



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

RAFAEL YUKIO SAITO

**UM ESTUDO BIBLIOGRÁFICO DE PESQUISAS SOBRE  
ENSINO DE FÍSICA PARA ALUNOS DEFICIENTES VISUAIS**

---

Londrina  
2021

RAFAEL YUKIO SAITO

**UM ESTUDO BIBLIOGRÁFICO DE PESQUISAS SOBRE  
ENSINO DE FÍSICA PARA ALUNOS DEFICIENTES VISUAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de mestre.

Orientadora: Profa. Dra. Rosana Figueiredo Salvi

Londrina  
2021

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UEL

Saito, Rafael Yukio.

Um estudo bibliográfico de pesquisas sobre ensino de Física para alunos deficientes visuais / Rafael Yukio Saito. - Londrina, 2021.  
134 f. : il.

Orientador: Rosana Figueiredo Salvi.

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, 2021.  
Inclui bibliografia.

1. Ensino de Física - Tese. 2. Deficiência visual - Tese. 3. Inclusão - Tese. 4. Panorama das pesquisas - Tese. I. Salvi, Rosana Figueiredo. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática. III. Título.

CDU 53

RAFAEL YUKIO SAITO

## **UM ESTUDO BIBLIOGRÁFICO DE PESQUISAS SOBRE ENSINO DE FÍSICA PARA ALUNOS DEFICIENTES VISUAIS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina, como requisito parcial à obtenção do título de mestre.

### **BANCA EXAMINADORA**

---

Orientadora: Profa. Dra. Rosana Figueiredo  
Salvi  
Universidade Estadual de Londrina – UEL

---

Prof. Dr. Sergio de Mello Arruda  
Universidade Estadual de Londrina – UEL

---

Prof. Dr. Marcelo Alves de Carvalho  
Universidade Estadual de Londrina – UEL

Londrina, 02 de março de 2021.

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a Deus, pela vida, por tudo o que tem me proporcionado e me fizeram chegar até aqui e por ser Aquele que alimenta e renova minha esperança, fé e amor.

À professora Rosana Figueiredo Salvi, minha orientadora, por sempre estar disposta a me ajudar no desenvolvimento da dissertação, pela paciência, sugestões, críticas, questionamentos, reflexões, além da amizade que construímos durante os dois anos de mestrado. Sou grato também por acolher minha proposta de pesquisa, por me incentivar e encorajar durante todo o processo de desenvolvimento da dissertação.

Ao professor Sergio de Mello Arruda, por aceitar meu convite para compor a banca de qualificação e defesa e por todas as sugestões dadas na qualificação. Os apontamentos foram importantes e fundamentais para o enriquecimento da pesquisa.

Ao professor Marcelo Alves de Carvalho, por aceitar meu convite para compor a banca de qualificação e defesa. Todas as considerações realizadas na qualificação contribuíram na melhoria e aperfeiçoamento da pesquisa. Sou grato, também, por me aceitar como estagiário. Durante as aulas, marcada pelo ensino remoto por conta da pandemia causada pela COVID-19, pude vivenciar momentos de discussões com os licenciandos e, conseqüentemente, desfrutar de muito aprendizado.

Faço um agradecimento especial aos meus pais, Eva e Renato. Vocês são minha base, o bem mais precioso que tenho em minha vida. Sempre estiveram ao meu lado apoiando em tudo que faço. Admiro muito o esforço de vocês e os tenho como fonte de inspiração. Amo vocês incondicionalmente.

Ao meu irmão e parceiro Lucas que, apesar dos inúmeros desentendimentos, tenho como meu melhor amigo. Obrigado por me aturar durante todos esses anos.

À Universidade Estadual de Londrina (UEL) por proporcionar toda a estrutura para minha formação durante a graduação e pós-graduação.

A todos os professores que fizeram parte da minha trajetória. Cada um me proporcionou diferentes experiências e aprendizados no meu processo contínuo de formação e desenvolvimento pessoal e profissional.

Aos colegas do Grupo de Estudos Multidisciplinar dos Processos de Ensino e Aprendizagem (GEMPEA) que tanto me incentivaram e auxiliaram na produção desta pesquisa, suas contribuições foram valiosas.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa concedida durante os últimos 12 meses.

A todas as pessoas que, diretamente ou indiretamente, fizeram parte da minha caminhada, seja torcendo, me dando forças, conselhos, falando palavras de incentivo. Àqueles que acompanharam, somaram e contribuíram para o meu desenvolvimento durante todo esse processo de produção da dissertação.

SAITO, Rafael Yukio. **Um estudo bibliográfico de pesquisas sobre ensino de Física para alunos deficientes visuais**. 2021. 134 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2021.

## RESUMO

A presente dissertação é uma pesquisa bibliográfica e apresenta um levantamento de artigos encontrados no banco de dados da Capes, os quais discutem o ensino de Física para alunos deficientes visuais em um período de 20 anos (1999 a 2019) e têm por objetivo identificar e compreender o panorama das pesquisas, bem como analisar os aspectos encontrados nos artigos que influenciam as práticas pedagógicas no movimento de inclusão de alunos deficientes visuais em sala de aula. Para o desenvolvimento da dissertação questionou-se o seguinte: o que mostram as publicações em revistas acadêmicas a respeito do deficiente visual no contexto do Ensino de Física? Quanto à prática docente, como ocorrem as articulações das práticas inclusivas frente ao ensino para alunos deficientes visuais em aulas de Física? A busca pelas respostas ocorreu a partir do estudo bibliográfico das pesquisas, cujo corpus foi constituído por 18 artigos que abordam o ensino de Física para alunos deficientes visuais. A metodologia da pesquisa seguiu a Análise de Conteúdo de Bardin (2011), em que unidades de registro foram recortadas e, posteriormente, elaborou-se categorias relacionadas com os elementos textuais dos artigos. Sua elaboração deu-se com base nos dados encontrados na introdução, desenvolvimento e consideração final dos artigos. Analisando os dados e o panorama das pesquisas, identificou-se que as dificuldades relacionadas à prática pedagógica dizem respeito com a comunicação e à não dissociação da visão no processo de ensino e aprendizagem. Outro aspecto que dificulta a inclusão do aluno é a falta de recursos e materiais didáticos adaptados. Apesar das dificuldades, foram identificadas também alternativas de inclusão, como a promoção de um ambiente interativo, utilização de linguagem acessível, materiais táteis e auditivos. Embora existam pesquisas, a produção de artigos na área do Ensino de Física é pequena, levando em consideração o período de 20 anos estabelecido. Portanto, conclui-se que, apesar de atualmente a inclusão ser algo já estabelecido na sociedade e fazer parte do cotidiano, há uma necessidade de discutir esse tema no Ensino de Física, tanto na formação inicial quanto no desenvolvimento de pesquisas, pois debates fomentam a busca de estratégias, a fim de superar a questão da exclusão de alunos com necessidades educacionais especiais nas redes regulares de ensino. Almeja-se que os resultados desta pesquisa contribuam para o progresso de estudos sobre a inclusão de alunos deficientes visuais no ensino de Física. Enfim, o estudo bibliográfico possibilitou compreender o panorama das pesquisas, bem como verificar desafios a serem superados e alternativas de inclusão.

**Palavras-chave:** ensino de física; deficiência visual; inclusão; panorama das pesquisas.

SAITO, Rafael Yukio. **A bibliographic study of research on teaching Physics to visually impaired students.** 2021. 134 p. Dissertation (Master in Science Teaching and Mathematics Education) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2021.

## **ABSTRACT**

The present dissertation is a bibliographic research and presents a survey of articles found in the Capes database that discuss the teaching of Physics for visually impaired students within a period of 20 years (1999 to 2019). The objective was identify and understand the research overview from the research mapping, as well as analyzing the aspects that influence the pedagogical practices in the movement of inclusion of visually impaired students in the classroom. For the development of the dissertation, answers were sought for the following questions: What do the publications in academics journals show about the visually impaired students in the context of Physics Teaching? How about the teaching practice, how do the articulations of inclusive practices occur in front of the teaching for visually impaired students in Physics classes? The search for answers occurred from the bibliographic study of the articles, whose corpus consisted of 18 articles were identified that discuss the teaching of Physics for visually impaired students. The research methodology followed Badin's Contents Analyses (2011), in which record units were cut and, subsequently, categories were elaborated. The categories were related to the textual elements of the articles, on other words, their elaboration concerns the data found in the introduction, development and final consideration of the articles. Analyzing the data and the research overview, it was identified that the difficulties related to pedagogical practices are associated with the communication and the non-dissociation of vision in the teaching and learning process. Another aspect that difficult the inclusion of the student is the lack of resources and adapted teaching materials. Despite the difficulties, alternatives for inclusion were also identified, such as the promotion of an interactive environment, the use of accessible language, tactile and auditory materials. Although there are researches, the production of articles in the area of Physics Teaching is small considering the established 20 years period. Therefore, we conclude that, despite the fact that nowadays inclusion is something already established in society and part of daily, there is a need of discussions about the subject in the Physics Teaching, both in graduation and in research development. The debates promote the search for strategies in order to overcome the issues of exclusions of students with special educational needs in regular education schools. It is hoped that the results of this research will contribute to the progress of studies about inclusion of visually impaired students in the teaching of Physics. Finally, the bibliographic study made it possible to understand the research overview, as well as to verify challenges to be overcome and alternatives of inclusion also.

**Keywords:** physics teaching; visual impairment; inclusion; research overview.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b>	Mapa celeste tridimensional.....	86
<b>Figura 2</b>	Representação da construção da imagem em uma lente convergente .....	87

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b>	Instâncias relacionadas à inclusão no ambiente escolar.....	34
<b>Quadro 2</b>	Saberes docentes para a inclusão do aluno deficiente visual em aulas de Física .....	42
<b>Quadro 3</b>	Questões relacionadas ao ensino de Física para alunos deficientes visuais .....	52
<b>Quadro 4</b>	Estrutura das codificações dos periódicos e artigos .....	60
<b>Quadro 5</b>	Relação dos periódicos, quantidade de artigos e estrato Qualis Capes.....	61
<b>Quadro 6</b>	Relação de artigos na área do ensino de Física .....	62
<b>Quadro 7</b>	Relação de artigos na área do ensino de Química .....	63
<b>Quadro 8</b>	Relação de artigos na área do ensino de Matemática .....	64
<b>Quadro 9</b>	Relação de artigos na área do ensino de Biologia .....	64
<b>Quadro 10</b>	Apresentação das categorias de análise .....	65
<b>Quadro 11</b>	Relação das necessidades no contexto do ensino de Física .....	66
<b>Quadro 12</b>	Implicações das políticas públicas inclusivas .....	69
<b>Quadro 13</b>	Apontamentos de um ensino exclusivamente visual .....	70
<b>Quadro 14</b>	Identificação das categorias iniciais da Categoria 1: justificativa do artigo .....	71
<b>Quadro 15</b>	Professor como ponto central da pesquisa .....	73
<b>Quadro 16</b>	Prática do professor e aprendizagem do aluno como ponto central da pesquisa .....	75
<b>Quadro 17</b>	Método de ensino e/ou material didático apresentado nos artigos. ....	76
<b>Quadro 18</b>	Aprendizagem do aluno como ponto central da pesquisa .....	77
<b>Quadro 19</b>	Identificação das categorias iniciais da Categoria C2: objetivo do artigo .....	79
<b>Quadro 20</b>	Identificação das categorias iniciais da Categoria C3: área do conhecimento da Física .....	80
<b>Quadro 21</b>	Conteúdo abordado para cada área do conhecimento da Física...	81
<b>Quadro 22</b>	Materiais didáticos e estratégias metodológicas de ensino utilizadas nos artigos .....	85

<b>Quadro 23</b>	Identificação das categorias iniciais da Categoria C4: recursos instrucionais e/ou metodológicos .....	87
<b>Quadro 24</b>	Identificação das categorias iniciais da Categoria C5: práticas inclusivas.....	88
<b>Quadro 25</b>	Aspectos das dificuldades na viabilização de um ensino inclusivo. ....	90
<b>Quadro 26</b>	Aspectos das alternativas na viabilização de um ensino inclusivo. ....	96
<b>Quadro 27</b>	Pontos centrais encontrados nas considerações finais dos artigos .....	105
<b>Quadro 28</b>	Síntese da análise das categorias .....	114
<b>Quadro 29</b>	Informações gerais dos artigos .....	115

## LISTA DE ABREVIATURAS

AEE	Atendimento educacional especializado
CA	Ciclos de aprendizagem
CNE	Conselho Nacional de Educação
CTS	Ciência Tecnologia e Sociedade
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
LDBEN	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
Libras	Língua Brasileira de Sinais
MEC	Ministério da Educação
NEE	Necessidades Educacionais Especiais
PAEE	Público Alvo da Educação Especial
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
Pibid	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
PNE	Plano Nacional de Educação

## SUMÁRIO

	<b>APRESENTAÇÃO</b> .....	12
<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	14
<b>2</b>	<b>INCLUSÃO E SUA CAMINHADA NO AMBIENTE ESCOLAR</b> .....	17
2.1	BREVE RELATO DAS POLÍTICAS EDUCACIONAIS INCLUSIVAS .....	17
2.2	POR ENTRE OS DEBATES ACERCA DO CURRÍCULO .....	19
2.3	ESCOLARIZAÇÃO DO ALUNO COM NECESSIDADES EDUCACIONAIS ESPECIAIS .....	24
2.4	SOBRE A INCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES AO ENSINO INCLUSIVO .....	29
<b>3</b>	<b>O ENSINO A ALUNOS DEFICIENTES VISUAIS</b> .....	35
3.1	A RESPEITO DA VISÃO: É PRECISO VER PARA ENXERGAR? .....	35
3.2	SABERES DOCENTES PARA A INCLUSÃO DO ALUNO COM DEFICIÊNCIA VISUAL EM AULAS DE FÍSICA .....	40
3.3	EM QUE CONSISTEM AS PRÁTICAS INCLUSIVAS? .....	44
<b>4</b>	<b>ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS</b> .....	53
4.1	UMA PESQUISA QUALITATIVA .....	53
4.2	PESQUISA BIBLIOGRÁFICA E MAPEAMENTO .....	54
4.3	CONTEXTUALIZANDO A PESQUISA .....	56
4.4	A ANÁLISE DE CONTEÚDO COMO FERRAMENTA DE ANÁLISE DOS DADOS .....	56
4.5	APRESENTAÇÃO DO CORPUS E CRITÉRIOS DE SELEÇÃO .....	59
<b>5</b>	<b>ORGANIZAÇÃO DOS DADOS E ANÁLISE</b> .....	65
5.1	C1: JUSTIFICATIVA DO ARTIGO .....	66
5.2	C2: OBJETIVO DO ARTIGO .....	73
5.3	C3: ÁREA DO CONHECIMENTO DA FÍSICA .....	80
5.4	C4: RECURSOS INSTRUCIONAIS E/OU METODOLÓGICOS .....	82
5.5	C5: PRÁTICAS INCLUSIVAS .....	88
5.6	C6: CONSIDERAÇÕES DOS AUTORES .....	105
5.7	PANORAMA GERAL DAS PESQUISAS .....	112

**6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....118**

**REFERÊNCIAS.....123**

## APRESENTAÇÃO

Esta dissertação é resultado de uma inquietação pessoal quanto ao assunto inclusão de alunos deficientes visuais e o seu processo de formação escolar. Para comentar a escolha da proposta de ensino, apresento um breve relato do percurso realizado que me fez ingressar na pós-graduação.

Primeiramente, sou formado em licenciatura em Física, entretanto, não estou atuando como docente. Apesar disso, durante a formação tive a oportunidade de participar do Programa de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid<sup>1</sup>) e vivenciar a rotina de um professor dentro da sala de aula. Foi nesse processo, participando do Pibid, e também em função dos estudos e discussões na graduação a respeito de questões relacionadas ao processo de ensino e aprendizagem, que se confirmou meu interesse em pensar, planejar, desenvolver e colocar em ação práticas que auxiliariam na aprendizagem do aluno. Além disso, senti a necessidade de me especializar e aprofundar as ideias na área de Ensino de Ciências, a fim de produzir conhecimentos e reflexões referentes aos problemas educacionais da área.

Quanto ao tema de investigação, ele teve origem no decorrer da disciplina “Introdução às técnicas de ensino e pesquisa em Física”, cursada no último ano da graduação, na qual se estabeleceu o objetivo de realizar um levantamento bibliográfico a respeito de um assunto desafiador relacionado ao Ensino de Física e que, de alguma forma, poderia contribuir com a comunidade científica e escolar. Logo, surgiram questionamentos sobre como alunos cegos aprendem e como o professor lida com esses alunos em sala de aula: como estudantes deficientes visuais entendem e aprendem o conteúdo de Física, disciplina considerada difícil pela maioria dos alunos? Como os professores lidam com o ensino em sala de aula ao se depararem com alunos deficientes visuais?

Além das motivações iniciais apresentadas, isto é, a curiosidade por entender como o aluno deficiente visual aprende os conteúdos da Física, outro fator que influenciou na escolha pelo tema foi a ausência de discussões, durante o percurso na graduação, sobre problemas educacionais relacionados à inclusão. A disciplina de

---

<sup>1</sup> Pibid – Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência. O Pibid é uma ação da Política Nacional de Formação de Professores do Ministério da Educação (MEC) que visa proporcionar aos discentes na primeira metade do curso de licenciatura uma aproximação prática com o cotidiano das escolas públicas de educação básica e com o contexto em que elas estão inseridas. Fonte: <https://capes.gov.br/educacao-basica/capespibid/pibid>. Acesso em: 10 set. 2020.

Libras é obrigatória no curso, porém, no pouco tempo da disciplina não houve algum momento em que pudesse ser tratado especificamente questões referentes à inclusão escolar.

Portanto, foram estes os motivos pelos quais tomou-se a decisão de realizar uma investigação sobre a temática da inclusão escolar envolvendo alunos deficientes visuais. Foi com esta proposta de investigar a construção dos conhecimentos da Física pelos estudantes com deficiência visual, bem como a inclusão dos mesmos no ensino regular, que iniciei os estudos para o desenvolvimento da dissertação, no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina.

Porém, como não houve contato com discentes deficientes visuais, a perspectiva da dissertação seguiu outro caminho: procurou-se realizar uma investigação bibliográfica que mapeasse as pesquisas sobre o ensino de Física para alunos com deficiência visual. Esse foi um primeiro movimento de imersão no universo da educação especial e inclusiva para que, a partir da contribuição advinda dessa ação, estudos aprofundados emergam em futuras pesquisas.

## 1 INTRODUÇÃO

Como docente, o interesse e a preocupação com práticas que favoreçam a aprendizagem dos alunos, de maneira geral, sempre estiveram presentes. O professor tem essa função de promover um ensino que propicie a aprendizagem independentemente da situação. No que diz respeito aos alunos com necessidades educacionais especiais, é imprescindível a escolarização dos mesmos a partir de uma perspectiva inclusiva nas escolas regulares de ensino. A limitação não os tornam incapazes de aprender.

A inclusão desses alunos vai além do contexto escolar, pois envolve também aspectos de caráter trabalhista, em que as superações do preconceito, da discriminação e do isolamento, conjuntamente com um ensino de Física de qualidade, podem trazer benefícios como oportunidades no mercado de trabalho (CAMARGO, 2005). Desta forma, a preocupação com o ensino inclusivo é fundamental, sendo necessário encontrar maneiras de enfrentar e superar a exclusão de pessoas com deficiência em geral. Incluí-las na escola significa incluí-las também na sociedade.

A luta pelo direito à educação para estudantes com deficiência trouxe um significativo aumento nas matrículas em escolas de ensino regular. Com esse crescimento houve um incremento do conjunto de políticas educacionais e objetivam amplificar condições de permanência e de aprendizagem desses sujeitos, a partir do pressuposto de que a educação é um direito de todos. Porém, tais condições de permanência ainda apresentam desafios a serem superados, que dizem respeito à estrutura escolar, à formação de professores, ao investimento em recursos didáticos e à acessibilidade (GREGUOL; GOBBI; CARRARO, 2013; VIEIRA; RAMOS; SIMÕES, 2018).

Pensando em uma educação inclusiva, vários fatores e questões surgem quanto à implementação da mesma, ou seja, o currículo deve apresentar um planejamento diferenciado (adaptação do currículo escolar); os professores precisam estar dispostos a colaborar com o ensino inclusivo; os mesmos devem ter formação ou capacitação adequada para tal; a escola deve oferecer estrutura adequada; e os gestores escolares devem estar dispostos para administrar o processo de inclusão dos alunos.

Tendo em vista essa perspectiva acerca da educação especial e inclusiva, a pesquisa se desenvolveu propondo a análise de artigos científicos sobre

o ensino de Física para alunos deficientes visuais, a fim de compreender o panorama das pesquisas sobre o tema, mais especificamente focando a prática docente. Dessa forma, o objetivo geral é realizar uma pesquisa bibliográfica dos artigos publicados no banco de dados da Capes nos últimos 20 anos (1999 a 2019) sobre o Ensino de Física para alunos deficientes visuais e realizar uma análise a respeito dos aspectos que influenciam as práticas pedagógicas encontradas nesses artigos.

Diante do objetivo estabelecido, ou seja, compreender o panorama das pesquisas envolvendo o deficiente visual em aulas de Física e identificar aspectos da prática inclusiva a partir da pesquisa bibliográfica, questiona-se o seguinte: o que mostram as publicações em revistas acadêmicas a respeito do deficiente visual no contexto do Ensino de Física? E quanto à prática docente, como ocorrem as articulações das práticas inclusivas frente ao ensino para alunos deficientes visuais em aulas de Física?

Com o intuito de atingir tais objetivos, a estrutura da pesquisa está dividida em 5 capítulos, além do primeiro capítulo de Introdução. Os capítulos 2 e 3 dizem respeito aos referenciais teóricos que fundamentam a pesquisa. Para iniciar as discussões, o movimento realizado no segundo capítulo foi o de identificar e entender os caminhos que a inclusão percorre para que seja viabilizada no ambiente escolar, a começar pelas políticas de inclusão. O objetivo de citar tais políticas é salientar que elas existem e que, a partir delas, o direito à educação a todos é garantido e, portanto, as escolas necessitam se mobilizar para garantir a acessibilidade aos alunos em situação de inclusão. Logo, são discutidos também os caminhos para que a escola viabilize a inclusão, ou seja, comenta-se sobre o currículo, sobre os ambientes de ensino e sobre a inclusão em si, principalmente na sala de aula.

No capítulo 3, discute-se a relação da visão no processo do desenvolvimento do conhecimento, ou seja, esse capítulo tem como foco a preocupação da presente pesquisa, o ensino de Física para alunos deficientes visuais. Na primeira seção do capítulo, questiona-se a necessidade da visão para se desenvolver cognitivamente, levando em consideração o progresso individual por meio das relações, da cultura e do ambiente. Na sequência, são abordados os saberes docentes responsáveis por incluir o aluno deficiente visual nas aulas de Física, saberes estes identificados por Camargo (2012). E quanto ao ensino de forma geral, abordam-se considerações a respeito da prática inclusiva, aspectos a serem levados

em conta pelo professor quando se depara com alunos que necessitam de atendimento especializado.

A intenção desse movimento foi entender aspectos que envolvem o ensino inclusivo, desde questões legislativas até aquelas que se referem ao ensino conduzido pelo professor dentro da sala de aula, o qual é o foco principal da pesquisa. A partir disso é que se constituiu a base teórica da pesquisa que será trabalhada conforme exposto no quarto capítulo. Dessa forma, o capítulo 4 direciona o encaminhamento da metodologia utilizada no desenvolvimento da dissertação. São apresentadas características da Pesquisa Qualitativa segundo Bogdan e Biklen (1994), da Pesquisa Bibliográfica (GIL, 2002; FONSECA, 2002; LAKATOS; MARCONI, 2003), além de se fundamentarem sobre o mapeamento de pesquisas segundo os pressupostos de Fiorentini (2002) e Fiorentini et al. (2016). Ainda no capítulo 4, expressa-se a ferramenta de análise utilizada na investigação, sendo ela a Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011), a partir da qual se comenta sobre o processo de elaboração das categorias, bem como os critérios de seleção do *corpus*.

No capítulo 5, situa-se a organização dos dados retirados dos artigos. Este está dividido em 7 seções. As 6 primeiras representam as categorias elaboradas e nelas encontram-se as unidades de registro bem como suas categorizações e discussões a respeito da categoria de acordo com o que é apresentado nos artigos. Sua última seção diz respeito ao mapeamento dos artigos que constituem o *corpus* da pesquisa. Apresenta-se, a partir do mapeamento, o panorama em que se encontram as pesquisas relacionadas ao contexto do Ensino de Física para alunos deficientes visuais.

Para finalizar, o capítulo 6 corresponde às considerações finais do investigador. Assim, espera-se que a pesquisa realizada contribua na reflexão a respeito do ensino de Física para deficientes visuais, gerando um efeito capaz de auxiliar na efetivação da inclusão. Entende-se que tal reflexão, a partir dessa pesquisa, pode ser estendida aos alunos que são acometidos por diversas outras deficiências. Portanto, preocupando-se com o professor, a pesquisa visa contribuir para a formação inicial e continuada do docente, mostrando resultados e experiências utilizadas em diversas situações de ensino com alunos deficientes visuais.

## 2 INCLUSÃO E SUA CAMINHADA NO AMBIENTE ESCOLAR

No presente capítulo discute-se a inclusão e sua inserção no contexto da escola, a começar pelas políticas de inclusão escolar situada na seção 2.1. É levantado, na seção 2.2, o papel do currículo na escola, levando em consideração sua influência direta no desenvolvimento dos alunos, principalmente aqueles com necessidades educacionais especiais. Portanto, vê-se necessária a discussão sobre o currículo tendo em vista a apropriação de um ambiente escolar inclusivo.

A seção 2.3 aborda questões relacionadas à escolarização do aluno com necessidades educacionais especiais, podendo ocorrer nas escolas regulares de ensino e também nas escolas especializadas. E, por fim, na seção 2.4, é discutida a inclusão nos ambientes de ensino, trazendo considerações de autores a respeito da inclusão de alunos com necessidades especiais e, particularmente, de alunos com deficiência visual.

### 2.1 BREVE RELATO DAS POLÍTICAS EDUCACIONAIS INCLUSIVAS

Dentre os movimentos que favorecem a inclusão educacional, o mais significativo até os dias atuais foi a conferência sobre as necessidades educativas especiais realizada em Salamanca, na Espanha, no ano de 1994, pelo governo espanhol em conjunto com a UNESCO, pois contribuiu para impulsionar a Educação Inclusiva no mundo e, então, consagrou-se como um marco no desenvolvimento da inclusão (AINSCOW, 2009; FLEURI, 2009; SOUZA, 2013; BORGES; MENEZES, 2019). A Declaração de Salamanca manifesta que as escolas “deveriam acomodar todas as crianças independentemente de suas condições físicas, intelectuais, sociais, emocionais, linguísticas ou outras” (BRASIL, 1994, p. 3). Desta forma, complementa ainda que os sistemas escolares:

[...] deveriam incluir crianças deficientes e super-dotadas, crianças de rua e que trabalham, crianças de origem remota ou de população nômade, crianças pertencentes a minorias linguísticas, étnicas ou culturais, e crianças de outros grupos desvantajados ou marginalizados (BRASIL, 1994, p. 3).

E que escolas com orientação inclusiva são:

[...] 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 provêem uma educação efetiva à maioria das crianças e aprimoram a eficiência e, em última instância, o custo da eficácia de todo o sistema educacional (BRASIL, 1994, p. 1).

A Declaração de Salamanca contribuiu no combate à exclusão escolar, inspirada nos princípios de uma escola para todos (AINSCOW, 2009; FERREIRA, 2009; FLEURI, 2009; SÁNCHEZ, 2009; BORGES; MENEZES, 2019; PAULINO, 2019), de modo a defender e orientar o acesso e a participação de alunos com deficiência na escola regular, usufruindo, assim, das mesmas oportunidades de aprendizagem que os demais alunos, a partir de adaptações que atendam às necessidades individuais (COSTA, 2009; SÁNCHEZ, 2009; PAULINO, 2019). Logo após, no ano de 1996, foi promulgado o novo texto da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDBEN (BRASIL, 1996), que propiciou um grande avanço na inclusão de alunos com necessidades especiais na escola. Tal lei definiu que os professores em geral, de classes regulares ou especiais, deveriam ter especialização adequada para trabalhar com todos os alunos, possibilitando a inclusão quando necessária.

Durante os últimos anos, tem-se debatido sobre a propagação do direito à educação para sujeitos com necessidades especiais no ensino regular e, segundo o decreto nº 6.094/2007, o acesso e permanência no ensino regular devem ser garantidos também a esse aluno, fortalecendo a inclusão educacional nas instituições escolares públicas (BRASIL, 2008).

Segundo o Plano Nacional de Educação (PNE) correspondente ao decênio 2011-2020, uma de suas metas (meta 4) é:

[...] 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, p. 24).

Na garantia do acesso e da oferta de atendimento educacional especializado, metas foram estabelecidas e, para cumpri-las, há a necessidade de, além de amparos em questões estruturais e financeiros, fomentar a formação

continuada de professores para o atendimento educacional especializado e as práticas educacionais inclusivas (BRASIL, 2014). A luta pelo direito à educação de estudantes com deficiência faz com que haja um significativo aumento nas matrículas em escolas de ensino regular. Juntamente a esse crescimento, ocorre o alargamento de um conjunto de políticas educacionais com o objetivo de ampliar condições de permanência e aprendizagem desses sujeitos, atendendo a premissa de que a educação é um direito de todos.

## 2.2 POR ENTRE OS DEBATES ACERCA DO CURRÍCULO

O currículo diz respeito à organização e ao planejamento, conforme apresentado no Projeto Pedagógico<sup>2</sup>, incluindo, dessa forma, todos os saberes a serem ensinados. Entretanto, o currículo não se limita à teoria, devendo levar-se em conta aspectos humanos e sociais, ou seja, há de se considerar a individualidade de cada aluno, com a finalidade de entender que a sala de aula é um ambiente heterogêneo, cada qual com suas peculiaridades.

Quanto ao entendimento sobre o currículo, Borges e Rocha (2014) citam Libâneo para defini-lo como “diretrizes e ações do processo educativo a ser desenvolvido na escola” (LIBÂNEO, 2008, p. 151 apud BORGES; ROCHA, 2014, p. 4), acrescentando que o currículo determina “o que ensinar, o para que ensinar, o como ensinar e as formas de avaliação, em estreita colaboração com a didática” (LIBÂNEO, 2008, p. 168 apud BORGES; ROCHA, 2014, p. 4). Segundo os mesmos autores citados, o currículo em síntese “prioriza os conteúdos e as atividades educativas, tanto no campo formal como também no campo funcional, sendo identificado como um norteador das atividades a serem desenvolvidas no interior das salas de aula” e deve compreender “toda e qualquer forma de experiências realizadas dentro do contexto escolar e fora dele” (BORGES; ROCHA, 2014, p. 5).

Sacristán (2000) defende que o currículo:

[...] articula a apropriação/problematização do conhecimento, não podendo esgotar seu significado em algo estático, mas por meio das

---

<sup>2</sup> O Projeto Pedagógico corresponde ao Projeto Político-Pedagógico. Este documento, de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN 9394/96), tem o objetivo de nortear o trabalho educativo da escola em que a instituição de ensino tem a autonomia para elaborar e executar sua proposta pedagógica junto com a participação dos profissionais da educação, das comunidades escolar e local em conselhos escolares ou equivalentes (BRASIL, 1994).

condições em que se realiza e se converte em uma forma particular de entrar em contato com as culturas. Os debates no campo do currículo se dão por meio de muitos enfrentamentos, pois há de se pensar que vivemos em uma sociedade plural constituída por várias culturas que precisam ser retratadas nos currículos escolares, por isso as preocupações em torno do direito à educação para todos (apud VIEIRA; RAMOS; SIMÕES, 2018, p. 4).

Segundo Meirieu (2005), a escola e o currículo possuem uma função social e a desempenham quando criam contextos de ensino e aprendizagem que permitem ao aluno vivenciar experiências significativas em torno dos seus saberes. Uma pedagogia sem compromisso com o conhecimento vai em contramão às finalidades da escola e, sobretudo, à primeira delas, incumbida de mediar os saberes e permitir a introdução do aluno no mundo, com o intuito de compreendê-lo ou torná-lo mais habitável (MEIRIEU, 2005 apud VIEIRA; RAMOS; SIMÕES, 2018).

Portanto, é preciso considerar que nem todas as pessoas possuem o mesmo ritmo de aprendizagem, os mesmos padrões, a mesma maneira de assimilar os conteúdos e também a mesma facilidade. Por esse motivo, é importante que os professores revisitem constantemente suas práticas, seus olhares sobre os alunos, as formas de ministrar, os recursos didáticos que a escola oferece, as mediações e as discussões teóricas sobre o trabalho com os currículos escolares (VIEIRA; RAMOS; SIMÕES, 2018).

Entendendo o currículo como uma produção cultural e sempre em constituição, e que o conhecimento tem uma relação muito próxima com o estabelecimento de um vínculo entre as pessoas e a sociedade, faz-se necessário pensar nos motivos políticos, ideológicos e teóricos que contribuem na luta pelo direito à educação para estudantes com deficiência nas escolas regulares (VIEIRA; RAMOS; SIMÕES, 2018). Assim, Silva (2010 apud PAULINO, 2019, p. 204) afirma que “o currículo não pode ser visto [como] algo excludente no qual os estudantes com necessidade educacionais especiais não consigam acompanhar dentro de suas limitações”. Por conseguinte, no currículo são refletidas também novas práticas de ensino que, conseqüentemente, podem sofrer alterações e adaptações conforme a realidade da instituição e das particularidades dos estudantes, a fim de garantir um ensino de qualidade a todos (PAULINO, 2019).

Todavia, nas palavras de Paulino (2019, p. 199), o currículo escolar, na maioria das vezes, “não atende as necessidades dos alunos que apresentam

necessidades educativas especiais, pois não é um currículo funcional”. Tal currículo funcional está voltado para o oferecimento de oportunidades no contexto educacional aos alunos com necessidades especiais. Borges e Rocha (2014), citados anteriormente, realizaram um estudo a fim de discutir a proposta de construção coletiva desse currículo formal e funcional no Estado do Paraná. Paralelamente ao currículo formal, existe o currículo funcional, também chamado pelos autores de currículo oculto, que traz questões que vão além do formal escolar, sendo experiências particulares de cada educando, advindas de fora do contexto escolar (BORGES; ROCHA, 2014).

Considerando a divisão de currículos, entende-se por currículo formal as prescrições provenientes das diretrizes curriculares baseadas em documentos oficiais, nas propostas pedagógicas e nos regimentos escolares, ou seja, são estabelecidas pelos sistemas de ensino e constituem os objetivos e conteúdos da área a ser estudada (BORGES; ROCHA, 2014). Por outro lado, o currículo funcional é utilizado para designar influências que impactam a aprendizagem do aluno, bem como o trabalho do professor, sendo representado por aquilo que os alunos aprendem diariamente a partir de práticas, atitudes, comportamentos, gestos e percepções apresentados no meio social e escolar. Dessa forma, o currículo funcional abrange o conjunto de atitudes, valores e comportamentos não explícitos no currículo formal que são ensinados em função das relações sociais, das práticas e da configuração espaço temporal da escola (BORGES; ROCHA, 2014).

O artigo 58 da Lei de Diretrizes e Bases na Educação Nacional (BRASIL, 1996) menciona que a educação especial é entendida como uma modalidade de educação escolar oferecida, preferencialmente, na rede regular de ensino aos alunos com necessidades especiais. E o artigo 59 estabelece que os sistemas de ensino devem assegurar aos educandos com necessidades especiais:

- I – currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos, para atender às suas necessidades;
- II – terminalidade específica para aqueles que não puderem atingir o nível exigido para a conclusão do ensino fundamental, em virtude de suas deficiências, e aceleração para concluir em menor tempo o programa escolar para os superdotados;
- III – professores com especialização adequada em nível médio ou superior, para atendimento especializado, bem como professores do ensino regular capacitados para a integração desses educandos nas classes comuns;

IV – educação especial para o trabalho, visando a sua efetiva integração na vida em sociedade, inclusive condições adequadas para os que não revelarem capacidade de inserção no trabalho competitivo, mediante articulação com os órgãos oficiais afins, bem como para aqueles que apresentam uma habilidade superior nas áreas artística, intelectual ou psicomotora;

V – acesso igualitário aos benefícios dos programas sociais suplementares disponíveis para o respectivo nível do ensino regular (BRASIL, 1996, p. 19-20).

Portanto, as pessoas com necessidades especiais possuem os mesmos direitos que os demais educandos e, para garanti-los, a escola necessita reconfigurar o currículo, ou seja, estruturar um currículo funcional a fim de atender todos os envolvidos de acordo com suas particularidades.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs (1998, p. 32 apud PAULINO, 2019, p. 203), pensar em aquequação curricular

[...] significa considerar o cotidiano das escolas, levando-se em conta as necessidades e capacidades dos seus alunos e os valores que orientam a prática pedagógica. Para os alunos que apresentam necessidades educacionais especiais essas questões têm um significado particularmente importante.

De acordo com Costa (2009), a utilização de uma perspectiva funcional faz com que a escola tenha o papel de garantir que esta seja alcançada com êxito e que, para tal, sejam efetivas as atitudes das pessoas envolvidas (adultos com funções na escola), ou seja, professores, diretores, auxiliares, técnicos. Paulino (2019, p. 203) ainda comenta que é atribuída aos sistemas de ensino a responsabilidade de oferecer aos alunos com necessidades especiais

garantia plena de aprendizagem, currículo adaptado, projeto político pedagógico inclusivo, propostas de trabalho diversificadas e total acessibilidade nos ambientes físicos da instituição para que os mesmos se sintam acolhidos como ressalta as Políticas Públicas.

Tais adaptações compreendem duas dimensões: Adaptações Curriculares de Grande Porte e Adaptações Curriculares de Pequeno Porte. A primeira é definida como:

[...] Adaptações Curriculares de Grande Porte, ou seja, daqueles ajustes cuja implementação depende de decisões e de ações técnico-

político-administrativas, que extrapolam a área de ação específica do professor, e que são da competência formal de órgãos superiores da Administração Educacional Pública (BRASIL, 2000a, p. 10).

A segunda é denominada como de pequeno porte (não significativas):

[...] porque sua implementação encontra-se no âmbito de responsabilidade e de ação exclusivos do professor, não exigindo autorização, nem dependendo de ação de qualquer outra instância superior, nas áreas política, administrativa e/ou técnica (BRASIL, 2000b, p. 8).

Com relação às adaptações curriculares de grande porte, é dada às Secretarias Municipais de Educação, juntamente com as unidades escolares, a função de “mapear o público que irá precisar das adequações, identificando suas necessidades para cumprir a participação de todos, planejar e implantar as modificações, adotar propostas curriculares flexíveis e reorganizar a estrutura e funcionalidade da escola” (DALONSO, 2017, p. 13). Nessa dimensão constam as adaptações de: acesso ao currículo, objetivos, conteúdos, do método de ensino, da organização didática, sistema de avaliação e temporalidade (BRASIL, 2000a).

As adaptações de pequeno porte dizem respeito às ações realizadas pelo professor no favorecimento da aprendizagem dos alunos na sala de aula, sem exceção (BRASIL, 2000b). Segundo Dalonso (2017, p. 15-16), as adaptações de pequeno porte “devem ser realizadas nos objetivos, nos conteúdos, no método de ensino e organização didática, no processo de avaliação e na temporalidade do processo de ensino aprendizagem”.

Dessa forma, o Currículo Funcional deve ser, como está no próprio nome, “funcional, dinâmico, flexível [...]. Ele é planejado de forma mais personalizada, ou seja, deve ser planejado de maneira individualizada, de acordo com as vivências de cada aluno, respeitando assim, suas potencialidades” (PAULINO, 2019, p. 207-208). Ainda, segundo Costa (2000, p. 9),

[...] o modelo curricular funcional baseia-se na análise dos ambientes de vida da criança e nas competências necessárias ao funcionamento, o mais autônomo possível, nesses ambientes. Tudo se centra (validade ecológica) na análise das características dos ambientes naturais em que a criança vive e nas competências que necessita desenvolver para aí funcionar com o máximo de autonomia possível.

Além do desenvolvimento da autonomia, a perspectiva funcional pretende “proporcionar aos alunos o desenvolvimento de competências essenciais à participação numa variedade de ambientes; [...] capacitar os alunos nas áreas do desenvolvimento pessoal e social e na adaptação ao meio laboral” (COSTA, 2009, p. 109). Tal currículo é voltado também para a obtenção de habilidades pré-acadêmicas e acadêmicas úteis no cotidiano e na vida de pessoas com deficiência (LEBLANC, 1992; 1998 apud GIARDINETTO, 2009). Na constituição de uma educação inclusiva e, conseqüentemente, de uma mudança na proposta pedagógica, a escola deve acolher a ideia, acreditar que com a implementação do currículo funcional é possível alcançar a inclusão e, também, ter condições de alavancar tal mudança por meio de estratégias pedagógicas (BORGES; ROCHA, 2014; PAULINO, 2019).

### 2.3 ESCOLARIZAÇÃO DO ALUNO COM NECESSIDADES EDUCACIONAIS ESPECIAIS

A presente seção terá o foco no que explicitam os documentos em que se discutem a escolarização do aluno com Necessidades Educacionais Especiais (NEE). Tanto a rede regular de ensino quanto as escolas voltadas para a educação especial se complementam e unificam o objetivo geral, que é a formação da pessoa com necessidades especiais para a vida autônoma e o exercício de sua cidadania na sociedade, preparando-as da melhor forma possível.

Os documentos que serviram de apoio para a discussão foram as Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica (2001), as Leis de Diretrizes e Bases da Educação (1996) e a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (2008). A partir dos princípios delineados pela LDBEN, a educação das pessoas com necessidades especiais tem como norte a elaboração do projeto pedagógico da escola de forma articulada com a família e com a comunidade. Quanto a esse projeto, ele é

[...] fruto da participação dos diferentes atores da comunidade escolar, deve incorporar a atenção de qualidade à diversidade dos alunos, em suas necessidades educacionais comuns e especiais, como um vetor da estrutura, funcionamento e prática pedagógica da escola. (BRASIL, 2001, p. 46).

Portanto, são necessárias discussões que contemplem não somente os elementos citados acima, como também os pais, professores e agentes da

comunidade escolar, demonstrando uma competência por parte da instituição em relação à diversidade e às especificidades dos alunos, levando em consideração o aluno como o centro de todo o processo pedagógico (BRASIL, 2001). Com base no 1º e 2º parágrafos do artigo 58 da LDBEN, lei nº 9394/96, haverá também serviços de apoio especializado na escola regular para atendimento das peculiaridades dos alunos com necessidades especiais quando for necessário. O atendimento ocorrerá em classes, escolas ou serviços especializados quando a integração do aluno na classe comum não for possível devido a sua condição específica (BRASIL, 1996).

No ano de 2001, o Conselho Nacional de Educação (CNE) aprovou a resolução 02/2001 que apresenta dois tipos de professores para trabalharem com alunos portadores de necessidades educacionais especiais, os professores capacitados e os especializados (MICHELS, 2011). Os professores capacitados são aqueles que atuam “em classes comuns com alunos que apresentam necessidades educacionais especiais, aqueles que comprovem que, em sua formação, de nível médio ou superior, foram incluídos conteúdos ou disciplinas sobre educação especial” (BRASIL, 2001, p. 31). E os professores especializados são:

[...] aqueles que desenvolveram competências para identificar as necessidades educacionais especiais, definir e implementar respostas educativas a essas necessidades, apoiar o professor da classe comum, atuar nos processos de desenvolvimento e aprendizagem dos alunos, desenvolvendo estratégias de flexibilização, adaptação curricular e práticas pedagógicas alternativas, entre outras (BRASIL, 2001, p. 32).

Quanto sua formação, esses professores “possuem licenciatura em educação especial ou em uma de suas áreas [...] e complementação de estudos ou pós-graduação em áreas específicas da educação especial, posterior à licenciatura” (BRASIL, 2001, p. 32).

Segundo a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (BRASIL, 2008, p. 17-18), para atuar na educação especial:

[...] o professor deve ter como base da sua formação, inicial e continuada, conhecimentos gerais para o exercício da docência e conhecimentos específicos da área. Essa formação possibilita a sua atuação no atendimento educacional especializado e deve aprofundar o caráter interativo e interdisciplinar da atuação nas salas comuns do ensino regular, nas salas de recursos, nos centros de atendimento educacional especializado, nos núcleos de acessibilidade das

instituições de educação superior, nas classes hospitalares e nos ambientes domiciliares, para a oferta dos serviços e recursos de educação especial.

No artigo 12 das Diretrizes Operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica, modalidade Educação Especial (BRASIL, 2009, p. 3), é encontrado também que para “atuação no AEE [Atendimento Educacional Especializado], o professor deve ter formação inicial que o habilite para o exercício da docência e formação específica para a Educação Especial”. E no artigo 13 da mesma resolução são encontradas atribuições do professor do Atendimento Educacional Especializado, sendo elas ações dos professores que dizem respeito a técnicas e recursos especializados, mas não há discussões sobre as ações pedagógicas.

Dessa forma, há o envolvimento de professores com diferentes funções no âmbito dos serviços de apoio pedagógico especializado, tais como: trabalho em equipe de professores da classe comum e da educação especial no atendimento às necessidades educacionais; suplementação e complementação do atendimento educacional das classes comuns em salas de recursos, conduzido pelo professor especializado dentro das escolas em salas com equipamentos e recursos pedagógicos; orientação e supervisão pedagógica de professores especializados, visitando as escolas periodicamente para trabalhar com os alunos e com os respectivos professores da classe comum, ou seja, serviço de atendimento itinerante; e as atribuições dadas aos professores intérpretes, que são profissionais especializados no apoio aos alunos surdos, surdos-cegos e outros que apresentam comprometimento na comunicação e sinalização (BRASIL, 2001).

Segundo Borges e Menezes (2019, p. 135),

A Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da Educação Inclusiva de 2008 reforça o dito na LDB/96, apresentando a estrutura organizacional e funcional atual do Atendimento Educacional Especializado (AEE), estabelecendo-o como serviço oferecido aos alunos, público-alvo da Educação Especial, de forma complementar e/ou suplementar, mas, não de forma substitutiva ao ensino regular.

As classes especiais criadas pelas escolas são para atendimento, em caráter transitório, de alunos com dificuldades de aprendizagem acentuada. Nessas salas:

[...] o professor da educação especial utiliza métodos, técnicas, procedimentos didáticos e recursos pedagógicos especializados e, quando necessário, equipamentos e materiais didáticos específicos, conforme sério/ciclo/etapa da educação básica, para que o aluno tenha acesso ao currículo da base nacional comum (BRASIL, 2001, p. 53).

Incluir alunos com necessidades educacionais especiais nas classes comuns do ensino regular exige uma constante interação e cooperação entre o professor da classe comum e os professores do serviço de apoio pedagógico especializado (BRASIL, 2001, p. 51). Já os sistemas de ensino têm a responsabilidade de “disponibilizar as funções de instrutor, tradutor/intérprete de Libras e guia intérprete, bem como de monitor ou cuidador aos alunos com necessidade de apoio nas atividades de higiene, alimentação, locomoção, entre outras” (BRASIL, 2008, p. 17) na organização de uma educação especial e perspectiva inclusiva.

É visto então que a ocorrência da inclusão escolar passa por diversos fatores em relação à organização escolar, tais como: estrutura adequada; cooperação entre professores da sala comum e do atendimento especializado; adequações no currículo tanto na esfera administrativa quanto nas adaptações realizadas pelo professor; elaboração do projeto pedagógico levando em consideração os pais, familiares e a comunidade. Porém, nem todas as escolas possuem a estrutura adequada para atendimento de alunos com necessidades educacionais especiais, então as escolas especializadas têm fundamental importância, são os locais onde os alunos deficientes podem contar com os profissionais de apoio pedagógico especializados para o seu desenvolvimento. A educação escolar pode ocorrer também nas escolas especiais quando:

[...] alunos que apresentam necessidades educacionais especiais e que requeiram atenção individualizada nas atividades da vida autônoma e social, bem como ajudas e apoios intensos e contínuos e flexibilizações e adaptações curriculares tão significativas que a escola comum não tenha conseguido prover [...], assegurando-se que o currículo escolar observe as diretrizes curriculares nacionais para as etapas e modalidades da Educação Básica e que os alunos recebam os apoios de que necessitam (BRASIL, 2001, p. 54).

A Educação Especial é fundamental principalmente quando há necessidade de apoio de maneira mais intensa. Diante do exposto, o atendimento

educacional especializado serve de apoio para o desenvolvimento dos alunos em todas as etapas e modalidades da educação básica, e sua oferta nos sistemas de ensino ocorre em turno inverso ao da classe comum, podendo realizar-se na própria escola ou outro espaço que seja especializado e capacitado para esse atendimento (BRASIL, 2008).

Essa articulação entre a participação do aluno com necessidades educacionais especiais nas classes comuns da escola regular e nas classes especializadas da escola especial, mais especificamente a implementação da proposta inclusiva no sistema regular de ensino, encontra, segundo Carvalho (2019a, p. 28), “resistências de muitos professores e familiares, dúvidas de outros que se declaram preocupados com o ‘desmonte’ da Educação Especial e, também, a aprovação e o entusiasmo de não poucos”. Por parte dos professores e de alguns pais, a resistência é explicada em função da insegurança sobre o trabalho pedagógico nas salas regulares que contam com a presença do aluno com deficiência (CARVALHO, 2019a).

Essa insegurança entre os pais envolve um embate:

Familiares referem-se ao temor de que a inserção de seus filhos nessas classes não contribua, na intensidade desejada, para sua aprendizagem. Ponderam que as escolas não estão “dando conta” dos ditos normais que, cada vez mais, saem da escola sabendo bem menos. Os pais desses alunos alegam que o nível do ensino é prejudicado, porque os professores precisam atender aos ritmos e limitações na aprendizagem dos alunos com deficiências em detrimento de seus filhos “normais” (CARVALHO, 2019a, p. 29).

Por outro lado, os professores salientam a falta de oportunidade de estudar sobre a inclusão e estagiar com alunos da Educação Especial durante seus respectivos cursos de formação. E, nesse cenário, muitos acabam se negando a trabalhar com os alunos com necessidades educacionais especiais, e outros aceitam apenas para não gerar conflito com a direção das escolas. Felizmente, há casos em que os docentes enfrentam o desafio e estão dispostos a trabalhar com a diversidade (CARVALHO, 2019a).

Enfim, pensando na Educação Inclusiva, o trabalho conjunto entre profissionais da escola regular e da educação especial resulta na melhoria da qualidade das ofertas de atendimento educacional para que se consolide a garantia do exercício da cidadania das pessoas com deficiência. Assim, são deixadas de lado

as concepções errôneas quanto à capacidade da pessoa deficiente, ou seja, esse discurso não dá autoridade para acabar com as modalidades da Educação Especial (CARVALHO, 2019a).

#### 2.4 SOBRE A INCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES AO ENSINO INCLUSIVO

Ao falar de inclusão, faz-se referência imediata às pessoas deficientes, com altas habilidades, que apresentam dificuldades de aprendizagem e também às minorias excluídas (CARVALHO, 2019a). Seguindo esse raciocínio, Ainscow (2009) sugere cinco formas de conceituar a inclusão: 1) Inclusão referente à deficiência e à necessidade de educação especial; 2) Inclusão como resposta a exclusões disciplinares; 3) Inclusão que diz respeito a todos os grupos vulneráveis à exclusão; 4) Inclusão como forma de promover escola para todos; e 5) Inclusão como educação para todos.

Como observado, o contexto da inclusão é amplo e muitas vezes sua definição pode ser confundida em função de diferentes maneiras de definir suas ideias (AINSCOW, 2009). Mas, de uma forma geral, a respeito da inclusão “afirma-se que qualquer aprendiz, sem exceção, deve participar da vida acadêmica em escolas comuns e nas classes regulares, nas quais deve ser desenvolvido o trabalho pedagógico que sirva a todos indiscriminadamente” (CARVALHO, 2019a, p. 30). E, para complementar, “[...] as escolas inclusivas são escolas para todos, implicando um sistema educacional que reconheça e atenda às diferenças individuais, respeitando as necessidades de qualquer dos alunos” (CARVALHO, 2019a, p. 31).

Portanto, entende-se que a escola inclusiva é aquela que oferece condições para que o aluno com necessidades especiais possa se desenvolver no processo de ensino e aprendizagem, que dispõe de uma equipe especializada para atender as particularidades do aluno, em concomitância com a promoção de um ensino de qualidade e sem distinção dentro de um sistema regular de ensino.

De acordo com Sasaki (1999 apud CAMARGO, 2012, p. 16), a “inclusão posiciona-se de forma contrária aos movimentos de homogeneização e normalização”, ou seja, no princípio da inclusão, “a escola deve se adaptar às necessidades dos alunos” (CARVALHO, 2019a, p. 78), o que implica numa relação bilateral que envolve a adequação entre ambiente educacional e estudante deficiente visual de maneira que o primeiro vai gerar, mobilizar e direcionar as devidas condições

para efetivar a participação do segundo (MITTLER, 2003 apud CAMARGO, 2012). Dessa forma, Camargo (2012, p. 16) cita novamente Sasaki (1999) para dizer que a inclusão se efetiva a partir de três princípios gerais: “[...] a presença do aluno com deficiência na escola regular, a adequação da mencionada escola às necessidades de todos os seus participantes, e a adequação, mediante o fornecimento de condições, do aluno com deficiência ao contexto da sala de aula”.

Entendidos do processo para a inclusão de todos os alunos na escola, temos que a inclusão escolar no Brasil necessita e depende de:

[...] um esforço coletivo, que obrigará a uma revisão na postura de pesquisadores, políticos, prestadores de serviços, familiares e indivíduos com necessidades educacionais especiais, para trabalhar numa meta comum, que seria a de garantir uma educação de melhor qualidade para todos (MENDES, 2006, p. 402).

Voltando-se para a escolarização de pessoas com necessidades educacionais especiais nas escolas de ensino regular, a partir de uma perspectiva inclusiva, é indispensável considerar que no:

[...] contexto histórico-social brasileiro marcado por profundas desigualdades sociais em que para a maioria das crianças, a escola constitui-se como espaço privilegiado para lhes proporcionar condições de se desenvolver integralmente e tornarem-se cidadãos com identidades cultural e social (BORGES, 2016, p. 19).

Logo, tal condição implica no reconhecimento da matrícula dos alunos com deficiência e na proporção de condições de desenvolvimento e aprendizagem que sejam compatíveis de acordo com suas necessidades (BORGES, 2016), corroborando com as ideias de Carvalho (2019a). Assim, a educação inclusiva deve apresentar a proposta de superar as situações de exclusão, fazer reconhecer o direito de ser diferente, estimular aqueles grupos que se encontram excluídos a terem uma participação social (CARVALHO, 2000 apud CRIPPA; VASCONCELOS, 2012).

Em contramão ao ideal de inclusão, Crippa e Vasconcelos (2012) comentam que, durante muitos anos, a única alternativa para alunos com necessidades especiais era a escola especial. Tal modelo de educação foi criticado pela sua segregação social e, então, começou a ser questionado, tornando a inclusão uma alternativa para a educação desses sujeitos e para sua participação nas instituições formais de ensino.

Na sala de aula, segundo os mesmos autores, é exigido um comprometimento por parte do professor, pois as dificuldades desses alunos são maiores que a dos outros em detrimento de suas especificidades, necessitando, assim, uma maior atenção para propiciar um melhor desempenho escolar. Nota-se que o processo de escolarização não é simples. A escola apresenta diversos obstáculos para lidar com as demandas dos alunos com necessidades educacionais especiais, e as reflexões acerca das adaptações geralmente são realizadas somente quando os alunos deficientes chegam na escola (CRIPPA; VASCONCELOS, 2012).

No livro “Removendo barreiras para a aprendizagem: educação inclusiva” escrito por Carvalho (2019b), a autora provoca reflexões acerca do processo educativo dos alunos brasileiros, explicita que muitas são as barreiras na organização de um atendimento educacional escolar voltado a alunos com deficiência e a mais significativa delas é a de cunho atitudinal diante da diversidade.

Segundo a autora, além da remoção das barreiras atitudinais frente à diferença, organizar o atendimento educacional escolar diante do paradigma da inclusão implica em remover várias outras barreiras: no currículo e nas adaptações curriculares; na avaliação contínua do trabalho; na intervenção psicopedagógica; na qualificação da equipe de educadores; em recursos materiais; numa nova concepção do especial em educação (CARVALHO, 2019b), bem como apontam também Crippa e Vasconcelos (2012).

Portanto, as ações necessárias no processo de inclusão envolvem desde o acesso aos espaços físicos e recursos pedagógicos até a formação dos profissionais (CRIPPA; VASCONCELOS, 2012). Além do espaço escolar, os alunos interagem também com outros espaços, como os espaços de educação não formal, e aprendem em outras situações e ambientes variados, fora do contexto escolar. Tanto é que os estudantes apresentam características diferentes umas das outras, sejam físicas ou cognitivas, emocionais, culturais (MORAIS; AMORIM; SENNA, 2011).

A partir do contexto extra classe mencionado, para Libâneo (2010, p. 31), a educação não formal seria a “realizada em instituições educativas fora dos marcos institucionais, mas com certo grau de sistematização e estruturação”. O aluno aprende também nos espaços de educação não formal, mas para que haja a inclusão do aluno deficiente e, no nosso caso, do aluno deficiente visual, nesse contexto educacional, é preciso estar atento ao pressuposto de que “sem acessibilidade não é

possível existir um processo inclusivo pleno das pessoas seja na educação ou em qualquer âmbito da vida social” (MORAIS; AMORIM; SENNA, 2011, p. 511).

O profissional de educação empenhado em incluir todo e qualquer estudante deve preocupar-se com a garantia da sua participação e da sua aprendizagem independente do espaço de aprendizagem em que ele estiver, já que tanto a escola quanto as instituições culturais devem garantir tais direitos. Nesse sentido, os materiais, as informações e o saber devem estar o mais acessível possível (MORAIS; AMORIM; SENNA, 2011, p. 518).

Os espaços não formais têm o desafio de garantir o acesso aos bens culturais (SANTOS; ALVIM, 2014) e, de acordo com Moraes, Amorim e Senna, muitas vezes os espaços culturais não são ambientes reconhecidos como um espaço educacional e que, normalmente:

[...] os relacionamos ao lazer ou ao deleite de um segmento elitizado da sociedade. Não os identificamos como lugares em que a cultura e a arte podem despertar no visitante um olhar mais sensível e crítico, de ampliação do conhecimento e de reflexão, de questionamento de contextos e realidades cotidianas das pessoas (MORAIS; AMORIM; SENNA, 2011, p. 511).

Dessa forma, os espaços não formais de educação também possibilitam que o aluno aprenda, porém, como já destacado, é preciso proporcionar a acessibilidade necessária, tanto na parte estrutural quanto na instrução adequada do profissional responsável pela participação dos alunos com necessidades educacionais especiais.

Quanto ao planejamento dos professores na tentativa de proporcionar um ensino que seja inclusivo, estudos destacam a articulação do professor da Educação Especial com o professor da classe regular comum quando possível, trabalhando de forma colaborativa, oferecendo ao aluno com necessidades educacionais especiais condições de aprendizagem e interação com os colegas de classe (LACERDA; POLETTI, 2009; BORGES; MENEZES, 2019; FROEHLICH; KAUFMANN; OLIVEIRA, 2019; PAVÃO; SCHMENGLER, 2019; PEREIRA; BRIDI, 2019; XAVIER; BRIDI, 2019).

[...] o Educador Especial passa a ocupar o lugar de mediador das práticas inclusivas, que apoia o seu desenvolvimento e integra esse

conjunto dentro da escola, respaldado pela legislação que anuncia os deveres de cada um (BORGES; MENEZES, 2019, p. 141).

Percebe-se que para o processo de inclusão ocorrer, há necessidade também do envolvimento de diversos agentes escolares, como professores da classe comum, do atendimento especializado e de outros profissionais que atuam na escola, de modo a voltarem seus olhares para a aprendizagem do aluno e para as formas que possibilitem a interação com o conhecimento (XAVIER; BRIDI, 2019).

A constituição de um ambiente de inclusão social, particularmente a inclusão escolar, é perpassada por um processo de:

[...] construção e de reconstrução de saberes, de começos e de recomeços, que possibilita a passagem dos princípios da “lógica da exclusão” – fortemente enraizada nas práticas educativas – para a “lógica da inclusão”, que preconiza o respeito às diferenças, à singularidade, às potencialidades e às capacidades de cada um e à associação dos sujeitos ao contexto no qual estão inseridos (SILVA, 2009, p. 186).

A inclusão educacional não é uma tarefa fácil, mas apesar de ser complexa, não é impossível (SILVA, 2009). Exige do professor um compromisso com os alunos de maneira geral e, especificamente, com os alunos possuidores de alguma deficiência.

As ideias levantadas no presente capítulo dizem respeito aos aspectos que envolvem o ensino inclusivo e o movimento para a consolidação e efetivação da inclusão escolar de alunos com necessidades educacionais especiais que, no caso da pesquisa, preocupa-se especificamente com a inclusão de alunos deficientes visuais. Essas discussões visam compreender que diferentes instâncias influenciam na inclusão escolar.

As políticas educacionais inclusivas garantem o acesso à escola regular a todos os alunos com necessidades educacionais especiais, mas as políticas e a presença do aluno não implicam a efetivação da inclusão e, portanto, as escolas e os agentes escolares necessitam estar preparados para melhor atender as necessidades de cada aluno. Por esse motivo, a inclusão nas escolas envolve: a adequação do currículo levando em consideração as condições específicas de cada aluno, bem como as adequações referentes à criação de salas de recursos e trabalho conjunto, quando possível, com profissionais da educação especial; a consideração

do potencial de aprendizagem que ambientes educacionais não formais oferecem; e a constituição de ambientes favoráveis à participação do aluno, realizando as devidas adequações na prática, reconhecendo as diferenças individuais e desenvolvendo um trabalho pedagógico para que a aprendizagem seja acessível a todos os alunos.

A partir do que foi exposto, o Quadro 1 sintetiza a ideia do capítulo como um todo:

**Quadro 1** – Instâncias relacionadas à inclusão no ambiente escolar

<b>Tópicos</b>	<b>Ideias centrais</b>
Políticas de inclusão	Garantem o acesso às escolas, mas não garante a inclusão; Aumento no número de matrículas.
Currículo	Currículo adaptado, flexível, personalizado (currículo funcional); Desenvolver a autonomia e as potencialidades dos alunos; Adaptações de Grande Porte (esfera administrativa); Adaptações de Pequeno Porte (ações do professor).
Escolarização do aluno com necessidades educacionais especiais	Participação do aluno nas classes comuns da escola regular e/ou nas classes especializadas da escola especial; Professores capacitados e especializados; Atendimento Educacional Especializado (AEE); Complementação e/ou suplementação do ensino regular em salas de recursos ou escolas especializadas; Pode ocorrer na escola regular ou não.
Sobre a inclusão e o ensino inclusivo	Participação efetiva na vida acadêmica no ensino regular; Escolas inclusivas são escolas para todos; Reconhecer e atender as diferenças individuais; A escola deve adaptar-se às necessidades do aluno; Trabalho colaborativo (quando possível).

**Fonte:** o próprio autor

No capítulo seguinte serão abordadas questões relacionadas ao ensino às pessoas com deficiência visual. Considerações estas que possuem o intuito de refletir quanto às possibilidades de incluir o aluno deficiente visual, não somente em aulas de Física, mas também no contexto do Ensino de Ciências.

### 3 O ENSINO A ALUNOS DEFICIENTES VISUAIS

No presente capítulo discute-se a relação da visão no processo de ensino, iniciando com a seguinte pergunta no título da seção 3.1: é preciso ver para enxergar? Tal questionamento aborda a relação entre a visão e a aprendizagem do aluno. A seção 3.2, por sua vez, discorre sobre as ações e práticas docentes, ou seja, os saberes docentes necessários para que ocorra a inclusão dos alunos deficientes visuais nas salas de aulas regulares. Já na seção 3.3, comenta-se sobre fatores a serem levados em consideração quando se trata de práticas inclusivas no ambiente da sala de aula. Por fim, as discussões nos fazem pensar nas dificuldades encontradas no ensino e, conseqüentemente, na sua superação.

#### 3.1 A RESPEITO DA VISÃO: É PRECISO VER PARA ENXERGAR?

Sobre a deficiência visual, Camargo (2005, p. 6) afirma que para “contextos educacionais, pessoas cegas são as que empregam o Braille<sup>3</sup>, e pessoas com visão parcial são aquelas que usam material impresso”. E, em termos conceituais,

[...] cegas são as pessoas que têm somente a percepção da luz ou que não têm nenhuma visão e que precisam aprender por meio do Braille e de meios de comunicação que não estejam relacionados com o uso da visão; com visão parcial, as que possuem limitações da visão a longo alcance, mas que são capazes de ver objetos e materiais quando estão a poucos centímetros ou, no máximo, a meio metro de distância; com visão reduzida, aquelas cuja limitação gerada pela deficiência visual pode ser corrigida (CAMARGO, 2005, p. 6).

A deficiência visual apresenta essas duas características, a “perda total ou parcial da capacidade visual em um ou ambos os olhos” (MACHADO; PEREIRA, 2019, p. 53), e divide-se em dois grupos, baixa visão e cegueira. O indivíduo com baixa visão ou visão subnormal possui uma diminuição da sua capacidade visual, campo visual reduzido, dificuldade na visão de contraste, entre outros problemas (MACHADO; DOMINGUES; PAVÃO, 2019; MACHADO; PEREIRA, 2019; LAPLANE; BATISTA, 2008). Ou seja, as pessoas com baixa visão conservam uma visão limitada, um resíduo visual (MACHADO; PEREIRA, 2019; MOSQUERA,

---

<sup>3</sup> “Código de escrita e leitura tátil” (CAMARGO, 2012, p. 87).

2010). Já com relação à cegueira, ocorre quando há alterações de percepção luminosa, “quando a visão varia de zero (ausência de percepção luminosa) a um décimo na escala optométrica de Snellen<sup>4</sup>” (LAPLANE; BATISTA, 2008, p. 210).

No que tange a aprendizagem dos alunos deficientes visuais, Camargo (2005) afirma que os indivíduos possuem aptidão para aprender qualquer conteúdo ensinado, mas não encontraram ou não encontram condições educacionais que possibilitem a aprendizagem no contexto escolar, contexto este importante na questão da inclusão. Isso afeta diretamente seu exercício na sociedade como cidadão, envolvendo aspectos de caráter trabalhista, em que a superação do preconceito, discriminação e isolamento, conjuntamente com um Ensino de Física de qualidade, trazem “consequências benéficas para as pessoas com deficiência visual como, por exemplo, oportunidades no mercado de trabalho” (CAMARGO, 2005, p. 6).

Nesse sentido, Vygotsky se preocupou com a educação de pessoas com deficiência e a maior parte de suas produções foram realizadas entre 1925 e 1929, abordando o desenvolvimento psicológico e a educação de pessoas com deficiências (NUERNBERG, 2008). Em um texto de 1929, Vygotsky (1997) critica a concepção de deficiência na dimensão quantitativa, rejeitando tal abordagem na determinação de graus e níveis de incapacidade (NUERNBERG, 2008).

Segundo o autor a criança cega ou surda:

[...] pode atingir o mesmo desenvolvimento que a criança normal, mas as crianças com deficiência o conseguem de forma diferente, por um caminho diferente, com outros meios, e para o pedagogo é importante conhecer a peculiaridade do caminho pelo qual deve dirigir a criança (VYGOTSKY, 1997, p. 17 apud NUERNBERG, 2008, p. 309, tradução nossa).

Assim, Vygotsky afirmava que “o funcionamento psíquico das pessoas com deficiência obedece às mesmas leis, embora com uma organização distinta das pessoas sem deficiência” (apud NUERNBERG, 2008, p. 309), ou seja, desenvolvem-se de maneira diferente, por meio de outros percursos, na superação de suas dificuldades (CAIADO, 2006 apud FUKUHARA; VILARONGA; COSTA, 2019; CAVALCANTE; FERREIRA, 2011).

---

<sup>4</sup> É uma escala utilizada para avaliar a acuidade visual, ou seja, tem o objetivo de detectar anomalias na visão.

Bem como afirmam também Silva (2009) e Machado, Domingues e Pavão (2019):

[...] uma criança cega não é uma criança menos desenvolvida que as videntes, apenas estabelece relação com o mundo que a cerca de forma específica, pois para isto utiliza com mais frequência meios e instrumentos próprios, como habilidades perceptivas táteis e sinestésicas, sistemas simbólicos alternativos e recursos materiais, entre eles, a bengala, o Sistema Braille de escrita e materiais didáticos adaptados (SILVA, 2009, p. 188).

[...] o desenvolvimento da criança com deficiência visual é muito semelhante ao daqueles que enxergam, no entanto, apresenta algumas diferenças, como seu ritmo e potencialidades, considerando sua limitação visual. Na maioria dos casos de deficientes visuais não há comprometimento de outras deficiências e sua capacidade intelectual fica preservada (MACHADO; DOMINGUES; PAVÃO, 2019, p. 73).

Vygotsky (1998 apud FIDLER; COSTAS, 2019) comenta ainda que as pessoas com deficiência apresentam potencialidade e capacidade para desenvolver seus conhecimentos e também desenvolver suas relações sociais com respeito e dignidade. O desenvolvimento das potencialidades e habilidades só vai ser possível quando o aluno possuir o acesso à estrutura e aos instrumentos adequados, de acordo com suas especificidades, a diferentes metodologias e às devidas adequações no ensino. Portanto, são indispensáveis adaptações para que seja oportunizado o seu desenvolvimento dentro do contexto escolar (FIDLER; COSTAS, 2019).

Nesse sentido, Bruner discute a relação entre cultura e biologia onde “[...] a cultura e a busca por significados são a mão modeladora, a biologia é a restrição e [...] cabe à cultura deter o poder de afrouxar essas limitações” (1997, p. 30 apud LAPLANE; BATISTA, 2008, p. 212). Segundo Laplane e Batista, Bruner nos faz pensar que a cultura e as relações sociais podem superar as barreiras determinadas pela biologia: “é a cultura, e não a biologia, que molda a vida e a mente humanas, que dá significação à ação” (BRUNER, 1997, p. 40 apud LAPLANE; BATISTA, 2008, p. 212).

Da mesma forma, Vygotsky nega o defeito orgânico como determinante no desenvolvimento histórico cultural do indivíduo (CAVALCANTE; FERREIRA, 2011), e nega também, como cita Nuernberg (2008), o tato e a audição como compensação biológica em função da cegueira, mas coloca o processo de

compensação social<sup>5</sup> em que é dada à linguagem a capacidade de superar as limitações advindas da inviabilidade do acesso direto por meio da visão. Por isso, é preciso criar oportunidades e condições para a ocorrência da compensação social, a fim de viabilizar a apropriação cultural (NUERNBERG, 2008).

Seguindo ainda as teorias de Vygotsky, “os fatores ambientais e dentro desses os sociais e culturais, condensados na função da linguagem, são fundamentais nos processos de desenvolvimento e aprendizagem” (LAPLANE; BATISTA, 2008, p. 211). As interações dos indivíduos em determinado meio cultural, ou seja, as interações dos alunos deficientes visuais, interferem diretamente no desenvolvimento do sujeito (REGO, 1995; KOSHINO, 2011).

Conforme aponta Koshino (2011, p. 48), com base nos pressupostos de Vygotsky, “[...] o meio é fonte de desenvolvimento. [...] Encontram-se nele os momentos de experiências e aprendizagens resultantes da interação da criança e do adolescente com a cultura, com os adultos e com a apropriação dos signos e símbolos”. O desenvolvimento do indivíduo, conforme o ponto de vista de Vygotsky, depende de interações entre o ser humano e o meio físico e social, produzindo, assim, suas características individuais e seu modo de agir, pensar, sentir, entre outros. Desse modo, o “desenvolvimento está intimamente relacionado ao contexto sociocultural em que a pessoa se insere e se processa de forma dinâmica (e dialética) através de rupturas e desequilíbrios provocadores de contínuas reorganizações por parte do indivíduo” (REGO, 1995, p. 58).

Por interação social pode-se entender toda e qualquer maneira de estabelecer relações com diferentes pessoas e contextos. Essas relações sociais possuem substancial importância para a pessoa com deficiência superar seu impedimento orgânico e, então, desenvolver-se culturalmente (LOPES, 2012).

Nesse sentido, as limitações estariam reservadas

[...] ao aspecto da mobilidade e orientação espacial, visto que os processos referentes ao desenvolvimento do psiquismo, como a elaboração dos conceitos, ficam preservados e, inclusive, atuam na superação das dificuldades secundárias à cegueira (NUERNBERG, 2008, p. 312).

---

<sup>5</sup> A compensação social a qual Vygotsky se refere representa a reação do sujeito frente a deficiência, no intuito de superar as barreiras por meio de instrumentos como a mediação semiótica (NUERNBERG, 2008, p. 309).

As pessoas com deficiência visual, igualmente a todas as pessoas,

são seres sociais que se produzem nas relações que estabelecem uns com os outros e que só essa relação, através de uma mediação consciente, poderá propiciar a aceitação do diferente, respeitando suas limitações, convivendo e aprendendo com elas (SILVA, 2009, p. 185).

Ou seja, “[...] o convívio social é fundamental para a reabilitação dos cegos e das outras deficiências” (VYGOTSKY, 1997, p. 107 apud MOSQUERA, 2010, p. 88). As relações entre os alunos fazem com que a aprendizagem se torne significativa também para os alunos que necessitam de um atendimento educacional especializado (SILVA, 2009). Apesar dos órgãos sensoriais possibilitarem meios de acesso ao mundo, o conhecimento não é produto dos órgãos sensoriais, e sim dos processos de apropriação realizados nas/pelas relações sociais (NUERNBERG, 2008).

No documento apresentado pelo Ministério da Educação em 2007 e desenvolvido por Sá, Campos e Silva, com o título “Atendimento Educacional Especializado: Deficiência Visual”, as autoras destacam que as “informações tátil, auditiva, sinestésica e olfativa são mais desenvolvidas pelas pessoas cegas porque elas recorrem a esses sentidos com mais frequência para decodificar e guardar na memória as informações” (2007, p. 15).

O documento complementa, apontando que a:

[...] audição desempenha um papel relevante na seleção e codificação dos sons que são significativos e úteis [...]. A experiência tátil não se limita ao uso das mãos. O olfato e o paladar funcionam conjuntamente e são coadjuvantes indispensáveis. O sistema háptico é o tato ativo, constituído por componentes cutâneos e sinestésicos, através dos quais impressões, sensações e vibrações detectadas pelo indivíduo são interpretadas pelo cérebro e constituem fontes valiosas de informação (SÁ; CAMPOS; SILVA, 2007, p. 15-16).

A compreensão, interpretação, bem como a assimilação da informação, dependem de fatores como a pluralidade de experiências, diversidade e qualidade dos materiais, maneira, clareza e simplicidade cujo comportamento exploratório é estimulado e desenvolvido (SÁ; CAMPOS; SILVA, 2007).

Para instigar a reflexão dos aspectos ligados à aprendizagem dos alunos deficientes visuais é que se introduziu a indagação no título da seção: é preciso ver para enxergar? Em outras palavras: a visão é imprescindível para de fato nos desenvolvermos socialmente e intelectualmente?

### 3.2 SABERES DOCENTES PARA A INCLUSÃO DO ALUNO COM DEFICIÊNCIA VISUAL EM AULAS DE FÍSICA

Para discorrer a respeito, toma-se como base o livro do professor pesquisador Eder Pires de Camargo, cujo título é o mesmo da presente seção. Nesse livro, Camargo (2012) discorre sobre saberes docentes necessários para incluir os alunos deficientes visuais nas salas regulares, em especial nas aulas de Física. O autor salienta que são “alguns saberes”, pois não tem a intenção de esgotar o assunto, além de que novos saberes podem surgir a partir de novas pesquisas.

Segundo o autor, uma didática inclusiva é definida como:

[...] o conjunto de procedimentos educacionais intencionais adequado ao atendimento da diversidade humana. Em outras palavras, a didática inclusiva orienta-se por saberes organizativos e teórico-práticos cujo objetivo é favorecer a participação efetiva de todos os alunos, com e sem deficiência, em uma determinada atividade educacional (CAMARGO, 2012, p. 15).

A constituição de uma didática inclusiva necessita a superação dos modelos pedagógicos tradicionais, levando em consideração variáveis específicas para a implementação de uma educação para todos, o que não é uma tarefa simples (CAMARGO, 2012). No contexto do Ensino de Física a alunos deficientes visuais, é fundamental o “conhecimento de atitudes e ações docentes dentro das práticas educacionais de Física que envolvem alunos com a citada deficiência” (CAMARGO, 2012, p. 23).

Para alcançar tal conhecimento, Camargo (2012) analisou dados constituídos por meio de uma intervenção na formação de futuros professores de Física na Universidade Estadual Paulista, campus de Bauru, na disciplina de Prática de Ensino de Física do curso de licenciatura em Física. Nessa intervenção foi proporcionado

[...] o contato entre esses novos professores e conteúdos nas áreas de ensino-aprendizagem, ensino de Física, ensino de Física no contexto da deficiência visual, inclusão da pessoa com deficiência, bem como um contato direto por meio de estágios práticos entre esse futuro professor e alunos com deficiência visual matriculados na rede pública de ensino de Bauru (CAMARGO, 2012, p. 24).

A coleta dos dados ocorreu em dois momentos: introdução teórica na problemática de inclusão escolar de alunos deficientes visuais em contextos de ensino de Física (momento preparatório) e aplicação dos módulos de ensino desenvolvidos pelos licenciandos em uma sala com alunos videntes e deficientes visuais (momento prático). Os conteúdos abordados foram: Mecânica, Óptica, Termologia, Eletromagnetismo e Física Moderna.

A ocorrência da inclusão se deu pelas “condições educacionais oferecidas pelo ambiente social da sala de aula para a participação efetiva do referido discente nas atividades” (CAMARGO, 2012, p. 39). A participação efetiva do aluno deficiente visual implicou em viabilidades de inclusão e, portanto, a não participação efetiva teve relação com as dificuldades de inclusão (CAMARGO, 2012).

Nesse percurso de identificação de dificuldades e viabilidades apresentadas pelos licenciandos na condução das atividades, a fim de incluir o aluno deficiente visual no processo de ensino, Camargo (2012, p. 265) verificou que a comunicação construída na sala de aula tem papel fundamental em relação à participação efetiva do aluno com deficiência visual, considerando que uma “comunicação adequada contribui à inclusão, enquanto uma inadequada pode deixar os referidos discentes de fora de situações de ensino/aprendizagem”.

Outro aspecto diz respeito aos contextos interativos, os quais

[...] mostraram-se mais adequados para a promoção de participação efetiva de discentes com deficiência visual, ao mesmo tempo que os não interativos, se enfocados adequadamente, podem favorecer processos diretivos necessários à apresentação de conteúdos e fenômenos físicos (CAMARGO, 2012, p. 266).

A linguagem e a operação matemática são fatores que dificultam a participação efetiva, pois

[...] o Braille, em sua forma tradicional, não contribui para a resolução de cálculos pelos deficientes visuais, pois sua sistemática impede a constituição de referenciais mnemônicos necessários durante os

procedimentos de resolução de equações. Isso não significa que discentes cegos ou com baixa visão devem ser privados da resolução de problemas físicos que envolvem matemática (CAMARGO, 2012, p. 266).

Resultado dessa investigação foi a identificação de saberes docentes necessários para incluir o aluno deficiente visual em aulas de física, situados no Quadro 2. Camargo (2012) entende o “saber docente” como é apresentado por Carvalho e Gil-Peres (1994), cuja

[...] prática docente fundamenta-se na relação entre saberes conceituais e metodológicos, em que o primeiro se refere ao conhecimento conceitual dos conteúdos a serem ensinados, e o segundo, às formas de transposição dos conteúdos conceituais em conteúdos de ensino, ou ainda, nos procedimentos com que um determinado conteúdo é trabalhado em sala de aula (apud CAMARGO, 2012, p. 24).

## **Quadro 2 – Saberes docentes para a inclusão do aluno deficiente visual em aulas de Física**

<b>Saber sobre a história visual do aluno</b>
Ao identificar a história visual do aluno, ou seja, saber se ele é totalmente cego de nascimento, se perdeu a visão ao longo da vida e até mesmo se possui um resíduo visual, é possível pensar em estratégias e recursos que sejam acessíveis. Dependendo do resíduo visual do aluno, é possível a utilização de registros visuais ampliados no processo de comunicação e demonstração.
<b>Saber identificar a estrutura semântico-sensorial<sup>6</sup> dos significados veiculados</b>
Este saber estrutura-se a partir de outros três saberes: 1) Saber que significados vinculados <sup>7</sup> às representações visuais sempre poderão ser registrados e vinculados a outro tipo de percepção (tátil, auditiva etc.);

<sup>6</sup> A estrutura semântico-sensorial refere-se aos “efeitos produzidos pelas percepções sensoriais nos significados físicos veiculados [...]. Esses efeitos são entendidos por meio de quatro referenciais associativos entre significado e percepção sensorial: a indissociabilidade, a vinculação, a não relacionabilidade e a relacionabilidade secundária” (CAMARGO, 2012, p. 47).

<sup>7</sup> “São aqueles cuja representação mental não é exclusivamente dependente da percepção sensorial utilizada para seu registro ou esquematização” (CAMARGO, 2012, p. 48).

2) Saber que significados indissociáveis<sup>8</sup> de representações não visuais, de relacionabilidade sensorial secundária<sup>9</sup> e sem relação sensorial<sup>10</sup> não necessitam de referencial visual para serem compreendidos;

3) Saber que existem fenômenos físicos que não podem ser observados empiricamente, e que, nesse caso, a visão ou qualquer outro sentido não contribui à compreensão deles.

### **Saber abordar os múltiplos significados de um fenômeno físico**

Tal saber é fundamental em contextos em que o fenômeno só pode ser significado por meio de representações visuais e que o aluno é cego de nascimento. Para esses alunos, os significados que necessitam da visão para serem representados não são acessíveis.

Há duas recomendações importantes sobre a comunicação de significados indissociáveis de representações visuais: as pessoas cegas de nascimento não compreendem tais significados e, portanto, é preciso focar em atribuir o máximo de significados ao fenômeno de estudo.

### **Saber construir de forma sobreposta registros táteis e visuais de comportamentos/fenômenos físicos de significados vinculados às representações visuais**

Registrar simultaneamente de forma tátil e visual os fenômenos físicos possibilita o acesso dos significados tanto aos alunos cegos e com baixa visão quanto aos alunos videntes, e também cria canais de comunicação entre todos os alunos e o docente.

### **Saber destituir a estrutura empírica<sup>11</sup> audiovisual interdependente**

Alunos com deficiência visual que participam de uma aula cujo acesso da linguagem ocorre pela dependência mútua entre códigos auditivos e visuais encontram-se em uma “condição de estrangeiro”, ou seja, a condição do discente deficiente visual é semelhante a de um estrangeiro em um país cuja língua é desconhecida quando há a veiculação das informações por meio de códigos auditivos e visuais.

### **Saber trabalhar com a linguagem matemática**

A linguagem matemática constitui uma barreira a ser superada e é pouco discutida na perspectiva da deficiência visual. O problema está na relação raciocínio, registro e observação. O aluno deficiente visual não observa de forma simultânea o que escreve por conta da utilização do Braille, pois a escrita é realizada na parte oposta do papel. Por isso, é preciso o desenvolvimento de materiais para proporcionar aos discentes condições de registrar, observar e raciocinar de forma simultânea.

### **Saber explorar as potencialidades comunicacionais das linguagens constituídas de estruturas empíricas de acesso visualmente independente**

<sup>8</sup> “São aqueles cuja representação mental é dependente de determinada percepção sensorial. Esses significados nunca poderão ser representados internamente por meio de percepções sensoriais distintas das que os constituem” (CAMARGO, 2012, p. 47).

<sup>9</sup> “São aqueles cuja compreensão estabelece com o elemento sensorial uma relação não prioritária. Em outras palavras, embora ocorram construções de representações mentais sensoriais por parte do aprendiz, essas não representam pré-requisito à compreensão do fenômeno/conceito abordado” (CAMARGO, 2012, p. 49).

<sup>10</sup> São significados que não possuem vínculos ou estão associados a alguma percepção sensorial (CAMARGO, 2012, p. 49).

<sup>11</sup> A estrutura empírica da linguagem é a “forma por meio da qual uma determinada informação é materializada, armazenada, veiculada e percebida. A estrutura empírica pode se organizar em termos fundamentais e mistos. As estruturas fundamentais são constituídas pelos códigos visual, auditivo e tátil, articulados de forma autônoma ou independente uns dos outros” (CAMARGO, 2012, p. 45).

As estruturas tátil-auditiva interdependente (dependência mútua dos sentidos) e tátil e auditiva independentes possuem potencial comunicativo, pois a utilização de maquetes ou materiais que podem ser manipulados com o toque e observados auditivamente tornam os significados acessíveis aos alunos deficientes visuais. Outra estrutura com potencial comunicacional, devido à possibilidade de detalhamento das informações veiculadas, é a estrutura predominantemente auditiva e auditiva e visual independentes, ou seja, a qualidade da acessibilidade dos conteúdos depende da descrição oral dos significados que se deseja comunicar.

#### **Saber realizar atividades comuns aos alunos com e sem deficiência visual**

Este saber tem o intuito de não estabelecer na sala de aula um ambiente segregativo em que há uma separação no ambiente de ensino e as atividades realizadas pelos discentes deficientes visuais são individualizadas e particularizadas. Apesar das atividades particulares constituírem uma alternativa para que o aluno tenha o acesso ao conteúdo de Física, esse contexto não favorece a inclusão e, conseqüentemente, a participação de todos os alunos de forma efetiva.

#### **Saber promover interação entre discentes com e sem deficiência visual, utilizando em tal interação os materiais de interfaces tátil-visuais**

Este saber diz respeito ao estabelecimento de contextos comunicacionais que favoreçam a interatividade entre os participantes de determinada atividade organizada com tal intuito. O autor recomenda contextos educacionais interativos/dialógicos intercalados ao contexto interativo/de autoridade, em que o primeiro é voltado para discussões, exposição de ideias e dúvidas; e o segundo é quando o professor posiciona o conhecimento científico.

**Fonte:** Camargo (2012, p. 250-263)

A identificação dos saberes citados não significa que estes estão esgotados, mas que contribuem para o aprimoramento das práticas docentes e dão abertura para promover discussões relacionadas ao ensino de Física, mais especificamente ligadas às percepções sensoriais e suas influências na significação dos fenômenos e ideias da Física (CAMARGO, 2012). Levando em consideração os saberes docentes identificados por Camargo (2012) no movimento de inclusão do aluno deficiente visual no contexto do ensino da Física, tais saberes se relacionam com as atitudes e as ações que promovem uma prática inclusiva, assunto que será discutido na próxima seção.

### 3.3 EM QUE CONSISTEM AS PRÁTICAS INCLUSIVAS?

Foi mencionado na seção 3.2 que as adequações no currículo ocorrem em duas esferas, a administrativa (adequações de grande porte) e nas ações do professor (adequações de pequeno porte). Portanto, não cabe somente ao professor realizar adequações em suas práticas e no currículo. As secretarias de

educação possuem fundamental importância no planejamento e adoção de propostas curriculares flexíveis a serem implantadas na escola. Todavia, a dissertação se preocupa mais especificamente com a sala de aula e com o ensino de Física. Então, a pesquisa chama atenção para as adaptações de pequeno porte, aquelas realizadas pelo professor. Por esse motivo, neste momento não será considerada a escola, sendo o foco do investigador a prática docente.

Como discutido na seção 3.1, o caráter biológico não define a capacidade de aprendizagem do aluno deficiente visual. Parte do desenvolvimento humano ocorre no espaço da escola, sendo um produto do trabalho escolar, o qual abrange o contexto das relações entre aquele que aprende, que ensina e o objeto da aprendizagem (LAPLANE; BATISTA, 2008). Dessa forma, as características próprias dos indivíduos devem ser levadas em conta no planejamento e implementação de ações pedagógicas quando enfatizamos as relações, a linguagens e a cultura como parte dos processos da aprendizagem e do desenvolvimento. E, portanto, “no caso de alunos com deficiência visual será preciso considerar, dentro dos processos gerais comuns a todos os indivíduos que aprendem, as particularidades que singularizam esses processos” (LAPLANE; BATISTA, 2008, p. 212).

Vygotsky (2004, p. 381 apud CAVALCANTE; FERREIRA, 2011, p. 46), diz ainda que o “milagre da educação social consiste em que ela ensina o deficiente a trabalhar, o mudo a falar e o cego a ler. Mas esse milagre deve ser entendido como um processo absolutamente natural de compensação educativa das deficiências”. O autor ressalta o papel da intervenção educacional e o seu caráter intencional, cujo resultado são as transformações das pessoas e do contexto (CAVALCANTE; FERREIRA, 2011).

No que diz respeito à apropriação cultural, como afirma Nuernberg (2008), ela demanda um esforço na conquista das metas educacionais comuns e, para alcançar esse objetivo, Vygotsky propõe o caminho que parte do duplo significado assumido pelo termo mediação em suas reflexões teóricas:

a) como mediação semiótica, em que ele [Vygotsky] considera que a palavra promove a superação dos limites impostos pela cegueira, ao dar acesso àqueles conceitos pautados pela experiência visual - tais como cor, horizonte, nuvem, etc. – por meio de suas propriedades de representação e generalização;

b) como mediação social, em que ele [Vygotsky] aponta para as possibilidades de apropriação da experiência social dos videntes (NUERNBERG, 2008, p. 313).

Assim, utilizando formas de percepções com funções equivalentes à visual, as pessoas cegas desenvolvem vias alternativas, por consequência de suas necessidades educacionais, para atuação no mesmo contexto. Esse contexto consiste nos mesmos objetivos educacionais para educandos deficientes visuais e videntes, ou seja, compete aos alunos deficientes visuais a oferta igual de oportunidade e exigência dada aos demais alunos (NUERNBERG, 2008).

Ainda ancorado na perspectiva histórico-cultural, temos a teoria da aprendizagem experiencial de Kolb (1984 apud PIMENTEL, 2007, p. 160) em que “o homem é um ser integrado ao meio natural e cultural, capaz de aprender a partir de sua experiência; mais precisamente, da reflexão consciente sobre a mesma”. Segundo Kolb (1984, p. 38), a aprendizagem experiencial é:

[...] o processo por onde o conhecimento é criado através da transformação da experiência. Esta definição enfatiza... que o conhecimento é um processo de transformação, sendo continuamente criado e recriado... A aprendizagem transforma a experiência tanto no seu caráter objetivo como no subjetivo... Para compreendermos aprendizagem, é necessário compreendermos a natureza do desenvolvimento, e vice-versa (apud PIMENTEL, 2007, p. 160).

As experiências vividas pelos alunos constituem papel fundamental no seu desenvolvimento, pois as ideias se formam e reformulam através da experiência, e os conhecimentos já estabelecidos se aprofundam e se tornam mais complexos (PIMENTEL, 2007). Pensando em estratégias de ensino voltadas aos alunos deficientes visuais, a pesquisa realizada por Fukuhara, Vilaronga e Costa analisa o trabalho colaborativo entre o professor regente e os licenciandos do projeto Pibid/Educação Especial, com o intuito de “identificar e analisar adaptações e recursos utilizados no ensino do aluno com deficiência visual na sala comum” (FUKUHARA; VILARONGA; COSTA, 2019, p. 206).

Trabalho colaborativo ou ensino colaborativo, ou seja, coensino, é definido por Mendes, Vilaronga e Zerbato (2014, p. 46 apud BUSS; GIACOMAZZO, 2019, p. 658) como “uma parceria entre os professores do ensino regular e especial, desde que os dois professores se responsabilizem e compartilhem o planejamento, a execução e a avaliação de um grupo heterogêneo de estudantes”. Um fator importante

no coensino a ser levado em consideração no avanço do aluno PAEE (Público Alvo da Educação Especial) é a

[...] comunicação entre o professor da sala comum e o professor de Educação Especial [...], uma vez que depende desta para que se construa uma cultura voltada à colaboração mútua e o respeito à diversidade, oportunizando a educação de qualidade para todos os alunos ao oferecer estratégias acessíveis para tais alunos (MENDES; VILARONGA; ZERBATO, 2014 apud FUKUHARA; VILARONGA; COSTA, 2019, p. 203).

Tendo como foco o desenvolvimento dos alunos com deficiência visual, o ensino colaborativo é um caminho para auxiliar as modificações necessárias no contexto escolar e, então, no desenvolvimento de materiais indispensáveis e adequados que possibilitem ao aluno aprender (FUKUHARA; VILARONGA; COSTA, 2019). De acordo com essas autoras, algumas práticas no ambiente escolar prejudicam o aluno, pois não são consideradas as suas especificidades. Elas citam Díaz (2009, p. 110), apontando que “[...] a educação formal sempre utilizou práticas de ensino restritivas para a pessoa deficiente visual: quadro negro, atividades que requerem mobilidade, o processo de leitura e escrita” (apud FUKUHARA; VILARONGA; COSTA, 2019, p. 204).

Conforme a dissertação se desenvolve, nota-se que adaptações são necessárias de acordo com a especificidade do aluno e, para o aluno deficiente visual, é preciso explorar percepções que independem da visão, como as sensações táteis e audíveis. Ou seja, é preciso pensar em adaptações de materiais que sirvam de instrumentos para as atividades propostas para que se possa desenvolver nos alunos a capacidade intelectual e a socialização (FUKUHARA; VILARONGA; COSTA, 2019). As autoras ainda levantam considerações a partir da investigação realizada quanto à participação do aluno deficiente visual nas aulas e também a respeito da colaboração entre os futuros professores da educação especial e os professores regentes.

No que diz respeito às adaptações dos materiais e também das atitudes do professor regente, é fundamental o professor da sala regular possibilitar a abertura necessária para que o professor da educação especial possa atuar e, então, ocorrer a colaboração entre ambos. Outro fator levantado pelas autoras é a importância de conhecer o aluno deficiente visual, isto é, o professor regente entender que o aluno tem potencialidade para se desenvolver e, além disso, conhecer o aluno

é essencial, pois possibilita o planejamento das adaptações de maneira adequada para cada aluno.

Como já comentado anteriormente, no capítulo 2, Carvalho (2019b) explicita que as barreiras mais significativas na organização do atendimento educacional dos alunos com deficiência estão relacionadas com as atitudes ao lidar com a diversidade. Essas barreiras são enfrentadas e, posteriormente, superadas em função da criatividade e vontade do professor. “Enquanto uns valorizam as metodologias, outros colocam sua energia em torno dos alunos, os aprendizes. Enquanto aquele é o professor que transmite conhecimentos, este é o educador preocupado com a pessoa de seu aluno” (CARVALHO, 2019b, p. 49).

A autora cita ainda Sánchez e Romeu (1996, p. 69):

[...] o professor requer uma série de estratégias organizativas e metodológicas em sala de aula. Estratégias capazes de guiar sua intervenção desde processos reflexivos, que facilitem a construção de uma escola onde se favoreça a aprendizagem do aluno e não como uma mera transmissão da cultura (apud CARVALHO, 2019b, p. 49).

Para Carvalho (2019b), a aula expositiva, centrada no professor, necessita ser substituída por estratégias que priorizem a participação do aluno, tais como trabalhos em grupos, permitindo a troca de experiências e a cooperação entre os integrantes. Outra forma de remoção dos obstáculos é tornar a aprendizagem interessante, atrativa, e o professor precisa ouvir os alunos para conhecer seus interesses, identificar o que os motiva, assim como também conhecer suas experiências e conhecimentos que trazem para a escola (CARVALHO, 2019b).

Além desses aspectos apontados pela autora, como criatividade e estratégias participativas, a flexibilidade, a “capacidade do professor de modificar planos e atividades à medida que as reações dos alunos vão oferecendo novas pistas” (CARVALHO, 2019b, p. 52), também contribui para a remoção das barreiras de aprendizagem. Portanto, é preciso superar os métodos tradicionais nos quais a escola está assentada e substituir a lógica da transmissão por outra em que a aprendizagem do aluno esteja no centro, juntamente com os instrumentos que auxiliarão e facilitarão esse processo (CARVALHO, 2019b).

No documento apresentado por Sá, Campos e Silva (2007, p. 26), a “variedade, a adequação e a qualidade dos recursos disponíveis possibilitam o acesso ao conhecimento, à comunicação e à aprendizagem significativa”. Quanto à utilização

de recursos didáticos, nesse mesmo documento são apresentadas orientações como: utilização de recursos tecnológicos, equipamentos e jogos pedagógicos para tornar a aprendizagem agradável e motivadora; utilização de recursos didáticos que estimulem a visão e tato e que atendam as diferentes condições visuais para que se possa promover uma comunicação e entrosamento entre os alunos; os recursos didáticos devem ser atraentes para a visão e agradáveis ao tato; escolha de materiais adequados, com cores fortes ou contrastes que se adaptem melhor à limitação visual de cada aluno; relevo de fácil percepção pelo tato, com diferentes texturas para destacar as partes do todo; disponibilidade de recursos que atendam as diversas condições visuais ao mesmo tempo (SÁ; CAMPOS; SILVA, 2007).

Sobre os recursos instrucionais, Camargo cita Libâneo ao comentar que esses são meios e/ou materiais que ajudam o professor a conduzir e organizar o processo de ensino e aprendizagem, a exemplo de “equipamentos de multimeios, textos, trabalhos experimentais, computador, Recursos da localidade como: biblioteca, museu, indústria, além de modelos de objetos e situações” (LIBÂNEO, 1994 apud CAMARGO, 2012, p. 54).

A realização de experimentos consiste em uma alternativa para despertar o interesse do aluno nas aulas de Física, mas cabe ao professor conduzir de maneira a atribuir significado conceitual:

[...] uma atividade experimental realizada isoladamente por um grupo de alunos, por mais desafiadora e motivadora que seja, não terá nenhum significado se não houver alguém do grupo ou com ele interagindo que conheça e possa expor o seu modelo explicativo aos demais. Só quem conhece a fundamentação teórica de uma experiência pode realizá-la de forma significativa e fazer com que ela possa promover a aquisição do conhecimento para a qual foi proposta e apresentada (GASPAR, 1997, p. 11).

Dessa forma, é fundamental o papel do professor na condução da atividade proposta para motivar o aluno e então “propiciar a ele condições favoráveis para o gostar e a para o aprender, está relacionado com a percepção que o estudante tem da importância, para a sua formação e para a sua vida, dos conteúdos desenvolvidos em sala de aula” (BONADIMAN; NONENMACHER, 2007, p. 198). Complementa-se ainda que a atividade experimental é um dos elementos motivadores para aprender Física e se constitui, “juntamente com a ciência sistematizada e com os saberes do aluno, num contexto de apoio importante no processo de produção de

conhecimento escolar e no estabelecimento de relações com o cotidiano” (BONADIMAN; NONENMACHER, 2007, p. 219).

Bonadiman e Nonenmacher não entram no mérito de uma ou outra forma de ensinar ser melhor, mas afirmam que:

[...] a metodologia mais adequada para o ensino de Física não é aquela que está baseada unicamente na informação verbal e que requer do aluno apenas o exercício de operações abstratas ou da memorização repetitiva. A abstração, na construção dos modelos teóricos de Física, é importante e necessária, mas, para que ela se efetive com maior significação, o fenômeno físico deverá ser também trabalhado em seus aspectos práticos, de modo a envolver plenamente o estudante (2007, p. 219-220).

No decorrer da atividade, o aluno precisa compreender as informações dadas pelos professores, por conseguinte, há de se preocupar com a comunicação entre aquele que emite a informação e o receptor dessa informação, isto é, entre o primeiro que é o professor e o segundo, o aluno. Para veicular a informação, segundo Camargo (2012, p. 43):

[...] uma informação para ser comunicada se apoia em códigos que, por sua vez, se fundamentam nas dimensões materiais de organização, registro e suporte, e simbólica de decodificação e compreensão. Nesse contexto, o processo de comunicação se dará primeiramente na codificação da informação pelo emissor, e posteriormente, na decodificação por parte do receptor. Esse processo, além de exigir condições subjetivas de conhecimento dos códigos para compreensão de seus significados, requer condições objetivas de acessibilidade na veiculação e percepção de suas informações.

Portanto, para efetivar a comunicação entre indivíduos, é preciso que o receptor tenha acesso aos códigos que servem de suporte material de determinada informação e também tenha o conhecimento desse código em que a informação é veiculada (CAMARGO, 2012). Segundo Martino (2002, p. 22 apud CAMARGO, 2012, p. 43), “comunicar tem o sentido de tornar similar e simultânea as informações presentes em duas ou mais consciências. Comunicar é tornar comum um mesmo objeto mental (sensação, pensamento, desejo, afeto)”. Assim, para Camargo (2012, p. 43):

[...] a comunicação de uma determinada informação ocorrerá na medida em que emissor e receptor tenham condições de compartilhá-la. Esse “compartilhar”, todavia, dependerá de dois fatores estruturais, o conhecimento do código por meio do qual a informação é veiculada e as condições de acessibilidade a ele.

Logo, é percebida a relação dialógica entre professor e aluno, entre os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem, no qual a comunicação é ponto chave que viabiliza ou não a inclusão do aluno deficiente visual nas aulas de Física. A implementação de uma comunicação dialógica entre professor e aluno, segundo Freire (2001, p. 235):

[...] rompe as práticas educacionais e culturais domesticadoras, substituindo-as por um trabalho cultural humanizado. A prática educativa desenvolve-se não pela subordinação, mas por meio do diálogo, da comunicação e solidariedade autêntica entre educador e educando (apud BUENO et al., 2005, p. 129).

Segundo ainda as concepções desse autor, o diálogo entre professor e aluno possibilita o intercâmbio de conhecimentos e experiências, e tal intercâmbio deve buscar de forma recíproca o saber, e não ser considerado somente uma conversação (FREIRE, 1992 apud NASCIMENTO, 2009). Entretanto, a relação dialógica não se restringe somente ao professor e ao aluno, mas é essencial também a relação do aluno com os colegas que, no caso, constitui a interação entre alunos deficientes visuais e alunos videntes.

Um primeiro passo para romper as barreiras iniciais na comunicação é ouvir as pessoas deficientes visuais para entender a maneira pela qual o professor pode comunicar qualquer informação, sendo assim uma forma de conhecer o aluno (GRANDI; GOMES, 2017), que é um dos saberes docentes destacado por Camargo (2012). Da mesma forma, para Freire (1992 apud NASCIMENTO, 2009), quando o professor conhece seus alunos, os repertórios comunicativos, os objetivos e as experiências, o ato de se comunicar se torna mais fácil.

No ensino de Física, segundo Sathler (2014, p. 48), “as aulas continuam majoritariamente expositivas com o uso excessivo da audição e da visão, sendo necessárias ações docentes que não se restrinjam à fala do professor e à passividade do aluno”. Muitas vezes a falta de material didático adequado interfere no processo de inclusão do aluno deficiente visual, sendo necessária a produção de

novos materiais didático-metodológicos e pensar em práticas que viabilizem a inclusão (SATHLER, 2014).

A busca da superação das dificuldades depende, por parte do professor, da utilização de diferentes estratégias e práticas que não restrinjam a participação do aluno deficiente visual. É preciso considerar as individualidades de cada aluno, tanto no planejamento quanto na implementação das ações, levar em conta a utilização de materiais e linguagens acessíveis e, principalmente, que desvinculem a dependência do sentido da visão nesse movimento.

A comunicação, a interação entre professor e aluno e entre os alunos, a adaptação de materiais, a exploração de diferentes sentidos e também diferentes ambientes de aprendizagem, a utilização de diferentes recursos instrucionais, são exemplos de características que exercem importante papel na inclusão. Para finalizar, evidencia-se uma síntese do que foi abordado no capítulo no quadro resumo abaixo (Quadro 3).

**Quadro 3** – Questões relacionadas ao ensino de Física para alunos deficientes visuais

<b>Tópicos</b>	<b>Ideias centrais</b>
É preciso ver para enxergar?	Conhecimento não é produto dos órgãos sensoriais.
Saberes docentes para a inclusão do aluno deficiente visual	Estudo realizado por Camargo (2012).
Em que consistem as práticas inclusivas?	Adaptações de pequeno porte (atribuídas ao professor); Considerar as características individuais; Trabalho colaborativo; Explorar as sensações táteis e audíveis; Adaptar materiais; Importância da comunicação na relação dialógica entre professor e aluno e entre os alunos; Promover interação.

**Fonte:** o próprio autor

Depois de levantar discussões quanto à inclusão e o ensino para alunos deficientes visuais nos capítulos 2 e 3, o próximo capítulo apresenta o encaminhamento metodológico da pesquisa.

## 4 ENCAMINHAMENTOS METODOLÓGICOS

A dissertação caracteriza-se por uma pesquisa de cunho qualitativo, a partir da qual é fundamentada na perspectiva de Bogdan e Biklen (1994), de acordo com a seção 4.1. Na seção 4.2, comenta-se sobre os detalhes do tipo de pesquisa. Ela tem a forma de uma pesquisa exploratória no formato de uma pesquisa bibliográfica, baseada nos pressupostos de Gil (2002), Fonseca (2002) e Marconi e Lakatos (2003), além de fundamentar-se também em Fiorentini (2002) e Fiorentini et al. (2016) quanto à realização de um mapeamento dos artigos que constituem o *corpus*. Na sequência do capítulo, há a contextualização da pesquisa na seção 4.3 e, na seção 4.4, discorre-se sobre a ferramenta utilizada para a análise dos dados e a descrição da organização da análise. Em 4.5 o *corpus* da pesquisa é apresentado, bem como seus critérios de seleção.

### 4.1 UMA PESQUISA QUALITATIVA

Para contextualizar a pesquisa quanto a sua natureza qualitativa, toma-se como base alguns aspectos que Bogdan e Biklen (1994) afirmam e que caracterizariam esse tipo de pesquisa, segundo os autores. A primeira característica é que, na investigação qualitativa, o investigador é o agente principal e, a partir de seus instrumentos, tenta elucidar questões educativas contidas no seu contexto de estudo. Além disso, os dados são palavras ou imagens e não números, ou seja, é descritiva, e a análise dos dados é feita considerando toda a sua riqueza (BOGDAN; BIKLEN, 1994).

Outra característica pertinente é o interesse do investigador mais pelo “processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 49). Dessa forma, a pesquisa se preocupa em como ocorre e se manifesta determinado problema de estudo. Como é articulada a inclusão de alunos deficientes visuais em aulas de Física? A partir daí que a pesquisa se desenvolve. “Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva” (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 50).

Dessa forma, os dados não servem como confirmação ou negação de uma dada hipótese prévia, mas como base na construção de abstrações conforme o agrupamento dos dados recolhidos. A pesquisa qualitativa busca interpretar um

determinado fenômeno em que, como declaram Minayo et al. (2002, p. 22), “a abordagem qualitativa aprofunda-se no mundo dos significados das ações e relações humanas, um lado não perceptível e não captável em equações, médias e estatísticas”.

#### 4.2 PESQUISA BIBLIOGRÁFICA E MAPEAMENTO

De acordo com os objetivos da pesquisa, ela se classifica como uma pesquisa bibliográfica que está contida na perspectiva da pesquisa exploratória. Segundo Gil (2002), a pesquisa exploratória objetiva possibilitar uma familiarização com o problema, tornando-o mais explícito ou proporcionando a constituição de hipóteses bem como, principalmente, aprimorando ideias sobre determinado assunto. Ela pode tomar a forma de uma pesquisa bibliográfica que, segundo o mesmo autor,

[...] é desenvolvida com base em material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho dessa natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas. Boa parte dos estudos exploratórios pode ser definida como pesquisas bibliográficas. As pesquisas sobre ideologias, bem como aquelas que se propõem à análise das diversas posições acerca de um problema, também costumam ser desenvolvidas quase exclusivamente mediante fontes bibliográficas (GIL, 2002, p. 44).

Fonseca (2002, p. 31-32) complementa dizendo que qualquer trabalho científico

[...] inicia-se com uma pesquisa bibliográfica, que permite ao pesquisador conhecer o que já se estudou sobre o assunto. Existem porém pesquisas científicas que se baseiam unicamente na pesquisa bibliográfica, procurando referências teóricas publicadas com o objetivo de recolher informações ou conhecimentos prévios sobre o problema a respeito do qual se procura a resposta.

A proposta da presente pesquisa bibliográfica se enquadra nesses aspectos citados por Fonseca, pois, apesar de não levantar todas as pesquisas a respeito do tema, as referências buscadas trazem o conhecimento sobre o ensino de Física para alunos deficientes visuais.

A pesquisa bibliográfica é definida por Marconi e Lakatos (2003) como sendo o levantamento da biografia publicada sobre um determinado assunto. Os autores salientam que a pesquisa bibliográfica “não é mera repetição do que já foi dito ou escrito sobre certo assunto, mas propicia o exame de um tema sob novo enfoque ou abordagem, chegando a conclusões inovadoras” (p. 183).

Gil (2002) apresenta ainda as etapas envolvidas na pesquisa bibliográfica, sendo elas: escolha do tema; levantamento bibliográfico preliminar; formulação do problema; elaboração do plano provisório de assunto; busca das fontes; leitura do material; fichamento; organização lógica do assunto; e redação do texto. O autor salienta que as etapas não compreendem um roteiro rigoroso a ser seguido, mas sim “como um roteiro, entre outros, elaborado com base na experiência de seu autor, cotejado com a experiência de outros autores nesse campo” (p. 59), permitindo, assim, que o pesquisador desenvolva as etapas conforme seus critérios.

Quanto às fontes, há diferentes tipos de fontes bibliográficas e cada qual fornece ao pesquisador vários dados, o que acarreta diferentes formas de manipulação e procedimentos (MARCONI; LAKATOS, 2003). Exemplos de fontes para a pesquisa bibliográfica são: “obras de referências, teses e dissertações, periódicos científicos, anais de encontros científicos e periódicos de indexação e de resumo” (GIL, 2002, p. 64). Assim, a principal vantagem desse tipo de pesquisa é que ela permite ao investigador o acesso mais amplo dos fenômenos se comparado aos fenômenos que poderiam ser pesquisados diretamente (GIL, 2002).

Dando continuidade à metodologia da pesquisa, por mapeamento entende-se um processo de levantamento e descrição de informações de pesquisas desenvolvidas em um determinado campo de estudo, que compreendem um espaço e um período de tempo determinados (FIORENTINI et al., 2016). Os objetivos do mapeamento abrangem a coleta

[...] de informações gerais (ano, autor, título do trabalho, instituição de origem), [e] outras mais específicas, tais como: foco temático; problema ou objetivos do estudo; referencial teórico; procedimentos metodológicos de pesquisa; resultados obtidos; e contribuições teóricas e práticas à educação e à pesquisa (FIORENTINI, 2002, p. 2).

A partir do exposto sobre a pesquisa bibliográfica e o mapeamento, a pesquisa se enquadra nos aspectos citados, pois seu objetivo é realizar um levantamento dos artigos encontrados no banco de dados da Capes que discorrem

acerca do ensino de Física para deficientes visuais em um determinado período de tempo (20 anos), realizar inferências, aprimorar as ideias sobre a temática e situar o panorama das pesquisas a partir da análise dos artigos escolhidos de acordo com os critérios de seleção.

#### 4.3 CONTEXTUALIZANDO A PESQUISA

Entende-se a pesquisa como qualitativa, cuja finalidade é compreender os aspectos que influenciam a prática pedagógica do professor na implementação de uma prática inclusiva e realizar um mapeamento dos artigos selecionados, a fim de entender o panorama em que as pesquisas se encontram. A pesquisa é caracterizada também como uma pesquisa bibliográfica, pois o objetivo é encontrar informações nos artigos que permitam a reflexão sobre o ensino de Física para deficientes visuais e também aprimorar ideias relacionadas à temática.

Como a preocupação é o ensino de Física para alunos deficientes visuais, buscou-se por referenciais bibliográficos que rodeiam o ensino inclusivo, bem como a educação inclusiva na rede regular de ensino. Esses referenciais bibliográficos possibilitaram o desenvolvimento de discussões, o entendimento sobre o ensino inclusivo e sua estruturação, a organização das ideias a respeito da educação especial, além do conhecimento das políticas públicas educacionais relacionadas à inclusão no sistema regular de ensino. Tais referenciais teóricos estudados alicerçaram as reflexões com relação à inclusão de alunos com necessidades educacionais especiais no ensino regular, com o intuito de analisar o *corpus* da pesquisa.

#### 4.4 A ANÁLISE DE CONTEÚDO COMO FERRAMENTA DE ANÁLISE DOS DADOS

O procedimento da análise dos dados pautou-se nos conceitos da análise de conteúdo proposta por Bardin (2011). Esse tipo de análise possui duas funções que podem ou não se dissociar, uma heurística, sendo a análise de conteúdo “para ver o que dá”, em que a análise enriquece a exploração; a outra com função de “administração de prova”, na qual a análise de conteúdo é utilizada para confirmar ou infirmar hipóteses iniciais ou afirmações provisórias (BARDIN, 2011, p. 35-36).

Segundo Bardin (2011, p. 48), denomina-se o termo análise de conteúdo, de modo geral, como:

[...] um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando a 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.

Assim, a análise de conteúdo é uma ferramenta que auxiliaria no desenvolvimento da pesquisa em questão, pois “o pesquisador busca compreender as características, estruturas e/ou modelos que estão por trás dos fragmentos tomados em consideração” (GODOY, 1995, p.23), abrangendo as duas funções colocadas por Bardin (2011): a heurística e a de confirmação ou infirmação de hipóteses. Esse é um método que, na perspectiva de Bardin “consiste em um instrumental metodológico que se pode aplicar a discursos diversos e a todas as formas de comunicação, seja qual for a natureza do seu suporte” (GODOY, 1995, p 23). A sua organização se dá em três polos cronológicos: 1) a pré-análise; 2) a exploração do material; 3) o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação (BARDIN, 2011).

Sobre a pré-análise, Bardin refere-se a fase de organização, cujo intuito é sistematizar as ideias primárias e estabelecer indicadores para interpretação dos dados. Na fase da pré-análise, seguindo os pressupostos de Bardin, realizou-se nesta pesquisa a leitura dos artigos que constituem seu *corpus* e que, portanto, foram selecionadas de acordo com critérios estabelecidos. Ainda nessa fase, hipóteses foram formuladas e os objetivos consolidados, sendo eles a realização de uma pesquisa bibliográfica e o levantamento do panorama das pesquisas analisadas, proporcionando então a preparação de todo o material.

Concluída a fase da pré-análise, a segunda fase, que é a exploração do material, consistiu “essencialmente em operações de codificação, decomposição ou enumeração, em função de regras previamente formuladas” (BARDIN, 2011, p. 131). Em outras palavras, a exploração do material “consiste na construção das operações de codificação, considerando-se os recortes dos textos em unidades de registros, a definição de regras de contagem e a classificação e agregação das informações em categorias simbólicas ou temáticas” (SILVA; FOSSÁ, 2015, p. 4). Para realizar o recorte dos textos, tomou-se os trechos dos artigos como unidades de

registro. A unidade de registro diz respeito à “unidade de significação codificada e corresponde ao seguimento de conteúdo considerado unidade base” (BARDIN, 2011, p. 134).

Na pesquisa, a escolha das categorias ocorreu por meio de temas, ou seja, elas correspondem às palavras-chave e ideias centrais identificadas nos artigos. Realizar uma análise temática “consiste em descobrir os ‘núcleos de sentido’ que compõem a comunicação e cuja presença, ou frequência de aparição, podem significar alguma coisa para o objetivo analítico escolhido” (BARDIN, 2011, p. 135). Portanto, desses trechos recortados, identificou-se palavras-chave e ideias centrais, realizando, assim, um primeiro movimento de categorização, dando origem às categorias iniciais, de acordo com Silva e Fossá (2015), pautados nos pressupostos de Bardin. Exemplos de categorias iniciais são: dificuldades enfrentadas pelo professo; viabilização da inclusão; necessidades no ensino; as áreas da Física; materiais/recursos/metodologias adaptados; aprendizagem do aluno; prática do professor.

Segundo ainda Silva e Fossá (2015, p. 4), com o agrupamento temático das categoriais iniciais, surgem as categoriais intermediárias e “estas últimas também aglutinadas em função da ocorrência dos temas resultam nas categoriais finais”. Identificadas as categoriais iniciais, as mesmas foram agrupadas de acordo com características comuns e, para auxiliar e guiar esse processo, questões norteadoras foram formuladas, para que, posteriormente, os dados sejam processados e forneçam informações a respeito do que está sendo analisado. Portanto, as categoriais são emergentes, pois foram desenvolvidas conforme a leitura e releitura dos artigos, isto é, durante o processo da exploração do material.

A formulação das questões norteadoras teve como base as divisões dos elementos textuais do artigo, buscou-se por dados contidos na introdução e nas considerações iniciais (justificativa e objetivos do artigo), no desenvolvimento (conteúdo da Física, recursos instrucionais/metodológicos e as práticas pedagógicas) e nas considerações finais (considerações dos autores), de modo a desenvolver as categoriais intermediárias e conduzir a pesquisa aos objetivos propostos.

De forma geral, as unidades de registro são os trechos recortados dos artigos; as categoriais iniciais representam os pontos centrais encontrados nos trechos; as categoriais intermediárias originam-se a partir do agrupamento das categoriais iniciais referentes ao conteúdo de cada divisão dos elementos textuais dos

artigos; e as categoriais finais dizem respeito à divisão da estrutura dos artigos, ou seja, aos próprios elementos textuais.

Dessa forma, o foco da pesquisa está no conteúdo dos artigos, logo, as categorias principais para análise são as categorias intermediárias e suas subdivisões (categorias iniciais e sua ramificação). Na terceira e última fase, “os resultados brutos são tratados de maneira a serem significados [...] e válidos” (BARDIN, 2011, p. 131). Por fim, essa fase consiste em o pesquisador, com os resultados tratados, “propor inferências e adiantar interpretações a propósito dos objetivos previstos – ou que digam respeito a outras descobertas inesperadas” (Ibid.). As interpretações e inferências ocorreram de modo a analisar as categorias elaboradas a partir do conteúdo das mesmas e correlacionando-as com a bibliografia estudada.

#### 4.5 APRESENTAÇÃO DO *CORPUS* E CRITÉRIOS DE SELEÇÃO

Tendo como objetivo analisar os aspectos que envolvem as práticas inclusivas e realizar um mapeamento das pesquisas realizadas sobre o ensino de Física para alunos deficientes visuais, tomou-se como referência o banco de dados da Capes para encontrar artigos que dissertam a respeito do tema. Quanto à delimitação do período no qual os artigos foram publicados, considerou-se as publicações durante os últimos 20 anos, a partir do momento em que os artigos foram buscados (setembro de 2019). Esse período foi escolhido na tentativa de abranger grande parte das produções advindas depois que a lei nº 9.394/1996 (LDBEN) foi sancionada.

A busca pelos artigos ocorreu na opção de “busca avançada” do Portal de Periódicos da Capes com as palavras-chave “ensino de Física” e “deficiência visual”. Outras palavras-chave foram utilizadas no lugar da deficiência visual, como “cegueira”, “cego”, “baixa visão”; mas os artigos encontrados eram os mesmos quando se utilizava a palavra-chave “deficiência visual”, porém, em menor quantidade. Por esse motivo, foi dada preferência ao termo “deficiência visual”.

O foco principal da pesquisa está relacionado às pesquisas na área do ensino de Física, mas ao se questionar quantos artigos abordam a inclusão de alunos deficientes visuais ou o problema de se ensinar aos mesmos na área de Ensino de Ciências e Matemática como um todo, ampliou-se o levantamento de artigos

utilizando as palavras-chave: “ensino de Biologia”, “ensino de Química” e “ensino de Matemática”.

Alguns artigos continham tais termos, mas a pesquisa em si não fazia referência especificamente aos alunos deficientes visuais, portanto foram descartados da análise. Encontrou-se um total de 18 artigos que, de alguma maneira, abordam o ensino de Física para alunos com deficiência visual. Sobre as demais áreas, tem-se: 6 artigos relacionados ao ensino de Química, 5 ao ensino de Matemática e 2 ao ensino de Biologia. Comparando a quantidade de artigos no ensino de Ciências e Matemática que tratam da inclusão do aluno deficiente visual, nota-se que há mais pesquisas na área do ensino de Física, mas mesmo assim a quantidade de artigos é pequena, considerando o recorte temporal de 20 anos. Isso retrata uma carência de pesquisas que tratam do ensino para pessoas deficientes visuais no ensino de Física e, principalmente, nas outras áreas.

Para identificar cada artigo e periódico, eles foram codificados com a seguinte estrutura: AX e PX, em que AX diz respeito aos artigos e PX aos periódicos. O “X” sinaliza o número correspondente de cada um, por exemplo: A1 é referente ao Artigo Um e P1 é referente ao Periódico Um. Além disso, em relação aos critérios de numeração, os periódicos foram numerados de acordo com a quantidade de artigos publicados nos mesmos, ou seja, P1 é o que tem mais artigos e assim por diante. Já para os artigos, foi considerada a ordem cronológica crescente de publicação (artigo mais antigo corresponde ao A1).

A partir das duas estruturas de codificação apresentadas, uma nova estrutura surge por meio de suas combinações para cada artigo, a fim de identificá-las com sua forma completa, seguindo a estrutura AXPX. Por exemplo, o artigo A1P5 corresponde ao Artigo Um do Periódico Quatro. O Quadro 4 abaixo resume o formato das codificações apresentadas.

**Quadro 4** – Estrutura das codificações dos periódicos e artigos

	<b>Estrutura</b>	<b>Exemplo</b>
<b>Artigo</b>	AX	A1: Artigo Um
<b>Periódico</b>	PX	P4: Periódico Quatro
<b>Artigo + periódico</b>	AXPX	A1P5: Artigo Um do Periódico Quatro

**Fonte:** o próprio autor

O Quadro 5 apresenta a listagem dos periódicos informando a quantidade de artigos e estrato *Qualis Capes*, conforme a classificação dos periódicos na área de avaliação *Ensino* segundo o quadriênio 2013-2016.

**Quadro 5** – Relação dos periódicos, quantidade de artigos e estrato *Qualis Capes*<sup>12</sup>

<b>Código</b>	<b>Nome da revista</b>	<b>Quantidade de artigos</b>	<b>Qualis</b>
P1	Revista Brasileira de Ensino de Física	4	A1
P2	Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências	4	A2
P3	Revista Brasileira de Educação Especial	3	A1
P4	Ciência & Educação	3	A1
P5	Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências	2	A1
P6	Alexandria: Revista de Educação em Ciências e Tecnologia	2	A2
P7	Revista Educação Especial	2	A2
P8	Educação em Revista	1	A1
P9	Bolema: Boletim de Educação Matemática	1	A1
P10	Revista Iberoamericana de Educación	1	A2
P11	Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias	1	A2
P12	Educação Matemática Pesquisa	1	A2
P13	Interfaces da Educação	1	A2
P14	Revista Insignare Scientia	1	A4 <sup>13</sup>
P15	Revista Docência do Ensino Superior	1	B1
P16	Multi-Science Journal	1	B3
P17	HOLOS	1	B5
P18	Ciência da Informação em Revista	1	B5
-	<b>TOTAL DE ARTIGOS</b>	<b>31</b>	-

**Fonte:** o próprio autor

Os Quadros 6, 7, 8 e 9 descrevem os artigos relacionados ao ensino de Física, seguido pelos artigos na área do ensino de Química, Matemática e Biologia, respectivamente, encontrados pelo levantamento realizado, com informações do ano de publicação, título do artigo, nome do(s) autor(es) e a instituição a qual pertencem.

<sup>12</sup> Estrato *Qualis* dos periódicos de acordo com o quadriênio 2013-2016 na área de avaliação em Ensino.

<sup>13</sup> *Qualis* Referência provisório na área de Ensino divulgado pela CAPES.

**Quadro 6 – Relação de artigos na área do ensino de Física**

AX	PX	Ano	Título do artigo	Autor(es)	Instituição
A1	P5	2001	A compreensão do repouso e do movimento, a partir de referenciais observacionais não visuais: análises qualitativas de concepções alterativas de indivíduos portadores de deficiência visual total	Camargo, E. P.; Scalvi, L. V. A.	UNESP
A2	P3	2006	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.	UNESP
A3	P4	2006	O Ensino de Física para deficientes visuais a partir de uma perspectiva fenomenológica	Costa, L. G. <sup>1</sup> ; Neves, M. C. D. N. <sup>2</sup> ; Barone, D. A. C. <sup>3</sup>	<sup>1,2</sup> UEM <sup>3</sup> UFRGS
A4	P4	2006	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. <sup>1</sup> ; Silva, D. <sup>2</sup>	<sup>1</sup> UNESP <sup>2</sup> UNICAMP
A5	P1	2007	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.	UNESP
A6	P6	2008	Panorama geral das dificuldades e viabilidades para a inclusão do aluno com deficiência visual em aulas de óptica	Camargo, E. P.; Nardi, R.	UNESP
A7	P3	2008	O emprego de linguagens acessíveis para alunos com deficiência visual em aulas de óptica	Camargo, E. P.; Nardi, R.	UNESP
A8	P10	2008	A comunicação como barreira à inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de eletromagnetismo	Camargo, E. P. <sup>1</sup> ; Veraszto, E. V. <sup>2</sup>	<sup>1</sup> UNESP <sup>2</sup> UFSCAR
A9	P1	2008	A comunicação como barreira à inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de óptica	Camargo, E. P. <sup>1</sup> ; Nardi, R. <sup>2</sup> ; Veraszto, E. V. <sup>3</sup>	<sup>1,2</sup> UNESP <sup>3</sup> UFSCAR
A10	P11	2008	Panorama geral das dificuldades e viabilidades para a inclusão do aluno com deficiência visual em aulas de eletromagnetismo	Camargo, E. P.; Nardi, R.	UNESP
A11	P1	2008	Atividades de observação e identificação do céu adaptadas às pessoas com deficiência visual	Dominici, T. P. <sup>1</sup> ; Oliveira, E. <sup>2</sup> ; Sarraf, V.; Guerra, F. D.	<sup>1</sup> MCTI/ MAST <sup>2</sup> UNIABC
A12	P2	2010	A comunicação como barreira à inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de Física Moderna	Camargo, E. P.; Nardi, R.; Correia, J. N.	UNESP

A13	P4	2010	A comunicação como barreira à inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de mecânica	Camargo, E. P.	UNESP
A14	P17	2013	Auxílio ao processo de inclusão de alunos com deficiência visual como condição para uma aprendizagem de qualidade	Santos, W. C.; Silva, R. S.	IFMA
A15	P2	2014	Ciclos de aprendizagem no ensino de física para deficientes visuais	Azevedo, A. C.; Santos, A. C. F.	UFRJ
A16	P5	2014	O ensino não formal e a formação de um professor de física para deficientes visuais	Lima, M. C. A. B.; Gonçalves, C. O.	UERJ
A17	P3	2017	Experiência de visitantes com deficiência visual na sala de física do museu de ciências da Universidade Estadual de Maringá	Grandi, S. C.; Gomes, L. C.	UEM
A18	P1	2018	Audiotermômetro: um termômetro para a inclusão de estudantes com deficiência visual	Cordova, H. P.; Aguiar, C. E.; Amorim, H. S.; Sathler, K. S. O. M.; Santos, A. C. F.	UFRJ

**Fonte:** o próprio autor

#### **Quadro 7 – Relação de artigos na área do ensino de Química**

<b>AX</b>	<b>PX</b>	<b>Ano</b>	<b>Título do artigo</b>	<b>Autor(es)</b>	<b>Instituição</b>
A19	P7	2015	A química orgânica acessibilizada por meio de kits de modelo molecular adaptados	Razuck, R. C. S. R.; Neto, W. O.	UnB
A20	P15	2016	Equipamentos alternativos para o ensino de Química para alunos com deficiência visual	Maciel, A. P.; Filho, A. B.; Prazeres, G. M. P.	UFMA
A21	P2	2017	Necessidades formativas de professores de Química para a inclusão de alunos com deficiência visual	Paula, T. E.; Guimarães, O. M.; Silva, C. S.	UFPR
A22	P16	2018	Construção de uma tabela periódica interativa com recurso de áudio adaptada para o ensino de Química a estudantes com deficiência visual	Souza, E. G.; Vieira, D. H. B.; Carvalho, A. W.; Gomes, M. F.; Santos, G. A.	IF GOIANO
A23	P6	2018	Formação de professores de Química no contexto da educação inclusiva	Paula, T. E.; Guimarães, O. M.; Silva, C. S.	UFPR
A24	P14	2019	Avaliação de materiais didáticos: uma proposta de ensino do conteúdo de geometria molecular para alunos com deficiência visual	Barros, A. P. M.; Filho, F. F. D.	UEPB

**Fonte:** o próprio autor

**Quadro 8** – Relação de artigos na área do ensino de Matemática

AX	PX	Ano	Título do artigo	Autor(es)	Instituição
A25	P13	2015	O Ensino de Matemática e a diversidade: o caso de uma estudante com deficiência visual	Shimazaki, E. M. <sup>1</sup> ; Silva, S. C. R. <sup>2</sup> ; Viginheski, L. V. M. <sup>2</sup>	<sup>1</sup> UEM <sup>2</sup> UTFPR
A26	P9	2015	O uso de narrativas (auto)biográficas como uma possibilidade de pesquisa da prática de professores acerca da Educação (Matemática) Inclusiva	Rosa, F. M. C.; Baraldi, I. M.	UNESP
A27	P18	2018	Ações desenvolvidas na REMAT: Revista eletrônica da Matemática com vistas à acessibilidade digital	Silva, L. H. R. <sup>1</sup> ; Andreis, G. S. L. <sup>1</sup> ; Fuchs, H. L. <sup>1</sup> ; Arcaro, K. <sup>1</sup> ; Silva, R. S. <sup>2</sup>	<sup>1</sup> IFRS <sup>2</sup> UFRGS
A28	P7	2019	A deficiência visual em foco: estratégias lúdicas na Educação Matemática Inclusiva	Nery, E. S. S.; Sá, A. V. M.	UnB
A29	P12	2019	Ensino de conceitos matemáticos para estudantes com deficiência visual em situação de inclusão	Viginheski, L. V. M. <sup>1</sup> ; Silva, S. C. R. <sup>1</sup> ; Shimazaki, E. M. <sup>2</sup>	<sup>1</sup> UTFPR <sup>2</sup> UEM

Fonte: o próprio autor

**Quadro 9** – Relação de artigos na área do ensino de Biologia

AX	PX	Ano	Título do artigo	Autor(es)	Instituição
A30	P8	2010	A formação do professor para o ensino superior: prática docente com alunos com deficiência visual	Reis, M. X.; Eufrásio, D. A.; Bazon, F. V. M.	UNIFAL
A31	P2	2012	Material didático para ensino de Biologia: possibilidade de inclusão	Vaz, J. M. C. <sup>1</sup> ; Paulino, A. L. S. <sup>2</sup> ; Bazon, F. V. M. <sup>2</sup> ; Kiill, K. B. <sup>1</sup> ; Orlando, T. C. <sup>1</sup> ; Reis, M. X. <sup>1</sup> ; Mello, C. <sup>1</sup>	<sup>1</sup> UNIFAL <sup>2</sup> UFSCar

Fonte: o próprio autor

Considerando o interesse pelas pesquisas relacionadas à área do ensino de Física, o *corpus* da pesquisa para a análise de conteúdo limitou-se aos artigos relacionados à Física (A1P5 até A18P1), ou seja, ao Quadro 6.

## 5 ORGANIZAÇÃO DOS DADOS E ANÁLISE

Este capítulo volta-se para a análise dos dados retirados do *corpus* apresentado na seção 4.5. Pautadas na análise de conteúdo proposta por Bardin (2011), foram elaboradas categorias de análise (categorias intermediárias), apresentadas no Quadro 10, que emergiram a partir da leitura dos artigos em sua forma integral. Assim, os dados foram extraídos dos textos e posteriormente agrupados por eixos temáticos, que constituem as categorias iniciais. Elas estão codificadas da seguinte forma: C1, C2, C3, C4, C5 e C6; que representam a Categoria 1, Categoria 2, até a Categoria 6, respectivamente.

Para chegar às categorias construídas, tomou-se como base questões norteadoras, com o intuito de auxiliar a condução desse movimento de categorização. Essas questões, que representam a proposta de investigação para cada categoria, surgiram durante o processo de leitura e releitura dos artigos e análise das categorias iniciais, isto é, durante o processo da exploração do material. Logo, as categorias são emergentes.

**Quadro 10** – Apresentação das categorias de análise

Categoria		Questão norteadora
Código	Nome	
C1	Justificativa do artigo	Quais são as justificativas para a realização da pesquisa relacionadas à inclusão de alunos deficientes visuais?
C2	Objetivos do artigo	Qual o foco da pesquisa descrita no artigo?
C3	Área do conhecimento da Física	Qual conteúdo da Física o artigo aborda?
C4	Recursos instrucionais e/ou metodológicos	O artigo utiliza alguma estratégia de ensino? Que material didático é desenvolvido e qual estratégia metodológica é utilizada na pesquisa?
C5	Práticas inclusivas	O que é apresentado no desenvolvimento dos artigos que influenciam as práticas docentes no movimento de inclusão dos alunos deficientes visuais nas aulas de Física?
C6	Considerações dos autores	O que os autores trazem em suas conclusões?

**Fonte:** o próprio autor

Nas seções seguintes, encontram-se as categorias, as categorias iniciais e as unidades de registro (trechos) que as compõem, bem como suas análises.

### 5.1 C1: JUSTIFICATIVA DO ARTIGO

A primeira categoria diz respeito às justificativas dos artigos para a realização das pesquisas relacionadas à inclusão de alunos deficientes visuais em aulas de Física. É constituída por três categorias iniciais, sendo elas referente às necessidades no contexto do ensino, às implicações das políticas de inclusão nas escolas e salas de aula e ao ensino baseado na visão, conforme apresentam os Quadros 11, 12 e 13, respectivamente, e suas subcategorias correspondentes.

**Quadro 11** – Relação das necessidades no contexto do ensino de Física

Necessidades no ensino	Trecho (artigo)
Formação adequada dos professores	<p>“[...] que funções e responsabilidades efetivas são designadas aos professores que lecionam Física para alunos com deficiência visual? Como deve proceder em sua prática um docente de Física que tenha em sua sala de aula alunos cegos ou com baixa visão? Ou seja, como esse docente deve planejar e conduzir suas aulas? Como ele deve avaliar os alunos? Em síntese, como ele deve se portar em um ambiente inclusivo no qual haja a presença de alunos com deficiência visual e alunos sem a referida deficiência?” (A2P3; A5P1).</p> <p>“As questões abordadas remetem a uma indispensável discussão acerca da formação do professor de Física, que não discute, ou discute superficialmente nos cursos de licenciatura, problemas ligados à relação entre educação e alunos com deficiências” (A2P3; A5P1).</p> <p>“Professores encaram o grande desafio de ensinar física para alunos portadores de deficiência visual. A principal razão para esta dificuldade é a falta de preparo do professor para lidar com a inclusão” (A15P2).</p> <p>“[...] formação de professores capacitados para serem profissionais da inclusão, notadamente com algum conhecimento no que se refere ao trato com alunos deficientes visuais e capazes de buscar respostas para problemas pouco usuais. [...] a disciplina Ensino de Física e Inclusão Social vem sendo oferecida [...], apesar de seu nome indicar o estudo de problemas mais abrangentes que apenas a deficiência visual” (A16P5).</p>
Construção de materiais didáticos adaptados	<p>“Além de elaborar materiais manuseáveis, fica claro que é necessário investigar como lidar com conceitos subjetivos como o infinito e a definição de horizonte com o público deficiente visual” (A11P1).</p>

	<p>“A constituição [de um] ambiente rico em estímulos é possível somente por meio de recursos didáticos de baixo custo, pois, é com a utilização desses recursos que os alunos constroem a representação mental do conhecimento, através do tato e da audição” (A1417).</p> <p>“[...] há muito que se fazer, particularmente, na elaboração de materiais didáticos especializados, que sejam de fácil acesso e de fácil adaptação” (A18P1).</p>
Ambientes adequados	<p>“[...] o contexto escolar necessita de modificações em suas estruturas física, metodológica, etc, e os professores necessitam de formação inicial e continuada a fim de tornarem-se aptos ao exercício da docência em ambientes inclusivos” (A6P6; A9P1).</p> <p>“[...] as mudanças necessárias envolvem desde as adaptações na estrutura física (de tal forma que proporcione condições de acesso e utilização de todos os ambientes ou compartimentos da escola), passando pela mudança de concepção e por consequência, de comportamento por parte de todos os segmentos (técnicos, profissionais de apoio, professores, alunos e pais) desta instituição educacional” (A1417).</p> <p>“[...] para que o potencial de cada um possa se manifestar e desenvolver, se torna necessário que condições específicas sejam garantidas, respeitando as diferenças existentes e as demandas presentes em cada tipo de deficiência, seja física, visual, auditiva ou intelectual” (A1417).</p> <p>“[...] o aluno com deficiência visual necessita ampliar o seu referencial particular de percepção, mediante a vivência em um ambiente rico em estímulos, que mobilize o sistema háptico e o sistema auditivo, enquanto canais privilegiados de captação de informações por parte destes alunos” (A1417).</p> <p>“Uma das inquietações manifestadas por professores do ensino regular ao lidar com deficientes visuais em suas classes está associada ao caráter da instrução do aluno e, aos recursos disponíveis para essa aprendizagem” (A15P2).</p> <p>“Desde a edição destas diretrizes, no que se refere a pessoas com deficiência visual, as escolas vêm procurando adaptar seus programas para atender as necessidades especiais deste público” (A18P1).</p>
Busca por uma didática inclusiva	<p>“[...] que tipo de atitude pode ser adotada a fim de construir uma prática de ensino de Física que contemple as necessidades educacionais dos alunos com deficiência visual? Supõe-se que a resposta a tal questionamento encontre-se no rompimento de atitudes e hábitos estabelecidos pelos educadores nas práticas tradicionais de ensino e que constituíram modelos para a elaboração e a condução de atividades de ensino de Física” (A4P4).</p> <p>“A busca por uma didática inclusiva não é simples, deve superar os modelos pedagógicos tradicionais enfatizando o impacto de variáveis específicas na implantação de uma educação para todos” (A7P3; A8P10; A9P1).</p>

	<p>“[...] [o] processo de mudança precisa chegar à dinâmica da sala de aula, mediante o desenvolvimento de atividades que promovam a interação e a participação de todos os alunos, valorizando o que cada um tem de potencial para aprender e contribuir para a aprendizagem do outro” (A1417).</p>
Investimentos em pesquisas	<p>“[...] incluir alunos com deficiências em aulas de física, química, biologia, matemática, história, língua portuguesa, etc, deve ir além dos princípios gerais, é reconhecer a necessidade do investimento em pesquisas que revelem propriedades ativas das variáveis específicas” (A6P6; A7P3; A8P10; A9P1; A10P11; A13P4).</p> <p>“[...] é necessário investimentos no campo da pesquisa, da formação docente e da acessibilidade” (A8P10; A13P4).</p> <p>O presente trabalho aborda a problemática do ensino de Física para pessoas com deficiência visual, no contexto atual da Educação Inclusiva. Trata-se de uma questão que não foi investigada suficientemente de forma sistemática e detalhada [...]. Na literatura especializada, ainda é pequena a quantidade de trabalhos sobre esse tema” (A3P4).</p> <p>“[...] em relação ao ensino de Física aos alunos com deficiência visual, é de fundamental importância a execução de pesquisas que visem contribuir com a formação do professor” (A7P3).</p> <p>“[...] vêm-se realizando, desde 2005, uma investigação que visa compreender quais são as alternativas para a inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de física (alternativas para a participação efetiva desses alunos)” (A7P3).</p> <p>“[...] vem-se realizando desde 2005, uma investigação que visa a compreender quais são as barreiras à inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de Física (barreiras à participação efetiva desses alunos)” (A8P10; A9P1; A12P2; A13P4).</p> <p>“[...] não encontramos nenhum trabalho que analisasse a experiência museal de visitantes com deficiência visual nos ambientes de Física dos Museus de Ciências” (A17P3).</p>

**Fonte:** o próprio autor

Os autores dos artigos A2P3, A5P1, A6P6, A7P3, A9P1 e A13P4 citam tais políticas como um pressuposto para alavancar a discussão da inclusão na formação inicial dos professores e também para justificar o aumento das matrículas de alunos com deficiências na rede regular de ensino, tal como afirma Ferreira (1998, 1994 apud CAMARGO; NARDI, 2006) “[...] a atual Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (BRASIL, 1996), prioriza o enfoque da ‘educação + escola comum’ do que o da ‘assistência social + instituição especializada’” (CAMARGO; NARDI, 2007, p. 116).

O artigo A18P1 cita ainda as:

Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica (2001), do Programa Educação Inclusiva: Direito à Diversidade (2003), da Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (2008), da Lei N° 12.796/2013 (2013) e mais recentemente, da Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (2015) (CORDOVA et al., 2018, p. e2505.1).

Outra implicação corresponde em assegurar a participação das pessoas com deficiência nas salas de aula regulares, garantindo a premissa de uma escola para todos, como citam os artigos A1417 e A18P1.

#### Quadro 12 – Implicações das políticas públicas inclusivas

Implicações	Trecho (artigo)
Aumento de matrículas	<p>“[...] tem gerado no Brasil desde 1998 um significativo aumento das matrículas de alunos com deficiências na rede pública regular de ensino” (A2P3; A5P1).</p> <p>“A presença de alunos com necessidades especiais nos bancos escolares brasileiros é crescente nos últimos dez anos, fato que reflete os efeitos de legislações, parâmetros e diretrizes para a educação especial nacional (BRASIL, 1996, 1998 e 2001), bem como, dos movimentos e manifestos de organizações internacionais de pessoas com deficiências (UNESCO, 1994)” (A6P6; A9P1).</p> <p>“No Brasil, a inserção escolar de pessoas com deficiências (visual, auditiva, física e intelectual) mostra-se prática crescente e de mobilização das bases física e atitudinal, motivadas a partir da LDEBEN 9394/96” (A8P10; A13P4).</p>
Direito da pessoa com deficiência	<p>“Após anos de luta, as pessoas com deficiência conseguiram, no campo jurídico, o respeito que lhes é de direito como seres humanos e cidadãos” (A1417).</p> <p>“Com o intuito de promover uma educação com vistas à inclusão, o MEC [...] assegura ser direito da pessoa com deficiência ser assistida dentro do sistema regular de ensino” (A18P1).</p>

**Fonte:** o próprio autor

Sobre o ensino baseado na visão, em A1P5 e A4P4 é destacada a dependência da visão para o desenvolvimento da aprendizagem do aluno, caracterizando, assim, uma prática mecânica e tradicional de ensino tendo em vista a não diferenciação do ensino entre o aluno deficiente visual e o vidente, sobretudo a dependência da visão no processo de ensino e aprendizagem.

Os dois artigos A1P5 e A4P4, apesar de publicados em anos diferentes, trazem a mesma consideração sobre os processos de ensino a alunos deficientes visuais, o que demonstra uma continuidade e perpetuação de práticas descontextualizadas e mecânicas no ensino de Física a alunos deficientes visuais (CAMARGO; SILVA, 2006).

**Quadro 13** – Apontamentos de um ensino exclusivamente visual

Ensino baseado na visão	Trecho (artigo)
Não diferenciação do ensino	<p>“[...] o ‘conhecer’ esperado na educação do Deficiente Visual tem como pressuposto o ‘ver’ e que, portanto, não se leva em conta as diferenças de percepção entre o Deficiente Visual e o vidente” (A1P5).</p> <p>“[...] não são levadas em conta pelos professores de Física as diferenças de percepção entre o deficiente visual e o vidente, fato que colabora com a perpetuação de uma prática descontextualizada e mecânica de ensino de Física para alunos com deficiência visual” (A4P4).</p>

**Fonte:** o próprio autor

O artigo A18P1 ilustra de uma maneira geral o contexto do ensino de Física e de Ciências para alunos deficientes visuais. As dificuldades citadas estão relacionadas com as características encontradas nos artigos, na perspectiva da presente categoria e, segundo os autores:

Em estudos sobre o ensino de Ciências para estudantes com deficiência visual, diversos autores destacam as dificuldades encontradas por esses estudantes dentre as quais citamos: **a falta de preparo do professor para atender a essa clientela, salas de aula com grande número de alunos, estruturas físicas não adaptadas, falta de material didático e ausência de ledores** (CORDOVA et al., 2018, e2505.1, grifo nosso).

A partir do trecho acima, é possível entender o panorama que se encontra o ensino. Essas dificuldades estão relacionadas com as atitudes e ações docentes, com os recursos didáticos, o espaço físico da escola e com a colaboração entre professor da sala regular e da Educação Especial. Apesar das várias políticas educacionais de inclusão, as quais asseguram o direito do aluno com deficiência à educação no sistema regular de ensino, os autores comentam ainda que “observa-se

ainda uma carência de propostas que viabilizem a inclusão destes alunos” (CORDOVA et al., 2018, p. e2505.1) no que diz respeito ao ensino de Ciências.

A partir do levantamento dos dados, o Quadro 14 sintetiza a relação das categorias iniciais enquadradas em cada artigo.

**Quadro 14** – Identificação das categorias iniciais da Categoria 1: justificativa do artigo

Artigo	Categoria inicial		
	Necessidades no ensino	Implicações das políticas de inclusão	Ensino baseado na visão
A1P5			x
A2P3	x	x	
A3P4	x		
A4P4	x		x
A5P1	x	x	
A6P6	x	x	
A7P3	x		
A8P10	x	x	
A9P1	x	x	
A10P11	x		
A11P1	x		
A12P2	x		
A13P4	x	x	
A1417	x	x	
A15P2	x		
A16P5			
A17P3	x		
A18P1	x	x	
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>2</b>

**Fonte:** o próprio autor

O quadro acima sintetiza as informações referentes às três categorias iniciais, que caracterizam justificativas para a realização de pesquisas sobre a temática do ensino de Física para deficientes visuais, identificadas na introdução e nas considerações iniciais de cada artigo. A maioria das pesquisas levantam necessidades encontradas no ensino no contexto inclusivo de modo geral, não só em aulas de Física. Essas evidências são reflexo de dificuldades e barreiras enfrentadas

na viabilização da inclusão, pois as dificuldades geram, conseqüentemente, necessidade de se fazer algo para que elas sejam superadas, ou seja, estabelecem-se lacunas a serem preenchidas.

É possível identificar também menções às políticas de inclusão, com o intuito de trazer debates sobre inclusão nas escolas, sobre conseqüências dessas políticas, e paradigmas quanto ao ensino de Física a alunos com deficiência visual, como a dependência da percepção visual na realização das atividades.

Analisando as justificativas nos artigos, nota-se uma gama de dificuldades a serem superadas para promover a inclusão de alunos deficientes visuais nas salas de aula. Essas dificuldades se relacionam diretamente com as categorias iniciais e suas características, ou seja, as políticas de inclusão e suas implicações geram necessidades no ensino que dizem respeito à oferta de condições de acessibilidade dentro da escola e da sala de aula, portanto, engendram questões relacionadas à estrutura, formação docente, prática docente e elaboração de materiais. Além disso, há a necessidade de pesquisas sobre a temática da inclusão do aluno deficiente visual em aulas de Física, para fomentar discussões a respeito dos problemas educacionais voltados aos alunos com deficiência, mais especificamente aos alunos deficientes visuais.

Quanto à formação docente, os artigos A2P3, A5P1 e A16P5 abordam a importância da discussão sobre problemas educacionais voltados aos alunos com deficiência durante a formação inicial, ou seja, em disciplinas durante a graduação. O motivo pelo qual esses artigos denotam necessidades no ensino se dá em função da preocupação com a capacitação do docente na promoção da inclusão dos alunos com deficiência visual na sala de aula. Há a necessidade de formar o professor, discutindo os problemas educacionais, com o intuito do mesmo ter o conhecimento de como lidar com os discentes deficientes visuais, para buscar soluções aos problemas possíveis a serem enfrentados.

Discutir esses problemas na formação inicial se faz necessário, tendo em vista a instrução do professor para oferecer ao aluno condições de inclusão, de acessibilidade, a fim de desenvolver o discente explorando suas potencialidades e diferentes percepções (táteis e auditivas, principalmente). É preciso levar em consideração as especificidades e demandas de cada um; construir materiais adaptados; entender que a ausência da visão não interfere no desenvolvimento do

indivíduo; e utilizar diferentes estratégias na promoção de uma prática inclusiva, rompendo e superando as práticas tradicionais de ensino.

## 5.2 C2: OBJETIVO DO ARTIGO

A categoria C2 está relacionada aos objetivos, às questões e ao foco da pesquisa descrita no artigo. Analisando os artigos quanto aos seus objetivos, é entendido que as pesquisas possuem três pontos centrais, sendo eles a prática do professor, o método de ensino e/ou material didático desenvolvido e a aprendizagem do aluno. Essas três dimensões constituem, dessa maneira, as categorias iniciais de C2.

No Quadro 15, encontram-se os trechos e aspectos da pesquisa com foco no professor e, no Quadro 16, há trechos com foco na prática do professor e aprendizagem do aluno. O Quadro 17 identifica os objetivos das pesquisas relacionadas às estratégias metodológica e/ou ao material didático desenvolvidos nos artigos, e o Quadro 18 apresenta características referentes ao foco na aprendizagem do aluno.

**Quadro 15** – Professor como ponto central da pesquisa

Foco na prática do professor	Trecho (artigo)
Identificar dificuldades e alternativas na viabilização do ensino	<p>“[...] o presente artigo apresenta e discute as principais dificuldades e alternativas encontradas por futuros professores de Física submetidos a um processo de planejamento de atividades de ensino de termologia ‘adequadas a priori’ à participação de alunos com deficiência visual” (A2P3).</p> <p>“[...] artigo apresenta e discute as principais dificuldades e alternativas encontradas por futuros professores de física submetidos a um processo de planejamento de atividades de ensino de óptica ‘adequadas a priori’ à participação de alunos com deficiência visual” (A5P1).</p>
Formar o estudante de Física para atender alunos deficientes visuais	<p>“Relatamos o desenvolvimento de um projeto didático que usou o método de ‘ateliê’, de Schön<sup>14</sup>, na disciplina Ensino de Física e Inclusão Social” (A16P5).</p> <p>“[...] aplicar a metodologia de ensino como ‘ateliê’ [...] ao nosso estudo de caso para formar aquele estudante de Física capacitado para o atendimento aos deficientes visuais, instituindo, na</p>

<sup>14</sup> “Essa proposta se baseia em um análogo ao trabalho desenvolvido em um escritório de arquitetura. Cada estudante se dedica a aprofundar um aspecto do problema” (LIMA; GONÇALVES, 2014, p. 170).

	disciplina eletiva, um projeto de elaboração e adequação de materiais instrucionais teóricos e experimentais” (A16P5).
--	--

**Fonte:** o próprio autor

Os artigos A2P3 e A5P1 possuem a mesma estrutura de objetivos, pois se tratam de pesquisas desenvolvidas pelos mesmos pesquisadores, Camargo e Nardi (2006; 2007), num mesmo contexto educacional, porém, analisam diferentes grupos de futuros professores, cada qual com seu respectivo conteúdo da Física. Apesar dos conteúdos e grupos de licenciandos serem diferentes, o objetivo da pesquisa para ambos os casos foi o mesmo:

[...] introduzir futuros professores de física na problemática da inclusão educacional de alunos com deficiência visual em contextos de ensino de física, e a partir de tal introdução, identificar dificuldades e alternativas inerentes à referida problemática, encontradas por estes futuros professores (CAMARGO; NARDI, 2007, p. 116).

Constituindo, assim, o foco no professor e a busca das dificuldades e superação das mesmas (apresentadas pelos futuros professores) quanto ao ensino da Física a alunos com deficiência visual.

Em A16P5, as autoras relatam o desenvolvimento de um projeto didático para fazer com que os alunos deficientes visuais “observassem” um avião em um ambiente de ensino não formal (hangar do Campo dos Afonsos<sup>15</sup>). É importante salientar que esses artigos foram desenvolvidos em contextos da formação inicial, em que foram introduzidos e discutidos junto aos licenciandos problemas educacionais voltados à educação das pessoas com deficiência visual e à busca de soluções para o ensino de Física para os mesmos.

Como comentado na categoria C1 e, segundo Camargo e Nardi (2007), é necessário discutir durante a formação inicial questões sobre a educação inclusiva, para que os futuros professores sejam capacitados para se tornarem “profissionais da inclusão, notadamente com algum conhecimento no que se refere ao trato com alunos deficientes visuais e capazes de buscar respostas para problemas

---

<sup>15</sup> Hangar com grandes dimensões, servia de abrigo para os dirigíveis alemães, conhecidos como *zeppelin*. O hangar, mais conhecido como hangar do Zeppelin, localiza-se no bairro de Santa Cruz, zona oeste da cidade do Rio de Janeiro. Desde março de 1998, o hangar é considerado patrimônio histórico brasileiro pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Natural (IPHAN). Disponível em: <https://www.fab.mil.br/>. Acesso em: 09 out. 2020.

pouco usuais” (LIMA; GOLÇALVES, 2014, p. 169). Porém, tais discussões não ocorrem nas licenciaturas ou são tratadas de forma superficial (CAMARGO; NARDI, 2006; 2007).

**Quadro 16** – Prática do professor e aprendizagem do aluno como ponto central da pesquisa

<b>Foco na prática do professor e aprendizagem do aluno</b>	<b>Trecho (artigo)</b>
Identificar barreiras	“Entendemos que um estudo sobre o ensino para deficientes visuais deva, necessariamente, envolvê-los e, também, a seus professores. Acreditamos que ouvindo essas pessoas, e com elas, seja possível identificar algumas das barreiras escolares existentes, para, assim, melhor contextualizá-las e, então, iniciar um caminho alternativo para sua desejada remoção. [...] Do ponto de vista da pesquisa qualitativa, isso torna as opiniões construídas por estudantes/professores importantes fontes de dados para um estudo dessa espécie” (A3P4).
Compreensão das dificuldades e alternativas para a inclusão	“O presente texto encontra-se inserido dentro de um estudo que busca compreender quais são as principais barreiras e alternativas para a inclusão de alunos com deficiência visual no contexto do ensino de física” (A6P6; A10P11).
Análise da comunicação	“Analisa a comunicação em sala de aula, explicitando e discutindo as linguagens adequadas à participação efetiva de alunos com deficiência visual” (A7P3).  “Analisa a comunicação em sala de aula, variável esta que representou a principal barreira para a participação efetiva de alunos com deficiência visual” (A8P10; A9P1; A12P2; A13P4).

**Fonte:** o próprio autor

Para os autores do artigo A3P4, as experiências vividas no processo de ensinar e aprender “constituem um caminho para a compreensão das coisas do universo escolar dos deficientes visuais, de modo que seus discernimentos possam conduzir a uma inteligibilidade articulada da problemática investigada” (COSTA; NEVES; BARONE, 2006, p. 145). Desse modo, destacam a importância de compreender as experiências dos professores e, principalmente, dos alunos.

Apesar dos artigos A6P6, A7P3, A8P10, A9P1, A10P11, A12P2 e A13P4 se preocuparem com a prática do professor e com a aprendizagem do aluno, não analisam a efetivação da inclusão e da aprendizagem diretamente pela

perspectiva do aluno deficiente visual, a partir de suas considerações, mas sim pela análise da linguagem, do contexto e do recurso didático utilizado pelo professor, ou seja, no processo de comunicação e interação entre professor e os alunos videntes e deficientes visuais, considerando a participação efetiva do aluno como parâmetro na viabilização ou não da inclusão.

O Quadro 17 relaciona o enfoque dos artigos que se preocupam com a estratégia metodológica e instrumental.

**Quadro 17 – Método de ensino e/ou material didático apresentado nos artigos**

<b>Método de ensino e/ou material didático</b>	<b>Trecho (artigo)</b>
Problema aberto apresentado por material audível	“[...] será apresentada uma atividade que aborda um problema aberto (posição de encontro de dois móveis): a gravação de um evento sonoro que descreve o movimento de um carro e um trem e uma análise da aplicação dessa atividade a um grupo de alunos com deficiência visual” (A4P4).
Desenvolvimento de material didático	<p>“O presente trabalho se propõe a discutir o ensino prático da Astronomia para o público deficiente visual e oferecer soluções através do desenvolvimento de material didático criado exclusivamente para este fim. Descrevemos aqui o início do processo de desenvolvimento de um kit contendo, entre outros itens, diversos mapas celestes, uma esfera celeste e constelações tridimensionais, todos com aplicações em relevo” (A11P1).</p> <p>“Esta pesquisa busca contribuir com a inclusão escolar de pessoas com deficiência visual, propondo mudanças no cotidiano escolar, mediante a criação e produção de recursos de baixo custo que favoreçam a aprendizagem dos conhecimentos da Física do 2º ano do Ensino Médio” (A1417).</p> <p>“Neste texto descrevemos os detalhes de construção de um termômetro que torna audível a medida da temperatura” (A18P1).</p>
Aprendizado mediado e materiais manuseáveis	“[...] sugerir a utilização dos ciclos de aprendizagem (CA) de Karplus em conjunção com os materiais tatilmente adaptados para o ensino de física a estudantes portadores de deficiência visual” (A15P2).

**Fonte:** o próprio autor

O que é proposto nos artigos A4P4, A11P1, A1417, A15P2 e A18P1 é a utilização de recursos didáticos a partir dos quais seja possível explorar outros sentidos, sendo eles o tato e a audição, desvinculando, dessa forma, o sentido da visão do processo de ensino e aprendizagem. Essas são alternativas que permitem o

acesso à informação a partir de adaptações necessárias de acordo com as necessidades do aluno, adaptações que são fundamentais para que ocorra uma prática inclusiva (CAMARGO, 2012; CARVALHO, 2019b; COSTA, 2009; CRIPPA; VASCONCELOS, 2012; FIDLER; COSTAS, 2019; FUKUHARA; VILARONGA; COSTA, 2019; PAULINO, 2019; SÁNCHEZ, 2009).

Além dos instrumentos táteis e audíveis, são propostos métodos de ensino que valorizam a interação constante entre professor e aluno através do aprendizado mediado (A15P2), assim como a interação por meio da discussão de um problema aberto (A4P4), em que é possível fazer com que os alunos reflitam e criem hipóteses em relação ao fenômeno ou acontecimento.

Encontram-se nos artigos atividades e métodos que estimulam a interação e a construção de recursos didáticos. Propõe-se instrumentos acessíveis ao aluno deficiente visual, pelos quais o professor viabiliza o conhecimento, utilizando os sentidos do tato e da audição, assim como promove a acessibilidade na comunicação para veicular as informações, a interatividade entre professor e aluno deficiente visual e entre aluno e colegas de classe.

Para que o aluno com necessidade educacional especial se desenvolva e tenha acesso ao conhecimento, a comunicação é um elemento fundamental (CAMARGO, 2005, 2012; FREIRE, 1992 apud NASCIMENTO, 2009; FREIRE, 2001 apud BUENO et al., 2005), bem como também a interação social (LAPLANE; BATISTA, 2008; LOPES, 2012; REGO, 1995; SILVA, 2009; VYGOTSKY, 1935/1994 apud KOSHINO, 2011; VYGOTSKY, 1997 apud MOSQUERA, 2010).

Agora, relacionado exclusivamente à categoria inicial referente à aprendizagem dos alunos, as características desse foco são relatadas abaixo.

#### **Quadro 18 – Aprendizagem do aluno como ponto central da pesquisa**

<b>Foco na aprendizagem do aluno</b>	<b>Trecho (artigo)</b>
Análise das concepções alternativas	“[...] o presente artigo apresenta uma análise das concepções alternativas de repouso e movimento de um tipo particular de estudante, o deficiente visual total. Pretende-se que tais resultados possam subsidiar a elaboração de atividades de ensino de Física para portadores de deficiência visual, tendo a perspectiva de busca de melhoria nas concepções de repouso e movimento destes” (A1P5).
Experiência museal	“O nosso objetivo principal foi responder ao seguinte questionamento: a experiência de visitantes com deficiência visual na sala de Física do

	Museu de Ciências da Universidade Estadual de Maringá é afetivamente positiva?" (A17P3).
--	--

**Fonte:** o próprio autor

Camargo e Scalvi (2001, p. 136) apontam que “de acordo com o referencial construtivista, há a necessidade por parte dos estudantes de uma análise de suas próprias concepções, a fim de que possam ser questionadas e substituídas por novas mediante sua ineficácia”. Assim, o objetivo do artigo tem sua preocupação centrada na aprendizagem do aluno, visando analisar o seu conhecimento acerca dos conceitos físicos e a construção desse conhecimento. Entender a construção das concepções alternativas é fundamental para realizar o movimento de desenvolvimento dos conhecimentos prévios para o conhecimento científico e, de acordo com Robin e Ohlson (1989 apud CAMARGO; SCALVI, 2001, p. 136), “as mudanças conceituais em ciências, não podem ser compreendidas sem o conhecimento dos conteúdos e das estruturas das concepções alternativas, que por sua vez, servirão de referencial para a construção de atividades de ensino”.

O artigo A17P3 analisa a experiência dos alunos deficientes visuais em um Museu de Ciências e, segundo os autores, a experiência museal é entendida como “um conjunto composto pelas principais emoções, sensações, vivências e aprendizagens, resultantes da interação do visitante com os objetos e os discursos presentes no museu” (GRANDI; GOMES, 2017, p. 424). O contexto da pesquisa é o museu, que constitui um espaço educacional não formal. Como já discutido no capítulo 2, os ambientes de ensino não formal possuem potencial educacional desde que seja garantida a acessibilidade ao aluno com deficiência (MORAIS; AMORIM; SENNA, 2011).

A escola não é o único ambiente de aprendizagem. Todos aprendem ao longo da vida, é um processo contínuo e ocorre em diferentes ambientes e situações (PEREIRA, 2011) em que se vivenciam diversas experiências que acabam sendo registradas pelo indivíduo. Assim sendo, é possível realizar uma assimilação entre as experiências do aluno com o aprendido, pois, de acordo com Kolb (1984 apud PIMENTEL, 2007), o conhecimento se desenvolve por meio das experiências.

Sintetizando as informações encontradas, o Quadro 19 relaciona as categorias iniciais enquadradas em cada artigo de C2 (Objetivo do artigo).

**Quadro 19** – Identificação das categorias iniciais da Categoria C2: objetivo do artigo

Artigo	Categoria inicial		
	Prática do professor	Método de ensino e/ou material didático	Aprendizagem do aluno
A1P5			x
A2P3	x		
A3P4	x		x
A4P4		x	
A5P1	x		
A6P6	x		x
A7P3	x		x
A8P10	x		x
A9P1	x		x
A10P11	x		x
A11P1		x	
A12P2	x		x
A13P4	x		x
A1417		x	
A15P2		x	
A16P5	x		
A17P3			x
A18P1		x	
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>5</b>	<b>10</b>

**Fonte:** o próprio autor

Ao observar o Quadro 19, nota-se que há uma homogeneidade nos focos prática do professor e aprendizagem do aluno, com 11 e 10 artigos respectivamente. Dentre esses artigos, 8 estão contidos nas duas perspectivas (A3P4, A6P6, A7P3, A8P10, A9P1, A10P11, A12P2 e A13P4). Os outros artigos que compõem o foco na prática do professor são: A2P3, A5P1 e A16P5. Os que têm o foco exclusivamente na aprendizagem do aluno são os artigos A1P5 e A17P3.

A outra categoria inicial diz respeito às pesquisas que se preocupam com o desenvolvimento de uma situação de ensino envolvendo um tipo de estratégia metodológica e/ou material didático, na qual encontram-se os artigos A4P4, A11P1, A1417, A15P2 e A18P1.

### 5.3 C3: ÁREA DO CONHECIMENTO DA FÍSICA

Esta seção diz respeito às áreas da Física abordadas nos artigos, descritas no Quadro 20. Logo, pergunta-se: Qual conteúdo da Física o artigo aborda? As áreas encontradas representam uma categoria inicial, sendo elas: Mecânica, Óptica, Termologia, Eletromagnetismo, Física Moderna e Astrofísica.

**Quadro 20** – Identificação das categorias iniciais da Categoria C3: área do conhecimento da Física

Artigo	Categoria inicial					
	Mecânica	Óptica	Termologia	Eletromagnetismo	Física Moderna	Astrofísica
A1P5	x					
A2P3			x			
A3P4						
A4P4	x					
A5P1		x				
A6P6		x				
A7P3		x				
A8P10				x		
A9P1		x				
A10P11				x		
A11P1						x
A12P2					x	
A13P4	x					
A1417		x				
A15P2		x				
A16P5	x					
A17P3						
A18P1			x			
<b>TOTAL</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>

**Fonte:** o próprio autor

Somente os estudos dos artigos A3P4 e A17P3 não estão relacionados a algum conteúdo específico da Física.

Os conteúdos da Óptica e da Mecânica são os mais abordados entre os artigos, seguidos da Termologia, Eletromagnetismo, Física Moderna e Astrofísica, com menor quantidade de abordagem. Mesmo possuindo pesquisas em diferentes áreas da Física, a quantidade de artigos é relativamente pequena. O Quadro 21 especifica o conteúdo abordado.

**Quadro 21** – Conteúdo abordado para cada área do conhecimento da Física

Área da Física	Conteúdo abordado	Artigo
Mecânica		A13P4
	Estática	A1P5
	Cinemática	A4P4
	Mecânica dos fluidos	A16P5
Óptica		A5P1, A6P6, A7P3, A9P1
	Óptica geométrica	A1417, A15P2
Termologia		A2P3
	Termometria	A18P1
Eletromagnetismo		A8P10, A10P11
Física Moderna		A12P2
Astrofísica	Astronomia	A11P1

**Fonte:** o próprio autor

Dentre todas as pesquisas, 9 artigos não abordam apenas um conteúdo da área da Física correspondente, mas tratam a área como um todo. São esses os artigos: A13P4 (Mecânica); A2P3 (Termologia); A5P1, A6P6, A7P3 e A9P1 (Óptica); A8P10 e A10P11 (Eletromagnetismo); e A12P2 (Física Moderna). Esses artigos analisam as dificuldades e alternativas apresentadas pelos licenciandos, sujeitos das pesquisas, ao planejar e aplicar atividades em um contexto no qual estavam presentes alunos videntes e deficientes visuais.

Visualizando o Quadro 20, percebe-se um maior destaque para os conteúdos da Óptica, com um total de 6 artigos, seguido pela Mecânica, com 4 artigos. Entretanto, há a necessidade de ampliação de publicações nos periódicos do banco de dados da Capes nas diversas áreas da Física, considerando a quantidade de artigos publicados no período de 20 anos – 18 artigos entre 1999 e 2019.

Camargo (2012, p. 267) comenta sobre a desmistificação do ensino de óptica, mostrando que: “muitos de seus significados não são indissociáveis de

representações visuais, e, portanto, mostram-se plenamente acessíveis aos discentes cegos”. Em outras palavras, muitos significados ópticos não são exclusivamente visuais e podem ser explicados de diferentes formas, por exemplo, relacionando cor e luz à energia, além de outras características pertinentes ao conceito ou fenômeno, como relacionar as cores com sensações térmicas (azul/frio, vermelho/quente).

#### 5.4 C4: RECURSOS INSTRUCIONAIS E/OU METODOLÓGICOS

Alguns artigos apresentam o desenvolvimento de materiais didáticos adaptados para alunos com deficiência visual (A4P4, A11P1, A1417, A15P2, A16P5 e A18P1), mas que também podem ser utilizados com os alunos videntes, e dois desses artigos discutem a utilização de um método de ensino, além de apresentar materiais didáticos adaptados (A4P4 e A15P2).

Portanto, a categoria C4 diz respeito às estratégias utilizadas nos artigos, seja ela algum material didático adaptado ou método de ensino que, no nosso caso, constituem as duas categorias iniciais. Então cabe o questionamento: o artigo utiliza alguma estratégia de ensino? Que material didático é desenvolvido e qual estratégia metodológica é utilizada na pesquisa?

A atividade proposta no artigo A4P4 tem como objetivo proporcionar ao aluno deficiente 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, 2006, p. 158). A aplicação da atividade com a situação problema, posição de encontro entre dois móveis, proporcionou a imaginação de diferentes eventos possíveis em que os móveis, no caso um trem e um carro, pudessem ou não se colidir, e esse momento foi fundamental para discutir as variáveis físicas envolvidas no problema que, em um segundo momento, fez com que os alunos descrevessem suas diferentes interpretações e, conseqüentemente, sugerissem soluções da situação problema (CAMARGO; SILVA, 2006).

O artigo A1P5 também aplica situações problemas com a finalidade dos alunos deficientes visuais refletirem a respeito do movimento dos corpos, porém, a pesquisa não se preocupou em apresentar a estratégia, mas sim em identificar concepções alternativas relacionadas ao movimento dos corpos que emergiriam nas

falas dos alunos. Ou seja, as situações problemas constituíram caminhos para gerar o diálogo entre os alunos e identificar as concepções alternativas.

Como demonstrado acima quanto a pesquisa do artigo A4P4 e também do artigo A1P5, apesar de não analisar a proposta da situação problema, realizar esse movimento é interessante e pode ser um posicionamento a ser considerado pelo docente em sua prática, pois permite conhecer o aluno e também entender como ocorre esse processo da construção das concepções alternativas.

Ainda, o artigo A15P2 também tem como foco a apresentação de um método de ensino juntamente com o material didático. Nesse caso, os autores propõem como alternativa à realização de uma atividade o aprendizado mediado, uma instrução centrada no aluno “que não permite que eles vaguem sozinhos no processo de aprendizagem, mas introduz certa estrutura no processo” (AZEVEDO; SANTOS, 2014, p. 4402.1). Os autores relatam ainda que adotar o aprendizado mediado é um modo de “fazer com que os alunos participem ativamente [...] através de uma interação intensa entre o aluno e o professor, ou mediador” (AZEVEDO; SANTOS, 2014, p. 4402.2). Para auxiliar nesse processo, sugerem a utilização de “materiais tatilmente adaptados para o ensino de física a estudantes portadores de deficiência visual” (AZEVEDO; SANTOS, 2014, p. 4402.4), sendo estes quadros magnéticos e ímãs para o ensino da óptica geométrica.

Apesar dos autores se preocuparem em demonstrar o método de ensino e o material didático, também são apontadas situações e deveres tanto do professor quanto do aluno, pois como o nome sugere, a aprendizagem mediada necessita que o professor seja um mediador, aquele que vai auxiliar e conduzir o processo de construção do conhecimento, já o aluno deve “inventar” sua própria relação e, então, é encorajado a desenvolver suas ideias, sempre com o apoio do professor, quando necessário (AZEVEDO; SANTOS, 2014).

As pesquisas que discorrem a respeito exclusivamente dos materiais didáticos são os artigos A11P1, A4P9, A16P5 e A18P1. Os materiais táteis visuais para o ensino prático da Astronomia desenvolvidos no artigo A11P1 contaram com a parceria da Fundação Dorina Nowill<sup>16</sup>, que possui um grupo de deficientes visuais especializados em analisar a acessibilidade e a conveniência de ambientes e

---

<sup>16</sup> “Criada em 1946 pela professora Dorina Nowill e voluntários, a Fundação tem como missão disponibilizar e difundir material em Braille, realizar pesquisas, oferecer programas educacionais e de reabilitação àqueles que possuem restrições visuais” (DOMINICI et al., 2008, p. 4501.3).

materiais. De acordo com as avaliações do grupo as modificações foram realizadas até chegar a composição final do kit de materiais:

Após as duas reuniões de avaliação, foi possível traçar qual poderia ser a composição final do kit. Este foi elaborado de modo que possam ser realizadas atividades com públicos de todas as idades - crianças e adultos, fazendo uso dos mesmos materiais didáticos mas restringindo (ou ampliando) os conceitos apresentados de acordo com a bagagem prévia do grupo envolvido (DOMINICI et al., 2008, p. 4501.7).

O material adaptado desenvolvido permite que as pessoas com deficiência visual tenham acesso ao céu noturno e também a algumas informações científicas. Todavia, o material também pode ser aplicado a alunos videntes, pois permite a visualização do céu de uma forma mais estimulante (DOMINICI et al., 2008).

Os materiais elaborados no artigo A1417 também foram desenvolvidos e aprimorados por meio da participação de pessoas deficientes visuais que, no caso, eram de fato alunos. Foram realizados “encontros semanais com o objetivo de diagnosticar quais as principais dificuldades encontradas por eles na disciplina de Física e quais os conteúdos que, com a utilização de recursos, se tornariam mais fácil de compreender” (SANTOS; SILVA, 2013, p. 146).

No caso do artigo A11P1, foi um grupo de pessoas deficientes visuais especializado em analisar a acessibilidade e a conveniência, como já mencionado, que auxiliou o processo de desenvolvimento dos materiais, visto que é fundamental ouvir as experiências e sugestões de pessoas deficientes visuais e identificar suas necessidades.

Em A16P5, os autores relatam o desenvolvimento de um projeto didático que consistiu na formação e capacitação de um licenciando na disciplina de “Ensino de Física e Inclusão Social”, como já comentado nas categorias C1 e C2. Fruto desse trabalho foi o atendimento aos alunos deficientes visuais em um espaço de educação não formal com o auxílio de maquetes para que pudessem manusear e de descrição em áudio. Todo o processo de desenvolvimento levou em consideração as percepções (audição e tato) e materiais (diferentes texturas), a fim de possibilitar a construção de imagens mentais adequadas em casa situação.

Sobre o artigo A18P1, são apresentados detalhes técnicos da construção de um termômetro cuja temperatura é medida e percebida pela audição. O projeto é desenvolvido com componentes facilmente encontrados e de construção

descomplicada (CORDOVA et al., 2018). Assim, tornar audível a medida da temperatura permite ao aluno deficiente visual o acesso a atividades práticas da termometria, mas a plataforma pode também ser adaptada em outros sensores como, por exemplo, na construção de áudio-voltímetro, áudio-amperímetro (CORDOVA et al., 2018).

O fato de os materiais utilizados em sala de aula serem diferentes, atrativos, faz com que os alunos despertem curiosidade e interesse pelo assunto e, por consequência, isso acaba estimulando o processo de aprendizagem (BONADIMAN; NONENMACHER, 2007), constituindo um recurso a ser explorado pelo professor. Porém, os experimentos devem ser adaptados para os alunos deficientes visuais de modo que as informações sejam acessíveis e auxiliem o docente em sua veiculação. Diante disso, é o professor o responsável por avaliar a estratégia que o possibilitará conduzir da melhor forma a construção do conhecimento (GASPAR, 1997; BONADIMAN; NONENMACHER, 2007; SATHLER, 2014).

O Quadro 22 especifica os materiais e métodos de ensino utilizados, encontrados nos artigos que detalham tais recursos.

**Quadro 22** – Materiais didáticos e estratégias metodológicas de ensino utilizadas nos artigos

<b>Artigo</b>	<b>Área da Física</b>	<b>Estratégia metodológica de ensino</b>	<b>Característica do recurso didático</b>	<b>Especificação do (s) recurso (s)</b>
A4P4	Mecânica	Apresentação de uma situação problema	Material audível	Gravação da situação problema em DVD
A11P1	Astrofísica		Material tátil-visual	Mapas celestes, esfera celeste, constelações tridimensionais
A1417	Óptica		Material tátil-visual	Esquemas táteis visuais de lentes esféricas, do comportamento óptico das lentes esféricas e da construção geométrica das imagens

A15P2	Óptica	Aprendizado mediado	Material tátil-visual	Quadros magnéticos e ímãs
A16P5	Mecânica		Material audível e tátil-visual	Gravação da história da aviação em um <i>pendrive</i> , maquete de um avião e das linhas do fluxo de ar em uma asa de avião
A18P1	Termologia		Material audível	Audiotermômetro

**Fonte:** o próprio autor

Os materiais táteis são aqueles possíveis de manusear, feitos em alto relevo. Já os materiais tátil-visuais, além da possibilidade de manuseio, possuem texturas e também alto relevo, podendo ser vistos, ou seja, as informações podem ser veiculadas a partir da interface tátil aos alunos deficientes visuais e aos alunos videntes com as informações visuais, a exemplo do mapa celeste do artigo A11P1.

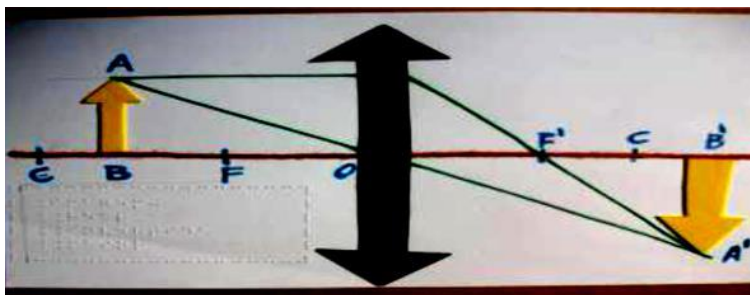
**Figura 1** - Mapa celeste tridimensional



**Fonte:** Dominici et al. (2008, p. 4501.6)

Outro exemplo de material didático é o recurso didático elaborado para representar a construção geométrica da imagem encontrado no artigo A1417.

**Figura 2** - Representação da construção da imagem em uma lente convergente



**Fonte:** Santos e Silva (2013, p. 152)

Com base no que foi apresentado no Quadro 22, e de acordo com as categorias iniciais, a utilização de material didático adaptado e de determinado método de ensino diz respeito às estratégias de ensino utilizadas e apresentadas nos artigos voltados ao ensino da Física para alunos deficientes visuais. A relação dos artigos que compreendem tais unidades se encontra no Quadro 23.

**Quadro 23** – Identificação das categorias iniciais da Categoria C4: recursos instrucionais e/ou metodológicos

Artigo	Categoria inicial	
	Material didático adaptado	Método de ensino
A1P5		
A2P3		
A3P4		
A4P4	x	x
A5P1		
A6P6		
A7P3		
A8P10		
A9P1		
A10P11		
A11P1	x	
A12P2		
A13P4		
A1417	x	
A15P2	x	x
A16P5	x	

A17P3		
A18P1	x	
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>	<b>2</b>

**Fonte:** o próprio autor

É possível observar que, no Quadro 23, em menos da metade dos artigos foram identificadas categorias iniciais que possibilitassem enquadrá-las em C4, o que representa uma quantidade pequena de pesquisas que demonstram o desenvolvimento e o resultado de aplicações de materiais adaptados e estratégias metodológicas voltadas aos alunos deficientes visuais.

### 5.5 C5: PRÁTICAS INCLUSIVAS

As pesquisas dos artigos identificaram características que influenciam a inclusão da pessoa deficiente visual na escola e na sala de aula, apontadas tanto pelos próprios alunos deficientes visuais quanto pelos professores e futuros professores. Os dados foram analisados a partir da seguinte pergunta: O que é apresentado no desenvolvimento dos artigos que influenciam as práticas docentes no movimento de inclusão dos alunos deficientes visuais nas aulas de Física?

As características encontradas possuem duas dimensões: Dificuldades e Alternativas de inclusão no ensino. Ou seja, dificuldades na implementação de um contexto inclusivo e alternativas que viabilizariam a possibilidade de um ensino inclusivo. As categorias iniciais são compostas por essas duas dimensões e, assim, estão destacados no Quadro 24 os artigos que se enquadram na categoria. Essas características dizem respeito aos aspectos que proporcionam ou não a inclusão do aluno deficiente visual na sala de aula, de acordo com o enfoque de cada artigo, explicitado na categoria C2, isto é, são pertinentes aos aspectos da prática docente, da aprendizagem do aluno e do método de ensino e/ou material didático abordado nos artigos.

**Quadro 24** – Identificação das categorias iniciais da Categoria C5: práticas inclusivas

Artigo	Categoria inicial	
	Dificuldades de inclusão	Alternativas de inclusão
A1P5		x

A2P3	x	x
A3P4	x	x
A4P4		x
A5P1	x	x
A6P6	x	x
A7P3		x
A8P10	x	x
A9P1	x	x
A10P11	x	x
A11P1		x
A12P2	x	x
A13P4	x	x
A1417		x
A15P2		x
A16P5		x
A17P3	x	x
A18P1		x
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>18</b>

**Fonte:** o próprio autor

Todos os artigos apontam vias para um ensino inclusivo e dentre eles alguns ainda explicitam dificuldades encontradas: A2P3, A3P4, A5P1, A6P6, A8P10, A9P1, A10P11, A12P2, A13P4 e A17P3. Levando em consideração a busca de soluções imposta pelos desafios de ensinar física para pessoas com deficiência visual, percebe-se que há uma preocupação quanto à transposição das barreiras educacionais. Assim, as pesquisas assumem um papel fundamental na efetivação da inclusão escolar e no desenvolvimento de mais pesquisas sobre a temática.

Conforme descrito na categoria C2, os artigos diferem por três pontos centrais em relação aos objetivos, uma vez que estudam aspectos relacionados ao ensino de Física para alunos deficientes visuais na perspectiva: do professor, do aluno e da estratégia metodológica e instrumental de ensino. O foco principal da dissertação é a prática do professor no contexto de um ensino inclusivo. Todavia, serão abordadas as dificuldades e as alternativas de inclusão encontradas nas três perspectivas citadas, pois a prática do professor possui dependência direta com as outras duas. Portanto, os aspectos identificados que influenciam a inclusão do aluno deficiente

visual nas aulas de Física de cada contexto citado apresentam-se no Quadro 25 (dificuldades de inclusão) e no Quadro 26 (alternativas de inclusão).

**Quadro 25 – Aspectos das dificuldades na viabilização de um ensino inclusivo**

Professor	Trecho (artigo)
Dificuldade de ensino e/ou comunicação	<p>“[...] estratégias metodológicas diretivas/passivas centradas na utilização da lousa para a exposição de equações, gráficos, tabelas etc., e essas estratégias, por vincularem-se a uma comunicação audiovisual interligada, representam no contexto do ensino de Física e da deficiência visual, dificuldades” (A2P3).</p> <p>“[...] demonstrar ideias físicas por meio de linguagem matemática, bem como, experimentos, sem uma perspectiva desvinculadora entre a demonstração e a observação visual, implicará muito provavelmente em dificuldades de ensino dos conceitos ópticos a serem trabalhados por meio de tais estratégias” (A5P1).</p> <p>“A veiculação dos significados vinculados e indissociáveis de representações visuais constituiu-se na base das dificuldades de comunicação entre os licenciandos e o aluno cego de nascimento” (A6P6).</p> <p>“A abordagem dos significados vinculados às representações visuais constituiu-se a base fundamentadora das dificuldades de comunicação entre os licenciandos e os alunos com deficiência visual. [...] A veiculação de informações objetivou-se por meio de linguagens constituídas de estruturas empíricas de acesso visualmente dependente” (A8P10).</p>
Uso de linguagem inapropriada	<p>“[...] veicular por meio de códigos auditivos e visuais interdependentes, significados [...] vinculados às representações visuais. [...] Uma característica peculiar da presente linguagem é a de que o licenciando indica oralmente determinado aspecto visual registrado” (A9P1; A13P4).</p> <p>“[...] o licenciando, durante o processo de veiculação de informações, recorre à “imagens visuais mentais” dos fenômenos ópticos” (A9P1).</p> <p>“[...] dificuldades geradas por linguagem de acesso visualmente dependente” (A10P11).</p> <p>“A linguagem audiovisual interdependente mostrou-se a mais frequente [...]. Caracteriza-se pelo fato de veicular por meio de códigos auditivos e visuais interdependentes significados vinculados às representações visuais. [...] Para serem acessados, dependem da visualização, pois não há no caráter auditivo da linguagem procedimentos descritivos de como tais padrões se representam” (A12P2).</p> <p>“Veicula por meio de códigos auditivos e visuais independentes significados vinculados às representações visuais. [...] Como a presente linguagem veicula de forma independente informações auditivas e visuais de significados vinculados às representações</p>

	visuais, o nível do detalhamento oral desses significados foi insuficiente para o acesso por parte dos alunos” (A12P2; A13P4).
Realização de experimentos	<p>“A principal dificuldade encontrada pelos licenciandos refere-se à realização de um experimento de dilatação linear para alunos com deficiência visual” (A2P3).</p> <p>“Elaboração de experimentos sobre os conceitos de sombra, luz e cores independentes da observação visual [...]” (A5P1).</p> <p>“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 [...] áudio-visual interdependente” (A6P6; A10P11).</p>
Falta de recursos	<p>“[...] dificuldade de adaptação de recursos didáticos (gráficos ou desenhos/figuras, por exemplo)” (A3P4).</p> <p>“[...] os grandes fatores que acarretam problemas de aprendizagem entre esses alunos [e até com alunos não portadores de necessidades especiais] são: salas lotadas, falta de recursos materiais e humanos [professores capacitados para o processo ensino-aprendizagem desses alunos], falta de recursos adaptados, salas de apoio” (A3P4).</p>
Falta de interação com os alunos/ambientes segregativos	<p>“[...] criação, no interior da sala de aula, de ambientes segregativos de ensino [...]. 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. Nos ambientes segregativos, temas discutidos durante a ‘aula principal’ eram suprimidos ou simplificados, ou seja, diferenciaram-se daqueles trabalhados por todos os alunos” (A6P6; A10P11).</p>
Lidar com as concepções alternativas do aluno	<p>“[...] outra dificuldade apresentada pelo grupo de terminologia refere-se ao tratamento de concepções alternativas dos alunos (com deficiência visual e videntes) com vistas à superação das mesmas” (A2P3).</p>
Operação matemática	<p>“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” (A6P6; A10P11).</p>
<b>Aluno</b>	<b>Trecho (artigo)</b>
Despreparo docente	<p>“[...] despreparo docente com relação ao atendimento de deficientes visuais como barreiras no ensino para pessoas com deficiência visual” (A3P4).</p>
Linguagem matemática	<p>“Uma das principais dificuldades relatadas por alunos com deficiência visual para acompanhar as disciplinas de exatas é compreender a linguagem matemática utilizada pelos professores” (A17P3).</p>

Utilização de recursos visuais	<p>“Considera um grande equívoco o uso de um modelo de ensino de Física fortemente ancorado no sentido da visão para deficientes visuais” (A3P4).</p> <p>“Considera um equívoco o uso de uma estrutura visual no ensino para deficientes visuais” (A3P4).</p> <p>“As principais dificuldades relatadas pelos entrevistados com relação ao ensino se deve ao quase exclusivo uso de recursos visuais e orais na comunicação pelo professor. [...] dificuldade de compreensão das aulas devido à forte predominância da utilização de recursos audiovisuais pelo professor” (A17P3).</p>

**Fonte:** o próprio autor

As dificuldades mencionadas no Quadro 25 foram encontradas a partir do ponto de vista tanto do professor quanto do aluno e possuem as seguintes características: adaptação e elaboração de materiais/experimentos; comunicação e interação entre professor e aluno; tratamento das concepções alternativas dos alunos. Pode-se associar esses aspectos ao despreparo docente, questão levantada por um aluno no artigo A3P4. Nesse sentido, a falta de instrução durante a formação inicial e até mesmo o desinteresse do professor em buscar alternativas que visam a inclusão do aluno deficiente visual na sala de aula constituem barreiras educacionais na perspectiva de uma educação inclusiva.

Relacionado com o despreparo docente, os professores, que também fizeram parte da pesquisa do artigo A3P4, dizem que:

[...] os grandes fatores que acarretam problemas de aprendizagem entre esses alunos: [...] interesse dos professores, falta de comunicação [Braille – conhecimentos dos professores e bibliografia necessária para a formação];  
 [...] os professores não sabem lidar com alunos especiais, o que acaba acarretando um prejuízo pedagógico, um déficit cultural, nos alunos;  
 [...] o despreparo dos professores prejudica o trabalho de adaptação de recursos didáticos;  
 [...] desconhecimento do código Braille e do Código Matemático Unificado por parte dos professores, como fatores de impacto negativo no ensino dos deficientes visuais (COSTA; NEVES; BARONE, 2006, p. 147).

O despreparo docente traz consigo limitações referentes à instrução do aluno e à disponibilização de recursos para promover a aprendizagem. Sendo assim, há a necessidade de discussões de problemas educacionais relacionados à

educação de alunos com deficiência na formação docente, como já discutido na categoria C1. Uma consequência refletida nas práticas dos professores é a não dissociação do sentido da visão, ou seja, lidar com a dependência da visão e a observação do fenômeno para a explicação do conteúdo. Essa característica é a principal dificuldade encontrada pelos professores nos artigos analisados.

Os autores do artigo A2P3 afirmam que, sobre a elaboração de experimentos, a dificuldade “justifica-se no estabelecimento pelos participantes do grupo de terminologia de uma dependência entre a visão e a observação do fenômeno da dilatação térmica” (CAMARGO; NARDI, 2006, p. 156). Já no artigo A5P1, os autores apontam outras dificuldades que se justificam na dependência da visão: conhecimento dos conceitos ópticos; elaboração de experimentos que envolvem conceitos sobre sombra, luz e cores; e o desconhecimento do aluno com deficiência visual, ou seja, suas potencialidades e limitações (CAMARGO; NARDI, 2007).

Consequência da não dissociação do conteúdo e da dependência da visão é a não diferenciação do ensino entre alunos videntes e deficientes visuais (AZEVEDO; SANTOS, 2014; CAMARGO; SCALVI, 2001). Porém, pode-se questionar o conhecimento fundamentado na observação visual na Física, utilizando o exemplo dos efeitos causados pela interação à distância, como os efeitos dos campos gravitacional, elétrico e magnético. É utilizada a teoria de campo para explicar essas interações, mas o que observamos são os efeitos produzidos (atração, repulsão) e não o campo em si que causa tais efeitos (CAMARGO; NARDI, 2006; CAMARGO; NARDI, 2007).

Entretanto, apesar desses fenômenos não serem diretamente observáveis visualmente, a estratégia metodológica utilizada no ensino de uma maneira geral é pautada na sua observação visual para tornar os significados mentalmente representáveis e compreensíveis (CAMARGO; NARDI, 2006; CAMARGO; NARDI, 2007; CAMARGO; NARDI, 2008a; CAMARGO; VERASZTO, 2008; CAMARGO; NARDI; VERASZTO, 2008).

Pode-se considerar que a dificuldade ao ensinar um conteúdo da Física está atrelada ao significado visual que construímos sobre determinado conceito que não é observável e, segundo Camargo (2012), são poucos os conceitos que possuem significados indissociáveis do sentido da visão. Entretanto, não necessitamos necessariamente da visão para entender o conceito, uma vez que é possível alcançar a compreensão a partir de práticas pedagógicas que não privilegiem

apenas o sentido e aspecto visual. Desse modo, acabamos sendo reféns e dependentes das estruturas representacionais que desenvolvemos, de práticas pedagógicas que se fundamentam na estrutura visual.

Camargo (2012) ainda comenta sobre o ensino da óptica, especificamente, cujos significados muitas vezes não são dependentes de representações visuais, o que possibilita ao aluno deficiente visual ter acesso a suas informações. A partir dessa discussão, entende-se que não há restrição de conteúdo a ser ensinado a um aluno deficiente visual, e os artigos também não comentam sobre conteúdos que seriam mais fáceis ou difíceis de serem ensinados e assimilados por esses alunos. Quanto a esses detalhes, cabe dizer que o aluno deficiente visual tem capacidade e potencialidade para aprender qualquer conteúdo e o que influenciaria esse processo de aprendizagem são as diferentes formas de viabilização do conhecimento.

Além da atribuição visual dada aos fenômenos e conceitos físicos, trabalhar com a linguagem matemática, experimentação e multimeios visuais pode implicar dificuldade, se ocorrer a vinculação da estratégia e dos recursos utilizados com uma comunicação oral e visual de forma interdependente, ou seja, para acompanhar a fala do licenciando, é preciso o sentido da visão (as duas formas de linguagem estão vinculadas) (CAMARGO; NARDI, 2007). As dificuldades geradas pela utilização de uma linguagem inadequada estão diretamente relacionadas com a veiculação, por meio de códigos inacessíveis ao aluno deficiente visual (códigos visuais), de informações e significados que necessitam do sentido da visão para ser “observados”/entendidos, pois são significados indissociáveis ou vinculados às representações visuais. A linguagem mais recorrente nos artigos que gerou dificuldades de inclusão foi a que relaciona a audição com dependência na visão, exemplificada por Camargo e Nardi (2006, p. 158) em afirmações como:

[...] “notem que nesta equação a massa encontra-se desse lado”, “esse gráfico mostra a variação do calor em função da temperatura”, “notem o sentido da seta”, frases estas que poderiam oportunizar ao aluno com deficiência visual, antes mesmo de quaisquer questionamentos acerca dos conceitos físicos trabalhados, outros como: “que equação, que lado? “como é o gráfico? “que seta?”.

As dificuldades quanto à dependência da visão, bem como a elaboração de experimentos que independem da observação visual, podem, nas

considerações de Camargo e Nardi (2007, p. 119), “estar centradas no desconhecimento por parte dos licenciandos das potencialidades e limitações que caracterizam de fato uma pessoa com deficiência visual”, sendo tal desconhecimento fundamentado em conceitos de “dependência e incapacidade total do deficiente visual, e o da super valorização do deficiente visual como um portador de um sexto sentido e de dons inatingíveis aos videntes” (CAMARGO; NARDI, 2007, p. 119). Esses fundamentos estão calcados, segundo Carvalho (2019a), na concepção de normalidade e, por meio dessa concepção é construída o imaginário sobre deficiência, opondo assim normalidade e deficiência.

Sobre as dificuldades na perspectiva do aluno, tem-se somente os relatos encontrados nos artigos A3P4 e A17P3. Em A3P4, os alunos relatam que as dificuldades estão relacionadas com o que já foi comentado acima: o despreparo por parte dos docentes para lidar com alunos deficientes visuais que, como consequência, acabam por adotar uma didática que prioriza o sentido da visão em suas práticas e não utilizam linguagem adequada, de modo que a informação fica inacessível aos alunos deficientes visuais.

A pesquisa do artigo A17P3 está inserida num contexto de educação não formal, como mencionado na categoria C2, mas as pessoas deficientes visuais, sujeitos da pesquisa, descrevem suas experiências vivenciadas nas salas de aula além, é claro, das experiências que tiveram no espaço de educação não formal (museu de Ciências). Ainda que os sujeitos não estivessem no contexto da sala de aula, as considerações sobre as experiências são relevantes, pois os relatos são frutos do que já vivenciaram na sala de aula e também em outras visitas a Museus de Ciências. A partir de suas falas, é possível identificar dificuldades enfrentadas durante a vida escolar.

No que diz respeito às atividades e materiais didáticos, os artigos não levantam dificuldades em sua implementação no contexto escolar. Enfim, depois de identificadas as características que denotam dificuldades para viabilizar um ensino inclusivo, aborda-se as alternativas identificadas que possibilitam a inclusão dos alunos deficientes visuais nas aulas de Física, seguindo mesma sequência de perspectiva: professor, aluno e método de ensino e/ou material didático.

O Quadro 26 identifica o trecho no artigo que demonstra as alternativas de ensino para incluir o aluno deficiente visual na sala de aula.

**Quadro 26** – Aspectos das alternativas na viabilização de um ensino inclusivo

Professor	Trecho (artigo)
Conhecimento da história visual do aluno	<p>“O aluno é cego de nascimento? Perdeu a visão ao longo da vida? Quanto tempo enxergou? Possui resíduo visual? Este resíduo pode ser utilizado em sala de aula? Em que medida pode ser utilizada?” (A9P1; A12P2).</p>
Identificar concepções alternativas	<p>“[...] a construção de concepções alternativas relacionadas com o movimento e o repouso dos objetos feita por qualquer pessoa, não parece depender exclusivamente de aspectos visuais [...] já que sensações auditivas e táteis participam de modo relevante na construção de tais concepções. Estes aspectos, deveriam ser levados em conta por professores de Física que trabalham com alunos cegos ou videntes, na construção de seu conhecimento científico pela superação de suas concepções alternativas” (A1P5).</p> <p>“Indicam também suas preocupações com o conhecimento construído por uma pessoa com deficiência visual acerca de fenômenos não observados visualmente por eles” (A5P1).</p>
Recursos/experimentos acessíveis	<p>“As alternativas apresentadas pelos licenciandos para o ensino de termologia para alunos com deficiência visual, fundamentam-se na realização dos experimentos de calor e temperatura [...] e de dilatação volumétrica [...]. De acordo com os participantes do grupo de termologia, os experimentos desses conceitos independem da observação visual (principalmente em relação ao experimento de calor e temperatura)” (A2P3).</p> <p>“Essas alternativas, do ponto de vista dos recursos instrucionais, encontram-se fundamentadas na utilização de material tátil e/ou tátil-visual” (A5P1).</p> <p>“Viabilidade de experimento [...]. Esse tipo de viabilidade esteve ligada à realização de experimento participativo, em episódios interativos e com o emprego de linguagens de estruturas empíricas tátil-auditiva interdependente e fundamental auditiva” (A6P6; A10P11).</p> <p>“Viabilidade de utilização de materiais [...], refere-se à utilização, junto aos alunos videntes, das maquetes desenvolvidas para o ensino do aluno com deficiência visual” (A6P6; A10P11).</p> <p>“[...] recurso instrucional empregado para apoiar o processo comunicativo possuía registros táteis percebidos pelos alunos com deficiência visual e descritos oralmente pelos licenciandos” (A7P3).</p> <p>“Construir de forma sobreposta registros táteis e visuais de comportamentos ópticos de significados vinculados às representações visuais” (A9P1).</p> <p>“[...] apresentamos alguns aeromodelos em metal e/ou plástico para que os alunos pudessem manuseá-los e, por consequência, para que conseguissem ter uma ideia do que ‘veriam’; apresentamos um aeromodelo maior, mais ainda assim possível de ser compreendido pelo tato [...]. Nessa etapa foram destacadas as funções básicas de</p>

	<p>cada parte do avião, que foi revestido com diversas texturas para facilitar a identificação de cada uma delas” (A16P5).</p> <p>[...] foi construída uma maquete [...] apoiada sobre uma prancheta [...]. Essa maquete apresenta esquematicamente como o ar passa através da asa do avião, dando-lhe sustentabilidade. [...] Outro material instrucional preparado pelo [licenciando] [...] foi um pendrive no qual foram gravados arquivos de áudio e de texto” (A16P5).</p>
<p>Adotar múltiplas abordagens e significados</p>	<p>“[...] a abordagem de fatos históricos como ilustração de acontecimentos não estaria vinculada a uma comunicação audiovisual interdependente, o que proporcionaria ao aluno com deficiência visual condições para a compreensão das informações trabalhadas” (A2P3).</p> <p>“O enfoque das relações CTS e o trabalho com situações problema centram-se em estratégias metodológicas não vinculadas com a visão, como exposição oral das relações CTS [...] e a utilização de situações problema [...]. Essas alternativas de ensino portanto não se justificam diretamente na independência visual, e contemplam a participação de todos os alunos (com deficiência visual ou não)” (A2P3).</p> <p>“[...] do ponto de vista das estratégias metodológicas, na exposição ou demonstração tátil-oral dos conceitos ópticos e representados nas maquetes ou objetos possíveis de serem tocados e manipulados [...] e no trabalho com situações problema” (A5P1).</p> <p>“[...] é necessário focar o máximo de significados possíveis ligados ao fenômeno estudado (significados vinculados a outras percepções, a aspectos sociais, históricos, tecnológicos, etc)” (A9P1).</p> <p>“Contextualizamos o avião através da história de Santos Dumont e da evolução da aviação; através dos aeromodelos discutimos proporções; estimulamos a comparação entre as medidas dos aeromodelos e do avião de verdade e discutimos a diferença de pressão nas asas, com um experimento realizado em dupla” (A16P5).</p>
<p>Interação com os alunos</p>	<p>“[...] a explicação sobre a sustentabilidade do avião não parou no manuseio da prancheta. Nosso estudante [licenciando] pegou a mão de cada um dos alunos (um aluno por vez) e simulou o movimento de subida e de descida de uma aeronave (colocando a mão do aluno por baixo da prancheta), e pressionando a mão do aluno, mostrava o que acontecia na asa do avião” (A16P5).</p>
<p>Independência da visão</p>	<p>“[...] ocorreu entre os licenciandos e o aluno cego, veiculação de significados vinculados e indissociáveis de representações não-visuais” (A6P6).</p> <p>“[...] os licenciandos falavam acerca de registros não-visuais ou idéias conhecidas dos alunos com deficiência visual. [...] O que marca esse perfil linguístico é o detalhamento oral de significados vinculados às representações não-visuais” (A7P3).</p> <p>“[...] simultaneidade entre projeção e descrição oral de informações. Tais informações contêm os mesmos significados vinculados às representações não-visuais. [...] [A intenção do licenciando] foi a de</p>

	<p>apresentar aos discentes o significado de luz. Para tanto, vinculou a idéia de algo relacionado à visão (luz) à de algo mais abstrato, não relacionado diretamente à percepção visual (energia)” (A7P3).</p> <p>“[...] significados vinculados às representações visuais sempre poderão ser registrados e vinculados a outro tipo de percepção (tátil, auditiva, etc)” (A9P1).</p> <p>“[...] ocorreu entre os licenciandos e o aluno cego, veiculação de significados vinculados e indissociáveis de representações não-visuais, bem como, de relacionabilidade sensorial secundária e sem relacionabilidade sensorial” (A10P11).</p> <p>“Exploração das potencialidades comunicacionais das linguagens [...] de acesso visualmente interdependente” (A9P1; A12P2).</p> <p>“[...] significados visualmente vinculados são tornados externamente visíveis de modo a permitir sua comunicação. Entretanto, é perfeitamente possível a associação desses significados à representações não-visuais, procedimento este que viabilizaria sua veiculação por meio de códigos táteis, auditivos etc.” (A13P4).</p> <p>“[...] em relação à superação de dificuldades comunicacionais provenientes de estrutura empírica audiovisual interdependente, duas ações são fundamentais: (a) desfazer a interdependência dos códigos auditivo e visual que servem como suporte material; (b) atribuir ao código auditivo a função demonstrativa” (A13P4).</p> <p>“Os alunos cegos e com deficiência visual necessitam de uma descrição verbal sucinta de tudo. O professor deve se referir a tudo e a todos pelo nome ou pela sua descrição e não apontando ou utilizando termos vagos como ‘isto’ ou ‘aquilo’. Durante a exposição, a fala deve ser clara de modo que a minimizar as eventuais dificuldades que os alunos possam ter em acompanhar o raciocínio” (A15P2).</p>
<b>Aluno</b>	<b>Trecho (artigo)</b>
Atendimento especializado	“[...] a inclusão escolar e o atendimento especializado têm impacto positivo na progressão escolar do deficiente visual e reconhece que a assistência prestada por ledores possa diminuir a incompreensibilidade verificada por esses estudantes no estudo de conteúdos de Ciências naturais e da Matemática” (A3P4).
Diferentes abordagens	“[...] a necessidade de um pluralismo de abordagens de ensino para conter o avanço desse processo de evasão” (A3P4).
Materiais didáticos adaptados	<p>“Além dos novos recursos tecnológicos, destaca-se, como um fator positivo nos relatos, a utilização de materiais didáticos táteis, como: figuras, desenhos, cartazes, histórias em quadrinhos, quebra-cabeças, etc.” (A17P3).</p> <p>“Utilizando, sempre que possível, de materiais explicativos táteis e permitindo que os visitantes toquem e manipulem os objetos” (A17P3).</p>

Descrição oral detalhada	<p>“Para os entrevistados, a metodologia mais adequada para apresentar os objetos do museu para um público que tem deficiência visual é aquela que faz uso de explicações detalhadas sobre o que está sendo mostrado” (A17P3).</p> <p>“[...] as explicações acerca do objeto devem ser mais detalhadas, de modo a permitirem compreender de forma mais significativa o que está sendo apresentado” (A17P3).</p>
Interação dos alunos	<p>“Viabilidade de apresentação de modelos [...]. Refere-se à apresentação, por parte do aluno cego, de modelos explicativos de fenômenos [da Física, em geral] [...]. Nesses ambientes, os alunos com e sem deficiência visual alternaram-se como interlocutores. Assim, o discente cego teve a oportunidade de expressar-se” (A6P6; A10P11).</p> <p>“Viabilidade de apresentação de hipótese [...]. Como nesses ambientes os alunos com e sem deficiência visual alternaram a função de interlocutor, o discente cego teve condições de expressar-se. Essa viabilidade refere-se a situações em que o discente apresentou relações de causa e efeito para um determinado fenômeno” (A6P6; A10P11).</p>
<b>Estratégia de ensino</b>	<b>Trecho (artigo)</b>
Observações não visuais	<p>“O CD desenvolvido para essa atividade mostrou-se eficaz para a realização de observações não visuais, o que foi de fundamental importância para a contextualização do problema discutido e para a motivação dos alunos. Nesta perspectiva, tanto a atividade quanto o material gravado atingiram seus objetivos” (A4P4).</p> <p>“O objetivo é mostrar o céu noturno fazendo uso e adaptações de algumas das suas representações usuais: em particular a esfera e os mapas celestes” (A11P1).</p> <p>“[...] nesse trabalho, foi dada ênfase à utilização de quadros magnéticos e ímãs pelos alunos portadores de deficiência visual” (A15P2).</p> <p>“A partir dessas informações [<i>feedback</i> dos alunos deficientes visuais], foram criados os recursos, que, com a participação dos alunos com deficiência visual, iam sendo aprimorados” (A1417).</p> <p>“[...] apresentamos no presente trabalho uma plataforma instrumental simples [...] que tem por objetivo tornar audível a medida de grandezas físicas de uso corrente nos laboratórios didáticos” (A18P1).</p>
Mediação e interatividade	<p>“[...] estratégias metodológicas que utilizem a oralidade no ensino [...] podem representar uma alternativa viável e eficaz para dicotomizar a relação [ensino dos conteúdos da Física]/representações visuais, relação de interação entre alunos e conteúdo excessivamente utilizada e altamente excludente. Nesta perspectiva, [...] alunos com deficiência visual e videntes poderiam assumir relações complementares de colaboração, onde caberia aos alunos videntes as ações de leitura, por exemplo, de textos históricos e a todos os alunos as ações de interpretação, reflexão, discussão etc.” (A2P3; A5P1).</p>

	<p>“Um modo de fazer com que os alunos participem ativamente é a adoção do aprendizado mediado, ou seja, através de uma interação intensa entre o aluno e o professor, ou mediador” (A15P2).</p> <p>“[...] o [...] objetivo [dos materiais adaptados] [...] é o de ser facilitador no processo de ensino/aprendizagem e na interação entre alunos e entre o aluno com deficiência e o professor” (A1417).</p>
Múltipla aplicação	<p>“[...] o projeto [circuito do audiotermômetro] se mostra perfeitamente adaptável para medir uma variedade de outras grandezas físicas” (A18P1).</p> <p>“Há uma grande variedade de sensores para Arduino que nos permite antever a construção de um áudio-voltímetro, áudio-amperímetro etc.” (A18P1).</p>

**Fonte:** o próprio autor

As alternativas de inclusão na perspectiva da prática dos professores foram: tomar conhecimento da história visual do aluno (saber se ele nasceu cego ou perdeu a visão ao longo da vida) e de suas concepções acerca do fenômeno estudado; utilizar experimentos de interface tátil e visual ou audível; realizar demonstração tátil em conjunto com descrição oral de conceitos; interagir com os alunos; utilizar-se dos múltiplos significados dos fenômenos e de diferentes abordagens, como a relação ciência, tecnologia e sociedade, o enfoque histórico e conceitual e o debate de situações problemas. Essas alternativas são, no geral, de ordem instrucional (utilização de materiais que não dependem exclusivamente do sentido da visão), metodológica diretiva/passiva (exposição oral, experimentos e demonstrações que independem da visão), metodológica dialógica/participativa (dinâmica de grupo, atividade experimental, debates e situações problemas) e conceitual (enfoque histórico e relações CTS) (CAMARGO; NARDI, 2007).

Com relação aos fenômenos observáveis pela visão abordados nas atividades experimentais de óptica do artigo A2P3,

[...] torna-se imprescindível, para alunos com deficiência visual, a descrição oral detalhada daquilo que o experimento explicita. Por isto, a participação de alunos com deficiência visual em experimentos ópticos deve se dar em contextos que favoreçam o surgimento de relações interativas entre discentes com e sem deficiência visual e entre discentes e docentes. Também, quando possível, é viável a utilização de maquetes que apresentem registros táteis dos fenômenos abordados (CAMARGO; NARDI, 2008a, p. 97).

Complementando o raciocínio quanto às atividades experimentais e à interação entre os alunos, é importante destacar que “as maquetes tátil-visual e tátil-visual-auditiva exibem um grande potencial inclusivo, na medida em que atendem necessidades educacionais de todos os alunos” (CAMARGO; NARDI, 2008c, p. 46). Para que as alternativas sejam, de fato, inclusivas, deve ser possível a desvinculação dos recursos visuais a partir de materiais táteis e/ou tátil-visuais e a criação de canais de comunicação adequados para que então, com esses recursos, seja possível a interação entre os alunos deficientes visuais e videntes e também com o professor no processo de ensino e aprendizagem.

Em relação à comunicação, Camargo e Nardi (2007, p. 123) afirmam que ela:

[...] permitirá ao docente apresentar fenômenos, demonstrar experimentos, questionar, bem como, receber de se aluno com deficiência visual suas impressões acerca do fenômeno estudado, seus questionamentos, enfim, é por meio dela que se estabelece a relação triádica entre docente, discente e material de ensino, relação esta que caracteriza um episódio de ensino.

Portanto, a criação de canais de comunicação adequados ao ensino dos conceitos físicos permite a inclusão do aluno com deficiência visual nas salas de aula regulares, e o oposto implica sua exclusão (CAMARGO; NARDI, 2007). Desvincular a visão do processo de ensino faz com que os outros sentidos sejam explorados e ainda Azevedo e Santos (2014, p. 4402.4) ressaltam que: “uma das formas de interação do aluno cego com o mundo é através do tato. O tato é a principal fonte de informação sobre a representação mental de um objeto para aqueles sem estimulação visual”.

Outros sentidos também podem ser explorados, dessa forma, há de se considerar o papel da multissensorialidade. Reafirmando isso, Ballesterro-Álvarez (2003 apud Dominici et al., 2008, p. 4501.8) diz que “não existe um método individualizado de observação para não-vidente e outro para videntes, mas sim um método universal de observar, utilizando a maior quantidade de sentidos que lhe são disponíveis para a observação e apreensão”.

Como propõe o artigo A1P5, a identificação das concepções alternativas deveria ser levada em consideração pelos professores para subsidiar a prática docente, a fim de desenvolver os conceitos físicos e, então, elevar as

concepções alternativas ao patamar de conhecimento científico. Um aspecto interessante evidenciado pelos autores é que a construção das concepções alternativas que, no contexto da pesquisa, se preocupou com o movimento e repouso dos objetos, demonstra não depender diretamente de aspectos visuais e sim da influência social e das observações não visuais. Portanto, explorar atividades com base em experiências táteis e auditivas apresenta potencial significativo para o ensino de Física tanto para alunos deficientes visuais quanto para alunos videntes (CAMARGO; SCALVI, 2001).

Há situações que permitem conhecer o aluno, tal como a proposta de situações problemas em que o aluno, por meio de suas ideias e concepções sobre os conceitos da Física, realiza reflexões e elabora hipóteses. Isso possibilita ao professor entender o caminho percorrido pelo aluno ao desenvolver seu raciocínio. Essa proposta de atividades com problemas abertos (situação problema) é aplicada nos artigos A1P5 e A4P4. Conhecer o aluno é importante e necessário (CAMARGO; NARDI, 2007; CARVALHO, 2019b; FUKUHARA; VILARONGA; COSTA, 2019; MACHADO; DOMINGUES; PAVÃO, 2019). Dar voz às pessoas deficientes é um modo de entender suas limitações, potencialidades, bem como permite compreender situações que caracterizam dificuldades no seu processo de aprendizagem e as situações que permitem ao aluno interagir tanto com o conteúdo ensinado quanto com o professor e os demais alunos. O planejamento das atividades deve levar em consideração os aspectos explicitados pelos alunos, e isso não diz respeito somente aos alunos deficientes visuais, mas a todos os alunos, independentemente da deficiência.

Os autores dos artigos A3P4 e A17P3 sintetizam as considerações e relatos dos alunos que, a partir do seu ponto de vista, exemplificam e contextualizam as dificuldades enfrentadas. Apesar da importância de entender as dificuldades dos alunos, poucos artigos do *corpus* da dissertação colocam o aluno deficiente visual como sujeito principal da pesquisa. O panorama descrito sugere uma necessidade de pesquisas que tenham como problema central o aluno e suas perspectivas sobre o contexto do Ensino de Física. As considerações dos alunos a respeito das viabilidades de inclusão referem-se ao apoio dado pelos ledores, à um atendimento especializado, à pluralidade de abordagens de ensino (COSTA; NEVES; BARONE, 2006), à utilização de materiais didáticos táteis e à descrição detalhada daquilo que está sendo ensinado (GRANDI; GOMES, 2017).

Comentando ainda sobre o artigo A17P3, apesar da pesquisa analisar a experiência museal dos alunos deficientes visuais, ou seja, um contexto de educação não formal, é possível enquadrar suas falas e considerações em situações de ensino na sala de aula: “[...] o simples cuidado de fazer com que as explicações dos aparatos pelos monitores fossem acompanhadas pelo toque e manuseio do visitante com deficiência visual foi responsável por permitir uma experiência museal gratificante para os participantes” (GRANDI; GOMES, 2017, p. 429). Fazendo uma assimilação da situação acima na sala de aula, o aluno pode ter uma experiência que favoreça sua aprendizagem quando o professor participa desse processo, fornecendo explicações detalhadas e acompanhadas de recursos manuseáveis que possibilitem a observação tátil do objeto de estudo.

Em A6P6 e A10P11, os autores salientam a importância de o professor proporcionar condições para que os alunos deficientes visuais e videntes interajam entre si, a fim de que elaborem hipóteses e modelos, pois “é fundamental à participação efetiva dos mesmos nas atividades” (CAMARGO; NARDI, 2008c, p. 47).

Falando agora das atividades e materiais didáticos, segundo a categoria C2, temos os artigos A4P4, A11P1, A1417, A15P2 e A18P1. Todas essas pesquisas discutem alternativas de ensino para professores, dentre as quais são destacadas: recursos instrucionais, como materiais didáticos táteis (DOMINICI et al., 2008; SANTOS; SILVA, 2013) e audíveis (CORDOVA et al., 2018); a utilização de estratégias metodológicas em conjunto com os materiais adaptados, a exemplo do aprendizado mediado (AZEVEDO; SANTOS, 2014); e a discussão de situações problema (CAMARGO; SILVA, 2006).

Quanto à construção dos materiais adaptados, é possível desenvolvê-los com equipamentos acessíveis e de baixo custo, como apontam Cordova et al., (2018, p. e2505.3): “[...] é importante ressaltar que todo o projeto [circuito do audiotermômetro] é de fácil reprodução e de baixo custo. Todos os componentes podem ser facilmente adquiridos no mercado nacional”.

E o artigo A1417 comenta que o:

[...] conteúdo de Física do 2º ano do Ensino Médio abordado no presente trabalho refere-se aos estudos das lentes, suas classificações e aplicações, [...] os quais podem, inicialmente, ser apresentados aos alunos com deficiência visual por meio de recursos didáticos de baixo custo (SANTOS; SILVA, 2013, p. 147).

Com isso, analisando as categorias “Dificuldades” e “Alternativas de inclusão” encontradas nos artigos que dizem respeito ao ensino de Física para alunos deficientes visuais, pode-se observar que a dependência visual, ou seja, a não dissociação da visão no processo de ensino, é um aspecto que implica dificuldade e pode ser justificado pela errônea concepção sobre a deficiência visual e também pela oposição entre deficiência e normalidade construída na sociedade. Dessa forma, criam-se “representações sociais em torno da diferença, nas quais prevalecem os aspectos ‘negativos’, o que falta, gerando-se atitudes de rejeição, que acabam por estigmatizar e excluir” (CARVALHO, 2019b, p. 62).

Contudo, mesmo com essas barreiras que influenciam a aprendizagem do aluno, todos os artigos buscam apresentar maneiras de transpô-las. As dificuldades encontradas pelos professores são principalmente referentes a estratégias que priorizam a utilização de outros sentidos sensoriais que não a visão, mais especificamente o tato e a audição.

A inclusão escolar não é uma realidade em todas as escolas devido a uma série de questões que norteiam a sua vigência, desde as práticas do professor, seu interesse e empenho em desenvolver o aluno cognitivamente e socialmente, até a estrutura e currículos adequados que devem ser proporcionados pela escola. Enfim, é fundamental a promoção de um ambiente que atenda as especificidades de todos os alunos, independentemente da condição física, mental e social dos estudantes.

As pesquisas estudadas constituem um material de grande ajuda no desenvolvimento de estratégias que possibilitem a inclusão do aluno deficiente visual na sala de aula, além de superarem a concepção de incapacidade e a oposição entre deficiência e normalidade construída socialmente. A partir da presente categoria relacionada com as características que influenciam a prática para que ela seja ou não inclusiva, tem-se que a deficiência visual representa uma barreira social e educacional, que necessita ser transposta.

As experiências que utilizam de outras percepções diferentes da exclusivamente visual no desenvolvimento das atividades de ensino constituem alternativas na superação dessas barreiras (CAMARGO; SCALVI, 2001; CAMARGO; SILVA, 2006; CAMARGO; NARDI, 2006, 2007; DOMINICI et al., 2008; AZEVEDO; SANTOS, 2014; LIMA; GONÇALVES, 2014; GRANDI; GOMES, 2017; CORDOVA et al., 2018), bem como proporcionam a criação de ambientes que possibilitam a interação entre os alunos deficientes visuais e videntes (CAMARGO; NARDI, 2006;

2007; 2008a; 2008c) e entre professor e aluno deficiente visual (CAMARGO; NARDI, 2008a; 2008c; LIMA; GONÇALVES, 2014). A promoção da acessibilidade das informações é imprescindível, de modo a considerar, no processo de comunicação, a utilização de linguagens cujos códigos e os significados (conceito, fenômeno) a serem veiculados sejam acessíveis aos discentes deficientes visuais (CAMARGO; NARDI, 2006; 2007; 2008a; 2008b; 2008c; CAMARGO; VERASZTO, 2008; CAMARGO; NARDI; VERASZTO, 2008; CAMARGO; NARDI; CORREIA, 2010; CAMARGO, 2010) e, para isso, é preciso dissociar a dependência da visão na comunicação, utilizando códigos táteis e auditivos na viabilização dos significados de conceitos e fenômenos físicos que não dependem da visão para serem compreendidos.

Tendo em vista os aspectos comentados, percebe-se a importância da instrução dos docentes para lidar com situações que possibilitem a inclusão dos alunos com necessidades educacionais especiais, de modo geral (CAMARGO; SILVA, 2006; CAMARGO; NARDI, 2006; 2007; COSTA; NEVES; BARONE, 2006; LIMA; GONÇALVES, 2014; GRANDI; GOMES, 2017).

#### 5.6 C6: CONSIDERAÇÕES DOS AUTORES

A categoria C6 diz respeito às considerações dos autores em suas conclusões. Portanto, pergunta-se: O que os autores trazem em suas conclusões? No Quadro 27 situa-se os pontos centrais que os artigos dissertam em suas considerações finais sobre os aspectos relacionados às respectivas pesquisas envolvendo o ensino de Física e a deficiência visual.

**Quadro 27** – Pontos centrais encontrados nas considerações finais dos artigos

Artigo	Categoria inicial			
	Comentam sobre as dificuldades de inclusão	Comentam sobre as alternativas de inclusão	Validação da proposta de ensino	Futuras pesquisas
A1P5		x		
A2P3	x	x		
A3P4	x	x		x
A4P4		x	x	
A5P1	x	x		

A6P6	x	x		
A7P3		x		
A8P10	x	x		
A9P1	x	x		
A10P11	x	x		
A11P1		x		
A12P2	x	x		x
A13P4	x	x		
A1417		x	x	
A15P2		x	x	
A16P5		x	x	
A17P3		x		x
A18P1		x		x
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

**Fonte:** o próprio autor

Nas considerações finais, os autores reforçam e apontam as ideias que emergiram durante o desenvolvimento do estudo, principalmente sobre as alternativas e dificuldades de inclusão, pontos descritos pela Categoria 5: práticas inclusivas. Em relação à quantidade de artigos que validam suas propostas, nota-se que é pequena por refletir os poucos estudos que tratam de relatar os resultados da estratégia de ensino utilizada. Quanto às sugestões de pesquisa, o seu quantitativo, alinhado também aos poucos artigos que compõem o *corpus*, é um indicativo de carência de estudos e propostas a serem desenvolvidas.

Sintetizou-se os pontos centrais de cada artigo nos parágrafos seguintes:

A1P5: tanto os alunos deficientes visuais quanto os videntes apresentam conhecimento de senso comum, ou seja, concepções alternativas dos conceitos físicos; a construção das concepções alternativas não aparenta dependência exclusiva de aspectos visuais; sugere-se a utilização de atividades baseadas na experiência tátil e auditiva (experiências não visuais), bem como a adaptação do ensino de acordo com as necessidades educacionais do aluno deficiente visual.

A2P3: a pesquisa traça previamente perfis de dificuldade e a busca de soluções dessas dificuldades; a principal dificuldade está na relação conhecer/ver;

os autores fazem uma reflexão sobre a dependência da visão, questionando as estratégias metodológicas que fazem uso da observação visual de fenômenos ou objetos que não são observados diretamente pela visão, por exemplo, a interação à distância entre corpos; as alternativas de ensino se baseiam na percepção dos fenômenos a partir de experimentos de interface tátil e em atividades nas quais professor e aluno trabalham de forma ativa.

A3P4: o artigo aponta dificuldades que comprometem a inclusão dos estudantes deficientes visuais: falta de recursos didáticos adequados, didática exclusivamente visual, despreparo docente, falta de pesquisas sobre ensino de Física e das Ciências, acessibilidade arquitetônica, falta de monitoria especial. O cenário apresentado fez com que os autores conduzissem um processo de formulação de alternativas no ensino de Física para alunos com deficiência visual constituindo, assim, subsídios para outras pesquisas.

A4P4: o CD desenvolvido na aplicação da atividade proposta (problema aberto) se mostrou eficaz para a realização de observações não visuais e, conseqüentemente, para produzir hipóteses. Os autores sugerem que nesse tipo de atividade seja introduzido o caso geral, que seriam os problemas abertos, e depois seja abordado um caso mais específico, com introdução de valores numéricos das grandezas envolvidas. Destacam ainda a importância da interação constante com o aluno, para que ele crie mecanismos de superação de seus obstáculos e utilize e explore todas as possibilidades sensitivas do aluno.

A5P1: assim como no artigo A02, os autores também traçam perfis de dificuldades e buscam soluções para as mesmas, sendo as dificuldades pautadas na dependência da visão para ensinar o conteúdo. Assim, há dificuldade em dissociar a visão na elaboração de estratégias metodológicas e na manutenção do ensino tradicional (passividade entre professor e aluno). Para superar o ensino tradicional é preciso pensar em estratégias metodológicas em que haja interação e participação de todos os envolvidos na sala de aula. Outras alternativas de superação da problemática apresentada dizem respeito à construção de maquetes táteis, introdução de situações problemas e estratégias metodológicas centradas na oralidade como utilização de uma abordagem histórica.

A6P6: os autores apontam quais foram as dificuldades e viabilidades de inclusão e suas características quanto ao contexto das atividades e da linguagem utilizada. A predominância das dificuldades tem relação com a necessidade do sentido

da visão para compreender a fala do professor e com contextos não interativos. Em contrapartida, a linguagem que utiliza a audição em conjunto ou não com a observação tátil em contextos interativos viabiliza a inclusão do aluno deficiente visual. Os pesquisadores ressaltam a utilização de canais de comunicações adequados para incluir os alunos deficientes visuais e possibilitar os processos de ensino e aprendizagem, a exemplo da criação de hipóteses, modelos, elaboração de dúvidas, reformulação e construção de conhecimentos (CAMARGO; NARDI, 2008a).

A7P3: a utilização da linguagem cujo significado é vinculado e indissociável de representações não visuais e veiculado a partir de códigos de acesso visualmente independentes constituiu-se como base da viabilização da comunicação entre aluno deficiente visual e licenciando. Linguagens de acesso tátil e/ou auditivo são indispensáveis para a criação de canais de comunicação entre deficientes visuais e videntes. A constituição de canais comunicacionais adequados possibilita a inclusão de alunos com deficiência visual no processo de ensino e aprendizagem.

Outra reflexão realizada pelos autores é que muitos comportamentos, fenômenos não observáveis visualmente, como a compreensão da luz enquanto fótons, são tornados visíveis através de significados vinculados às representações visuais, ou seja, constroem-se registros visuais para conceituar determinados significados e torná-los mentalmente representáveis. Esse fato gera dificuldade em tornar acessíveis as informações, e as linguagens citadas acima constituem uma alternativa para superar essa dificuldade (CAMARGO; NARDI, 2008).

A8P10: a principal dificuldade de inclusão ocorreu pela não dissociação da visão no processo de ensino, tanto no tipo de código utilizado para veicular a informação, quanto na característica sensorial vinculada ao significado do fenômeno ou conceito físico (vinculado ou indissociável de representações visuais). Ambos foram representados de modo a necessitar do sentido da visão. Dessa maneira, os autores questionam a dependência de representações visuais no conhecimento da maioria dos fenômenos eletromagnéticos já que, por exemplo, o que é observável são os efeitos dos campos, e não os campos em si. Portanto, superar os problemas relacionados à inclusão do aluno deficiente visual consiste em desvincular o sentido da visão da maneira em que a informação é veiculada e da representação do fenômeno ou conceito físico.

A9P1: a principal barreira comunicacional está relacionada com a estrutura audiovisual interdependente e a superação dessa estrutura baseia-se na

utilização de outras estruturas, como nos casos da fundamental auditiva, tátil-auditiva interdependente e auditiva e visual independentes. Tais estruturas mencionadas geraram dificuldade quando veiculam significados indissociáveis de representações visuais, isto é, para ter acesso à informação é preciso o sentido da visão. Pessoas que perderam a visão ao longo da vida possuem acesso aos significados indissociáveis à visão, por isso, conhecer a “história visual” do aluno é fundamental para identificar suas limitações, bem como suas potencialidades, além de permitir a definição de estratégias de ensino.

Aqui, as linguagens atuaram como barreira comunicacional entre aluno deficiente visual e alunos videntes e professor. Logo, segundo os autores, a comunicação é a variável central na inclusão escolar do aluno deficiente visual. Criar canais de comunicação adequados faz com que os alunos tenham acesso às informações veiculadas e, conseqüentemente, sejam incluídos no processo de ensino e aprendizagem, possibilitando a criação de hipóteses, a elaboração de dúvidas, e a construção do conhecimento em si.

A10P11: foram identificadas quatro classes de dificuldade, nas quais a dificuldade comunicacional teve destaque, seguida pela segregação, operação matemática e pelos experimentos. Essas dificuldades ocorreram majoritariamente em situações de não interatividade do professor com os alunos, bem como em decorrência do emprego de linguagens visualmente acessíveis. Em relação às viabilidades, a comunicacional também teve destaque, seguida pela utilização de materiais e experimentos, apresentação de modelos e de hipóteses. As viabilidades comunicacionais fundamentaram-se na veiculação de significados de relação sensorial secundária, ou seja, nas representações mentais sensoriais construídas não representam pré-requisito para entender o fenômeno ou conceito físico (CAMARGO; NARDI, 2008c), e na veiculação dos significados por meio de representações não visuais.

A11P1: os autores apresentam algumas considerações sobre o desenvolvimento inicial do material didático adaptado para os alunos deficientes visuais observarem e identificarem o céu noturno, como a imprescindibilidade do material evoluir e se desenvolver conforme a necessidade da comunicação e também como o material não dá conta de explicar sobre infinito e horizonte. Os autores destacam a importância da multissensorialidade no aprendizado, principalmente dos alunos deficientes visuais.

Os artigos A12P2 e A13P4 concluem a pesquisa apresentando alternativas para superar as dificuldades de comunicação e as necessidades de investigações para incluir os alunos com deficiência visual nas aulas de Física Moderna. As alternativas têm o objetivo de indicar condições para efetivar a participação do aluno deficiente visual e se fundamentam na potencialidade sensorial dos alunos e na superação das dificuldades comunicacionais inerentes às estruturas das linguagens, tendo como destaque a dissociação do sentido da visão na veiculação dos significados.

Percebe-se que as dificuldades, em ambos artigos, ocorreram devido à veiculação de significados vinculados às representações visuais cuja mediação utiliza códigos visuais e auditivos de forma simultânea e dependente uma da outra. Existem aqui funções demonstrativas e indicativas, respectivamente, como a utilização de *data show*, operações e registros matemáticos. Portanto, um procedimento a ser adotado, segundo A13P4, é vincular significados às representações não visuais, desfazer a dependência mútua entre códigos auditivos e visuais, e atribuir função demonstrativa aos códigos auditivos, para que haja melhor descrição e detalhamento oral dos significados a serem comunicados. Dessa forma, é fundamental encontrar meios para desvincular a visão do processo de ensino e converter os códigos visuais em significados acessíveis ao aluno deficiente visual, utilizando registros táteis e descrições detalhadas.

Ainda segundo esses autores, a comunicação é a variável central na inclusão escolar do aluno deficiente visual. Criar canais de comunicação adequados faz com que os alunos tenham acesso às informações veiculadas e, conseqüentemente, sejam incluídos no processo de ensino e aprendizagem, possibilitando a criação de hipóteses, a elaboração de dúvidas e construir o conhecimento em si.

A1417: os autores evidenciam a necessidade das escolas se prepararem para oferecer um lugar favorável para promover a socialização e a aprendizagem na diversidade. Isso acaba por refletir também na utilização de variadas metodologias e recursos adaptados frente às demandas do aluno. Salientam também a importância da participação dos alunos deficientes visuais no processo de construção de recursos didáticos e da interação entre os alunos videntes e deficientes visuais e entre alunos e professores. A contribuição do artigo, segundo os autores,

corresponde à elaboração e produção dos recursos adaptados, que contou com a participação e a validação dos alunos deficientes visuais.

A15P2: os autores comentam que os alunos deficientes visuais possuem capacidade cognitiva similar a dos alunos videntes, diferindo-se somente a maneira alternativa pela qual os alunos processam cognitivamente as informações sensoriais. Esse artigo dá ênfase à utilização de materiais táteis, pois é fato que a realização de experimentos da óptica e de representação mental do que é a luz constituem uma das maiores dificuldades do estudante de física deficiente visual. Assim, os ciclos de aprendizagem oportunizaram a aquisição de conceitos mais adequados e padrões de raciocínio mais elaborados.

A16P5: por meio da disciplina ofertada na graduação (“Ensino de Física e Inclusão Social”), o licenciando vivenciou na prática situações nas quais o professor da educação básica não executou necessariamente ações que auxiliassem os alunos deficientes visuais nas tarefas cotidianas (levar ao banheiro, colocar alimentos no prato). Com os conhecimentos adquiridos no decorrer da disciplina, o licenciando foi capaz de orientar e capacitar seus colaboradores para a execução das atividades. O contato com os deficientes visuais em conjunto com a prática docente no ambiente de educação não formal proporcionou uma prática social voltada à inclusão.

A17P3: a pesquisa revelou a importância do processo comunicativo com o aluno deficiente visual, bem como a descrição detalhada dos aparatos, da manipulação dos experimentos pelos alunos e dos procedimentos que permitiram uma experiência museal positiva. Adequações nos experimentos e utilização de recursos táteis são importantes, mas os autores recomendam a execução de minicursos para os monitores, com o intuito de promover reflexões sobre como apresentar os aparatos de forma adequada aos visitantes deficientes visuais. Sugerem também novas pesquisas para investigar se encontram os mesmos resultados para qualquer aparato de um Museu de Ciências e se a compreensão dos conceitos são as mesmas de um visitante que enxerga, além de também recomendarem identificar a existência de aparatos que não necessitam a utilização de um outro recurso tátil (escritos em braile; maquetes; placa em alto-relevo; etc).

A18P1: o protótipo do material desenvolvido (audiotermômetro) se mostrou eficiente e pode ser aplicado tanto para alunos deficientes visuais quanto para alunos videntes. A plataforma pode ser adaptada para medir sonoramente outras

grandezas físicas, além da temperatura e os autores pretendem analisar em uma pesquisa futura os resultados da aplicação do audiotermômetro em sala de aula.

## 5.7 PANORAMA GERAL DAS PESQUISAS

A partir do que foi apresentado nas seções anteriores, referentes às categorias de análise, é possível traçar um panorama geral das pesquisas relacionadas ao contexto do ensino de Física e da deficiência visual encontradas no banco de dados da Capes, publicadas entre 1999 e 2019. Os pontos tratados nos artigos dizem respeito à identificação de dificuldades e viabilidades de inclusão nas aulas de Física e na análise da comunicação, ou seja, nas linguagens utilizadas que são ou não acessíveis aos alunos deficientes visuais e no desenvolvimento e apresentação de estratégias e materiais didáticos.

No tocante às dificuldades de ensino, elas são referentes às perspectivas dos professores e alunos deficientes visuais em A3P4, dos futuros professores nos artigos A2P3, A5P1, A6P6, A8P10, A9P1, A10P11, A12P2 e A13P4, e referentes aos relatos de alunos deficientes visuais em A17P3. No âmbito do professor, a principal dificuldade está em lidar com a dissociação da visão no ensino, ou seja, a dependência entre a relação conhecer/ver, e também na disponibilização de recursos didáticos e arquitetônicos adequados e recursos humanos (atendimento especializado).

Poucos são os artigos em que os alunos deficientes visuais são o foco da pesquisa, como é o caso do artigo A3P4 que, segundo os alunos, os professores não estão preparados para lidar com as especificidades do aluno deficiente visual, pois a didática é exclusivamente visual e, conseqüentemente, ocorre a manutenção das tradicionais práticas de ensino.

Outro aspecto que também não é muito evidenciado nas pesquisas, somente nos artigos A16P5 e A17P3, é a exploração dos ambientes de ensino não formais que, no contexto das pesquisas, foram um hangar e um Museu de Ciências. Esses ambientes possibilitam e auxiliam o processo de inclusão do aluno, possuem potencial educacional, despertam o interesse do aluno e promovem diferentes experiências, desde que seja garantida a acessibilidade ao aluno deficiente visual. Os ambientes e as intervenções realizadas devem oferecer as condições adequadas de acessibilidade.

Quanto às alternativas para a ocorrência de um ensino inclusivo, é percebido que todos os artigos buscam essas alternativas para ensinar os conceitos físicos aos alunos deficientes visuais, constituindo um ponto positivo nas pesquisas. Uma das consequências dessa preocupação é o fortalecimento das pesquisas que envolvem o ensino inclusivo. Nos artigos A2P3 e A5P1, as alternativas são propostas por futuros professores. Em A6P6, A7P3, A8P10, A9P1, A10P11, A12P2 e A13P4 as alternativas foram identificadas por meio de análise das condições de inclusão viabilizadas a partir das práticas dos licenciandos em salas com alunos deficientes visuais e videntes. Já os artigos A1P5, A3P4 e A17P3 analisam a aprendizagem do aluno em suas pesquisas. E os artigos A4P4, A11P1, A14P7, A15P2, A16P5 e A18P1 apresentam recursos instrucionais e metodológicos como alternativas para viabilizar o ensino de Física a alunos deficientes visuais.

Apesar dos diferentes focos, há uma convergência para as alternativas, sendo elas a utilização de estratégias metodológicas que independem do sentido da visão, bem como a elaboração de experimentos adaptados para que os alunos deficientes visuais possam observar o fenômeno por outros sentidos que não sejam a visão. Para isso, propõe-se uma situação problema a partir de uma gravação em CD (A4P4), maquetes e superfícies táteis para observação do céu noturno (A11P1), aprendizado mediado com auxílio de quadros magnéticos e ímãs (A15P2), o audiotermômetro (A18P1). Além disso, outra característica que possibilita incluir o aluno deficiente visual no processo de ensino e aprendizagem é o estabelecimento de uma comunicação adequada e acessível ao aluno, em conjunto com constante interação entre professor e aluno e também entre os próprios alunos (deficientes visuais e videntes) e, ainda, a descrição detalhada dos experimentos e dos fenômenos. Para ter uma comunicação adequada é fundamental a destituição da visão na veiculação das informações.

Sobre a validação das propostas de ensino, os artigos A4P4 e A15P2 possuem algo em comum: a sugestão de estratégias metodológicas em conjunto com materiais alternativos e adaptados. Ambos obtiveram resultados satisfatórios de aprendizagem por parte dos alunos deficientes visuais. No entanto, não são destacadas nos artigos propostas e preocupações para novas pesquisas, o que seria fundamental para alavancar ainda mais a problemática em diferentes situações e em outras perspectivas. Elas são apontadas somente nos artigos A3P4, A12P2, A17P3 e A18P1. Logo, é uma questão que constitui uma necessidade: a proposta de novas

pesquisas para fomentar a discussão no ensino de Física voltado a alunos deficientes visuais.

O artigo A3P4 aponta ainda a necessidade de encontrar alternativas experimentais no ensino de Física. Apesar de publicado no ano de 2006, e da existência de pesquisas que apontam alternativas de ensino após a publicação desse artigo, persiste a necessidade de diferentes alternativas de ensino e diferentes propostas para a viabilização de uma educação inclusiva. Já o artigo A12P2 comenta sobre a necessidade de pesquisas para fomentar a participação efetiva de alunos deficientes visuais nas aulas de Física Moderna.

Em A17P3 são sugeridas outras pesquisas que estudassem a inclusão de pessoas deficientes visuais nos Museus de Ciências. E, no artigo A18P1, os autores não dão sugestões para novas pesquisas, mas comentam sobre uma futura pesquisa relacionada à análise da aplicação do audiotermômetro na sala de aula.

Para compreender ainda mais o panorama das pesquisas sobre o ensino de Física para alunos deficientes visuais, apresenta-se uma síntese das categorias no Quadro 28 e um conjunto de informações são listadas no Quadro 29.

**Quadro 28** – Síntese da análise das categorias

<b>Categorias</b>	<b>Ideias centrais</b>
Contexto do ensino de Física para Deficientes visuais	Apresentam principalmente necessidades no ensino: formação docente, construção de materiais adaptados, oferta de condições de inclusão, rompimento com o ensino tradicional, investimentos em diferentes segmentos.
Abordagem do artigo	Muitos artigos estudam a prática do professor e os fatores que incluem ou não o aluno deficiente visual no contexto de ensino;  A maioria das pesquisas que envolvem os alunos analisam se o professor ofereceu ou não condições de inclusão.
Recursos instrucionais e/ou metodológicos	Salientam a utilização e desenvolvimento de recursos táteis, auditivos e táteis visuais e de estratégias que promovam maior interação e participação do aluno.
Práticas inclusivas	Duas dimensões: dificuldades e alternativas de inclusão;  Dificuldades: desenvolvimento de materiais adaptados e linguagem inadequada (vinculação da visão no processo de ensino), falta de interação com os aluno, falta de recursos, despreparo docente, desconhecimento das potencialidades e limitações do aluno;

	Alternativas: utilização e desenvolvimento de recursos táteis, auditivos e tátil visual, linguagem adequada, contextos interativos, atendimento especializado, conhecer o aluno.
Considerações dos autores	A maioria dos artigos comentam sobre a utilização de recursos adaptados e que se desvinculam do sentido da visão;  Criação de canais de comunicação adequados;  Importância de contextos interativos na viabilização da inclusão do aluno deficiente visual;  Muitas vezes atribui-se representações visuais a fenômenos e conceitos físicos que intrinsecamente não são observáveis (ex.: campos gravitacionais, elétricos e magnéticos, fótons, etc.).

**Fonte:** o próprio autor

Além das informações contidas no Quadro 28, Fiorentini (2002) comenta também sobre a coleta de informações gerais, a partir do conjunto de artigos e apresentado no Quadro 29, para compor os objetivos do mapeamento.

#### **Quadro 29 – Informações gerais dos artigos**

<b>Tópicos</b>	<b>Dados</b>
Autores com mais publicações	CAMARGO, E. P.: 11 artigos NARDI, R.: 6 artigos
Estrato <i>Qualis</i> <sup>17</sup>	A1 e A2: 4 periódicos B5: 1 periódico
Instituição dos autores com maior concentração de pesquisas	UNESP (Bauru)
Periódico com mais publicações	Revista Brasileira de Ensino de Física (USP)
Áreas da Física mais abordadas	Óptica: 6 artigos Mecânica: 4 artigos
Período com mais publicações	Entre 2006 e 2008 (10 publicações)
Período com maior vacância entre publicações	2002 até 2005 (4 anos sem publicações)
O que mais foi estudado?	Comunicação entre licenciando e aluno deficiente visual (análise das estruturas que compõem a linguagem)

**Fonte:** o próprio autor

<sup>17</sup> De acordo com o quadriênio 2013-2016 e com a avaliação em Ensino.

Quanto às publicações dos artigos, entre a primeira publicação realizada em 2001 até a seguinte realizada em 2006, há uma vacância de 4 anos sem publicações e, em contrapartida, a maior concentração de pesquisas ocorreram em 2006, 2007 e 2008, quando se encontrou 10 publicações nesses 3 anos. Em relação aos conteúdos de Física, já destacados na categoria C3 que a Óptica é a área com maior número de publicações, seguida da Mecânica, e o que mais se estudou foi a comunicação entre licenciando e aluno deficiente visual.

A partir dessas constatações, e tendo o professor pesquisador Eder Pires de Camargo como autor principal das pesquisas relacionadas ao ensino de Física para alunos deficientes visuais, pois a maioria dos artigos é de sua autoria, o contato com o professor foi realizado por meio de troca de *e-mails*, a fim de questioná-lo sobre os fatos, na tentativa de compreender melhor os dados obtidos no levantamento.

O período de 4 anos sem publicações, entre 2001 e 2006, e a impulsão das pesquisas a partir de 2006, pode ser explicado devido ao tempo em que o professor pesquisador Eder realizou seu doutorado, finalizado em 2005. Depois de terminado o doutorado, o professor relatou que tinha resultados para publicação e, então, organizou-os em trabalhos para eventos e revistas. Além disso, entre 2005 e 2006 conseguiu uma bolsa de Pós-doutorado e deu continuidade aos estudos que geraram mais publicações e um livro sintético das mesmas, livro citado na seção 3.2, em que o professor evidencia saberes docentes para a inclusão dos alunos com deficiência visual em aulas de Física.

Respondendo a questão da Óptica ser a área com mais artigos, o início das pesquisas na área se deu por uma sugestão do professor Roberto Nardi, quando o mesmo o provocou, sugerindo que estudasse como ensinar cores para cegos totais de nascimento, no início do seu mestrado. No entanto, Camargo migrou para outro tema, por achar muito complexa a proposta. Porém, no seu Pós-doutorado, retomou os estudos sobre o tema, devido a sua inquietação, e disse que lendo o livro do Vygotsky, sobre estudos de defectologia, encontraria muitas referências que desmistificariam posições sobre o cego perceber cores pelo tato.

Durante o período de pós-doutoramento, Camargo desenvolveu categorias da linguagem, a partir de referenciais sobre comunicação, para compreender os processos de comunicação em sala de aula que continham a

presença de alunos com e sem deficiência visual. Participaram do estudo 20 licenciandos divididos em 5 grupos, cada qual responsável por uma área da Física, como já comentado na seção 3.2. Portanto, respondendo outra questão, esse foi o motivo pelo qual a maioria dos artigos estão relacionados com a comunicação entre licenciando e aluno deficiente visual e que, de acordo com o professor Eder, visava entender, em termos da semiologia, que significados eram captados e representados pelos cegos.

Continuando com sua explicação, uma das motivações para a criação das categorias da linguagem foi o grupo de Óptica dos licenciandos do estudo de Pós-doutorado, do qual fazia parte. Então, o professor se fixou em entender aspectos da Óptica para cegos e se perguntava: no fenômeno de dispersão da luz, o que um cego interpreta quando se fala sobre as cores? O que interpreta quando se diz sobre espelhos?

Além dos 11 artigos publicados pelo professor Eder Camargo, outros 4 que não são de sua autoria citam suas pesquisas, fazendo referência aos trabalhos realizados. Ou seja, suas pesquisas são fundamentais para o desenvolvimento de estudos sobre o ensino de Física para deficientes visuais, evidenciando ainda mais sua influência nesse campo de pesquisa.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta desta pesquisa exploratória, mais especificamente da pesquisa bibliográfica, a partir da análise de artigos publicados no portal periódicos da Capes em um período de 20 anos (entre 1999 e 2019), cujo tema diz respeito ao ensino de Física para alunos deficientes visuais, foi identificar o panorama das pesquisas quanto às práticas pedagógicas que, conseqüentemente, interferem diretamente na inclusão dos referidos alunos na sala de aula e, também identificar o panorama geral destas pesquisas.

Pensando no professor e também na sua formação, a partir da leitura, nota-se a necessidade de se discutir problemas educacionais voltados à inclusão de pessoas com deficiência na sala de aula regular durante a formação inicial do professor. Além do despreparo docente, no contexto da sala de aula, as principais dificuldades enfrentadas pelo professor têm relação com a falta de materiais didáticos adaptados; com o desenvolvimento de experimentos que permitam ao aluno deficiente visual compreender o fenômeno estudado; e com o desvinculamento do sentido da visão no processo de comunicação, independentemente da estratégia utilizada pelo professor.

Sobre as dificuldades enfrentadas pelos alunos deficientes visuais, encontramos a partir dos artigos: despreparo docente, utilização de linguagem inadequada e de recursos exclusivamente visuais por parte do professor. Além das dificuldades, os alunos demonstraram também necessidade de um atendimento especializado. Vale ressaltar que a quantidade de artigos em que os alunos deficientes visuais são sujeitos das pesquisas é menor comparada com pesquisas que se preocupam com o professor e a instrumentação do ensino constituindo. Assim, há uma necessidade de pesquisas que deem voz aos alunos deficientes visuais para que, do seu ponto de vista, seja evidenciada a demanda no ensino e que suas dificuldades sejam compreendidas e superadas.

Quanto aos instrumentos de ensino, alguns artigos dão sugestões de materiais e experimentos, como maquetes táteis para observação do céu noturno, termômetro que mede a variação da temperatura de forma audível, quadros magnéticos e ímãs para o ensino da óptica geométrica. Outros artigos apontam dificuldades na elaboração de experimentos, mas essa dificuldade é justificada na dependência da visão para entender o conceito físico e tal concepção acaba

interferindo na possibilidade da adaptação de experimentos, maquetes ou outros materiais. Porém, como já discutido, muitos dos conceitos físicos não são observáveis diretamente e unicamente pelo sentido da visão, então não é justificável a dificuldade na relação conhecer/ver. Tal dificuldade deve-se à influência, de acordo com Masini (1994, apud CAMARGO, 2012, p. 252), “da ‘cultura de videntes’ no âmbito educacional”, ou seja, a dificuldade é estabelecida por meio da nossa errônea concepção das formas de atribuir significados aos conceitos da Física, quando proporciona-se à visão um caráter objetivo.

Nesse sentido, a ideia de o conhecer ter como pressuposto o ver é o aspecto que mais dificulta a prática inclusiva do professor, sendo que a não dissociação da visão no processo de ensino é evidenciada também pelos próprios alunos como fator que dificulta sua aprendizagem. Dessa forma, acaba ocorrendo a manutenção dos mesmos padrões de ensino para alunos videntes e alunos deficientes visuais. Práticas como aquelas em que o professor utiliza linguagem com termos vagos, por exemplo: “isto”, “aquilo”, “ali”, não favorecem a inclusão do aluno, pelo contrário, excluem-no, assim como também a oralidade utilizada pelo professor vinculada à visão para compreender o conteúdo, independentemente do recurso utilizado, sejam eles multimeios visuais, auditivos, audiovisuais.

Pensando nas condições de acessibilidade para viabilizar o ensino, além das alternativas mencionadas nos artigos, como materiais e experimentos possíveis de serem manipulados pelo tato e que utilizam o sentido da audição, e também a utilização de linguagem não associada à dependência da visão na veiculação e percepção das informações, é preciso pensar sobre como oferecer tais condições de acessibilidade. Assim sendo, coloca-se questões como: há um caminho para o aluno deficiente visual pegar e manusear experimentos? O que é acessível ao aluno deficiente visual? Onde ele vai sentar e participar das aulas?

Essas perguntas são fundamentais e devem ser levadas em consideração pelo professor para que o mesmo reflita acerca de suas ações. A acessibilidade não corresponde somente às condições para que o aluno participe da aula de forma efetiva, mas está relacionada também à estrutura do ambiente escolar, se ela está ou não apta a atender as especificidades de cada aluno.

No que diz respeito às práticas e o que dificulta o desenvolvimento de práticas pedagógicas inclusivas voltadas ao aluno deficiente visual, na maioria dos casos, os professores encontram barreiras em função de não terem sido instruídos

durante o curso de formação inicial. A discussão da problemática relacionada ao ensino a alunos que necessitam de atendimento educacional especializado se faz necessária e o impacto é positivo, como demonstrado nas pesquisas em que foram introduzidos aos licenciandos a questão da inclusão educacional de alunos deficientes visuais em aulas de Física. A proposta foi planejar e aplicar atividades considerando a presença de alunos deficientes visuais. Esses artigos mencionados são o A2P3 e A5P1, que compreenderam a análise do desenvolvimento do planejamento das atividades, e os artigos A6P6, A7P3, A8P10, A9P1, A10P11, A12P2 e A13P4 analisaram o momento da aplicação das propostas.

Ainda sobre os artigos citados acima, estes foram pesquisas executadas pelo professor Eder Camargo, cujo produto das análises realizadas foi a identificação dos saberes docentes para implementar uma didática inclusiva no ensino de física, encontradas no livro “Saberes docentes para a inclusão do aluno com deficiência visual em aulas de Física”, saberes estes descritos no capítulo 3, seção 3.2, e os mesmos podem ser considerados como uma lista de necessidades a serem levadas em conta pelo professor, para que sejam desenvolvidas práticas inclusivas voltadas ao aluno deficiente visual.

Outro detalhe é a quantidade de artigos que constituem o *corpus* da presente pesquisa, sendo a maioria deles escritos pelo próprio Camargo e colaboradores, o que faz do autor o principal pesquisador sobre a temática do ensino de Física para alunos deficientes visuais. Além disso, quando realizado o levantamento de artigos em outras áreas do ensino de Ciências e de Matemática, descrito na seção 4.5, poucos artigos que envolvem o aluno deficiente visual foram encontrados.

Portanto, tal fato nos leva à necessidade de um maior engajamento em pesquisas que tratem da inclusão desses alunos e diferentes propostas de investigação, visando o fortalecimento e a efetivação da inclusão educacional de alunos deficientes visuais e também de qualquer aluno que necessite de atendimento especializado, independentemente da condição física, mental ou social.

Discutir os problemas educacionais voltados à inclusão durante a formação inicial é uma forma de instruir o futuro professor, a fim de deixá-lo a par das situações que possibilitam a inclusão de todos os alunos. Não é possível generalizar dizendo que todos os problemas seriam resolvidos, mas a iniciativa de introduzir essas questões é uma maneira de fomentar discussões, evidenciar a preocupação com a

inclusão educacional e buscar diferentes caminhos para viabilizar o ensino àqueles que necessitam de um atendimento especializado.

Como muitas vezes na formação inicial não ocorre a discussão dos problemas ligados à educação de alunos com deficiências (CAMARGO; NARDI, 2006; 2007), o educador, por meio da formação continuada, busca estar em um processo permanente de aperfeiçoamento de saberes necessários em sua prática. Dessa forma, propicia-se a busca da melhor maneira de apoiar os alunos na construção do conhecimento, de acordo com as especificidades e necessidades educacionais dos diferentes contextos apresentados na sala de aula.

Com o desenvolvimento e, por fim, a conclusão desta pesquisa, ficaram evidentes os desafios encontrados para ensinar Física a alunos deficientes visuais, tais como a falta de instrução na formação inicial e a utilização de recursos e instrumentos didáticos que não dependem unicamente da visão. Além dos desafios, os artigos, apesar da pequena quantidade, mostram-nos possíveis soluções para incluir o aluno deficiente visual na sala de aula, oferecendo ao aluno condições que o possibilitem acompanhar, compreender e participar do processo de ensino, caso contrário à lógica da exclusão em que persiste a sala de aula como um ambiente segregativo. As condições de acessibilidade dizem respeito, principalmente, à utilização de uma linguagem apropriada e recursos que possam ser manipulados, que estimulem sentidos como o tato e a audição.

Particularmente, foi uma surpresa encontrar poucos artigos voltados ao ensino de Ciências e Matemática e a deficiência visual, levando em consideração que a inclusão é algo que está posto na sociedade e devia ser amplamente discutido. No total foram encontrados 31 artigos e, dentre estes, 18 são pesquisas relacionadas ao ensino de Física, dentro do período de 20 anos estabelecido (entre 1999 e 2019).

Em relação ao conteúdo das pesquisas, em algumas categorias foram identificadas poucas categorias iniciais como, por exemplo, “ensino baseado na visão” (Categoria 1: justificativa do artigo), “método de ensino e/ou material didático” (Categoria 2: objetivo do artigo), “material didático adaptado”, “método de ensino” (Categoria 4: recursos instrucionais e/ou metodológicos), além da pouca concentração dos conteúdos da Física, como demonstra a “Categoria 3: área do conhecimento da Física”, detalhe já comentado.

Quanto a esses aspectos, considera-se que é importante discutir mais sobre tais questões. No que diz respeito à dependência da visão no processo de

ensino e aprendizagem, vivemos em uma “cultura de vidente”, termo utilizado por Masini (1994, apud CAMARGO, 2012), então, é natural que surjam dificuldades relacionadas à dependência visual, por isso a necessidade de debates a respeito da sua superação.

Em relação à abordagem nos artigos sobre método de ensino, apresentação e desenvolvimento de material didático voltados aos alunos deficientes visuais, considera-se fundamental a divulgação dessas alternativas para possibilitar a participação e, conseqüentemente, a inclusão dos alunos deficientes visuais. Poucos artigos relatam exclusivamente os tópicos citados, apesar da necessidade de adaptar materiais, experimentos e práticas pedagógicas, de acordo com a especificidade do aluno, como discutido no capítulo 3. Portanto, quanto mais alternativas e recursos adaptados, maior são as possibilidades de caminhos a serem trilhados pelos professores na efetivação da inclusão e aprendizagem do aluno deficiente visual.

Para finalizar, ressalta-se o fato do professor Eder, autor principal das pesquisas na área do Ensino de Física, ser deficiente visual, estar incluso na vida acadêmica e produz pesquisas e artigos sobre o tema da inclusão de alunos deficientes visuais. Estes detalhes refletem, conseqüentemente, em uma maior produção pesquisas nesse campo em relação às outras áreas do Ensino de Ciências. Levando em consideração esse apontamento, encerramos a dissertação com o seguinte questionamento: se de fato houvesse mais pesquisadores com deficiência, por consequência, aumentariam as investigações da inclusão de deficientes nas escolas e as subseqüentes práticas pedagógicas?

Dessa forma, espera-se que esta dissertação possa colaborar no desenvolvimento de projetos voltados à formação e capacitação do professor e, principalmente, de projetos com pessoas e alunos deficientes visuais. Outro objetivo é a exploração de diferentes temáticas na área, ou seja, a realização de estudos voltados para o contexto do ensino de Física a deficientes visuais.

## REFERÊNCIAS

AINSCOW, M. Tornar a educação inclusiva: como esta tarefa deve ser conceituada? In: FÁVERO, Osmar; FERREIRA, Windyz; IRELAND, Timothy; BARREIROS, Débora. (Orgs.). **Tornar a educação inclusiva**. Brasília: UNESCO, 2009. p. 11-23. Disponível em: <http://bibliotecadigital.puc-campinas.edu.br/services/e-books/184683por.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2020.

AZEVEDO, A. C.; SANTOS, A. C. F. Ciclos de aprendizagem no ensino de física para deficientes visuais. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 36, n. 4, p. 1-6, 2014.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2011.

BARROS, A. P. M.; FILHO, F. F. D. Avaliação de materiais didáticos: uma proposta de ensino do conteúdo de geometria molecular para alunos com deficiência visual. **Revista Insignare Scientia**, Chapecó, v. 02, n. 02, p. 56-75, maio/ago. 2019.

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

BONADIMAN, H.; NONENMACHER, S. E. B. O gostar e o aprender no ensino de Física: uma proposta metodológica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 24, n. 2, p. 194-223, ago. 2007.

BORGES, F. P.; ROCHA, A. S. Currículo formal e funcional: a formação coletiva no estado do Paraná. **Cadernos PDE**, Maringá, v. 2, 2014.

BORGES, L. L.; MENEZES, E. C. P. Políticas inclusivas e a significação das práticas de educação especial na escola comum. In: PAVÃO, Ana Cláudia Oliveira; PAVÃO, Sílvia Maria de Oliveira. (Orgs.). **Práticas educacionais inclusivas na educação básica**. Santa Maria, RS: FACOS-UFMS, 2019. p. 127-147. Disponível em: <https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/391/2019/04/Práticas-Educacionais-Inclusivas-na-Educação-Básica.pdf> . Acesso em: 16 jun. 2020.

BORGES, T. C. B. **Deficiência visual: dificuldades e estratégias do professor no processo de inclusão escolar no ensino médio**. 2016. 194 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2016.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. **Diário oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 1996. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394\\_ldbn1.pdf](http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/lei9394_ldbn1.pdf). Acesso em: 18 jan. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Declaração de Salamanca**. Sobre princípios, políticas e práticas na área das necessidades educativas especiais. Brasília, 1994. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/salamanca.pdf>. Acesso em: 11 jun. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Planejando a próxima década**: conhecendo as 20 metas do Plano Nacional de Educação. Brasília, 2014. Disponível em: [http://pne.mec.gov.br/images/pdf/pne\\_conhecendo\\_20\\_metas.pdf](http://pne.mec.gov.br/images/pdf/pne_conhecendo_20_metas.pdf). Acesso em: 19 ago. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Política pública de educação especial na perspectiva da educação inclusiva**. Brasília, 2008. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/politicaeduc ESPECIAL.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Projeto escola viva**: garantindo o acesso e permanência de todos os alunos na escola: alunos com necessidades educacionais especiais: adaptações curriculares de grande porte. Brasília, 2000a. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/cartilha05.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Projeto escola viva**: garantindo o acesso e permanência de todos os alunos na escola: alunos com necessidades educacionais especiais: adaptações curriculares de pequeno porte. Brasília, 2000b. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/cartilha06.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução n. 4, de 2 de outubro de 2009**. Institui Diretrizes Operacionais para o Atendimento Educacional Especializado na Educação Básica, modalidade Educação Especial. Brasília, 2009. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004\\_09.pdf](http://portal.mec.gov.br/dmdocuments/rceb004_09.pdf). Acesso em: 25 ago. 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica**. Brasília, 2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/diretrizes.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2020.

BUENO, S. M. V.; EBISUI, C. T. N.; SOUZA, J.; FARINHA, M. G. O diálogo no processo ensino-aprendizagem. **Temas em Educação e Saúde**, v. 5, p. 107-131, 2005.

BUSS, B.; GIACOMAZZO, G. F. As Interações Pedagógicas na Perspectiva do Ensino Colaborativo (Coensino): Diálogos com o Segundo Professor de Turmas em Santa Catarina. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Bauru, v. 25, n. 4, p. 655-674, out./dez. 2019.

CAMARGO, E. P. **O ensino de Física no contexto da deficiência visual: elaboração e condução de atividades de ensino de Física para aluno cegos e com baixa visão**. 2005. 272 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

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.; SCALVI, L. V. A. A compreensão do repouso e do movimento, a partir de referenciais observacionais não visuais: análises qualitativas de concepções alterativas de indivíduos portadores de deficiência visual total. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 2, p. 135-153, jul./dez. 2001.

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, maio/ago. 2006.

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.; 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, 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: Revista de Educação em Ciências e Tecnologia**, Florianópolis, v. 1, n. 2, p. 81-106, jul. 2008a.

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. 12, n. 3, p. 405-426, set./dez. 2008b.

CAMARGO, E. P.; VERASZTO, E. V. A comunicação como barreira à inclusão de alunos com deficiência visual em aulas de eletromagnetismo. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 47, n. 5, p. 1-18, nov. 2008.

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. 3401.1-3401.13, 2008.

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 (En línea)**, Buenos Aires, v. 3, n. 2, p. 35-58, 2008c.

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, 2010.

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. 259-275, 2010.

CARVALHO, R. E. **Educação inclusiva**: com os pingos nos "is". 13. ed. Porto Alegre: Mediação, 2019a.

CARVALHO, R. E. **Removendo barreiras para a aprendizagem**: educação inclusiva. 11. ed. Porto Alegre: Mediação, 2019b.

CAVALCANTE, T. C. F.; FERREIRA, S. P. A. Impedimentos cognitivos e a acessibilidade comunicacional na escola: contribuições da teoria de Vygotsky. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 3, p. 43-56, 2011.

CORDOVA, H. P.; AGUIAR, C. E.; AMORIM, H. S.; SATHLER, K. S. O. M.; SANTOS, A. C. F. Audietermômetro: um termômetro para a inclusão de estudantes com deficiência visual. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, São Paulo, v. 40, n. 2, p. e2505.1-e2505.4, 2018.

COSTA, A. M. B. Currículo funcional no contexto da educação inclusiva. In: FÁVERO, Osmar; FERREIRA, Windyz; IRELAND, Timothy; BARREIROS, Débora. (Orgs.). **Tornar a educação inclusiva**. Brasília: UNESCO, 2009. p. 105-119. Disponível em: <http://bibliotecadigital.puc-campinas.edu.br/services/e-books/184683por.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2020.

COSTA, A. M. B. **Currículos funcionais**: manual para a formação de docentes. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 2000.

COSTA, L. G.; NEVES, M. C. D. N.; 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.

CRIPPA, R. M.; VASCONCELOS, V. O. Educação inclusiva: uma reflexão geral. **Cadernos da FUCAMP**, Monte Carmelo, v. 11, n. 15, p. 155-176, 2012.

DALONSO, A. L. G. Adequações curriculares: eis-me aqui, nasci, logo existo! **@rquivo Brasileiro de Educação**, Belo Horizonte, v. 5, n. 11, p. 6-26, 2017.

DOMINICI, T. P.; OLIVEIRA, E.; SARRAF, V.; GUERRA, F. D. 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, J. R. Financiamento da educação básica: o público e o privado na educação especial brasileira. In: FÁVERO, Osmar; FERREIRA, Windyz; IRELAND, Timothy; BARREIROS, Débora. (Orgs.). **Tornar a educação inclusiva**. Brasília: UNESCO, 2009. p. 55-64. Disponível em: <http://bibliotecadigital.puc-campinas.edu.br/services/e-books/184683por.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2020.

FIDLER, D. M.; COSTAS, F. A. T. A educação mediada por animais como estratégia desenvolvete na sala de recursos multifuncional. In: PAVÃO, Ana Cláudia Oliveira; PAVÃO, Sílvia Maria de Oliveira. (Orgs.). **Práticas educacionais inclusivas na educação básica**. Santa Maria: FACOS-UFMS, 2019. p. 105-125. Disponível em: <https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/391/2019/04/Práticas-Educacionais-Inclusivas-na-Educação-Básica.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2020.

FIORENTINI, D. A. Mapeamento e balanço dos trabalhos do GT-19 (Educação Matemática) no período de 1998 a 2001. In: 25º Encontro da ANPED, 2002, Caxambu. **Anais eletrônicos** [...]. Caxambu, 2002. Disponível em: [http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo\\_producoes/docs\\_25/mapeamento.pdf](http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_25/mapeamento.pdf). Acesso em: 07 jun. 2020.

FIORENTINI, D.; GRANDO, R. C.; MISKULIN, R. G. S.; CRECCI, V. M.; LIMA, R. C. R.; COSTA, M. C. O professor que ensina matemática, como campo de estudo: concepção do projeto de pesquisa. In: FIORENTINI, Dario; PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglioni; LIMA, Rosana Catarina Rodrigues de. (Orgs.). **Mapeamento da pesquisa acadêmica brasileira sobre o professor que ensina matemática: período 2001 - 2012**. Campinas: FE/UNICAMP, 2016. p. 17-41. Disponível em: [https://www.fe.unicamp.br/pf-fe/pagina\\_basica/58/e-book-mapeamento-pesquisa-pem.pdf](https://www.fe.unicamp.br/pf-fe/pagina_basica/58/e-book-mapeamento-pesquisa-pem.pdf). Acesso em: 07 jun. 2020.

FONSECA, J. J. S. **Apostila de metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UECE, 2002.

FLEURI, R. M. Complexidade e interculturalidade: desafios emergentes para a formação de educadores em processos inclusivos. In: FÁVERO, Osmar; FERREIRA, Windy; IRELAND, Timothy; BARREIROS, Débora. (Orgs.). **Tornar a educação inclusiva**. Brasília: UNESCO, 2009. p. 65-88. Disponível em: <http://bibliotecadigital.puc-campinas.edu.br/services/e-books/184683por.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2020.

FROEHLICH, D. C.; KAUFMANN, J. D.; OLIVEIRA, G. P. A prática docente na Educação Especial na Unidade de Educação Infantil Ipê Amarelo. In: PAVÃO, Ana Cláudia Oliveira; PAVÃO, Sílvia Maria de Oliveira. (Orgs.). **Práticas educacionais inclusivas na educação básica**. Santa Maria: FACOS-UFMS, 2019. p. 35-46. Disponível em: <https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/391/2019/04/Práticas-Educacionais-Inclusivas-na-Educação-Básica.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2020.

FUKUHARA, A. C.; VILARONGA, C. A. R.; COSTA, C. S. L. Estratégias de ensino para o aluno com deficiência visual: a experiência do Pibid Educação Especial. In: JUNIOR, Arlindo; LÍBERA, Bianca; GOMES, Marcia. (Orgs.). **Para além do olhar: políticas e práticas na educação de pessoas com deficiência visual**. Curitiba: Appris, 2019. p. 201-224.

GASPAR, A. Cinquenta anos de Ensino de Física: Muitos equívocos, alguns acertos e a necessidade do resgate do papel do professor. **Encontro de Físicos do Norte e Nordeste**, v. 15, p. 1-13, 1997.

GIARDINETTO, A. R. S. B. **Educação do aluno com autismo: um estudo circunstanciado da experiência escolar inclusiva e as contribuições do currículo funcional natural**. 2009. 193 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. **Revista de Administração de empresas**, São Paulo, v. 35, n. 3, p. 20-29, maio/jun. 1995.

GRANDI, S. C.; GOMES, L. C. Experiência de visitantes com deficiência visual na sala de física do museu de ciências da Universidade Estadual de Maringá. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Marília, v. 23, n. 3, p. 423-438, jul./set. 2017.

GREGUOL, M.; GOBBI, E.; CARRARO, A. Formação de professores para a Educação Especial: uma discussão sobre os modelos brasileiro e italiano. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Marília, v. 19, n. 3, p. 304-324, jul./set. 2013.

KOSHINO, I. L. A. **Vigotsky**: desenvolvimento do adolescente sob a perspectiva do materialismo histórico e dialético. 2011. 128 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2011.

LACERDA, C. B. F.; POLETTI, J. E. A escola inclusiva para surdos: a situação singular do intérprete de língua de sinais. In: FÁVERO, Osmar; FERREIRA, Windyz; IRELAND, Timothy; BARREIROS, Débora. (Orgs.). **Tornar a educação inclusiva**. Brasília: UNESCO, 2009. p. 159-175. Disponível em: <http://bibliotecadigital.puc-campinas.edu.br/services/e-books/184683por.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2020.

LAPLANE, A. L. F.; BATISTA, C. G. Ver, não ver e aprender: a participação de crianças com baixa visão e cegueira na escola. **Caderno Cedes**, Campinas, v. 28, n. 75, p. 209-227, maio/ago. 2008.

LIBÂNEO, J. C. **Pedagogia e pedagogos, para quê?** 12. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

LIMA, M. C. A. B.; GONÇALVES, C. O. O ensino não formal e a formação de um professor de física para deficientes visuais. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 16, n. 2, p. 167-183, maio/ago. 2014.

LOPES, L. C. **“Deixa eu ver”**: duas crianças cegas e as relações estabelecidas no cotidiano escolar das aulas de Ciências. 2012. 163 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

MORAIS, S.; AMORIM, M.; SENNA, M. Políticas e práticas inclusivas nos espaços de educação não formal. In: Congresso brasileiro multidisciplinar de educação especial, 6., 2011, Londrina. **Anais eletrônicos** [...]. Londrina: UEL, 2011.

Disponível em:

[http://www.uel.br/eventos/congressomultidisciplinar/pages/arquivos/anais/2011/processo\\_inclusivo/048-2011.pdf](http://www.uel.br/eventos/congressomultidisciplinar/pages/arquivos/anais/2011/processo_inclusivo/048-2011.pdf). Acesso em: 19 set. 2020.

MACHADO, A.; DOMINGUES, S. C.; PAVÃO, A. C. O. Objeto de aprendizagem: o lúdico como aquisição de saberes para alunos com Altas Habilidades/Superdotação. In: PAVÃO, Ana Cláudia Oliveira; PAVÃO, Sílvia Maria de Oliveira. (Orgs.). **Práticas educacionais inclusivas na educação básica**. Santa Maria: FACOS-UFMS, 2019.

p. 67-85. Disponível em:

<https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/391/2019/04/Práticas-Educacionais-Inclusivas-na-Educação-Básica.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2020.

MACHADO, A. P. R.; PEREIRA, J. L. C. O lúdico na formação de conceitos: o brincar de criança com cegueira congênita. In: PAVÃO, Ana Cláudia Oliveira; PAVÃO, Sílvia Maria de Oliveira. (Orgs.). **Práticas educacionais inclusivas na educação básica**. Santa Maria: FACOS-UFMS, 2019. p. 47-65. Disponível em:

<https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/391/2019/04/Práticas-Educacionais-Inclusivas-na-Educação-Básica.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2020.

MACIEL, A. P.; FILHO, A. B.; PRAZERES, G. M. P. Equipamentos alternativos para o ensino de Química para alunos com deficiência visual. **Revista Docência do Ensino Superior**, Belo Horizonte, v. 06, n. 02, p. 153-176, out. 2016.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MENDES, E. G. A radicalização do debate sobre inclusão escolar no Brasil. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 33, set./dez. 2006.

MICHELS, M. H. O que há de novo na formação de professores para a Educação Especial? **Revista Educação Especial**, Santa Maria, v. 24, n. 40, p. 219-232, 2011.

MINAYO, M. C. S.; DESLANDES, S. F.; NETO, O. C.; GOMES, R. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2002.

MOSQUERA, C. F. F. **Deficiência visual na escola inclusiva**. 1. ed. Curitiba: Ibpex, 2010.

NASCIMENTO, S. A. A. A comunicação professor e aluno numa perspectiva freireana. In: IX Congresso Nacional de Educação – III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia, 2009, Curitiba. **Anais eletrônicos** [...]. Curitiba: PUCPR, 2009. Disponível em: [https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2009/3185\\_1363.pdf](https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2009/3185_1363.pdf). Acesso em: 26 set. 2020.

NERY, E. S. S.; SÁ, A. V. M. A deficiência visual em foco: estratégias lúdicas na Educação Matemática Inclusiva. **Revista Educação Especial**, Santa Maria, v. 32, p. 1-26, 2019.

NUERNBERG, A. H. Contribuições de Vygotsky para a educação de pessoas com deficiência visual. **Psicologia em Estudo**, Maringá, v. 13, n. 2, p. 307-316, 2008.

PAULA, T. E.; GUIMARÃES, O. M.; SILVA, C. S. Necessidades formativas de professores de Química para a inclusão de alunos com deficiência visual. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, n. 03, p. 853-881, dez. 2017.

PAULA, T. E.; GUIMARÃES, O. M.; SILVA, C. S. Formação de professores de Química no contexto da educação inclusiva. **Alexandria: Revista de Educação em Ciências e Tecnologia**, Florianópolis, v. 11, n. 01, p. 3-29, maio. 2018.

PAULINO, F. L. Educação inclusiva: a importância do currículo funcional para alunos com necessidades educacionais especiais. In: PAVÃO, Ana Cláudia Oliveira; PAVÃO, Sílvia Maria de Oliveira. (Orgs.). **Práticas educacionais inclusivas na educação básica**. Santa Maria: FACOS-UFMS, 2019. p. 197-212. Disponível em: <https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/391/2019/04/Práticas-Educacionais-Inclusivas-na-Educação-Básica.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2020.

PAVÃO, S. M. O.; SCHMENGLER, A. R. Acompanhamento psicopedagógico como prática de inclusão. In: PAVÃO, Ana Cláudia Oliveira; PAVÃO, Sílvia Maria de Oliveira. (Orgs.). **Práticas educacionais inclusivas na educação básica**. Santa Maria: FACOS-UFMS, 2019. p. 327-341. Disponível em: <https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/391/2019/04/Práticas-Educacionais-Inclusivas-na-Educação-Básica.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2020.

PEREIRA, C. C. **Inclusão de pessoas com deficiência em espaços não formais de educação**: um estudo dos Centros para Crianças e Adolescentes. 2011. 183 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.

PEREIRA, D. F.; BRIDI, F. R. S. Atendimento Educacional Especializado (AEE) no contexto escolar. In: PAVÃO, Ana Cláudia Oliveira; PAVÃO, Sílvia Maria de Oliveira. (Orgs.). **Práticas educacionais inclusivas na educação básica**. Santa Maria: FACOS-UFMS, 2019. p. 343-366. Disponível em: <https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/391/2019/04/Práticas-Educacionais-Inclusivas-na-Educação-Básica.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2020.

PIMENTEL, A. A teoria da aprendizagem experiencial como alicerce de estudos sobre desenvolvimento profissional. **Estudos de Psicologia**, Natal, v. 12, n. 2, p. 159-168, 2007.

RAZUCK, R. C. S. R.; NETO, W. O. A química orgânica acessibilizada por meio de kits de modelo molecular adaptados. **Revista Educação Especial**, Santa Maria, v. 28, n. 52, p. 473-486, maio/ago. 2015.

REGO, T. C. **Vygotsky: uma perspectiva histórico-cultural da educação**. Petrópolis: Vozes, 1995.

REIS, M. X.; EUFRÁSIO, D. A.; BAZON, F. V. M. A formação do professor para o ensino superior: prática docente com alunos com deficiência visual. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 26, n. 01, p. 111-130, abr. 2010.

ROSA, F. M. C.; BARALDI, I. M. O uso de narrativas (auto)biográficas como uma possibilidade de pesquisa da prática de professores acerca da Educação (Matemática) Inclusiva. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, v. 29, n. 53, p. 936-954, dez. 2015.

SÁ, E. D.; CAMPOS, I. M.; SILVA, M. B. C. **Atendimento educacional especializado: deficiência visual**. Curitiba: MEC/SEESP, 2007.

SÁNCHEZ, P. A. A educação inclusiva na Espanha. In: FÁVERO, Osmar; FERREIRA, Windyz; IRELAND, Timothy; BARREIROS, Débora. (Orgs.). **Tornar a educação inclusiva**. Brasília: UNESCO, 2009. p. 89-103. Disponível em: <http://bibliotecadigital.puc-campinas.edu.br/services/e-books/184683por.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2020.

SANTOS, J. M.; ALVIM, M. N. Educação Inclusiva em espaços não-escolares: um estudo de caso do Museu das Minas e do Metal em Belo Horizonte, MG. **Acervo da Iniciação Científica**, Belo Horizonte, n. 1, 2014.

SANTOS, W. C.; SILVA, R. S. Auxílio ao processo de inclusão de alunos com deficiência visual como condição para uma aprendizagem de qualidade. **HOLOS**, Natal, v. 4, n. 29, p. 143-154, 2013.

SATHLER, K. S. O. M. **Inclusão e ensino de física**: estratégias didáticas para a abordagem do tema energia mecânica. 2014. 81 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências da Natureza) – Instituto de Física, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2014.

SHIMAZAKI, E. M.; SILVA, S. C. R.; VIGINHESKI, L. V. M. O Ensino de Matemática e a diversidade: o caso de uma estudante com deficiência visual. **Interfaces da Educação**, Paranaíba, v. 06, n. 18, p. 148-164, 2015.

SILVA, L. G. Múltiplas representações de docentes acerca da inclusão do aluno cego. In: FÁVERO, Osmar; FERREIRA, Windyz; IRELAND, Timothy; BARREIROS, Débora. (Orgs.). **Tornar a educação inclusiva**. Brasília: UNESCO, 2009. p. 177-198. Disponível em: <http://bibliotecadigital.puc-campinas.edu.br/services/e-books/184683por.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2020.

SILVA, A. H.; FOSSÁ, M. I. T. Análise de conteúdo: exemplo de aplicação da técnica para análise de dados qualitativos. **Qualit@s Revista Eletrônica**, Campina Grande, v. 17, n. 1, p. 1-14, 2015.

SILVA, L. H. R.; ANDREIS, G. S. L.; FUCHS, H. L.; ARCARO, K.; SILVA, R. S. Ações desenvolvidas na REMAT: Revista eletrônica da Matemática com vistas à acessibilidade digital. **Ciência da Informação em Revista**, Maceió, v. 05, p. 77-85, fev. 2018.

SOUZA, E. G.; VIEIRA, D. H. B.; CARVALHO, A. W.; GOMES, M. F.; SANTOS, G. A. Construção de uma tabela periódica interativa com recurso de áudio adaptada para o ensino de Química a estudantes com deficiência visual, **Multi-Science Journal**, Urutaí, v. 01, n. 12, p. 23-30, 2018.

SOUZA, M. C. **Contextos educacionais inclusivos de alunos surdos**: ações frente à realidade inclusiva de professores de matemática da educação básica. 2013. 211 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

VAZ, J. M. C.; PAULINO, A. L. S.; BAZON, F. V. M.; KIILL, K. B.; ORLANDO, T. C.; REIS, M. X.; MELLO, C. Material didático para o ensino de Biologia: possibilidades de inclusão. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 12, n. 03, p. 81-104, 2012.

VIEIRA, A. B.; RAMOS, I. O.; SIMÕES, R. D. Inclusão de alunos com deficiência e transtornos globais do desenvolvimento: atravessamentos nos currículos escolares. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 44, p. 1-18, 2018.

VIGINHESKI, L. V. M.; SILVA, S. C. R.; SHIMAZAKI, E. M. Ensino de conceitos matemáticos para estudantes com deficiência visual em situação de inclusão. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 21, n. 03, p. 250-271, 2019.

XAVIER, M. S.; BRIDI, F. R. S. Práticas pedagógicas inclusivas: aproximações entre a Educação Especial e Educação Matemática. In: PAVÃO, Ana Cláudia Oliveira; PAVÃO, Sílvia Maria de Oliveira. (Orgs.). **Práticas educacionais inclusivas na educação básica**. Santa Maria: FACOS-UFMS, 2019. p. 175-196. Disponível em: <https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/391/2019/04/Práticas-Educacionais-Inclusivas-na-Educação-Básica.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2020.