, mesmo que tenham receio de encontrar pessoas com deficiência em suas aulas.

Sobre isso, as autoras entendem que, apesar de todas as dificuldades encontradas, os alunos da disciplina deixaram claro a sua importância durante a formação inicial, pois contribuiu para serem profissionais mais inclusivos.

O artigo A09 relata o desenvolvimento de um projeto didático aplicado por um licenciando no método de 'ateliê', de Schön<sup>25</sup>. Com isso, "o estudante teve oportunidade de aprender a montar um projeto, apresentá-lo aos sujeitos pretendidos, executá-lo, analisar os dados obtidos e redigir um relatório." (BARBOSA-LIMA; GONÇALVES, 2014, p. 172).

O projeto foi amplamente discutido pelas professoras e pelo licenciando, abordando temas como legislação, acessibilidade, linguagem adequada, texturas de materiais e ensino de Física.

---

<sup>25</sup> Essa proposta é análoga ao trabalho desenvolvido em um escritório de arquitetura. Cada estudante se dedica a aprofundar um aspecto do problema. Em outras palavras, dividimos a turma em grupos e apresentamos a cada um deles uma parte do problema, que cada componente do grupo sozinho não seria capaz de resolver. Sendo assim, é necessário que haja o diálogo e a cooperação para que se chegue a uma proposta plausível de solução, mesmo que algumas dessas propostas muitas vezes sejam descartadas pelo grupo em favor de outra. (BARBOSA-LIMA; GONÇALVES, 2014).

De acordo com os relatos:

Treinamos a linguagem oral detalhada, tanto no que se refere ao português quanto ao que se refere às equações matemáticas que não podemos ou devemos subtrair de cada explicação. Assim, todas as expressões matemáticas eram descritas em português com riquezas de detalhes. Como preparação para a execução dos aparelhos e instrumentos que desejávamos levar ao colégio, discutimos muito sobre as variadas texturas que poderíamos utilizar, por que utilizá-las e onde fazê-lo (BARBOSA-LIMA; GONÇALVES, 2014, p. 173).

Após toda a preparação prévia, a atividade foi realizada com alunos cegos e com baixa visão que frequentavam o Ensino Médio regular e a sala de recursos.

Com relação ao licenciando, ao participar de toda a criação e a aplicação do projeto, as autoras consideram que ele vivenciou experiências que proporcionaram uma prática docente em espaço não formal e uma prática social, situações que nem sempre são vivenciadas por profissionais da educação básica.

O artigo A16 tem como objetivo apresentar as principais dificuldades demonstradas por um grupo de licenciandos de Física no planejamento de aulas de Óptica para deficientes visuais.

O Quadro 28 apresenta a categorização de algumas declarações dos licenciandos sobre as dificuldades e as alternativas para o ensino de Física. As siglas (d) e (p) significam, respectivamente, declarações com origem do debate em sala e declarações com origem dos planos de ensino.

QUADRO 26 – DIFICULDADES, POSSIBILIDADES E ALTERNATIVAS DO ENSINO DE ÓPTICA PARA DEFICIENTES VISUAIS (continua)

<b>Dificuldades dos licenciandos para o planejamento das atividades de Óptica</b>	<p>1 (d) Para nós, a principal dificuldade está sendo introduzir um curso como Óptica que dependa de um conhecimento visual para um tipo de aluno que desconhecemos.</p> <p>2 (d) Na parte de luz, sombra e cores a gente não tem o experimento que trabalhe com o deficiente visual, a gente está pensando, e esta parte está meio complicada.</p>
<b>Possibilidades de implicação de dificuldades</b>	<p>3 (p) Cor de um corpo, sombra e penumbra (...) giz, lousa</p> <p>4 (p) Espelhos planos, espelhos esféricos, formação de imagens (...) lousa, diversos experimentos com espelhos.</p> <p>5 (p) Posteriormente com uma explicação oral e a lousa explicaremos a formação das imagens em espelhos esféricos.</p>

	<p>6 (p) Definição de refração da luz, índice de refração, leis da refração, ângulo limite, prisma e a dispersão da luz, arco-íris, lentes e seus elementos, construção de imagens (...) giz, lousa, lentes, laser.</p> <p>7 (p) Faremos o estudo citado utilizando algumas equações para descrever qual o tipo de lente e qual sua vergência para corrigir determinada anomalia da visão.</p> <p>8 (p) Executaremos alguns testes práticos para confirmar as previsões teóricas.</p>
<p><b>Alternativas para o ensino de Óptica para alunos com deficiência visual</b></p>	<p>9 (d) Para o deficiente visual no caso da reflexão em espelhos a gente pensa em fazer maquetes para que eles possam sentir o que está acontecendo.</p> <p>10 (d) Para o deficiente visual na parte de refração a gente pensou em contar para ele: o que você acha quando a gente coloca o lápis dentro da água? E depois contar para ele o que está acontecendo: ó para quem enxerga vê o lápis torto, por que você acha que ele está torto? Então você conta para ele como uma pessoa enxerga e depois você questiona ele porque as pessoas enxergam assim.</p> <p>11 (p) Cor de um corpo, sombra e penumbra (...) ventilador, maquetes com materiais do cotidiano e simulações que deem sensações táteis sobre estes temas.</p> <p>12 (p) através de uma aula praticamente experimental, explicaremos os processos de refração enfatizando a mudança de velocidade da luz ao atravessar meios diferentes, através de experimentos e maquetes com o intuito de facilitar o toque do material pelos deficientes visuais.</p>
<p><b>Possíveis alternativas de ensino de Óptica para alunos com deficiência visual</b></p>	<p>13 (d) Trabalhar também com questão de microscópio, telescópio, fibra óptica seria interessante.</p> <p>14 (d) vamos falar como aconteceu a parte histórica da compreensão de luz.</p> <p>15 (p) Para explicar a reflexão da luz, adotaremos uma dinâmica em grupo com atividades experimentais e debates levando os alunos a uma construção de conhecimento.</p> <p>16 (p) A aula inicia-se com uma questão aberta: A que distância nossa imagem no espelho está de nós? Em seguida é proposto um experimento, para a execução do experimento a sala terá que ser dividida em grupos de seis integrantes, após o experimento acontece um pequeno debate onde são reforçados os conhecimentos e corrigidos pequenos erros, posteriormente outra questão é proposta: por que nos vemos apenas quando estamos de frente com o espelho? O que acontece quando estamos um pouco deslocados em relação à frente do espelho?</p>

	<p>17 (p) Utilizando uma superfície com pequenos espelhos planos colados mostraremos as propriedades de espelhos esféricos utilizando experimentação.</p> <p>18 (p) definição de refração da luz, índice de refração, leis da refração, ângulo limite, prisma e a dispersão da luz, arco íris, lentes e seus elementos, construção de imagens (...) maquetes, copo, água, lixa, carrinho.</p> <p>19 (p) iremos apresentar o olho humano através de uma maquete e analisar os principais elementos envolvidos no processo da visão.</p> <p>20 (p) Estudar e analisar os processos envolvidos na óptica da visão através de maquetes com materiais do cotidiano e práticas experimentais simples demonstrando as formas de correção das anomalias da visão.</p>
--	---

FONTE: CAMARGO; NARDI, 2007a.

Realizando a mesma análise do artigo A16, o artigo A34 traz a perspectiva de ensino e aprendizagem de Eletromagnetismo. Assim, tem como objetivo analisar o desempenho de um grupo de licenciandos ao planejarem, elaborarem e ministrarem aulas do tema Eletromagnetismo para alunos com deficiência visual e videntes.

O Quadro 29 apresenta a categorização de algumas declarações dos licenciandos sobre as dificuldades e as alternativas para o ensino de Física. As siglas (d) e (p) significam, respectivamente, declarações com origem do debate em sala e declarações com origem dos planos de ensino.

QUADRO 27 – DIFICULDADES, POSSIBILIDADES E ALTERNATIVAS DO ENSINO DE ELETROMAGNETISMO PARA DEFICIENTES VISUAIS (continua)

<p><b>Dificuldades para o ensino de conceitos de Eletromagnetismo</b></p>	<p>1 (d) Apresentar uma situação problema e levantar uma questão para o grupo para desta forma conseguir captar as concepções espontânea. A gente tem uma incógnita muito grande de como vai ser a reação deles, se eles vão se manifestar ou se a gente vai ter que provocar, isso vai ser um problema do momento.</p> <p>2 (d) Nossa maior dificuldade está sendo fazer um experimento prático e possibilitar a percepção quantitativa e qualitativa pelo aluno com deficiência visual.</p> <p>3 (d) A ausência de material didático pedagógico como material de apoio para estudo e pesquisa do aluno deficiente visual também é um problema</p> <p>4 (d) Uma outra dificuldade que estamos tendo em relação ao aluno com deficiência visual é a impossibilidade de uso de recursos visuais como lousa, gráficos, desenhos e textos.</p>
---	---

	5 (d) Na parte de eletromagnetismo a gente não está conseguindo ainda ver alguma coisa que pudesse ser usada com deficiente visual, então é um problema para nós, a eletrostática também está difícil da gente conseguir.
<b>Declarações sobre possíveis dificuldades de ensino</b>	6 (p) Também faremos aulas expositivas usando lousa e giz sobre os conceitos eletromagnéticos. 7 (p) Por último uma avaliação (provas contendo algumas questões de cálculos e conceitos) com o objetivo de verificar o grau de aprendizado dos alunos será realizada.
<b>Alternativa apresentada para o ensino do conceito de corrente elétrica</b>	8 (d) Na parte da circulação da corrente para o deficiente visual a gente imagina colocar alguma coisa que produza algum som quando a corrente elétrica circular. Até ai tudo bem, eletrodinâmica dá para sair por ai.
<b>Possíveis alternativas ao ensino de Eletromagnetismo</b>	9 (d) A gente se propõe a fazer uma introdução no começo do curso da história, a parte histórica da eletricidade 10 (d) A gente vai tentar associar esses conceitos aos temas da ciências e tecnologia. 11 (p) A aula iniciar-se-á com a introdução de uma breve história da eletricidade, sua descoberta e evolução. 12 (p) Nas aulas também faremos apresentação de experimentos sobre os conceitos eletromagnéticos.

FONTE: CAMARGO; NARDI, 2007b.

O artigo A12 tem a mesma proposta dos artigos A16 e A34, mas, nesse caso, voltado para o ensino-aprendizagem de Termologia. Assim, tem como objetivo analisar o desempenho de um grupo de licenciandos ao planejarem, elaborarem e ministrarem aulas do tema Eletromagnetismo para alunos com deficiência visual e videntes.

O Quadro 30 apresenta a categorização de algumas declarações dos licenciandos sobre as dificuldades e as alternativas para o ensino de Física. As siglas (d) e (p) significam, respectivamente, declarações com origem do debate em sala e declarações com origem dos planos de ensino.

QUADRO 28 – DIFICULDADES, POSSIBILIDADES E ALTERNATIVAS DO ENSINO DE TERMOLOGIA PARA DEFICIENTES VISUAIS (continua)

<b>Dificuldades: Ensino de Termologia/ deficiência visual</b>	1 (d) A gente acha que a demonstração da dilatação linear é uma coisa meio visual, se fosse sensação do tipo tátil fica mais fácil fazer a experiência.
---	---



	<p>2 (d) Uma outra dificuldade é fazer com que o aluno deficiente visual e os outros alunos rompam com as possíveis concepções espontâneas erradas que este assunto pode gerar.</p>
<b>Possíveis dificuldades</b>	<p>3 (d) A gente está pensando em dar um curso que ensine os alunos a resolverem exercícios, e que ajude alguns alunos ao menos uma minoria que tenha interesse de fazer vestibular.</p> <p>4 (p) Utilizaremos vídeo quando necessário mostrar situações em que os conceitos de termologia são utilizados e que não for possível realizar experimentalmente.</p>
<b>Alternativas: ensino de Termologia/ deficiência visual</b>	<p>5 (d) Na experiência da água quente e água fria a gente pensou que para o deficiente visual ainda não tem problema, como vai envolver a sensibilidade do tato então não vai ter grandes problemas.</p> <p>6 (d) No caso da dilatação da bexiga se a gente conseguir o nitrogênio líquido é um exemplo que ele pode estar percebendo, a gente pode colocar a bexiga ai deixa a bexiga encostar no nitrogênio e perceber a contração.</p> <p>7 (p) Com a utilização do tato durante os experimentos, todos os alunos, incluindo os com deficiência visual, poderão extrair conhecimentos como por exemplo, a diferença de calor e temperatura.</p>
<b>Possíveis alternativas</b>	<p>8 (d) A gente vai tentar introduzir dentro de todos os tópicos que a gente vai trabalhar um pouco da história daquele conceito.</p> <p>9 (d) A gente vai trabalhar também com a ideia da termologia do cotidiano, e trazer talvez alguns fatos, curiosidades que também ocorrem que também seria a questão da tecnologia e sociedade, dizer a questão da termologia onde ela está presente no nosso dia, em indústrias.</p> <p>10 (d) A gente deixaria a contração da bexiga como problema para eles pensarem numa próxima aula.</p> <p>11 (p) Exemplificações serão utilizadas em todo momento, tentando relacionar o fenômeno que está sendo trabalhado com sua aplicação nas diversas ferramentas utilizadas no nosso cotidiano.</p> <p>12 (p) Algumas questões conceituais sobre calor e temperatura serão propostas para que os alunos, entre si, possam chegar a um consenso, contribuindo para a construção do conhecimento.</p> <p>13 (p) Iremos avaliar durante todo o curso a participação dos alunos durante os experimentos e durante as discussões em grupo e também pretendemos fazer um rol de perguntas no último dia englobando todo conteúdo abordado durante o curso.</p>

FONTE: CAMARGO; NARDI, 2006a.

O artigo A41 apresenta a mesma proposta dos artigos A16, A34 e A12, mas agora voltado para o ensino-aprendizagem de Mecânica e Física Moderna. Sendo assim, tem como objetivo analisar o desempenho de um grupo de licenciandos ao planejarem aulas dos temas Mecânica e Física Moderna para alunos com deficiência visual e videntes.

O Quadro 31 apresenta a categorização de algumas declarações dos licenciandos sobre as dificuldades e as alternativas para o ensino de Mecânica. As siglas (d) e (p) significam, respectivamente, declarações com origem do debate em sala e declarações com origem dos planos de ensino.

QUADRO 29 – DIFICULDADES, POSSIBILIDADES E ALTERNATIVAS DO ENSINO DE MECÂNICA E FÍSICA MODERNA PARA DEFICIENTES VISUAIS (continua)

<b>Mecânica</b>	
<b>Implicação de dificuldades</b>	<p>1 (p) Aula expositivas e utilização da lousa e de recursos instrucionais na resolução de problemas.</p> <p>2 (p) Critérios de avaliação da aprendizagem: resolução de problemas com os recursos a serem utilizados.</p>
<b>Implicação de alternativas</b>	<p>3 (d) De um modo mais geral, a gente estava pensando em trabalhar com questões históricas.</p> <p>4 (d) Vamos trabalhar com uma questão filosófica e ai a gente pensou em duas questões filosóficas para tratar Mecânica que seria a questão do tempo e a massa.</p> <p>5 (d) Falar das tecnologias que cada conceito proporciona.</p> <p>6 (d) Propor uma experimentação para um conceito geral.</p> <p>7 (p) Utilização de materiais do cotidiano para experimentação.</p>
<b>Física Moderna</b>	
<b>Possível implicação de dificuldades</b>	<p>8 (d) Falar de relatividade, tentar mostrar a diferença entre o mundo clássico e quântico, falar de velocidade da luz, tentar trabalhar relatividade partindo da velocidade da luz, talvez seria importante passar um vídeo nesta parte da aula.</p> <p>9 (p) Ainda sobre o assunto Física Clássica e Física Moderna, os alunos serão levados à sala de computação e orientados pelos professores com relação ao uso do CD com o software educacional e que módulo deverão explorar naquele dia.</p> <p>10 (p) As concepções sobre o assunto Física Clássica e Física Moderna serão trabalhadas da seguinte maneira: Há alguns nomes de equipamentos que eles deverão separar em duas colunas. Em uma das</p>

	<p>colunas, deverão ser registrados os equipamentos que eles acreditam se relacionar com a Física Moderna e na outra, os que não pertencem a essa área da Física. Depois serão escolhidos alguns dos equipamentos expostos e explicar-se-ão simplificadaamente como funcionam e em que bases da Física são enquadrados.</p> <p>11 (p) Também será aplicado outro questionário de concepções espontâneas em outros dias.</p>
<p><b>Possível implicação de alternativas</b></p>	<p>12 (d) Também falar sobre uma parte da história, isto seria a primeira aula.</p> <p>13 (p) Mostrar-se-á aos alunos que através da história da ciência houve contribuições importantes para a sociedade.</p> <p>14 (p) A partir do ponto de vista histórico, discorrer-se-á sobre o surgimento e desenvolvimento dessas duas teorias (teoria da relatividade e da mecânica quântica) reafirmando que ambas ainda são questionadas.</p> <p>15 (d) Na primeira aula fazer uma introdução do tema de Física Moderna e falar também dos avanços tecnológicos com essa parte de ciências e a parte de sociedade.</p> <p>16 (p) Vamos buscar relacionar os temas de Física Clássica com a ciência/ tecnologia/ sociedade até chegar à Física Moderna.</p> <p>17 (p) Serão discutidos os acidentes nucleares as bombas atômicas e outras formas de energia. Esses debates abordarão a ética e a não imparcialidade do papel da ciência e do cientista nesses episódios.</p> <p>18 (p) Os alunos reunir-se-ão em grupos para tentar responder a algumas questões do CD que serão previamente escolhidas pelos professores. As questões do CD que não forem selecionadas para os grupos de alunos poderão ser usadas pelos professores para esclarecimentos adicionais.</p> <p>19 (p) Os alunos também serão divididos em grupos para tentar responder a algumas perguntas sobre relatividade do CD selecionadas pelo professor</p> <p>20 (p) A avaliação será feita em grupos, algumas vezes em relação a que nível de respostas os alunos conseguiram chegar nas questões propostas, que já foram formuladas e estão no software educacional.</p> <p>21 (p) Será apresentada a peça teatral: luz, onda ou partícula? Protagonizada pelos professores. Como a peça se passa em um tribunal de justiça, os alunos participarão como corpo de jurados, dando o desfecho final da história.</p> <p>22 (p) No caso das aulas referentes à dualidade do comportamento da luz o teatro será a ferramenta de avaliação, já que serão os alunos por meio dos conhecimentos adquiridos nas aulas que decidirão o desfecho da história.</p>

Com base nos dados, notou-se que, independentemente do assunto, os licenciandos desenvolveram os planejamentos de aulas pautados em atividades voltadas para alunos videntes. Além disso, há um forte caráter de abordagem tradicional de ensino-aprendizagem, sendo necessário repensar a estratégia adotada para as aulas, de forma que as atividades possam ser colaborativas e sem o tabu que envolve o ensino de Física para cegos.

Assim, analisando as declarações dos docentes para os artigos A16, A34, A12 e A41, Camargo e Nardi traçaram alguns perfis de dificuldades: (a) relação entre conhecer fenômenos ou conceitos físicos e ver esses fenômenos ou conceitos; (b) a não superação de procedimentos tradicionais de ensino-aprendizagem; e (c) busca de soluções. Os três pontos apresentados podem ser facilmente sanados durante o processo de formação inicial. Contudo, para isso é necessário que os cursos de licenciatura apresentem uma sólida e aplicável grade curricular, além de docentes que estimulem o conhecimento sobre o ensino inclusivo.

Por fim, o artigo A23 traz um resumo dos dados apresentados nos artigos A16 e A34, dessa forma, não será mais bem detalhado, por já terem sido apresentados os dados e as conclusões obtidos pelos autores.

#### 4.2.4 Características da inclusão de deficientes

Esta categoria, composta de seis artigos, tem como proposta apresentar pesquisas que discutam observações sobre o ensino e a aprendizagem de alunos com deficiência, concepções prévias sobre inclusão e sobre inclusão de deficientes no ensino regular, além de artigos que analisam como as políticas públicas resguardam os direitos dos alunos com deficiência.

O artigo A44 tem como objetivo investigar se um conjunto de atividades envolvendo temas da Cinemática proporcionou uma aprendizagem significativa a alunos com surdez congênita, que frequentam escolas regulares da rede pública de ensino que proporciona um ensino bilíngue.

Para a construção e a implementação do material didático, participaram duas professoras de Física que não têm conhecimento sobre como se comunicar utilizando a Libras, duas intérpretes de Libras/Português, um aluno com surdez congênita por erro médico durante a gestação e que também possui deficiência intelectual, uma aluna com surdez congênita pelo fato de a mãe ter feito uso de medicamento durante

a gravidez, e uma aluna com surdez congênita devido a um episódio de rubéola – todos atuantes no Ensino Médio. O processo da pesquisa se fundamentou nas seguintes estratégias metodológicas:

- *notas de observações de sala de aula*: anotações diárias com comentários, realizadas em caderno de campo, das observações das aulas ministradas por professores de diversas disciplinas, durante o período de implementação da ferramenta didática;
- *notas de aulas*: anotações periódicas com comentários sobre a implementação da ferramenta didática no contraturno às aulas dos estudantes;
- *avaliações com questões abertas*: avaliações escritas constituídas pelas questões do material didático e pelo pré-teste de conceitos gerais da Mecânica, e teste verbal sobre conceitos específicos a respeito dos conteúdos em discussão;
- *entrevistas semiestruturadas*: entrevistas realizadas, com o uso de roteiros com questões-foco predeterminadas, com professoras de Física, intérpretes de Libras/Português e estudantes surdos participantes da pesquisa. (BOTAN; PAULO, 2014, p. 8, grifo nosso).

A ferramenta didática, com atividades experimentais e questões abertas, foi aplicada aos alunos no laboratório de ciências, enquanto as entrevistas semiestruturadas foram realizadas com todos os participantes da pesquisa.

Em um primeiro momento, os autores acompanharam a dinâmica das aulas de um dos alunos. Por meio de todo o conjunto de observações, foi constatado que

uma variedade de estratégias metodológicas foi utilizada pelos professores nas diferentes disciplinas: trabalhos em grupos e individuais, filmes, resolução de problemas, confecção de relatórios etc. Contudo, o que se infere a partir das observações é que talvez os professores preparem suas aulas sem considerar a presença do surdo. O que se evidencia, por exemplo, na aula em que a professora utiliza como recurso didático um filme que não possui legenda, em um ambiente escuro que não facilita a ação da intérprete. (BOTAN; PAULO, 2014, p. 11-12).

Com relação às avaliações, os relatos foram de que

nas avaliações realizadas em dupla é fato que Pedro é bem aceito pelos colegas para realização das provas, entretanto a negociação de significados praticamente não ocorre e o colega acaba resolvendo as questões sozinho, agregando o nome de Pedro ao trabalho. Por vezes, a intérprete passa a fazer parte “da dupla” procurando as respostas no material didático. Além disso, nas avaliações individuais não é só o Pedro que resolve a prova, Polly, além de buscar, corrige e indica as respostas no material didático. Nos momentos de correções das avaliações de Matemática observamos que as provas de Pedro não foram corrigidas, seja por não possuir o mesmo conteúdo que a dos demais – conteúdo mais básico (as quatro operações matemáticas), ou porque na correção não houve ação da intérprete. (BOTAN; PAULO, 2014, p. 12).

Sobre as aulas expositivas, os autores observaram que

a intérprete se esforça para acompanhar e interpretar a explicação do professor, contudo observou-se dificuldades acerca dos conteúdos das disciplinas e que, talvez, não haja um diálogo entre professor e intérprete no planejamento e laboração das atividades das aulas. Isto é evidenciado, por exemplo, quando a intérprete utilizou o mesmo sinal para dois conceitos, massa e peso, de natureza e significados físicos diferentes; ou, então, quando tentou explicar conceitos de semântica, em Língua Portuguesa, e faltaram sinais para os conceitos/ ou terminologias. Constatou-se que em geral os professores não estimulavam a participação de Pedro nas atividades, pois raramente se dirigiam ao aluno ou à intérprete. Por vezes, a intérprete assume a característica de professora, explicando e corrigindo os exercícios. (BOTAN; PAULO, 2014, p. 12).

Já no aspecto da interação entre os presentes nas aulas, verificou-se que

nas aulas de debate observou-se que talvez Pedro leia, mas não interpreta, porque ele busca auxílio para sinais e significados que ele não entende. Frequentemente, Pedro não interage com a turma nas discussões, limitando-se ao diálogo com a intérprete, a qual não expõe para a turma o ponto de vista do estudante. Nos debates fica evidente que a participação de Pedro não é estimulada pelos professores. Já em relação aos colegas, as interações em sala de aula se mostraram, em sua maioria, limitar-se a cumprimentos e pedidos de materiais escolares (borracha, lápis, apontador etc.). [...] Além disso, a ausência de outros estudantes surdos na sala de aula parece colocá-lo em situação de exclusividade que talvez impossibilite a construção de sua identidade enquanto sujeito surdo. (BOTAN; PAULO, 2014, p. 12-13).

Conjuntamente às observações citadas acima, para desenvolver os conceitos sobre Movimento Uniforme (MU) e Movimento Uniformemente Variável (MUV), foram realizadas perguntas diagnósticas em um pré-teste, dois experimentos e discussão conceitual posterior<sup>26</sup>.

---

<sup>26</sup> O conjunto de atividades, em alguns momentos, utiliza propostas de sinais em Libras para os conceitos físicos. Os sinais são frutos do projeto Sinalizando a Física, desenvolvido por membros da Universidade Federal do Mato Grosso com o intuito de promover a acessibilidade aos conceitos físicos, que nem sempre possuem sinais suficientes. Os autores do projeto elaboraram vocabulários e materiais didáticos para o ensino de Física em Libras. Os materiais podem ser acessados de forma on-line por meio deste link: <https://sites.google.com/site/sinalizandoafisica/>.

Após todo o processo de construção e de aplicação do material, os autores observaram que

as estratégias avaliativas são diferentes para os alunos surdos e ouvintes. No desenrolar das avaliações os estudantes surdos dispunham de privilégios no uso do material didático e a participação da intérprete corrigindo e resolvendo os exercícios, buscando as respostas no livro-texto, bem como atitudes extremas, como a dispensa do aluno da aula. [...] A respeito da atuação da intérprete, observou-se que este profissional com formação na área das Ciências Humanas encontra grandes dificuldades com conteúdos específicos da área das Ciências Naturais e Exatas. Nestas circunstâncias não é possível a negociação de significados e então a aprendizagem dos conteúdos fica comprometida. Além disso, parece consenso entre as intérpretes que a falta de correspondência de palavras do Português, em especial palavras/conceitos das Ciências Naturais, na Libras, dificulta o processo de interpretação pela dificuldade com a linguagem específica (BOTAN; PAULO, 2014, p. 23).

Além desses apontamentos, foi observado que ainda há uma falta de interação entre os professores e os intérpretes no momento do planejamento das aulas e na execução delas, dando ênfase que, pelo menos no caso desta pesquisa, as professoras desconsideraram a presença do discente surdo em sala. Isso resulta em aulas excludentes, que não permitem a inteira aprendizagem dos deficientes auditivos.

O artigo A15, por meio da metodologia da história oral, coletou e apresentou depoimentos de alunos deficientes visuais e professores de alunos deficientes visuais com ênfase nos temas de processo de ensino e de aprendizagem de Física no ensino regular.

Os autores realizaram uma entrevista semiestruturada em que as respostas foram classificadas sob a perspectiva da história oral de vida e história oral temática. Com relação à história oral de vida, foram abordados tópicos como vivência do aluno na família, nas escolas e na sociedade, além da relação do aluno com a sua deficiência. Já na história oral temática foram discutidos tópicos referentes à experiência do aluno cego em sala de aula, também com a Física, os professores e outros alunos.

Algumas respostas fornecidas pelos entrevistados foram organizadas no Quadro 32. Para identificar o emissor, será utilizado antes de cada fala (P) para professores e (A) para alunos.

QUADRO 30 – RESPOSTAS FORNECIDAS POR PROFESSORES DE ALUNOS DEFICIENTES VISUAIS E POR ALUNOS DEFICIENTES VISUAIS (continua)

Tema principal	Fala(s)
Ensino e aprendizagem	<p>(P) “Nós tínhamos um ano para preparar o aluno e ver todo o conteúdo, aí o que acontecia? Chegava no final do ano, nosso ritmo era quase a metade do ritmo de uma turma de pessoas que a gente chamava videntes. Aí nós mudamos um pouco a colocação, passamos a fazer uma proposta de preparar os alunos deficientes visuais em dois anos.”</p> <p>(P) “Quando eles ficavam afinados com uma fórmula, por exemplo, eles faziam umas contas de cabeça muito rapidamente, eram mais rápidos do que qualquer um da gente. [...] Então quando eles dominavam, vamos dizer assim, a linguagem matemática, eles iam bem rápido por aí. [...] Quando era a questão, por exemplo, da cinemática, eles tinham facilidade para aprender, mas eu tinha as minhas dúvidas, se era realmente o que eles estavam aprendendo. Porque quando dava os problemas numéricos eles sobressaíam. Mas vem cá, o que eram esses números na cabeça deles? A interpretação física daquelas contas que eles estavam fazendo? Será que é o que eu quero que eles entendam de fato?”</p> <p>(A) “Primeiro, não meter na cabeça do estudante que Física é difícil, fazer umas coisas legais tipo: prática, ir ao laboratório pondo as coisas na prática, dialogar, criar formas de prender a atenção dos alunos, para que eles gostem e compreendam o conteúdo. A partir do momento que a gente gosta e entende, a gente consegue aprender. Quando já existe o bloqueio, aí as coisas complicam cada vez mais.”</p>
Obstáculos	<p>(A) “[...] deixar o aluno lá sentado sem nada o que fazer, esperando a hora passar, ou na sala de aula, é facilitar as coisas para o aluno passar de ano. Eu acho que tem é que dar conhecimento a ele. Eu acho que os professores não estão preparados. Eles nunca imaginam que vão dar aulas para deficientes e ficam preocupados em como fazer quando isto ocorre. [...] Os critérios de avaliação têm que ser os mesmos, eu acho que é discriminação você mudar um tipo de prova para o aluno deficiente. Isso quer dizer que ele não é capaz de aprender como os outros. Deve haver adaptações, por exemplo, desenhos em provas, acho que têm que ser explicados, é a questão do braille, acho que é necessário. O sistema de avaliação não precisa ser mudado. Eu acho que tem que ser o mesmo de todos os alunos, a prova que o professor preparou deve ser aplicada. O aluno deficiente tem que ter uma preparação da prova, as mesmas condições e as adaptações necessárias para ele conseguir ter o mesmo rendimento e entendimento do conteúdo como os demais.”</p> <p>(P) “[...] algumas matérias os alunos viam em sala de aula, por exemplo, história, português, algumas matérias de línguas eram vistas na sala de aula. Nós deixamos só as matérias de Ciências e geografia para ter uma turma especial. Geografia, por causa daquela questão de estudo de mapas, e Física, Matemática, Biologia eram tidas especiais porque a gente precisava ter um trabalho mais assim, mais corpo-a-corpo com eles.”</p>
Formação de professores	<p>(A) “Eu acho que todo o curso para lecionar tinha que ter uma matéria sobre inclusão, que ensine o mínimo sobre inclusão. Todo curso mexe com o social [...] Porque ninguém é igual a ninguém... Quem conhece os problemas do deficiente é o deficiente. Então tem que dialogar, pois quem conhece os problemas de como ensinar é o professor, então, juntos os dois podem chegar a uma forma legal de se trabalhar.”</p> <p>(A) “[...] O professor lê o livro, entende aquilo e passa o conhecimento do livro, aí copia do quadro e depois o aluno decora. Eu acho que isso é um problema muito sério na educação, acho que o aluno tem que aprender a não decorar, entender. [...] o professor vai lá e escreve no quadro o aluno copia, o aluno lê tudo aquilo, na prova ele cola, os que têm facilidade de aprendizagem decoram o que leu e</p>



	<p>pronto. Passou a prova dá aquele alívio e não vai aplicar aquela matéria mais. Eu acho que é um problema sério, porque aí a gente não tá vivendo a educação, a gente tá vivendo a prova.”</p> <p>(A) “Só a única coisa que era complicada era em Ciências, Química e talvez Física, porque a professora de Ciências enxerga. Então, às vezes ela explicava alguma coisa pra nós, e a gente tinha que se adaptar ao jeito dela, não ela adaptar ao nosso.”</p>
Atividades	<p>(A) “[...] explicar espelho, explicar côncavo, explicar essas coisas para um deficiente visual que não tem noção do espelho, noção de raio solar, que juntam num foco só, essas coisas são um pouco complicadas; imagem que bate e vem de um jeito, inverte, essas coisas são complicadas de entender.”</p> <p>(P) “[...] eu fui ensinar óptica geométrica, eu tive que criar uns modelinhos. Aí eu usei canudinhos. Eu levei muitos canudinhos com diâmetros diferentes, fita crepe, uma tabuazinha. Então, eu colocava pra eles que a gente podia pensar na luz como se fosse um raio. E que um raio poderia ser simbolizado pelo canudinho. Aí a gente dava um canudinho pra cada um. Aí falava que um raio, às vezes, podia ter uma frequência diferente, aí eu associava a frequência com a espessura do canudinho. Só pra eu ter um ponto pra partir. Depois eu ia refinando esse modelo. Porque, por exemplo, eu precisava explicar reflexão. Que o raio incide na superfície e reflete. Aí o que eu bolei, eu levei uma superfície, peguei esses canudinhos, coleí eles, fiz uma maquetezinha de forma que ele pudesse acompanhar o raio batendo e o raio saindo, e guiava ele com a mão, segurando aqui na mão e falando: “olha, aqui o raio está incidindo na superfície, e ele está saindo”.”</p>
Avaliações	<p>(A) “Eu sempre procuro, quando um professor me pergunta, pedir a prova conceitual e não peço a prova com figura. Por que como que eu vou analisar uma coisa que eu não posso ver? Igual eu falei pra professora de português que a prova dela e exercícios vêm cheios de gravura, figura [...] Aí eu falei pra ela: ‘Professora, como que eu vou interpretar uma coisa que eu não estou vendo?’”</p> <p>(A) “Pra fazer a prova de gráficos eu tinha dificuldade. São muitos pontos. Eu tenho muita dificuldade em gráfico de braille, porque eles tentam adaptar, mas acaba não saindo. Eu acho que tem que ser descrição mesmo.”</p> <p>(A) “A parte de Matemática foi um caos, porque eu chutei tudo, eu só fiz uma questão de Matemática, que foi de cálculo. Mas o restante eu chutei tudo, aí deu pra fazer 50% em tudo.”</p> <p>(A) “O tempo é curto pra gente fazer a prova, não tem jeito de ficar lendo, relendo e tentando decifrar o gráfico. E quando tinha uma figura ele [professor] tentava me descrever, mas como não tinha tempo, eu ia chutar.”</p>
Acessibilidade aos materiais	<p>(A) “Eu tenho muito a desejar com relação a ledor. Eles fazem muito pouco caso nosso. Geralmente, eles colocam pessoas que não sabem ler direito e nem descrever pra gente.”</p> <p>(A) “Eu fiz uma prova do ENEM ano passado, eles não souberam me descrever. Tinha um ledor que mal, mal sabia ler e um também que foi o de espanhol que sabia ler sim, mas de Matemática não tinha nenhum que soubesse; assim, eu tive que chutar tudo de Matemática.”</p> <p>(A) “[...] tudo que ele [professor] anotava no quadro, ele ia lá e me mostrava. Se ele desenhava, ele me mostrava, se ele fazia experiência, ia me mostrar também.”; ainda na fala de outro estudante: “Ele [professor] mostrava e quando chegou na parte dos gráficos, ele me explicava, se eu não entendia ele explicava de novo até eu entender.”</p>

Sobre os resultados obtidos, foi pontuada a necessidade de uma melhor formação de professores, de uma boa relação entre professores e alunos, de conhecer a realidade e a especificidade de cada aluno, de materiais e avaliações acessíveis e de priorizar a perspectiva do aluno cego para a programação e a realização das aulas.

O artigo A02 tem como objetivo, com base em falas de professores de deficientes visuais e de alunos com essa deficiência, compreender a realidade escolar em que se encontram. Foram abordados temas como dificuldades no ambiente escolar, preparo dos docentes, infraestrutura dos recursos didáticos e o que poderia ser mudado.

Os autores apresentaram, então, suas compreensões ideográficas<sup>27</sup> e eidética<sup>28</sup> sobre as falas de todos. Assim, foi construída e desenvolvida uma tabela de convergências entre as falas de professores e alunos (Tabela 4).

TABELA 4 – CATEGORIAS DE CONVERGÊNCIA DAS FALAS DE PROFESSORES E ESTUDANTES ENTREVISTADOS (continua)

<b>Convergência</b>	<b>Excertos de unidades de significado convergentes</b>
Dificuldade com conteúdos da Matemática e das Ciências Naturais	“Ao iniciar o Ensino Médio tive muitas dificuldades nas matérias de exatas. Meu professor de [Matemática] [...] não conseguia ensinar-me devido à sua inexperiência com alunos deficientes visuais”
Falta de recursos didáticos adaptados	“faltam ainda nas escolas recursos adaptados”
Dependência de ledores	“[alunos] ligados aos ledores”
Formação insuficiente do professor de Ciências e Matemática para o ensino dos deficientes visuais	“falta de preparo do professor convencional de Física, Química e Matemática para ensinar o deficiente visual”; “a verdade é que, nós professores [...] não sabemos lidar com esses alunos especiais”
Ausência de exploração da percepção tátil e da experimentação no ensino dos estudantes com deficiência visual	“o professor acaba achando que essas [aulas experimentais] não são interessantes para o aluno DV [deficiente visual]”; “pensar em atividades de ensino de Física que façam com que os alunos aproveitem todas as suas percepções, não nos esqueçamos que o vidente também é ouvinte e possui a percepção tátil. [...] uma prática educativa centrada não apenas na visão”

<sup>27</sup> Nesta pesquisa trouxe o sentido de representação de ideias.

<sup>28</sup> Segundo o filósofo Edmund Husserl (1859-1938), as compreensões eidéticas trazem a essência das coisas, ou seja, aquilo que é inalterável.

Necessidade de ampliação do atendimento educativo para o deficiente visual (apoio especializado, sala de recursos etc.)	“no terceiro grau [ano] [...] assistências de outras amigas [...]. Uma me dava assistência na sala [e a] outra me dava assistência às tardes na Física, Química, Matemática, Biologia, que era muito difícil de acompanhar [...] dentro da sala de aula junto com os demais alunos”
Formação insuficiente do professor especializado para o ensino de ciências e matemática para pessoas com deficiência visual	“Como os professores especializados não têm formação nas áreas específicas [...] fica difícil, muitas vezes, ajudar o aluno no reforço dos conteúdos e até na adaptação dos materiais”
Despreparo do sistema de ensino para promover a inclusão escolar	“A inclusão de deficientes visuais no Ensino regular implica reestruturações e adaptações nas atuais condições, de forma que possa adequar as exigências e diversidades necessárias a esta clientela”; “Hoje é o aluno que tem que se adaptar ao sistema já posto, um sistema que [...] nem está dando conta de atender as diversidades já existentes”; “a barreira maior, está na própria escola”
Existência de preconceitos com relação às pessoas com necessidades especiais	“minimizar o preconceito das pessoas identificadas como “normais” para com os deficientes físicos”; “essa associação da falta da visão à incapacidade de se aprender determinados conteúdos, algo muito interessante. [...] passei por isto na época da graduação, meus colegas combinaram [...] para me ajudar nos estudos. [...] comecei a me sair muito bem nas provas [...] [a] a coisa mudou, eles começaram a brigar para estudar comigo, já que na verdade, eu é quem os ajudava”
Evasão escolar	“o que [...] acabava acontecendo é que o aluno ou demorava muito para conseguir avançar nos conteúdos ou muitas vezes a única alternativa era a desistência”
Ausência de pesquisas sobre o Ensino de Física para pessoas com deficiência visual	“pequena quantidade de trabalhos [na] área [de ensino de física para DVs”
Predominância de estruturas verbovisuais no ensino dos deficientes visuais	“estrutura educacional atual [...] foi pensada para atender [a] alunos videntes. Quase tudo [...] depende do uso da visão. [...] uso da lousa [...] a não percepção pelo aluno do fenômeno [...] necessidade do uso do caderno [...] inviabilizam o ensino de física para dvs”

FONTE: COSTA; NEVES; BARONE, 2006.

Os autores, após analisarem todas as falas dos participantes, concluíram que as escolas, independentemente dos tipos e níveis de ensino, não proporcionam acessibilidade aos alunos deficientes visuais. Não são oferecidos recursos didáticos adaptados, tecnologias específicas, monitoria, acessibilidade arquitetônica, professores com formação adequada, entre outros aspectos.

Em síntese, concluiu-se que a estrutura do ensino para videntes está sendo utilizada para o ensino dos não videntes, e que essas dificuldades, no longo prazo,

acarretam a evasão escolar dos alunos deficientes visuais, impossibilitando que cheguem às universidades.

O artigo A08 faz uma análise sobre o que certo grupo de licenciandos pensa a respeito do ensino inclusivo de Física. Os dados da pesquisa tiveram origem de um grupo focal de seis licenciandos e com uma análise pautada no discurso do sujeito coletivo.

O Quadro 33 apresenta uma síntese das falas dos licenciandos sobre diferentes tópicos envolvidos no ensino inclusivo.

QUADRO 31 – DISCURSOS SOBRE ENSINO INCLUSIVO (continua)

Ancoragem	Ideia central	Discurso
Responsabilidade do professor	Esforço	O professor tem que vencer uma guerra sozinho, a escola pode até se propor a fazer alguma coisa, mas tem mesmo a ver com a dedicação do professor, pois se ele não tiver consciência da situação que ele está vivendo, ele não vai fazer nada. Além disso o professor tem que ter conhecimento do assunto. Ele se formou e não aprendeu nada sobre o assunto, não está preparado, mas tem que se preparar para não ser pego de surpresa, a iniciativa é do professor, ele deve correr atrás e não ficar esperando acontecer, independente de tempo, buscar cursos de extensão, para ter uma outra postura, uma iniciativa diferente, não pode esperar vir tudo na mão.
	Naturalidade	O aluno cego é só mais um aluno na minha realidade, é só mais um deficiente, tem aluna que foi estuprada, aluno que o pai é traficante passa fome, tem várias deficiências. Só que sobre o cego, esse eu tenho certeza sobre a limitação dele, ele é cego! Precisamos preparar alguma coisa. Terá momentos que não vai dar pra dar aula. Tem que bolar. Dá trabalho. Trabalho igual para os alunos videntes.
Padrão das aulas	Recursos pedagógicos	O nosso trabalho é apegado a recursos visuais. É quadro negro. É vetor. É desenho. Toda a Física é construída com desenhos e gráficos. Eu não abriria mão do quadro negro porque o quadro já é um recurso áudio visual. Porque quando a gente pensa em uma turma inclusiva a gente não pode esquecer que tem outros alunos nessa turma e a aula tradicional pode ser muito criticada por muitos, mas ela tem seu valor. Tem que se reconstruir todo o seu planejamento

		do ano se você não pode contar com os seus recursos visuais. É um baque. Temos que buscar experimentos táteis, mas mesmo que a Física fique comprometida vale a pena.
	Conteúdo	Não mudar a aula tradicional, acrescentar alguma coisa, mas não mudar, pois a aula tradicional tem seu valor. Não abro mão de conteúdos em função da qualidade. Reduzir muito o programa, porque os caras vão ter que sair de lá e vão ter que encarar uma faculdade como todos os outros, fazer a prova do vestibular que infelizmente nossa realidade é essa. A parte mais difícil é Ótica, é bem abstrato, até para os videntes com uma base pobre de geometria. Para que eles (os alunos com deficiência visuais) precisam aprender cor? Campo elétrico também tem conceitos muito difíceis, até para os professores. Você tem que saber adaptar o conteúdo não só para os alunos com deficiência visual, mas para todos. Não pode tirar nada, fala superficialmente, mas fala.
	Currículo	Tem que adaptar o currículo para todos os alunos, com deficiência visual ou não. Atualmente se fala de incluir Física Moderna e Contemporânea no currículo que já está inchado. Tem que pensar em coisas que não são usadas. Para que aprendemos números complexos, quando vamos usá-los? Mas Ótica é importante, tem elementos do dia a dia, ele (o aluno com deficiência visual) ouve falar de espelho e tem que pensar nos que não nasceram cegos ou têm baixa visão, o conceito de cor, fotografia, espelho, faz parte do dia a dia.
Contato com alunos com deficiência visual	Trabalhar com um aluno com deficiência visual em sala	Não ter medo de errar. A ansiedade do primeiro contato é inevitável. Lembrar que na universidade tem bons referenciais para nos ajudar. É questão de bom senso do professor para lidar com as diferenças entre todos os alunos da turma. E pensar que é sempre assim, uma aula que foi boa para um não foi boa pra outro. Prestar atenção na reação do aluno. No começo eu vou dar uma atenção especial e depois vou achar natural. Mesmo porque ele não precisa aprender tudo, é muito mais importante ele estar ali do que aprender tudo. Eu não aprendi tudo.
	Impacto do curso	As disciplinas que a gente tem (na licenciatura) deveriam chamar a atenção para a possibilidade da presença de

		portadores de diferenças em sala. Mas isso não ocorre. O professor da universidade não conhece a LDB, ninguém fala disso. O professor da universidade que não tem licenciatura deveria se informar mais. A gente faz a licenciatura e chega lá na hora tem um aluno cego, e aí? O que a gente faz? Por isso a disciplina “inclusão” é importante, pois ela mostra que essa realidade existe e que é possível enfrentar a situação com um aluno com deficiência visual presente, mas o curso deveria ter mais prática, e os trabalhos deviam ser avaliados por alunos com deficiência visual.
--	--	--

FONTE: BARBOSA-LIMA; MACHADO, 2011.

As autoras, após a análise dos discursos dos licenciandos, verificaram que grande parte da discussão foi em torno do fato de que os professores fazem muitos sacrifícios ao terem alunos com deficiência em sala. Isso resulta na necessidade de realização de cursos de formação e reorganização do planejamento.

Além desse ponto, também ficou evidente que os licenciandos participantes da pesquisa consideram que os alunos deficientes visuais não podem aprender tudo, diferentemente dos alunos videntes. De acordo com os discursos, isso ocorre especialmente quando os conteúdos são Óptica e Magnetismo, conteúdos esses, como relatado na conversa, que foram aprendidos com dificuldade pelos licenciandos do grupo (todos videntes).

Ainda há a forte ideia de que o ensino de Física precisa seguir uma formalidade pedagógica, técnica que não se aplica quando o ensino envolve necessidades educacionais especiais. Por fim, as autoras entendem que a inclusão de alunos deficientes visuais nas aulas de Física ainda não é um ponto relevante aos licenciandos, sendo necessário que esse assunto seja cada vez mais problematizado nos cursos de formação inicial.

O artigo A36, por meio da história oral, discute os desafios e as perspectivas do ensino e da aprendizagem para alunos deficientes visuais. Foram analisadas memórias de um professor de Física e de um estudante cego do Ensino Médio. O Quadro 34 apresenta uma síntese das falas dos participantes da pesquisa.

QUADRO 32 – SITUAÇÕES E FALAS SOBRE A INCLUSÃO DE ALUNOS CEGOS (continua)

Situação	Participante	Fala
Formação de professores	Aluno	Eu acho que todo o curso para lecionar, tinha que ter uma matéria sobre inclusão, que ensine o mínimo sobre inclusão. Todo curso mexe com o social. Porque ninguém é igual a ninguém. Quem conhece os problemas do deficiente é o deficiente. Então tem que dialogar, pois quem conhece os problemas de como ensinar é o professor, então, juntos os dois podem chegar a uma forma legal de se trabalhar.
Ritmo de aprendizado	Professor	Tínhamos estudantes cegos na sala de aula, então a gente teve a ideia de montar uma sala especial, porque tinha alguns conteúdos que os alunos não conseguiam acompanhar no ritmo normal de uma sala de aula. Não era uma questão de exclusão, mas era uma questão de suprir uma necessidade que eles possuíam.
Concepções sobre inclusão	Aluno	Eu acho que tem muito este mito ainda de que tudo vai ser muito difícil em questões de trabalhar com deficiente, eu acho que tem muito esse mito ainda. Eu acho que a inclusão tem que ser muito discutida, acho que tem pontos a melhorar, porque a gente também fica preso a questão de inclusão a partir do trabalho, do estudo. Eu acho que o lazer é importante a inclusão, no social, no esporte, no turismo. Eu acho que a inclusão tem que estar no cotidiano. Acho que não só em um lugar. E na escola, esse é o papel da escola, incluir o aluno em todos os lugares, prepará-lo para o mundo. Este é o papel da educação.
Prática de professores	Professor	Pelo fato do uso da visão (...) num curso regular a gente usa muito o quadro, que fiquei pensando na melhor solução a esta situação diferente.
	Aluno	Não deixar o aluno lá sentado sem nada o que fazer, esperando a hora passar, ou na sala de aula, é facilitar as coisas para o aluno passar de ano. Eu acho que tem é que dar conhecimento a ele. Eu acho que os professores não estão preparados. Eles nunca imaginam que vão dar aulas para deficientes e ficam preocupados em como fazer quando isto ocorre.
Avaliação	Aluno	Os critérios de avaliação têm que ser os mesmos, eu acho que é discriminação você mudar um tipo de prova para o aluno deficiente. Isso quer dizer que ele não é capaz de aprender como os outros. Deve haver adaptações, por

		exemplo, desenhos em provas, acho que tem que ser explicado, é, a questão do Braille, acho que é necessário. O sistema de avaliação não precisa ser mudado. Eu acho que tem que ser o mesmo de todos os alunos, a prova que o professor preparou deve ser aplicada. O aluno deficiente tem que ter uma preparação da prova, as mesmas condições e as adaptações necessárias para ele conseguir ter o mesmo rendimento e entendimento do conteúdo como os demais.
Sobre a Física	Aluno	Primeiro não meter na cabeça do estudante que Física é difícil, fazer umas coisas legais tipo: prática, ir ao laboratório pondo as coisas na prática, dialogar, criar formas de prender a atenção dos alunos, para que eles gostem e compreendam o conteúdo. A partir do momento que a gente gosta e entende a gente consegue aprender. Quando já existe o bloqueio, aí as coisas complicam cada vez mais.
Aprendizagem	Aluno	(...) Então, eu sempre gostei mais da área de exatas, mas, eu sempre fui um aluno que sabia que precisaria daquilo pro meu futuro. Eu sempre gostei de estudar (...)
	Professor	(...) Mas eu tinha as minhas dúvidas, se era realmente o que eles estavam aprendendo. Porque quando dava os problemas numéricos eles sobressaíam. Mas vem cá, o que eram esses números na cabeça deles? A interpretação Física daquelas contas que eles estavam fazendo? Será que é o que eu quero que eles entendam de fato? [...] (...) Porque tinha alguns conteúdos que os alunos não conseguiam acompanhar no ritmo normal de uma sala de aula. A saída foi separar os estudantes em áreas como Física, Matemática e Biologia, no intuito de oferecer um conteúdo compatível para a disputa no vestibular.

FONTE: DICKMAN; FERREIRA, 2008.

Com as falas do professor e do aluno, percebe-se alguns pontos de atenção, como a segregação dos alunos com deficiência e a falta de preparo dos professores para com esses alunos.

Sobre isso, os autores fazem uma reflexão final acerca da aprendizagem de Física pelos alunos cegos e do tipo de ensino proporcionado pelos professores. Eles entendem que os alunos cegos podem ter facilidade para os conteúdos de Física,



ainda mais se combinados com atividades experimentais. Já sobre o ensino de Física, Dickman e Ferreira acreditam que a prática docente, ao separar alunos deficientes em turmas especiais, torna-se um ensino excludente.

O artigo A39 tem como objetivos fazer levantamentos, realizar descrições e propor alternativas para os desafios político, pedagógicos e didáticos do ensino de Física para deficientes visuais. Para isso, são discutidos pontos sobre as especificidades da deficiência visual, as práticas docentes, a comunicabilidade, a disposição curricular dialógica e a avaliação.

O Quadro 35 apresenta, de maneira sintetizada, as ideias construídas pelos autores.

QUADRO 33 – CONDIÇÕES DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE FÍSICA PARA ALUNOS CEGOS

<b>Condições</b>	<b>Descrição</b>	<b>Alternativas</b>
Diferenciação da intensidade e da natureza da deficiência visual de cada aluno	Entender o contexto da deficiência do aluno.	Estudar as condições de aprendizagem dos alunos para, então, conceber um plano didático.
Equilíbrio de práticas entre alunos cegos e não cegos	Não diferenciação no processo de ensino para alunos com e sem deficiência.	Realizar atividades inclusivas durante as aulas, sempre mantendo o diálogo sobre as impressões dos alunos participantes.
Comunicabilidade	Uso da linguagem oral, mas também do braile.	Planejamento do conteúdo e do tempo destinado ao ensino e a aprendizagem. Além disso, deve ocorrer uma adequação na comunicação oral, de forma que ela seja o mais descritiva possível para o aluno.
Disposição curricular dialógica	Promover uma flexibilização na disposição dos conteúdos propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais da Física.	Observar a realidade dos alunos, possibilitando uma flexibilização que possa facilitar seu aprendizado.
Avaliação	Diferentes avaliações que respeitem os diferentes ritmos e nuances dos alunos.	Desenvolver e utilizar critérios de avaliação coletiva para a composição da nota. Assim, o aluno terá sua nota individual, mas com dependência com o trabalho coletivo.

FONTE: A autora, 2021.

Com base nos dados fornecidos, é possível perceber a importância de uma formação sólida, que contemple diferentes metodologias e práticas de ensino de Física, necessariamente abordando o ensino inclusivo.

Reforça-se, então, a necessidade de os docentes conhecerem o contexto do ensino inclusivo e as peculiaridades de cada aluno e refletirem sobre elas, para que possam ser respeitados em todo o processo de ensino-aprendizagem.

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção, serão apresentadas as discussões sobre os artigos anteriormente apresentados. Devido à peculiaridade de cada categoria, elas serão comentadas separadamente.

### 5.1 PROPOSTAS DIDÁTICAS

Nesta categoria, composta de 19 artigos, são apresentadas diferentes propostas didáticas para o ensino de alunos cegos e surdos. Com base na análise dos contextos apresentados, foi possível estabelecer a seguinte tendência de pesquisa na área de ensino de Física para deficientes:

QUADRO 34 – TENDÊNCIAS DE PESQUISA PARA PROPOSTAS DIDÁTICAS DE FÍSICA PARA O ENSINO DE DEFICIENTES

<b>Macroárea</b>	<b>Microárea</b>	<b>Tipo de deficiência</b>
Mecânica	Cinemática	Deficiência visual
	Dinâmica	Deficiência visual
		Deficiência auditiva
	Gravitação	Deficiência visual
Óptica	Óptica geométrica	Deficiência visual
		Deficiência auditiva
Ondulatória	Acústica	Deficiência visual
	Fenômenos ondulatórios	Deficiência visual
Eletromagnetismo	Eletrostática	Deficiência não especificada
	Eletrodinâmica	Deficiência visual
Termodinâmica	Termologia	Deficiência visual

FONTE: A autora, 2021.

Observando as áreas e os temas abordados nos artigos, percebe-se dois pontos: 1) há um grande interesse pelas áreas de Mecânica e Óptica; 2) a deficiência visual é predominante nas pesquisas que envolvem o ensino de Física.

Essas questões podem ter como explicação a ideia de dependência visual para entender os conceitos físicos, fato que ocorre devido ao ensino de Física ainda

ser uma ciência empirista-indutivista, dependente da experimentação e da observação (MOREIRA; MASSONI; OSTERMANN, 2007). Dessa forma, a Mecânica e a Óptica seriam as áreas de maior dificuldade para os alunos com deficiência visual, além de serem as que mais geram dúvidas ao serem ensinadas às pessoas cegas.

Pensando no público com deficiência visual, as propostas didáticas realizadas tiveram como base maquetes táteis-visuais, recursos auditivos e uso de *softwares*. Já nas propostas que trabalharam com alunos deficientes auditivos, foram utilizados vídeos bilíngues, isto é, com tradução em Libras ao mesmo tempo em que tinha áudio e legendas na Língua Portuguesa, além de questionários, textos, debates, simuladores e esquemas gráficos.

Com relação à proposta didática para alunos surdos, o uso do vídeo bilíngue para exibir onde os conteúdos são aplicados no cotidiano se mostrou uma prática adequada, pensando que os alunos surdos aprenderão com maior facilidade se estiverem em contato com a cultura que estão acostumados. De acordo com Oliveira e Benite (2015, p. 603):

[...] a aquisição da língua de sinais pelo sujeito surdo dentro da perspectiva da educação bilíngue é muito importante, pois através da competência nesta língua a criança surda poderá compreender, ter acesso aos conhecimentos de sua cultura e aprender a língua falada do grupo majoritário como segunda língua.

Já sobre a sequência didática de Óptica para surdos foram utilizados diversos recursos, desde questionários até experimentação e operações matemáticas. Pode-se dizer que foi uma proposta que trouxe momentos de aprendizagem e interação a todos, devido à sequência ter sido construída entre o professor e o intérprete de Libras, englobando todas as necessidades científicas e culturais que o aluno surdo poderia ter.

Sobre o ensino de Física para deficientes visuais, entende-se que ainda não há diversidade nas propostas didáticas, sendo a grande maioria voltada para a montagem de materiais táteis-visuais. Há a falta de propostas didáticas envolvendo experimentação, atividades em grupo, resolução de operações matemáticas, vídeos, jogos, entre outros recursos educacionais. Em resumo, é preciso proporcionar um ensino em que o aluno com deficiência tenha autonomia e representatividade sobre a sua aprendizagem.

Contudo, para isso, no momento de adaptar ou elaborar recursos didáticos para alunos com deficiência visual é preciso que alguns critérios sejam seguidos, como tamanho dos materiais, significação tátil, aceitação dos alunos, estimulação visual para alunos com baixa visão, fidelidade ao modelo original, facilidade de manuseio, resistência e segurança na manipulação. Com isso é possível trabalhar com modelos, mapas, livros didáticos, livros falados, além de recursos tecnológicos (CERQUEIRA; FERREIRA, 2000).

Nos artigos analisados, nem sempre esses critérios foram levados em conta nos momentos de elaborações dos materiais. É preciso então que, ao elaborar propostas didáticas, haja atenção às peculiaridades e às necessidades de cada aluno, respeitando seu ritmo de aprendizagem, a fim de evitar os sentimentos de fracasso, vergonha, frustração e desinteresse.

Esses foram pontos que ainda não se mostraram presentes na área de ensino de Física, tendo grande parte dos trabalhos propondo situações que generalizavam as deficiências, por exemplo não considerar se as deficiências eram congênitas ou adquiridas.

Por fim, entende-se que os alunos não aprendem os conteúdos somente porque o professor o ensina, mas sim se trata de processo que vai além, é algo interno em que os novos conhecimentos vão se ancorando aos pré-existentes do aluno, se relacionando e gerando uma aprendizagem que seja significativa. Assim, é preciso que as propostas didáticas não supervalorizem as dificuldades e as limitações que uma deficiência pode apresentar, mas que reconheçam as potencialidades de desenvolvimento destes e dos outros alunos.

## 5.2 AÇÕES DE APRENDIZAGEM

Nesta categoria, foram analisados dezesseis artigos que abordam atitudes facilitadoras ou dificultadoras para a aprendizagem de alunos com deficiências visual ou auditiva. Sobre isso, encontrou-se as seguintes áreas da Física em que foram discutidas ações de aprendizagem:

QUADRO 35 – TENDÊNCIAS DE PESQUISA SOBRE AÇÕES DE APRENDIZAGEM VOLTADAS PARA O ENSINO DE FÍSICA PARA DEFICIENTES

<b>Macroárea</b>	<b>Microárea</b>	<b>Tipo de deficiência</b>
Mecânica	Cinemática	Deficiência auditiva
	Dinâmica	Deficiência visual
Óptica	Óptica geométrica	Deficiência visual
Eletromagnetismo	Eletromagnetismo	Deficiência visual
Física moderna	Efeito fotoelétrico	Deficiência visual

FONTE: A autora, 2021.

Dentro dessas áreas, os pontos pesquisados para a área do ensino de Física foram: a comunicação entre os professores e os alunos com deficiência visual; formação e atuação do intérprete de Libras; e a falta de cooperação entre professores e intérpretes de Libras.

Com relação à comunicação, os artigos A03, A07, A13, A17, A24, A27, A35 e A42 evidenciam pontos positivos e negativos no momento de ensinar conceitos físicos para alunos cegos.

Sobre as dificuldades apresentadas nas aulas de Física, elas apareceram em episódios não interativos, de autoridade e com significados vinculados às representações visuais, sendo caracterizados por: 1) linguagens totalmente auditivas ou visuais; 2) realização de experimentos demonstrativos não adaptados; 3) uso de atividades baseadas totalmente em resolução matemática; 4) segregação no momento da explicação de conceitos; e 5) uso de recursos visuais com detalhamento insuficiente.

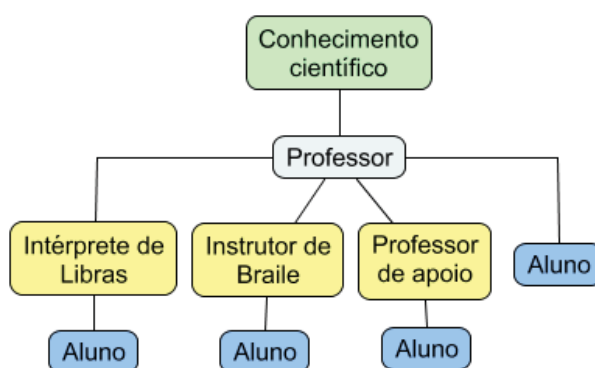
Esses pontos reforçam a ideia de que a quebra de paradigma sobre o ensino de Física tradicional e dependente de visão ainda está distante das salas de aula. Assim fica a dúvida sobre quais são os motivos por trás dessas atitudes: Seria uma fragilidade nos conhecimentos físicos, nas práticas de ensino, nos conhecimentos sobre atividades inclusivas ou todos esses fatores juntos?

Apesar de ser um tópico delicado, pois exige uma gama de conhecimentos além do conhecimento sobre o próprio aluno, sugere-se algumas estratégias simples para que as aulas de Física se tornem viáveis aos alunos com deficiência visual. São elas: 1) entender as especificidades dos alunos; 2) adaptar o currículo e as aulas; 3) utilizar abordagem oral detalhada; 4) usar materiais táteis-visuais; 5) solicitar modelos

explicativos a alunos em episódios interativos; 6) proporcionar a criação de hipóteses em grupos; 7) oferecer resolução de exercícios matemáticos em episódios interativos; 8) usar recursos naturais, pedagógicos, tecnológicos e culturais adaptados; e 9) solicitar *feedbacks* constantes para alunos com NEE, pré, durante e pós-aulas. (CAMARGO, 2010; CAMARGO; NARDI; VERASZTO, 2008; CAMARGO; NARDI; CORREIA, 2011; CAMARGO; NARDI, 2008c, 2008d, 2009, 2010).

Com relação ao ensino para alunos com NEE, há uma nova estrutura para a escola e para a sala de aula (Figura 6).

FIGURA 6 – ESTRUTURA DA SALA DE AULA EM UMA ESCOLA INCLUSIVA



FONTE: OLIVEIRA; BENITE, 2015.

Nessa realidade, o professor que media o conhecimento científico conta com o auxílio e a intervenção de outros profissionais de apoio (OLIVEIRA; BENITE, 2015).

Especificamente para o ensino de surdos, a presença do intérprete de Libras é muito importante para a mediação viso-gestual dos conhecimentos, para a contribuição nas metodologias de ensino e para a compreensão das especificidades do aluno com NEE.

No entanto, acerca desses tópicos, é preciso ter atenção ao fato de que

a presença do intérprete em sala de aula e o uso da língua de sinais não garantem que as condições específicas da surdez sejam contempladas e respeitadas nas atividades pedagógicas. Se a escola não atentar para a metodologia utilizada e currículo proposto, as práticas acadêmicas podem ser bastante inacessíveis ao aluno surdo, apesar da presença do intérprete. (LACERDA; POLETTI, 2009, apud LACERDA; SANTOS; CAETANO, 2011, p. 113).

Entende-se então que, antes de qualquer adaptação nos currículos escolares, é preciso haver uma parceria entre o professor regente e o intérprete. Contudo, nos artigos A11 e A14 foram relatadas situações em que os professores de Física e os intérpretes de Libras não mantinham contato.

Devido a essa não relação, algumas dificuldades se apresentaram no ensino e na aprendizagem dos alunos surdos: 1) falta de conhecimento por parte do professor sobre as especificidades dos alunos; 2) pouca comunicação entre professores e alunos devido à falta de conhecimento da Libras por parte do profissional; 3) alunos surdos criando relações somente com os intérpretes; 4) intérprete com dificuldades na mediação do conteúdo, por não ter conhecimento prévio do que seria ensinado; 5) termos físicos sendo repassados de maneira incorreta pelos intérpretes, devido à não formação na área de conhecimento; 6) falta de planejamento de atividades inclusivas por parte do professor; e 7) intérpretes não sabendo como solucionar dúvidas específicas do conteúdo, pois não conseguem contato com os professores.

Sobre isso, Lacerda, Santos e Caetano (2011, p. 114) apresentam a seguinte fala:

Mais que apresentar os conteúdos aos ILS, acreditamos na importância de uma reflexão que envolva professor e ILS, acerca das estratégias de ensino a serem utilizadas, pois é nesse momento que o ILS pode dar ideias, sugerir e auxiliar na confecção de materiais visuais – práticas que favorecerão todos os alunos, e não apenas os surdos.

Participando do planejamento das aulas, os intérpretes de Libras podem ter acesso aos conteúdos que serão trabalhados em sala, auxiliando no processo tradutório.

Como visto no artigo A05, pela formação em uma área não correlata com a Física e pela falta de conhecimento do que seria ensinado, o intérprete de Libras utilizou erroneamente os sinais para velocidade e para aceleração, traduzindo-as como grandezas iguais. Sendo esses conceitos fundamentais para a aprendizagem da Mecânica, o aluno poderia ser gravemente prejudicado caso o intérprete não tivesse sido alertado por profissionais da área de ensino de Física.



Portanto, ocasionalmente, o ILS pode desconhecer um ou outro tema abordado em sala de aula, o que prejudicaria não apenas seu desempenho profissional, mas o desempenho acadêmico do aluno também. Todavia, por meio do planejamento anterior, o ILS pode sanar suas dúvidas junto ao professor e buscar meios para se aprofundar na temática, de forma a garantir uma interpretação de qualidade ao aluno surdo. Então, mais que parceiro, o professor assume nesses casos a postura de formador, responsável também pela formação “em serviço” do ILS. (LACERDA; SANTOS; CAETANO, 2011, p. 114).

Por fim, entende-se que, independentemente da área de ensino, os professores e outros profissionais da educação devem estar dispostos a se relacionarem e desenvolverem um ensino significativo para alunos com NEE.

### 5.3 DESAFIOS E PERSPECTIVAS NA FORMAÇÃO INICIAL

Nesta categoria, composta de oito artigos, discute-se a inclusão no contexto da formação inicial de professores de Física. Ao analisar os cenários apresentados, as dificuldades enfrentadas pelos licenciandos no desenvolvimento de propostas didáticas foram um ponto marcante.

Acredita-se que a falta de disciplinas e pesquisas sobre inclusão, o não entendimento da realidade do aluno e a concepção de que a Física é dependente da visão foram alguns dos possíveis motivos dificultadores para os licenciandos.

Como resultado dessa falta de preparo dos futuros professores, em quatro artigos (A16, A23, A34 e A41) foram desenvolvidas atividades adaptadas, utilizando em certos momentos aulas expositivas, vídeos, exercícios matemáticos e questionários.

Sobre isso, um fato curioso do ensino de Física para cegos é que, ao pensarem em novas estratégias de ensino, os licenciandos dos artigos A12, A34 e A41 recorreram ao contexto histórico dos temas ou a atividades de cunho oral. A escolha dessas alternativas mostra certa dificuldade na elaboração de atividades práticas e adaptadas, apresentadas principalmente para as áreas de Óptica, Termologia e Eletromagnetismo.

Além desses pontos já mencionados, grande parte das atividades propostas não considerou os diferentes tipos ou graus de deficiência. Assim, os licenciandos acabaram por generalizar as deficiências e o tratamento individual recomendado para cada aluno.

Com relação a essa generalização, o artigo A03 traz em uma fala o resumo do pensamento da maioria dos participantes das pesquisas dessa seção: “[...] todos têm condições de assisti-las e as dificuldades seriam reforçadas pelas particularidades de cada um. As dificuldades para ele, seriam: abstração, compreensão e visualização”. Esse pré-conceito em relação aos deficientes visuais reforça a ideia de que todos os cegos aprendem igualmente e sem o sentido da abstração, além de confirmar a concepção de que o ensino e a aprendizagem de Física necessitam do sentido da visão.

Considerando toda a análise realizada nos oito artigos, entende-se que grande parte dos resultados apresentados nos artigos vai contra o que se espera de uma aula inclusiva, que

reclama do professor [...] além do conhecimento científico específico, que este deva conhecer também aspectos relativos à aprendizagem dos diferentes grupos sociais (presentes na sala de aula), técnicas de ensino-aprendizagem, temas da educação em geral, organização da escola, gestão, entre outros, para saber lançar mão de vários recursos didáticos para ensinar aos alunos os componentes presentes no currículo. (OLIVEIRA; BENITE, 2015, p. 601).

Pensando na complexidade da prática docente, Camargo (2012) apresentou um delineamento sobre os saberes necessários para a condução de atividades dentro das práticas educacionais de Física envolvendo alunos com e sem deficiência (Quadro 38).

QUADRO 36 – SÍNTESE DOS SABERES DOCENTES NECESSÁRIOS PARA A PRÁTICA DE ENSINO (continua)

Saberes	Definição
Conhecer a matéria a ser ensinada	(a) conhecer os problemas que originaram a construção dos conhecimentos científicos; (b) conhecer a forma como os cientistas abordam os problemas, as características mais notáveis de sua atividade e os critérios de validação e aceitação das teorias científicas; (c) conhecer as interações ciência/ tecnologia/ sociedade/ ambiente associadas à construção de conhecimentos científicos; (d) ter conhecimento dos desenvolvimentos recentes da ciência e de suas perspectivas, para poder comunicar uma visão dinâmica e aberta desse campo de conhecimento; (e) saber selecionar conteúdos adequados que deem uma visão adequada da ciência e que sejam acessíveis e interessantes aos alunos; (f) estar preparado para aprofundar os conhecimentos e para adquirir novos.
Questionar as ideias docentes de “senso	(a) questionar a visão simplista do que é a ciência e o trabalho científico; (b) questionar a redução habitual do aprendizado das ciências aos conteúdos conceituais e procedimentais esquecendo

comum” sobre o ensino e a aprendizagem	aspectos históricos, sociais etc.; (c) questionar o caráter “natural” do fracasso generalizado dos discentes nas disciplinas científicas; (d) questionar a atribuição de atitudes negativas em relação à ciência e sua aprendizagem a causas externas ao processo de ensino; (e) questionar o autoritarismo explícito ou implícito da organização escolar; (f) questionar o clima generalizado de frustração associado à atividade docente; (g) questionar a ideia de que ensinar é fácil, bastando alguns conhecimentos científicos, experiência, questão de ter “didática”.
Adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem	(a) reconhecer a existência de concepções alternativas difíceis de serem substituídas por conhecimentos científicos, a não ser mediante uma mudança conceitual e metodológica; (b) saber que os alunos aprendem significativamente construindo conhecimentos, o que exige aproximar a aprendizagem de ciências das características do trabalho científico; (c) saber que os conhecimentos são respostas a questões, o que implica propor a aprendizagem a partir de situações problemáticas de interesse para os alunos; (d) conhecer o caráter social da construção de conhecimentos científicos e saber organizar a aprendizagem de forma consequente; (e) conhecer a importância que possuem, na construção dos conhecimentos científicos, o ambiente da sala de aula e o das escolas, suas expectativas (do professor) com o progresso dos alunos.
Saber analisar criticamente o ensino tradicional	(a) conhecer as limitações dos habituais currículos enciclopédicos e, ao mesmo tempo, reducionistas. Levar em conta que a construção de conhecimentos precisa de tempo; (b) conhecer as limitações da forma habitual de introduzir conhecimentos que negligenciam as concepções alternativas dos alunos e se fundamentam em tratamentos puramente operativos; (c) conhecer as limitações dos trabalhos práticos habitualmente propostos que se fundamentam numa visão deformada do trabalho científico; (d) conhecer as limitações dos simples exercícios repetitivos; (e) conhecer as limitações das formas de avaliação habituais que são terminais e preocupam-se em avaliar conteúdos de natureza conceitual e procedimental; (f) conhecer as limitações das formas de organização escolar distantes das que podem favorecer um trabalho de pesquisa coletivo.
Saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva	(a) propor situações problemáticas que sejam acessíveis, gerem interesse e proporcionem uma concepção preliminar da tarefa; (b) propor aos discentes o estudo qualitativo das situações problemáticas e a tomada de decisões para estabelecer problemas precisos; (c) orientar o tratamento científico dos problemas propostos – a invenção de conceitos e emissão de hipóteses, a elaboração de estratégias de resolução para contrapor as hipóteses à luz do corpo de conhecimentos de que se dispõe, a resolução e análise dos resultados comparando-os com os obtidos por outros grupos de alunos e pela comunidade científica; (d) aplicar os novos conhecimentos em uma variedade de situações para tornar possível o aprofundamento desses, dando ênfase especial nas relações ciência/ tecnologia/sociedade/ambiente que demarcam o desenvolvimento científico
Saber dirigir o trabalho dos alunos	(a) apresentar as atividades de forma que os alunos sejam capazes de adquirir uma concepção global da tarefa e o interesse por ela; (b) facilitar o funcionamento dos pequenos grupos e os intercâmbios enriquecedores, dirigindo adequadamente as observações em comum e tomando decisões fundamentadas no complexo contexto que compõe uma classe; (c) realizar sínteses e reformulações que

	valorizem as contribuições dos alunos e orientem devidamente o desenvolvimento da tarefa; (d) facilitar a informação necessária para que os alunos apreciem a validade de seu trabalho, abrindo-lhes novas perspectivas; (e) criar um bom clima de funcionamento da aula, sabendo que uma boa “disciplina” é o resultado de um trabalho interessante e de um relacionamento correto entre professor e alunos; (f) contribuir para o estabelecimento de formas de organização escolar que favoreçam interações frutíferas entre a aula, a escola e o meio exterior; (g) saber agir como especialista capaz de dirigir o trabalho de várias equipes de “novos pesquisadores”, enfatizando seu próprio interesse pela tarefa e pelos avanços de cada aluno
Saber avaliar	(a) conceber e utilizar a avaliação como instrumento de aprendizagem que permita fornecer um feedback adequado para promover o avanço dos alunos (avaliação formativa). Também o professor deve considerar-se corresponsável pelos resultados que os alunos obtiverem; (b) ampliar o conceito e a prática da avaliação ao conjunto de saberes, destrezas e atitudes que interesse contemplar na aprendizagem das ciências – avaliar os alunos integralmente levando em conta a aprendizagem dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais; (c) introduzir, como instrumento de melhoria do ensino, formas de avaliação de sua própria tarefa docente contando com a participação dos alunos e de outros professores
Adquirir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática	[...] a atividade do professor e sua preparação surgem como tarefas de uma extraordinária complexidade e riqueza que exigem associar de forma indissolúvel docência e pesquisa.

FONTE: CAMARGO, 2012.

Com base nos saberes docentes apresentados acima, percebe-se que os professores devem apresentar uma gama de competências e habilidades para lecionarem de maneira significativa. Questiona-se então: Estariam as universidades preparando adequadamente os futuros professores?

É um consenso entre pesquisadores e políticas públicas que, ao estimular o processo de educação inclusiva, deve-se também incentivar uma formação inicial adequada a esse método de ensino. Sobre isso, a Declaração de Salamanca diz que “a preparação apropriada de todos os educadores se constitui um fator chave na promoção de progresso no sentido do estabelecimento de escolas inclusivas” (UNESCO, 1994, p. 10).

Contudo, para que os professores possam exercer o ensino de maneira que atenda às especificidades de cada aluno, entende-se que é necessária formação inicial e continuada que deem suporte para tal.

Com isso, a formação inicial deveria

fornecer [...] orientação positiva frente à deficiência, desta forma desenvolvendo um entendimento daquilo que pode ser alcançado nas escolas através dos serviços de apoio disponíveis na localidade. O conhecimento e habilidades requeridas dizem respeito principalmente à boa prática de ensino e incluem a avaliação de necessidades especiais, adaptação do conteúdo curricular, utilização de tecnologia de assistência, individualização de procedimentos de ensino no sentido de abarcar uma variedade maior de habilidades, etc. Nas escolas práticas de treinamento de professores, atenção especial deveria ser dada à preparação de todos os professores para que exercitem sua autonomia e apliquem suas habilidades na adaptação do currículo e da instrução no sentido de atender as necessidades especiais dos alunos, bem como no sentido de colaborar com os especialistas e cooperar com os pais (UNESCO, 1994, p. 10).

Fica, assim, a cargo das universidades o ensino sobre a educação especial, principalmente em relação a pesquisas, avaliação, formação dos profissionais e desenvolvimento de programas e materiais (UNESCO, 1994).

Como apoio às universidades na organização curricular dos cursos voltados para a formação de professores, foram desenvolvidas pelo Conselho Nacional de Educação as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, que institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Essas diretrizes formam um conjunto de princípios e fundamentos que devem ser considerados pelas instituições de ensino no momento de organizar seus currículos.

É importante destacar que, nas diretrizes de 2001 e 2002, o ensino para alunos com necessidades educacionais já era um tema mapeado para ser desenvolvido nos cursos de licenciatura. Como exemplo do que era esperado:

A educação básica deve ser inclusiva, no sentido de atender a uma política de integração dos alunos com necessidades educacionais especiais nas classes comuns dos sistemas de ensino. Isso exige que a formação dos professores das diferentes etapas da educação básica inclua conhecimentos relativos à educação desses alunos. (BRASIL, 2001b, p. 26).

Art. 6. A definição dos conhecimentos exigidos para a constituição de competências deverá, além da formação específica relacionada às diferentes etapas da educação básica, propiciar a inserção no debate contemporâneo mais amplo, envolvendo questões culturais, sociais, econômicas e o conhecimento sobre o desenvolvimento humano e a própria docência, contemplando: [...] conhecimentos sobre crianças, adolescentes, jovens e adultos, aí incluídas as especificidades dos alunos com necessidades educacionais especiais e as das comunidades indígenas. (BRASIL, 2002c, p. 3).

Em 2019, por meio da Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019, foram definidas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e instituí a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação), voltada para a coordenação das políticas e das ações educacionais em relação à formação de professores. Nessas diretrizes, também é citado o ensino para alunos com necessidades educacionais especiais no grupo I do currículo, com 800 destinadas “para a base comum que compreende os conhecimentos científicos, educacionais e pedagógicos e fundamentam a educação e suas articulações com os sistemas, as escolas e as práticas educacionais.” (BRASIL, 2019, p. 6).

Art. 12. No Grupo I, a carga horária de 800 horas deve ter início no 1º ano, a partir da integração das três dimensões das competências profissionais docentes – conhecimento, prática e engajamento profissionais – como organizadoras do currículo e dos conteúdos segundo as competências e habilidades previstas na BNCC-Educação Básica para as etapas da Educação Infantil, do Ensino Fundamental e do Ensino Médio. [...] II – didática e seus fundamentos: [...] marcos legais, conhecimentos e conceitos básicos da Educação Especial, das propostas e projetos para o atendimento dos estudantes com deficiência e necessidades especiais (BRASIL, 2019, p. 6-7).

Para isso, as diretrizes estabeleceram como uma das competências e habilidades demonstrar conhecimento sobre os estudantes e como eles aprendem e conhecer a estrutura e a governança dos sistemas educacionais. Assim, os professores devem “aplicar estratégias de ensino diferenciadas que promovam a aprendizagem dos estudantes com diferentes necessidades e deficiências, levando em conta seus diversos contextos culturais, socioeconômicos e linguísticos.” (BRASIL, 2019, p. 15-18).

Já na resolução CNE/CP nº 1, de 27 de outubro de 2020, que dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica e instituí a Base Nacional Comum para a Formação Continuada de

Professores da Educação Básica (BNC-Formação Continuada), há como competência específica e habilidade da dimensão para a prática profissional “identificar diferentes estratégias e recursos para as necessidades específicas de aprendizagem [...] que engajem intelectualmente e que favoreçam o desenvolvimento do currículo com consistência.” (BRASIL, 2020b, p. 11).

Entende-se que, na área de ensino de Física, os futuros professores ainda não estão preparados para o ensino inclusivo, mas que isso não é algo irremediável, podendo ser a universidade uma ponte entre os licenciandos e a educação especial.

Por fim, acredita-se que a formação do profissional da educação não se fundamenta na acumulação de técnicas, conhecimentos ou cursos, mas sim pelo processo de reflexão crítica sobre as práticas educacionais e de (re)construção de uma identidade pessoal (NÓVOA, 1995).

#### 5.4 CARACTERÍSTICAS DA INCLUSÃO DE DEFICIENTES

Esta categoria, composta de seis artigos, levanta alguns pontos-chave na área de ensino de Física: quais são as concepções relacionadas à inclusão de deficientes e como ocorre esse processo nas aulas de Física do ensino regular.

Por meio da análise realizada, foi possível perceber que a inclusão e a educação especial ainda são envoltas pelos mais diferentes mitos e tabus. Os artigos A02, A08, A15, A36, A39 e A44, por exemplo, trazem como um dos pontos limitantes para o ensino inclusivo a ideia de que os alunos com NEE têm um processo cognitivo limitado. Isso faz com que os professores os avaliem de maneira diferente ou, até mesmo, que os desconsiderem como alunos da turma.

Em alguns casos mais graves, como nos artigos A36 e A44, foi relatada a criação de turmas separadas para os alunos com deficiência. Com essa ação, os professores entrevistados buscavam retomar o ritmo “normal” de ensino para os demais alunos, esquecendo que todos, independentemente de serem deficientes ou não, têm direito a frequentarem o mesmo espaço e terem o mesmo ensino.

Em suas publicações, Crochik (2012, p. 43) já comentava a relação entre cultura social e espaço destinado aos alunos com NEE dizendo que,

quem tem deficiência visual, deficiência auditiva, deficiência intelectual, deficiência física, pode ter diversos destinos, dependendo dos significados que a cultura atribui a essas deficiências; significados que dependem de condições sociais objetivas. [...] E é a cultura, na dependência das necessidades e dos conflitos sociais, que possibilita a formação para a segregação ou para a inclusão.

Com as situações de exclusão expostas, percebe-se que, para alguns profissionais, alunos com deficiência atrapalham o planejamento e a execução das aulas. Contudo, como justificativa para a separação das turmas, foi relatado que a intenção era gerar bem-estar para o aluno com deficiência, isto é, “*oferecer conteúdos compatíveis para a disputa no vestibular*” (A36) e/ou “*suprir uma necessidade que esses alunos possuíam*” (A36).

Além da falta de preparo dos profissionais, o preconceito com alunos com NEE, nem sempre identificado pelos professores, pode ter sido um fator determinante para as situações de exclusão relatadas.

O preconceito é delimitado como uma reação hostil contra um membro de um grupo, por esse supostamente apresentar modos de ser e de atuar desvalorizados pelos preconceituosos (CROCHIK, 2006); manifesta-se ao menos de três formas: hostilidade manifesta (ou sutil) contra o alvo; compensação dessa hostilidade por atos de proteção exagerada; e indiferença. (CROCHIK, 2012, p. 45).

Durante a leitura dos artigos, foi observado que há uma clara atitude de hostilidade, nem sempre percebida pela pessoa que a possui, que é compensada por atos de proteção (alunos em outras turmas para um melhor aprendizado), mas também há momentos de indiferença (alunos sendo tratados como empecilhos no ensino e na aprendizagem dos demais).

Assim, há por parte desta autora um incômodo sobre como a segregação por parte das instituições de ensino se torna algo aceitável se ocorrer sob o olhar de que facilitará o ensino e a aprendizagem dos alunos sem NEE. Infere-se que essa atitude é aceita, pois permite “evitar a angústia gerada pelo medo de se admitir a fragilidade própria, suscitada pelo outro, e pelo desejo que deve ser reprimido e que o alvo supostamente realiza” (CROCHIK, 2012, p. 46).



Atitudes como essas reforçam ainda mais a ideia de educação segregadora no ensino regular e de que as instituições especializadas seriam a melhor opção para os alunos com deficiência. Pouco se pensa no desenvolvimento e nos sentimentos dos alunos com NEE, que relatam se sentirem excluídos e incapazes com esse atendimento diferenciado.

Dessa forma, as escolas, que deveriam ter como objetivo a formação do cidadão, limitam o crescimento, o desenvolvimento e o acesso à formação plena, tanto dos alunos com deficiência quanto dos alunos sem deficiência, que acabam sendo privados de conviver com realidades diferentes.

Outro ponto que é necessário ser discutido sobre esta categoria é a falta de aulas e recursos adaptados, mesmo estes sendo direito dos alunos.

Sobre a falta de aulas e materiais adaptados, é citado como justificativa a dependência da Física da visão, sendo difícil realizar aulas adaptadas sem prejudicar o ensino e a aprendizagem. Aqui, entende-se que, mesmo com investimentos em modernização e em materiais, pouco mudará a realidade atual, pois as mudanças necessárias são nas concepções prévias das pessoas que entrarão em contato com os alunos com NEE.

Sobre isso, Crochik (2012, p. 42) considera que

ao contrário de algumas tendências que defendem que a diversidade é de origem e assim deve se perpetuar, em nossa perspectiva, a educação deve transformar o educando, caso contrário, não pode cumprir seus objetivos. Mais do que isso, é por meio da educação, da formação, que podemos ser diversos, diferenciados; sem a formação, somos semelhantemente grosseiros, rudimentares, primitivos.

Entende-se por formação o conjunto de conhecimentos sociais e científicos. Os conhecimentos sociais deveriam ser intrínsecos ao ser humano, enquanto os científicos deveriam ser obtidos durante toda a trajetória de vida.

Pensando na situação de futuros professores e professores já atuantes, é necessário retomar o conceito de saber docente. De acordo com Tardif (2003, p. 33),

o saber docente se compõe de vários saberes provenientes de diferentes fontes. Saberes disciplinares, curriculares, profissionais, que incluem os da ciências da educação e da pedagogia, e os experienciais. Estes últimos constituem, para os docentes, os fundamentos da prática e da competência profissional.

O conceito apresentado por Tardif vai de encontro aos saberes docentes que Camargo (2012) expôs como necessários: conhecer a matéria a ser ensinada; questionar as ideias docentes de “senso comum” sobre o ensino e a aprendizagem; adquirir conhecimentos teóricos sobre a aprendizagem; saber analisar criticamente o ensino tradicional; saber preparar atividades capazes de gerar uma aprendizagem efetiva; saber dirigir o trabalho dos alunos; saber avaliar; e saber adquirir a formação necessária para associar ensino e pesquisa didática.

Com isso, falas como *“não mudar a aula tradicional, acrescentar alguma coisa, mas não mudar, pois aula tradicional tem o seu valor. Não abro mão de conteúdos em função da qualidade”* (A08) deixam explícito o despreparo e a fragilidade de alguns profissionais sobre o processo de ensinar e de aprender.

Enfim, por meio da análise dos seis trabalhos desta categoria, infere-se que os professores ainda enxergam que as dificuldades de ensinar alunos com deficiência são maiores que a importância do processo do ensino inclusivo.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste momento de finalização do trabalho, serão tecidas algumas considerações resultantes da interpretação dos dados disponibilizados no *corpus*. Dessa forma, retoma-se a questão central desta pesquisa: *Qual o estado do conhecimento sobre a inclusão de deficientes nos artigos publicados em periódicos da área de ensino de Física?*

Para responder a essa questão, foi realizada uma busca em 14 periódicos de produção nacional e internacional voltados para o ensino de Ciências e/ou de Física e/ou educação inclusiva de classificação de qualis A1, A2, B1 e B2 referentes ao quadriênio de 2013-2016 da área de ensino.

Nesses periódicos, foram encontrados 7 494 artigos, sendo desses 1 213 sobre inclusão de deficientes e 49 sobre inclusão de deficientes na área de ensino de Física. Com base na leitura íntegra e aprofundada dos 49 artigos, foi possível compreender as principais características do ensino inclusivo para deficientes na área de ensino de Física; os pontos de interesse e as tendências dos artigos utilizados como *corpus*; e as lacunas e os desafios do ensino inclusivo para deficientes na área de ensino de Física.

Percebeu-se que, em publicações em periódicos, a área de ensino de Física ainda não tem participação expressiva sobre a inclusão de deficientes, apresentando em 2008 seu maior número de publicações (nove) e voltando a ter mais publicações em 2018, com seis publicações. Nota-se que, dessas publicações, ainda há a problemática de haver poucos pesquisadores do assunto, sendo 45% das publicações concentradas no pesquisador Eder Pires de Camargo e 27% no pesquisador Roberto Nardi – fato que se agrava ao constatar que todas as publicações de Nardi sobre o tema são em parceria com Camargo, isto é, não são novos artigos para a área.

Estando as pesquisas concentradas em determinados pesquisadores, conseqüentemente também há grande número de publicações nas regiões em que eles habitam. Para o *corpus* analisado, as pesquisas sobre a inclusão de deficientes na área de ensino de Física ocorrem majoritariamente na região Sudeste e por instituições de ensino federais.

Esse padrão na distribuição regional de pesquisa pode indicar que há “centros já consolidados e de ampla produção de pesquisa na área, convivendo com instituições cuja produção – pequena e ocasional – não denota a existência de grupos

de pesquisa consolidados ou com interesse regular na área” (MEGID NETO, 2007, p. 346).

Ainda comentando sobre o caráter geral dos resultados, observou-se que foram abordadas e especificadas no *corpus* apenas dois tipos de deficiência: visual e auditiva. Dentre elas, ainda houve a predominância da deficiência visual, totalizando 80% dos 49 artigos.

De acordo com as políticas públicas que abarcam a educação especial, são consideradas pessoas com deficiência física, visual, auditiva, intelectual e múltipla, além de pessoas com surdocegueira, transtornos globais do desenvolvimento e com altas habilidades e superdotação. Pensando nisso, afirma-se que a área de ensino de Física ainda está muito limitada nas pesquisas sobre educação inclusiva. Limitação essa que ocorre até dentro das próprias deficiências abordadas no *corpus*, ponderando que na deficiência visual e auditiva há diferentes tipos de perda sensorial, os quais não foram considerados em grande parte dos artigos.

Sobre os participantes das pesquisas, tiveram maior representatividade alunos de licenciatura em Física e alunos do Ensino Fundamental II e Médio. Resultados esperados, já que os principais temas do *corpus* foram: propostas didáticas, ações de aprendizagem, desafios e perspectivas na formação inicial e características da inclusão de deficientes.

Na distribuição dos 49 artigos entre esses principais temas, por meio do processo de análise de conteúdo, determinou-se a seguinte tendência: 19 pesquisas sobre propostas didáticas, 16 sobre ações de aprendizagem, 8 sobre desafios e perspectivas na formação inicial, e 6 sobre as características da inclusão de deficientes.

Na categoria de propostas didáticas, houve uma concentração de pesquisas nas áreas de Mecânica e Óptica, principalmente para alunos com deficiência visual.

A partir da análise dos artigos, verificou-se que, ainda que contribuam de maneira significativa para a área, há pouca variedade de propostas para o ensino de Física para alunos com deficiência. Grande parte ainda se baseia em materiais táteis-visuais, não abordando diferentes recursos, como jogos, vídeos, debates, criação de hipóteses, resoluções matemáticas, entre outros. Com isso, ainda há uma lacuna para atividades que utilizem as fases de exploração, desenvolvimento e aplicação dos conceitos científicos, tornando a Física mais acessível e compreensível.

Sobre as ações de aprendizagem, novamente as pesquisas se concentraram nas áreas de Mecânica e Óptica, mas agora com foco nas viabilidades e nas dificuldades comunicacionais entre professores e alunos.

Reforçando a visão tradicional de um ensino dependente da visão, apareceram como dificuldades para alunos com deficiência visual nas aulas de Física: 1) linguagens totalmente auditivas ou visuais; 2) realização de experimentos demonstrativos não adaptados; 3) uso de atividades baseadas totalmente em resolução matemática; 4) segregação no momento da explicação de conceitos; e 5) uso de recursos visuais com detalhamento insuficiente.

Já em relação aos alunos com deficiência auditiva, o grande desafio é a falta de trabalho conjunto entre professores e intérpretes de Libras, resultando em um ensino frágil para o aluno surdo.

Dessa forma, ainda é necessário que os profissionais da área de ensino de Física compreendam que é fundamental para exercer um ensino inclusivo:

- Entender as especificidades dos alunos;
- Adaptar o currículo e as aulas;
- Utilizar abordagem oral detalhada;
- Usar materiais táteis-visuais;
- Solicitar modelos explicativos ao aluno em episódios interativos;
- Proporcionar a criação de hipóteses em grupos;
- Oferecer resolução de exercícios matemáticos em episódios interativos;
- Usar recursos naturais, pedagógicos, tecnológicos e culturais adaptados;
- Solicitar *feedbacks* constantes para os alunos com NEE, pré, durante e pós-aulas;
- Trabalhar em conjunto com outros profissionais da educação.

Nos desafios e nas perspectivas na formação inicial, o foco foi a inclusão no contexto da formação inicial de professores de Física. Sobre isso, interpretou-se, por meio de algumas falas, que parte dos licenciandos considera que são os alunos com deficiência quem devem se adaptar ao ensino, e não o ensino ser repensado em função das especificidades dos alunos.

Essa prática pode ter como fundamento uma possível falta de preparação adequada nos cursos de licenciatura em Física, os quais “só” têm como disciplina obrigatória para o ensino inclusivo a Libras. Aqui há um grande ponto de preocupação, pensando que, para que haja o desenvolvimento do ensino inclusivo, deve haver em conjunto uma formação adequada dos profissionais da educação.

Sobre isso, espera-se que as políticas públicas relacionadas aos cursos de formação de professores continuem progredindo sobre a necessidade de disciplinas que abordem a inclusão. Da mesma forma que se espera que as universidades e seus colegiados compreendam a necessidade de abordar o ensino inclusivo de maneira formal, desenvolvendo disciplinas específicas para o tema.

A última categoria, correspondente às características da inclusão de deficientes, abordou pontos sobre quais são as concepções relacionadas à inclusão de deficientes e como ocorre esse processo nas aulas de Física do ensino regular.

Nela, apareceram situações graves, como a separação dos alunos com deficiência das turmas formadas por alunos sem deficiência, e a falta de preparo dos professores de Física para lidarem com turmas inclusivas.

Essa atitude pode ter como base a falta de preparo desses professores ou o preconceito, mesmo que nem sempre esse seja um sentimento claro para quem o tem. Dessa forma, na área de ensino de Física ainda ocorrem ações hostis e de exclusão com pessoas com deficiência, mostrando que os professores entendem que as dificuldades de ensinar esses alunos é algo maior se comparado à necessidade de inclui-los e formá-los.

Entende-se que o movimento que está ocorrendo para a inclusão de deficientes nas aulas de Física, ainda que pequeno se comparado a outros temas, é fundamental para valorizar a diversidade e exercer o respeito por todas as pessoas. No entanto, espera-se que esse desejo de mudança na educação tenha mais interlocutores e que esse processo resulte em ações de melhoria e acessibilidade para as pessoas com deficiência.

Há o reconhecimento de que o processo de inclusão pode causar um sentimento de estranheza, como tudo que não faz parte da própria realidade, mas é necessário que a sociedade como um todo compreenda que, ao incluir um aluno no ensino regular, está dando-lhe uma chance para que se forme como aluno e cidadão com direito a todo e qualquer espaço.

Para isso, mudanças estruturais e sociais, além da desvinculação de pré-conceitos, ainda precisam ser estabelecidas, mas já é possível afirmar que o processo de inclusão já é algo irreversível e que só tende a se consolidar ainda mais. Assim, considera-se que esta, como todas as outras pesquisas na área de ensino de Física, é um dos passos que estão sendo trilhados para o sucesso do ensino inclusivo.

Ressalta-se que, apesar de as pesquisas e as publicações científicas serem meios de divulgação essenciais para o desenvolvimento de qualquer área, ainda é necessário que as instituições de Ensino Superior e de formação continuada se atentem à problemática da educação especial, formando profissionais engajados e preparados para ensinarem esse público.

Conclui-se esta pesquisa de maneira a deixar um caminho a ser trilhado por pesquisas futuras. Espera-se que, ao realizar este estado do conhecimento, outros pesquisadores possam ter acesso às tendências e às lacunas da área de ensino de Física, podendo desenvolver estratégias que tenham como valores a igualdade e o respeito a todos.

## REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, E. et al. A distribuição espacial da produção científica e tecnológica brasileira: uma descrição de estatísticas de produção local de patentes e artigos científicos. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, v. 1, n. 2, p. 225-251, 2002.
- ALBUQUERQUE, E. et al. Produção científica e tecnológica das regiões metropolitanas brasileiras. **Revista de Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 3, p. 615-642, 2005.
- ALMEIDA, M. A.; PIZA, M. H. M.; LAMÔNICA, D. A. C. Adaptações do sistema de comunicação por troca de figuras no contexto escolar. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**, v. 17, n. 2, p. 233-240, 2005.
- AZEVEDO, A. C. S.; SANTOS, A. C. F. Ciclos de aprendizagem no ensino de Física para deficientes visuais. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 36, n. 4, p. 1-6, 2014.
- BAKHTIN, M. **Estética da criação verbal**. São Paulo: Martins Fontes, 2011.
- BARBOSA-LIMA, M. C.; CASTRO, G. F. Formação inicial de professores de Física: a questão da inclusão de alunos com deficiências visuais no ensino regular. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 18, n. 1, p. 81-98, 2012.
- BARBOSA-LIMA, M. C.; GONÇALVES, C. O. O ensino não formal e a formação de um professor de Física para deficientes visuais. **Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 16, n. 2, p. 167-183, 2014.
- BARBOSA-LIMA, M. C.; MACHADO, M. A. D. As representações sociais dos licenciandos de física referentes à inclusão de deficientes visuais. **Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 119-131, 2011.
- BARBOSA-LIMA, M. C.; MACHADO, M. A. D. Os licenciandos frente a uma nova disciplina: ensino de Física e inclusão social. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Espanha, v. 11, n. 2, p. 298-315, 2012.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.
- BIANCHI, C.; RAMOS, K.; BARBOSA-LIMA, M. C. Conhecer as cores sem nunca tê-las visto. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 18, n. 1, p. 147-164, 2016.
- BORGES, C. O. **A importância dos periódicos de acesso aberto para o desenvolvimento da ciência e tecnologia do país**. 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Biblioteconomia) – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.
- BOTAN, E.; PAULO, I. J. C. Ensino de Física para surdos: três estudos de casos da implementação de uma ferramenta didática para o ensino de cinemática. **Experiências em Ensino de Ciências**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 1-27, 2014.



BRASIL. Ministério da Educação. Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. **Critérios de Classificação Qualis-Ensino**. Brasília: MEC, [s. d.].

BRASIL. **Lei nº 5.692, de 11 de agosto de 1971**. Fixa Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, e dá outras providências. Brasília: MEC, 1971.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. **Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990**. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. Brasília: DOU, 1990.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Brasília: MEC, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: ensino médio. Brasília: MEC, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Projeto Escola Viva – Garantindo o acesso e permanência de todos os alunos na escola – Alunos com necessidades educacionais especiais**. Brasília: MEC, 2000.

BRASIL. **Resolução nº 2, de 11 de setembro de 2001**. Estabelece as diretrizes nacionais para a Educação Especial na Educação Brasileira. Brasília: MEC, 2001a.

BRASIL. **Parecer CNE/CP 9/2001, de 8 de maio de 2001**. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília: MEC, 2001b.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 2002a.

BRASIL. **Lei nº 10.436/02, de 24 de abril de 2002**. Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras e dá outras providências. Brasília: DOU, 2002b.

BRASIL. **Resolução CNE/CP nº 1, de 18 de fevereiro de 2002**. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena. Brasília: MEC, 2002c.

BRASIL. Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva. **Revista Educação Especial**, Brasília, v. 4, n. 1, p. 7-17, 2008.

BRASIL. **Resolução CNE/CEB nº 4, de 2 de outubro de 2009**. Institui Diretrizes Operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica, modalidade Educação Especial. Brasília: MEC, 2009.

BRASIL. **Lei nº 13.005/2014, de 25 de junho de 2014**. Aprova o Plano Nacional de Educação – PNE e dá outras providências. Brasília: DOU, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Educação é a Base. Versão Final. Brasília: MEC/CONSED/UNDIME, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_sit e.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit e.pdf). Acesso em: 21 fev. 2021.

BRASIL. **Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica. Brasília: MEC, 2019.

BRASIL. **Política Nacional de Educação Especial: Equitativa, Inclusiva e com Aprendizado ao Longo da Vida**. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Modalidades Especializadas de Educação, 2020a.

BRASIL. **Resolução CNE/CP nº 1, de 27 de outubro de 2020**. Dispõe sobre as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Continuada de Professores da Educação Básica. Brasília: MEC, 2020b.

BUENO, J. G. S. **Educação especial brasileira: questões conceituais e de atualidade**. São Paulo: EDUC, 2011.

BUZZÁ, H. H. *et al.* Preparação de material tátil-visual torna o ensino dos conceitos de óptica acessível para pessoas com deficiência visual – Exposição “Luz ao Alcance das Mãos”. **A Física na Escola**, [s. l.], v. 16, n. 1, p. 36-42, 2018.

CAMARGO, E. P. É possível ensinar Física para alunos cegos ou com pouca visão? Proposta de atividades de ensino de física que enfocam o conceito de aceleração. **A Física na Escola**, [s. l.], v. 8, n. 1, p. 30-34, 2007.

CAMARGO, E. P. A comunicação como barreira à inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de mecânica. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 16, n. 1, p. 258-275, 2010.

CAMARGO, E. P. **Saberes docentes para a inclusão do aluno com deficiência visual em aulas de Física**. São Paulo: Editora Unesp, 2012.

CAMARGO, E. P. *et al.* Como ensinar óptica para alunos cegos e com baixa visão?. **A Física na Escola**, [s. l.], v. 9, n. 1, p. 20-25, 2008.

CAMARGO, E. P. *et al.* Contextos comunicacionais adequados e inadequados à inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de óptica. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Espanha, v. 8, n. 1, p. 93-117, 2009.

CAMARGO, E. P.; NARDI, R. Ensino de conceitos físicos de terminologia para alunos com deficiência visual: dificuldades e alternativas encontradas por licenciandos para o planejamento de atividades. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Marília, v. 12, n. 2, p. 149-168, 2006a.

CAMARGO, E. P.; NARDI, R. Planejamento de atividades de ensino de mecânica e Física moderna para alunos com deficiência visual: dificuldades e alternativas. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias**, Buenos Aires, v. 1, n. 2, p. 1-26, 2006b.

CAMARGO, E. P.; NARDI, R. Dificuldades e alternativas encontradas por licenciandos para o planejamento de atividades de ensino de óptica para alunos com deficiência visual. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 115-126, 2007a.

CAMARGO, E. P.; NARDI, R. Dificuldades e alternativas encontradas por licenciandos para o planejamento de atividades de ensino de eletromagnetismo para alunos com deficiência visual. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 23, n. 2, p. 55-69, 2007b.

CAMARGO, E. P.; NARDI, R. Planejamento de atividades de ensino de Física para alunos com deficiência visual: dificuldades e alternativas. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Espanha, v. 6, n. 3, p. 378-401, 2007.

CAMARGO, E. P.; NARDI, R. Panorama geral das dificuldades e viabilidades para a inclusão do aluno com deficiência visual em aulas de óptica. **Alexandria**, Florianópolis, v. 1, n. 2, p. 81-106, 2008a.

CAMARGO, E. P.; NARDI, R. Panorama geral das dificuldades e viabilidades para a inclusão do aluno com deficiência visual em aulas de eletromagnetismo. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias**, Buenos Aires, v. 3, n. 2, p. 35-48, 2008b.

CAMARGO, E. P.; NARDI, R. O emprego de linguagens acessíveis para alunos com deficiência visual em aulas de eletromagnetismo. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 10, n. 1, p. 97-118, 2008c.

CAMARGO, E. P.; NARDI, R. O emprego de linguagens acessíveis para alunos com deficiência visual em aulas de óptica. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Marília, v. 14, n. 3, p. 405-426, 2008d.

CAMARGO, E. P.; NARDI, R. A condução de atividades de mecânica para alunos com e sem deficiência visual: dificuldades e viabilidades. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 11, n. 2, p. 101-118, 2009.

CAMARGO, E. P.; NARDI, R. Contextos comunicacionais adequados e inadequados à inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de mecânica. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 12, n. 2, p. 27-48, 2010.

CAMARGO, E. P.; NARDI, R.; CORREIA, J. N. A comunicação como barreira à inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de Física Moderna. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 10, n. 2, p. 1-18, 2010.

CAMARGO, E. P.; NARDI, R.; VERASZTO, E. V. A comunicação como barreira à inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de óptica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 30, n. 3, p. 3401-3413, 2008.

CAMARGO, E. P.; SCALVI, L. V. A. A compreensão do repouso e do movimento, a partir de referenciais observacionais não visuais: análises qualitativas de concepções alternativas de indivíduos portadores de deficiência visual total. **Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 2, p. 135-153, 2001.

CAMARGO, E. P.; SCALVI, L. V. A.; BRAGA, T. M. S. Concepções espontâneas de repouso e movimento de uma pessoa deficiente visual total. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 17, n. 3, p. 307-327, 2000.

CAMARGO, E. P.; SILVA, D. O ensino de Física no contexto da deficiência visual: análise de uma atividade estruturada sobre um evento sonoro – posição de encontro de dois móveis. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 12, n. 2, p. 155-169, 2006.

CAMARGO, E. P.; SILVA, D.; BARROS FILHO, J. Ensino de Física e deficiência visual: atividades que abordam o conceito de aceleração da gravidade. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 11, n. 3, p. 343-364, 2006.

CARVALHO, J. C. Q.; COUTO, S. G.; CAMARGO, E. P. A linguagem LaTeX e o ensino de Física para alunos com deficiência visual. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 23, n. 2, p. 424-438, 2007.

CERQUEIRA, J. B.; FERREIRA, E. M. B. Recursos didáticos na educação especial. **Revista Benjamin Constant**, Brasília, n. 15, p. 1-6, 2000.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

CORDOVA, H. P. *et al.* Audiotermômetro: um termômetro para a inclusão de estudantes com deficiência visual. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 40, n. 2, p. e2505-e2505.4, 2018.

COSTA, L. G.; NEVES, M. C. D.; BARONE, D. A. C. O ensino de Física para deficientes visuais a partir de uma perspectiva fenomenológica. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 12, n. 2, p. 143-153, 2006.

COZENDEY, S. G.; PESSANHA, M. C. R.; COSTA, M. P. R. Vídeos didáticos bilíngues no ensino de leis de Newton. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 1-7, 2013.

CROCHIK, J. L. Educação inclusiva e preconceito. *In*: MIRANDA, T. G.; GALVÃO FILHO, T. A. (Org.). **O professor e a educação inclusiva**: formação, práticas e lugares. Salvador: EDUFBA, 2012. p. 39-59.

CRUZ, C. H. B.; CHAIMOVICH, H. Brazil. *In: UNITED NATIONS EDUCATIONAL SCIENTIFIC AND CULTURAL ORGANIZATION (Org.). Science Report 2010*. Paris: Unesco, 2010. p. 103-121.

DENARI, F. E. Apresentando uma nova obra... Escola & diversidade – dos discursos às práticas inclusivas. *In: DECHICHI, C.; SILVA, L. C. e colaboradores (Ed.). Inclusão escolar e educação especial: teoria e prática na diversidade*. Uberlândia: EDUFU, 2008. p. 10-19.

DIAS, A. C. L.; SOUZA, G. F. R.; CRUZ, F. A. O. Comunicação alternativa no ensino de Física: uma proposta de abordagem de eletricidade. **Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias**, Buenos Aires, n. 1, p. 15-23, 2018.

DICKMAN, A. G.; FERREIRA, A. C. Ensino e aprendizagem de Física a estudantes com deficiência visual: Desafios e Perspectivas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 8, n. 2, p. 1-14, 2008.

DOMINICI, T. P. *et al.* Atividades de observação e identificação do céu adaptadas às pessoas com deficiência visual. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 30, n. 4, p. 4501.1-4501.8, 2008.

FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & Sociedade**, Campinas, n. 79, p. 257-272, 2002.

FERREIRA, C. A.; DICKMAN, A. G. História oral: um método para investigar o ensino de Física para estudantes cegos. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Marília, v. 21, n. 2, p. 245-258, 2015.

FERREIRA, J. R.; GLAT, R. Reformas educacionais pós-LDB: a inclusão do aluno com necessidades especiais no contexto da municipalização. *In: SOUZA, D. B.; FARIA, L. C. M. (Org.). Descentralização, municipalização e financiamento da Educação no Brasil pós-LDB*. Rio de Janeiro: DP&A, 2003. p. 372-390.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3. ed. São Paulo: Artmed, 2009.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de conteúdo**. [s. l.]: Líber Livro, 2008.

GASPAR, A. Cinquenta anos de ensino de física: muitos equívocos, alguns acertos e a necessidade do resgate do papel do professor. *In: ENCONTRO DE FÍSICOS DO NORTE E NORDESTE*, 15., 1995, Natal. **Anais [...]**, Natal: SBF, 1995. Disponível em: [http://plato.if.usp.br/2-2007/fep0358d/texto\\_5.pdf](http://plato.if.usp.br/2-2007/fep0358d/texto_5.pdf). Acesso em: 24 jan. 2021.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. 210

GLAT, R.; FERNANDES, E. M. Da educação segregada à educação inclusiva: uma breve reflexão sobre os paradigmas educacionais no contexto da educação especial brasileira. **Revista Inclusão**, Brasília, n. 1, p. 1-6, 2005.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de administração de empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.

JANNUZZI, G. M. **A educação do deficiente no Brasil**: dos primórdios ao início do século XXI. Campinas: Autores Associados, 2004.

JESUS, D. M.; EFFGEN, A. P. S. Formação docente e práticas pedagógicas. *In*: MIRANDA, T. G.; GALVÃO FILHO, T. A. (Org.). **O professor e a educação inclusiva**: formação, práticas e lugares. Salvador: EDUFBA, 2012. p. 17-24.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade: o caso do ensino de Ciências. **São Paulo em Perspectiva**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 85-93, 2000.

LACERDA, C. B. F.; SANTOS, L. F.; CAETANO, J. F. Estratégias metodológicas para o ensino de alunos surdos. *In*: GÓES, A. M. et al. **Língua brasileira de sinais – Libras**: uma introdução. UAB-UFSCar: São Carlos, 2011. p. 101-116

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. 2. ed. São Paulo: EPU, 2018.

MASINI, E. F. S. A facilitação da aprendizagem significativa no cotidiano da educação inclusiva. **Aprendizagem Significativa em Revista**, São Paulo, v. 1, n. 3, p. 53-72, 2011.

MEGID NETO, J. Três décadas de pesquisas em educação em ciências: tendências de teses e dissertações (1972-2003). *In*: NARDI, R. (Org.). **A pesquisa em ensino de ciências no Brasil**: alguns recortes. São Paulo: Escrituras, 2007, p. 341-355.

MINAYO, M. C. S. Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social. *In*: MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 21. ed. Petrópolis: Vozes, 2002. p. 9-15.

MOREIRA, M. A. Ensino de Física no Brasil: Retrospectivas e Perspectivas. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 22, n. 1, p. 94-99, 2000.

MOREIRA, M. A. Grandes desafios para o ensino da Física na educação contemporânea. *In*: CONFERÊNCIA INTERAMERICANA SOBRE ENSEÑANZA DE LA FÍSICA, 11., 2013, Guayaquil, Equador. **Anais** [...]. Rio de Janeiro: Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2013.

MOREIRA, M. A.; MASSONI, N. T.; OSTERMANN, F. “História e epistemologia da Física” na licenciatura em Física: uma disciplina que busca mudar concepções dos alunos sobre a natureza da ciência. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 29, n. 1, p. 127-134, 2007.

NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa – características, usos e possibilidades. **Caderno de pesquisas em administração**, São Paulo, v. 1, n. 2, p. 1-29, 1996.

NÓBREGA-THERRIEN, S. M.; THERRIEN, J. Os trabalhos científicos e o estado da questão: reflexões teóricas-metodológicas. **Estudos em avaliação educacional**, São Paulo, v. 15, n. 30, 2004.

NÓVOA, A. Formação de professores e profissão docente. *In*: NÓVOA, A. (Coord.). **Os professores e a sua formação**. Lisboa: Dom quixote, 1995. p. 13-33.

OLIVEIRA, W. D.; BENITE, A. M. C. Estudos sobre a relação entre o intérprete de LIBRAS e o professor: implicações para o ensino de ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 15, n. 3, p. 597-626, 2015.

PAIVA, A. P. S. Utilizar as TIC para ensinar Física a alunos surdos – estudo de caso sobre o tema “a luz e a visão”. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 6, n. 3, p. 1-28, 2011.

PEREIRA, T. Z. M. **Os conhecimentos prévios dos Licenciandos de Física sobre inclusão escolar de alunos deficientes visuais**. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Física) – Departamento de Exatas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2017. Disponível em: [http://fisica.ufpr.br/grad/TCC\\_Tassila\\_completo.pdf](http://fisica.ufpr.br/grad/TCC_Tassila_completo.pdf). Acesso em: 21 fev. 2021.

PEREIRA, T. Z. M.; HILGER, T. R. E eu com isso? O que os licenciandos de Física pensam sobre inclusão?. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 13., 2017, Curitiba. **Anais** [...]. Curitiba: PUCPR, 2017. p. 16701-16713.

PESSANHA, M.; COZENDEY, S.; ROCHA, D. M. O compartilhamento de significado na aula de Física e a atuação do interlocutor de Língua Brasileira de Sinais. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 21, n. 2, p. 435-456, 2015.

PICANÇO, L. T.; CABRAL NETO, J. S. Uma unidade de ensino de óptica geométrica para surdos e ouvintes. **Experiências em Ensino de Ciências**, São Paulo, v. 12, n. 8, p. 31-48, 2017.

RIZZO, A. L.; BORTOLINI, S.; REBEQUE, P. V. S. Ensino do Sistema Solar para alunos com e sem deficiência visual: proposta de um ensino inclusivo. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 14, n. 1, p. 1-14, 2014.

ROMANOWSKI, J. P. **As licenciaturas no Brasil**: um balanço das teses e dissertações dos anos 90. 2002. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

ROMANOWSKI, J. P.; ENS, R. T. As pesquisas denominadas do tipo “estado da arte” em educação. **Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 6, n. 19, p. 37-50, 2006. 212

ROSA, C. W.; ROSA, A. B. O ensino de ciências (Física) no Brasil: da história às novas orientações educacionais. **Revista Ibero-americana de Educação**, v. 58, n. 2, p. 1-24, 2012.

SASSAKI, R. K. Entrevista especial à Revista Integração. **Revista Integração**, Brasília, v. 8, n. 20, p. 09-17, 1998.

SASSAKI, R. K. **Inclusão**: construindo uma sociedade para todos. 7. ed. Rio de Janeiro: WVA, 2006.

SIDONE, O. J. G. *et al.* A ciência nas regiões brasileiras: evolução da produção e das redes de colaboração científica. **TransInformação**, Campinas, v. 28, n. 1, p. 15-31, 2016.

SILVA, R. H. R. Tendências teórico-filosóficas das teses em educação especial desenvolvidas nos cursos de doutorado em educação e educação física do Estado de São Paulo (1985-2009). 2013. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2013.

SILVA, M. R.; CAMARGO, E. P. O atendimento pedagógico especializado e o Ensino de Física: uma investigação acerca do processo de ensino e aprendizagem de uma aluna cega. **Revista Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 20, p. 1-23, 2018.

SILVA, A. C.; SANTOS, C. A. Lâminas em alto-relevo para ensinar fenômenos ondulatórios a deficientes visuais. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 40, n. 4, p. e5406-e5406.7, 2018.

SOARES, K. D. A.; CASTRO, H. C.; DELOU, M. C. Astronomia para deficientes visuais: Inovando em materiais didáticos acessíveis. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Espanha, v. 14, n. 3, p. 377-391, 2015.

SOARES, M. B.; MACIEL, F. **Alfabetização**. Brasília: MEC/Inep/Comped, 2000.

SOUZA, S. E. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. *In*: I Encontro de Pesquisa em Educação, IV Jornada de Prática de Ensino, XIII Semana de Pedagogia da UEM: “Infância e Práticas Educativas”, Maringá, 2007. **Arquivos do Mudi**, v. 11, Supl. 2, 2007.

SOUZA, M. M.; COSTA, M. P. R.; STUDART, N. Tecnologia para o ensino de eletrodinâmica para o aluno cego. **A Física na Escola**, [s. l.], v. 9, n. 2, p. 10-13, 2008.

SOUZA, V. F. M.; TEIXEIRA, R. R. P. Reflexões sobre o ensino de Física para alunos com deficiências visuais. **Revista Educação Especial**, Santa Maria, v. 21, n. 32, p. 247-256, 2008.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 3. ed. Petrópolis: Vozes, 2003.

TENOPIR, C.; KING, D. W. A importância dos periódicos para o trabalho científico. **Revista de Biblioteconomia de Brasília**, Brasília, v. 25, n. 1, p. 15-26, 2001.  
UNESCO. **Declaração mundial sobre educação para todos**. Plano de ação para satisfazer as necessidades básicas de aprendizagem. Tailândia, 1990.



UNESCO. **Declaração de Salamanca**: sobre princípios, políticas e práticas na área das necessidades educativas especiais. Salamanca, Espanha, 1994.

VALERIO, P. M. C. M. **Periódicos científicos eletrônicos e novas perspectivas de comunicação e divulgação para a ciência**. Tese (Doutorado em Ciência da Informação) – Escola de Comunicação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

VARGAS, J. S.; GOBARA, S. T. Interações entre o aluno com surdez, o professor e o intérprete em aulas de Física: uma perspectiva vygotskiana. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Marília, v. 20, n. 3, p. 449-460, 2014.

VIGOSTSKI, L. S. **El niño ciego**. In: Obras escogidas V – Fundamentos de defectología (p. 9-113). VIGOSTSKI, L. S. (Org.). Madri: Visor, 1997.

VIVAS, D. B. P.; TEIXEIRA, E. S.; CRUZ, J. A. L. Ensino de Física para surdos: um experimento mecânico e um eletrônico para o ensino de ondas sonoras. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 34, n. 1, p. 197-215, 2017.

VOOS, I. C.; FERREIRA, G. K. Acessibilidade para estudantes cegos e baixa visão: análise educacionais dos objetos digitais de Física. **Revista Educação Especial**, Santa Maria, v. 31, n. 60, p. 21-34, 2018.