

ENSINO DE FÍSICA E A INCLUSÃO DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA

PHYSICS TEACHING AND THE INCLUSION OF STUDENTS WITH DISABILITIES

Paula Magna da Silva Roma¹

Resumo: Objetivou-se analisar o perfil das teses e dissertações sobre Ensino de Física e inclusão de alunos com deficiências nos Programas de Pós-Graduação stricto sensu do Brasil, entre 2015 a 2020, por meio de um estudo bibliométrico. Os 36 trabalhos selecionados foram extraídos do Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior e da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações. O estudo revelou que as dissertações e teses sobre a temática são escassas dentro do período analisado, além de enfatizar a necessidade da capacitação profissional pelos atores envolvidos no processo, tanto inicial quanto continuada, para que a inclusão seja realmente aplicada nos ambientes escolares. Dessa forma, é preciso expandir as pesquisas sobre a temática, sendo o primeiro passo a capacitação desses profissionais, tornando-os aptos a produzir novas metodologias, recursos e estratégias que visem à inclusão de estudantes com deficiência nas classes comuns.

Palavras-chave: Ensino de Física. Inclusão. Deficiência.

Abstract: The objective was to analyze the profile of theses and dissertations on Physics Teaching and the inclusion of students with disabilities in stricto sensu Graduate Programs in Brazil, between 2015 and 2020, through a bibliometric study. The 36 selected works were extracted from the Theses and Dissertations Catalog of the Higher Education Personnel Improvement Coordination and the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations. The study revealed that dissertations and theses on the subject are scarce within the analyzed period, in addition to emphasizing the need for professional training by the actors involved in the process, both initial and continuing, so that inclusion is actually applied in school environments. Thus, it is necessary to expand research on the subject, the first step being the training of these professionals, making them able to produce new methodologies, resources and strategies aimed at including students with disabilities in common classes.

Keywords: Physics Teaching. Inclusion. Deficiency

¹Doutora em Física pela Universidade Federal de Minas Gerais, pós-doutorado no Laboratório de Malária do Instituto de Ciências Biológicas da UFMG. Mestrado em Física pela Universidade Federal do Amazonas, graduada em Física pela Universidade Federal do Amazonas. Servidora no IFSULDEMINAS, Campus Três Corações. E-mail: paula.magda.roma@gmail.com Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3625-9837>

Introdução

O direito à educação é destinado a todos, conforme descrito no artigo 205 da Constituição Federal, sendo dever do Estado e da família sua promoção e incentivo com a colaboração da sociedade, objetivando o pleno desenvolvimento da pessoa, de forma a prepará-la para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 1988). Dessa forma, todas as pessoas têm direito à função transformadora e emancipatória proporcionada pela educação, ou seja, que lhes possibilitem o acesso ao conhecimento histórico e socialmente construído e à vida produtiva.

Na mesma direção, a Declaração de Salamanca, de 1994, destaca que pessoas com necessidades especiais, isto é, pessoas cujas necessidades educacionais originam em função de deficiências ou de dificuldades de aprendizagem, devem receber a mesma educação, independentemente de suas condições físicas, intelectuais, sociais, emocionais, linguísticas ou outras (BRASIL, 1994). Sendo essa a base da educação inclusiva.

Complementarmente, a Lei de Diretrizes e Bases (LDB), nº 9394/96, assegura a todos, inclusive aos educandos com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e altas habilidades e superdotação, o direito de estudar nas classes comuns de ensino regular. A esses estudantes, público-alvo da Educação Especial (EE), lhes são garantidos currículos, métodos, técnicas, recursos educativos e organização específicos visando atender às suas necessidades (BRASIL, 1996).

A partir da publicação da Política Nacional de Educação Especial: Equitativa, Inclusiva e com Aprendizado ao Longo da Vida (PNEE), instituída pelo Decreto 10.502 de 30 de setembro de 2020, há uma ampliação do público-alvo da EE, abarcando, agora, os alunos com transtornos mentais. Além disso, dispõe que os estudantes público-alvo da Educação Especial além da garantia de acesso à escola comum, têm também direito a escolas especializadas, podendo, assim, o estudante e sua família escolher qual a melhor opção.

Para Borges et. al (2020), essa nova (velha) Política banaliza o discurso da inclusão e pode não favorecer o desenvolvimento integral dos alunos atendidos pela EE, uma vez que “tensiona as relações educativas e financeiras numa disputa entre o direito

educacional no sistema geral de ensino e o fortalecimento das instituições especializadas” (p. 129).

Na Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), nº 13.146, de 6 de julho de 2015, dispõe que à pessoa com deficiência (PcD) é assegurado sistema educacional inclusivo em todos os níveis e modalidades ao longo de toda a vida de forma que ela possa alcançar o máximo desenvolvimento possível de seus talentos e habilidades segundo suas peculiaridades, interesses e necessidades de aprendizagem.

De acordo com a referida Lei, no artigo 2, PcD é aquela pessoa que tem impedimentos de longo prazo, seja de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, que, em interação com diversas barreiras, pode ter sua participação efetiva e plena na sociedade e na escola restringida. Essas barreiras são classificadas em 6 dimensões: urbanísticas, arquitetônicas, transportes, comunicações e na informação, atitudinais e tecnológicas (BRASIL, 2015).

No decorrer dos últimos quatro anos (2016-2020), o número de matrículas de alunos público-alvo da Educação Especial tem aumentado gradualmente em todos os níveis de ensino nas classes regulares. As etapas da Educação Básica, compostas pela educação infantil, ensino fundamental e ensino médio, apresentaram mais de 90% de alunos incluídos nas salas de aulas regulares no ano de 2020, sendo a maior parcela observada no Ensino Médio, com 99,3% (INEP, 2020).

Quando se compara a oferta da educação inclusiva por dependência administrativa, percebe-se que nas redes estadual, com 97,2%, e municipal, 96,2%, são as que apresentam os maiores percentuais de alunos incluídos. Por outro lado, na rede privada, a realidade ainda é excludente, somente 40,9% das matrículas da educação especial estão em classes comuns (INEP, 2020).

Para que se avance nesse percurso inclusivo, coloca-se não apenas para o Estado, sistemas de ensino e escolas o desafio de construir coletivamente as condições para atender a essa diversidade de alunos, mas também para toda comunidade escolar, para as instituições de ensino superior e de pesquisa, para as organizações não-governamentais e outros segmentos da sociedade essa responsabilidade (BRASIL, 2001).

Diante desse cenário, faz-se necessário o uso de metodologias inclusivas nas salas de aulas, bem como a capacitação dos profissionais envolvidos com esses estudantes a

fim de proporcionar-lhes uma educação de qualidade, inclusiva e equânime com base em suas especificidades.

Sob essa perspectiva, faz-se necessário averiguar quais as propostas metodológicas, estratégias de ensino e recursos têm sido implementados nas salas de aulas regulares, mais precisamente nas aulas de Física, visando à inclusão desses alunos, bem como os desafios enfrentados pelos profissionais da educação envolvidos nesse processo inclusivo.

Para isso, sabendo que a Pós-Graduação (PPG) *stricto sensu*, a qual tem sido considerada, nos últimos 45 anos, como principal alavanca para políticas de Estado e responsável pelo crescimento da produção científica brasileira (FREITAS e SOUZA, 2018), recorre-se à análise sobre o quê as dissertações e teses estão abordando sobre essa temática, pois, geralmente, esses documentos não são abordados nas revisões de literatura, embora originem os artigos científicos utilizados nessas revisões. Somado a isso, ao averiguar esses documentos, é possível obter informações, que muitas vezes não são descritas nos artigos, e que podem contribuir para efetivar o objetivo do presente trabalho.

À face do exposto, este estudo propõe-se analisar o perfil das teses e dissertações sobre a inclusão de alunos com algum tipo de deficiência nas aulas de Física decorrentes de Programas de Pós-Graduação *stricto sensu* do Brasil entre os anos de 2015 a 2020, visando contribuir com o desenvolvimento da pesquisa, produção e disseminação do conhecimento produzido sobre essa temática. Para isso, recorreu-se a pesquisa bibliométrica, cujos métodos, resultados e análises dessa busca serão descritos a seguir.

Materiais e métodos

O presente estudo objetivou sistematizar, por meio da análise bibliométrica, as pesquisas produzidas no âmbito das pós-graduações, teses e dissertações, no Brasil sobre o Ensino de Física e alunos com deficiência entre os anos de 2015 a 2020. De acordo com Araújo (2006), a bibliometria consiste numa técnica quantitativa e estatística de medição de índices da produção científica e de sua disseminação. Sendo conhecida inicialmente como “bibliografia estatística” e tendo como principal diferença entre as análises bibliográfica e bibliométrica consiste no fato desta última utilizar mais métodos quantitativos do que discursivos.

Inicialmente, selecionou-se as bases de dados e os descritores a serem utilizados, os critérios de inclusão e exclusão e a delimitação temporal que serviriam de parâmetros para o levantamento bibliométrico. As unidades de análise foram teses e dissertações publicadas em duas fontes: Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e o Catálogo de Teses e Dissertações (CTD), da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Para coletar os dados, utilizou-se a seguinte estratégia no campo de busca disponível no sítio eletrônico das mencionadas fontes: ["educação especial" OR "educação inclusiva" OR inclusão OR deficiência] AND "ensino de física". A escolha do período temporal de análise deu-se por conta da publicação do Estatuto da Pessoa com Deficiência, em 2015, destinado a assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais visando à inclusão social e cidadania de pessoas com deficiência.

Os 62 arquivos identificados na busca passaram por processo de leitura do título, resumo e elementos de identificação, sendo selecionados, após a remoção dos textos duplicados, textos que não foram encontrados na base de dados e nem na web ou que não atendiam à temática da pesquisa, 36 documentos. Nos estudos selecionados, foi feita a extração das seguintes variáveis: título do trabalho, tipo do estudo (dissertação ou tese), curso (mestrado acadêmico, mestrado profissional ou doutorado), ano de publicação, Instituição de Educação Superior (IES) que o PPG se vincula, público-alvo da proposta, tipo de deficiência, tema abordado e palavras-chave.

O público-alvo se dividiu em: alunos do ensino fundamental regular, ensino médio regular, alunos matriculados na Educação de Jovens e Adultos (EJA) e Professores. Dentro do público Professores, ressalta-se que foram escolhidos trabalhos que tiveram como escopo a capacitação direta desses profissionais, por meio de cursos e/ou oficinas.

Os dados coletados foram organizados, tabulados e analisados com o auxílio do software Excel. Para identificar os principais temas presentes nas teses e dissertações e categorizá-los, realizou-se a leitura do material. Alguns materiais não estavam disponíveis para acesso nas bases utilizadas e, por isso, foram realizadas buscas no Google Acadêmico, levando-se em consideração o título da obra encontrada no CTD ou na BDTD. Após a organização dos dados, foi possível criar tabelas e gráficos para compreender a evolução temporal dos estudos, sua distribuição geográfica e frequência

de ocorrência das palavras-chave com a finalidade de facilitar a análise e interpretação dos dados.

Resultados e discussões

Dos 36 trabalhos selecionados, 32 (89%) são dissertações e 4 (11%) são teses. A distribuição das teses e dissertações sobre Ensino de Física e inclusão de alunos com deficiência pode ser observada na Tabela 1.

Tabela 1 - Caracterização das teses e dissertações brasileiras sobre Ensino de Física e inclusão de alunos com deficiência, segundo tipo do estudo, curso, tipo de deficiência abordada no trabalho e público-alvo.

Variável	N (quantidade da amostra)	(%)
Tipo do estudo		
Mestrado	32	89
Doutorado	4	11
Curso		
Mestrado acadêmico	10	28
Doutorado acadêmico	4	11
Mestrado profissional	22	61
Tipo de deficiência abordada		
Surdez	7	19
Visual	26	72
Intelectual	2	6
Surdez, Visual, Intelectual e Física	1	3
Público-alvo		
Alunos do Ensino Fundamental	4	11
Alunos do Ensino Médio	24	67
Alunos do Ensino Fundamental e Médio	1	3
Alunos da Educação de Jovens e Adultos	3	8
Professores	2	6
Alunos do Ensino Médio e Professores	2	6

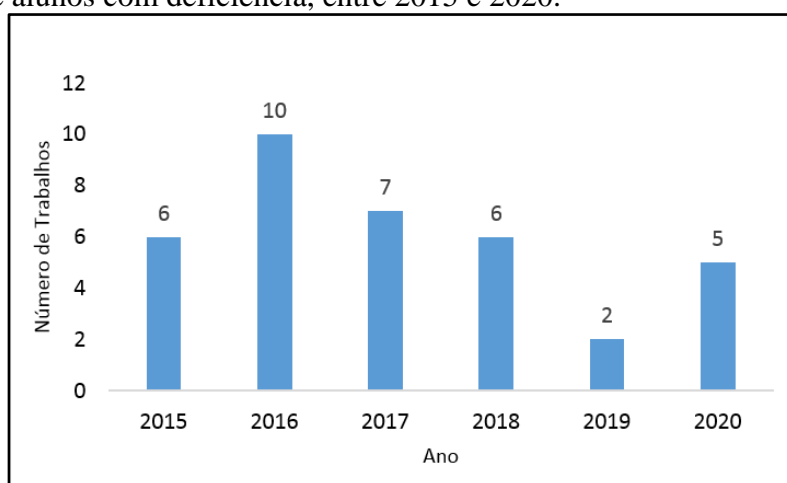
Fonte: A autora, baseada no Catálogo de Teses e Dissertações e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações.

Entre as dissertações, 61% são provenientes de cursos de mestrado profissional em Ensino de Física, os quais estão associados ao Programa de Mestrado Nacional

Profissional em Ensino de Física (MNPEF), cujo público são professores de ensino médio e fundamental com ênfase principal em aspectos de conteúdos na Área de Física. O tipo de deficiência mais abordado nos trabalhos foi a visual, com 26 pesquisas (72%). Os alunos do ensino médio representaram a maior parcela de público-alvo das propostas, com 24 (67%) trabalhos.

Os anos que obtiveram a maior concentração de teses e dissertações publicadas foram 2016 e 2017 com, respectivamente, 10 (28%) e 7 (19%) estudos (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Evolução temporal das teses e dissertações brasileiras sobre Ensino de Física e inclusão de alunos com deficiência, entre 2015 e 2020.



Fonte: Autora.

Entre as teses e dissertações analisadas no presente estudo, quatro categorias temáticas apresentaram destaque: produção de material didático e propostas pedagógicas (92%), capacitação docente (6%), aplicações de estratégias de ensino e capacitação docente (6%) e compreensão do processo de ensino e aprendizagem de aluno com deficiência (3%) (Quadro 1). Esse resultado expressivo para produção de material e apresentação de propostas pedagógicas vai ao encontro da quantidade de trabalhos oriundos do MNPEF, haja vista que neste tipo de programa, o mestrando, além da dissertação, deve produzir um produto educacional e implementá-lo em sala de aula (CASANOVA e ZARA, 2020).

Quadro 1 - Sistematização das teses e dissertações brasileiras sobre Ensino de Física e inclusão de alunos com deficiência, segundo categorização temática dos assuntos.

Temática	Título/Autor/Ano de defesa
Produção de material didático e práticas pedagógicas	#1 - Uma proposta de ensino de física moderna e contemporânea para alunos com e sem deficiência visual Autor: Bruno Eron Magalhaes de Souza (2016)
	#2 - Desenvolvimento e aplicação de uma maquete sobre as leis de Kepler para inclusão de alunos portadores de deficiência visual no ensino de Física Autor: Antonio Da Silva Mendonca (2015)
	#3 - Inclusão no ensino de física: ensino das qualidades fisiológicas do som para alunos com deficiência auditiva Autor: Jederson Willian Pereira de Castro (2015)
	#4 - O uso do laboratório de ciências para o ensino de física no ensino fundamental com uma abordagem adaptada para deficientes visuais: uma proposta inclusiva Autor: Juan Diego Ferreira Vilhena (2017)
	#5 - Ensino de física: uma abordagem da óptica geométrica para estudantes com deficiência visual Autor: Raynel Antonio Da Costa (2017)
	#6 - Utilização de recursos de matemática inclusiva no ensino de Física para pessoas com deficiência visual Autor: Joao Paulo Ferreira Da Silva (2017)
	#7 - Elaboração e utilização de uma placa multissensorial para o ensino de espelhos esféricos Autor: Felipe Araujo Paes Barbosa (2017)
	#8 - Atividades multissensoriais para o ensino de física Autor: Andre Luis Tato Luciano dos Santos (2016)
	#9 - Produção e aplicação de maquetes para deficientes visuais como ferramenta para aulas de Astronomia Autor: Nair José de Oliveira Nanone (2017)
	#10 - Ensino de Física Inclusivo envolvendo alunos com deficiência visual na Educação de Jovens e Adultos Autor: Maria Do Carmo de Andrade Junqueira Grossi (2016)
	#11 - Prática Inclusiva para o Ensino Inclusivo de Óptica e Astronomia Autor: Leonardo de Areal Maximiano Roberto (2016)
	#12 - Experimentos de física adaptados para o ensino de estática dos fluidos a alunos com cegueira do ensino fundamental: teorema de Stevin, vasos comunicantes e princípio de Pascal Autor: Cairo Dias Barbosa (2016)
	#13- Desenvolvimento de manual de física em libras e objetos educacionais aplicados ao som: uma proposta de aprendizagem metodológica para os alunos com deficiência auditiva

Autor: Ivanilde Sobral de Lima (2018)
#14 - Inscrições didáticas para um estudante cego em uma unidade didática de circuitos elétricos resistivos Autor: Lucas Mateus de Andrade (2017)
#15 - Ensino de física e deficiência visual: possibilidades do uso do computador no desenvolvimento da autonomia de alunos com deficiência visual no processo de inclusão escolar Autor: Julio Cesar Queiroz de Carvalho (2015)
#16 - O processo ensino aprendizagem de física em turmas do ensino médio que possuem alunos com deficiência intelectual Autor: Pedro Paulo Santos da Silva (2016)
#17 - A significação conceitual por alunos com deficiência visual no ensino de física Autor: Simonalha Santos Franca (2020)
#18 - Ensino de Astronomia na perspectiva da inclusão de deficientes visuais em aulas de Física do Ensino Médio Autor: Rafael Gomes Coelho da Rocha (2016)
#19 - Alfabetização científica com um olhar inclusivo: estratégias didáticas para abordagem de conceitos de Astronomia no Ensino Fundamental Autor: Carolina Tereza de Araujo Xavier Medeiros (2015)
#20 - Construção de material didático para o ensino de Física para alunos com deficiência visual Autor: Bruno Terra Kauvaut (2019)
#21 - O ensino de ondas sonoras para alunos com deficiência auditiva utilizando um kit experimental sensitivo e uma sequência didática Autor: Mariana Rubira Gomes (2018)
#22 - Tecnologias inclusivas adaptadas ao ensino de física: um estudo de caso aplicado à educação profissional Autor: Luisa Helena Silva de Sousa (2020)
#23 - Sequência didática multissensorial para o ensino de ondas para alunos deficientes visuais Autor: Edicléia da Frota Pereira (2018)
#24 - O ensino de Física para estudantes surdos Autor: Ercília Juliana Marciano de Oliveira (2019)
#25 - Os efeitos da prática do goalball no processo da mobilização da aprendizagem de alguns fenômenos e conceitos físicos da mecânica para alunos com deficiência visual nas aulas de física Autor: Willdson Robson Silva do Nascimento (2018)
#26 - Ensino de Física para alunos surdos: análise da linguagem na compreensão de conceitos de óptica geométrica Autor: Vinícius Balbino Paiva (2016)
#27 - Proposta e avaliação de atividades de conhecimento físico nos anos iniciais do Ensino fundamental para alunos surdos e ouvintes

	Autor: Karine Sânya Dutra Silva (2015) #28- Sequência didática sobre as leis de Newton: Um olhar para a deficiência intelectual no ensino de Física Autor: Isabela Catarina dos Santos Medeiros (2020) #29 - Ensino-aprendizagem de eletricidade para alunos com deficiência visual Autor: Pedro Arly de Abreu Paula (2020) #30 - Conhecendo as deficiências para ensinar física: uma proposta baseada na CAA Autor: Ana Carolina Lucena Dias (2018) #31 - O uso de aplicativos para deficientes auditivos: uma alternativa para o ensino de Física Autor: Francisco Rafael Pereira Teixeira (2018)
Formação inicial e continuada Docente	#32 - Metodologias no ensino de física para deficientes visuais utilizando a cartografia tátil Autor: Gustavo de Lima Marinho (2017) #33 - A relação entre a formação inicial docente e o ensino de física frente à deficiência visual Autor: Lucas dos Santos Quintanilha (2020)
Aplicação de estratégias de ensino e formação docente	#34 - O ensino de eletromagnetismo para alunos com deficiência visual Autor: Mironaldo Batista Mota Filho (2015) #35 - O ensino de física na perspectiva da educação inclusiva: uma atividade participativa Autor: Samara da Silva Morett Azevedo (2016)
Compreensão do processo de ensino-aprendizagem de aluno com deficiência	#36 - Ensino de Física para alunos com deficiência visual: o processo de ensino-aprendizagem nos ambientes escolares das salas de aula regular e de recursos Autor: Marcela Ribeiro da Silva (2016)

Fonte: Autora.

Ao analisar o conteúdo dos trabalhos, observou-se que a prática da educação inclusiva não é uma tarefa fácil de efetivar, principalmente, no Sistema Público de Ensino, apresentando vários entraves no processo, dentre os quais destacam-se: falta de apoio aos alunos com deficiência (instrumentais, organizacional e sociais) e de capacitação dos profissionais envolvidos (professor de Física por desconhecer as especificidades do aluno com deficiência, professores do atendimento educacional especializado e intérpretes por desconhecerem sinais específicos da área), bem como a imposição de barreiras atitudinais e comunicacional e a escassez de estudos que envolve a temática.

Percebe-se nos trabalhos um enfoque sobre a necessidade de um novo olhar envolvendo as práticas pedagógicas visando atender às diferenças na aprendizagem dos

alunos. Nesse sentido, os estudos buscaram seguir uma proposta inclusiva, visando contemplar o desenvolvimento pleno de todos os alunos, não apenas dos alunos deficientes.

Nesse contexto, Barbosa (2016) aponta que é possível proporcionar uma educação mais inclusiva, igualitária e interativa entre alunos videntes e não videntes desde que sejam utilizados metodologias, recursos e estratégias que levem em consideração os sentidos remanescentes dos alunos cegos. Complementarmente, Silva (2016b) afirma que o uso de metodologias de ensino que visam atender a todos favorece o processo de ensino e aprendizagem de Física em turmas que possuem alunos com deficiência intelectual. Tais apontamentos são extensíveis aos outros tipos de deficiência. Dentro desse contexto, por exemplo, um material a ser disponibilizado deve ser acessível a todos os alunos.

Sob esse viés, o supracitado autor externa que a adoção de metodologias diferenciadas, principalmente, quando são mais benevolentes com os alunos com deficiência do que as aplicadas aos outros alunos, gera desconfortos entre os estudantes sem deficiência, e isso acaba por estimular a perpetuação das diferenças e inibir os tratamentos que se pretende que sejam igualitários.

Ao analisar as contribuições dos estudos, observa-se uma perspectiva voltada para o exercício da cidadania de estudantes com deficiência nas práticas escolares em Física, por meio da valorização das diferenças, nas quais promove-se a interação com os conceitos trabalhados e com os colegas sem deficiência, tornando-os autônomos e protagonistas do seu processo de ensino-aprendizagem. Somado a esse aspecto, uma fala recorrente nos trabalhos é que o professor atuante com alunos com deficiência deve desenvolver atividades com base no cotidiano desse público, de forma criativa e não repetitiva.

Dentro da categorização “Produção de material didático e práticas pedagógicas”, para alunos com deficiência visual, percebe-se uma ênfase na construção e uso de maquetes táteis-visuais. Adicionalmente, objetivando auxiliar no entendimento dos conceitos físicos e nas avaliações de aprendizagem, remete-se ao uso de materiais com cores distintas para gerar contraste (necessário para alunos com baixa visão) e com fonte aumentada; textos de apoio em Braille; o uso do soroban para exercícios envolvendo cálculos, de softwares leitores de tela e de experimentos multissensoriais adaptados, nos quais explora-se os sentidos remanescentes do deficiente, no caso o tato e auditivo.

Dentre os trabalhos analisados, destacam-se aqueles propostos por Sousa (2020) e Nascimento (2018), por apresentarem propostas diferenciadas para esse público. No trabalho de Sousa (2020) apresenta-se a construção e aplicação do software *Blind Banner*² que permite a geração de código *Quick Response* ou QR, que significa resposta rápida, para o ensino de Física. Nessa proposta, o aplicativo foi utilizado para realizar a audiodescrição (transcrição do visual para verbal) de imagens de cientistas memoráveis na Física aos discentes deficientes visuais, proporcionando-lhes autonomia e empoderamento científico.

No estudo de Nascimento (2018), visando alcançar um saber Física nos alunos com deficiência visual, utilizou-se da prática esportiva voltada para esse público, o Goalball, como uma proposta metodológica multidisciplinar a fim de que o gatilho da mobilização pela aprendizagem dos conceitos de Física Mecânica envolvidos nessa prática fosse acionado. De acordo com o referido autor, a partir dessa estratégia de ensino, os alunos videntes e não videntes puderam mobilizar, pesquisar, relembrar e aprender mais facilmente, bem como ressignificar e entender melhor sobre os fenômenos e conceitos físicos apresentados.

No caso dos alunos com deficiência auditiva, foram utilizados também estratégias e recursos de tecnologia assistiva³ (TA), como softwares para auxiliar na comunicação entre professores não fluentes na Língua Brasileira de Sinais (Libras) e alunos surdos, na tradução de materiais textuais e na produção de videoaulas (exemplo de aplicativos utilizados: *HandTalk* e *ProDeaf*); construção de mapas conceituais e desenhos por alunos surdos para avaliar a aprendizagem; uso de experimentos multissensoriais adaptados (explorando sentidos do tato e visão) e a implementação da aprendizagem por investigação visando à inclusão desses alunos nas aulas de Física.

Dentro desse contexto, para que o Ensino de Física promova a aprendizagem de alunos surdos e ouvintes, este deve ser fundamentado na interação, no diálogo e no uso de materiais concretos, de modo que os alunos possam interagir e agir sobre os objetos,

² Link do aplicativo: <http://blindemail.herokuapp.com/>

³ No Brasil, TA é definida como “uma área do conhecimento, de característica interdisciplinar, que engloba produtos, recursos, metodologias, estratégias, práticas e serviços que objetivam promover a funcionalidade, relacionada à atividade e participação de pessoas com deficiência, incapacidades ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia, independência, qualidade de vida e inclusão social” (BRASIL, 2009, p.9).

observando sua ação e reação (SILVA, 2015). De forma complementar, Paiva (2016) aponta como ponto central na elaboração de atividades de ensino o uso de objetos concretos associado com exemplos cotidianos e o reconhecimento de concepções alternativas que os alunos têm a respeito dos temas tratados.

No caso dos alunos com deficiência intelectual (DI), nota-se que é essencial que sejam utilizados recursos didáticos que sejam capazes de ampliar a construção de conceitos, envolvendo temáticas do cotidiano do aluno e do professor, reduzindo a exigência de memorização, o uso de equações e regras; criar atividades que os ajudem a superar suas limitações específicas; estimulá-los a exteriorizar suas respostas nas atividades individuais ou em grupo e que haja o compartilhamento de saberes e experiências significativas, tanto em nível cognitivo quanto afetivo. Conforme aponta Silva (2016b), a execução de atividades em grupo, dentro e fora de sala de aula, pode auxiliar na aprendizagem e no desenvolvimento de autonomia de alunos com DI.

Dentro das temáticas “Capacitação docente” e “Aplicações de estratégias de ensino e capacitação docente” os estudos #32, #34 e #35 apresentaram atividades ministradas para professores em formação inicial ou continuada de Física sobre como produzir materiais acessíveis visando à inclusão de alunos com deficiência nessa área do conhecimento. Além disso, os estudos #34 e #35 também apresentaram estratégias de ensino aplicadas aos alunos com deficiência matriculados no Ensino Médio. Já o estudo #33, analisou como um curso de licenciatura em Física de uma universidade pública prepara seus licenciados para o magistério de alunos com deficiência visual em turmas regulares, ditas inclusivas. Como resultados, observou-se um despreparo quanto ao modelo inclusivo de educação e uma insuficiência no número de disciplinas específicas nessa área de estudo.

Na última temática avaliada “Compreendendo o processo de ensino-aprendizagem de alunos com deficiência”, apenas um estudo (#36) buscou entender como ocorre, nos ambientes escolares das salas de aula regular e de recursos, o processo de ensino-aprendizagem de Física de uma aluna cega congênita matriculada no Ensino Médio. Os resultados evidenciaram um ensino excludente, pela ausência de material adequado e estratégias de ensino, ausência de parcerias entre as professoras da sala regular e de atendimento especializado, falta de capacitação docente e de melhorias nas suas condições de trabalho (SILVA, 2016).

Observou-se nos estudos analisados uma predominância nos referenciais teóricos por teorias da aprendizagem de cunho cognitivista, como a de Lev Vygotsky, a qual defende o sociointeracionismo, e a de David Ausubel, sobre a aprendizagem significativa. Na primeira, o conhecimento é construído pela interação entre sujeito e objeto, mas é mediado socialmente, por meio de instrumentos e signos. Nesta perspectiva, a interação entre alunos com e sem deficiência, bem como professor e alunos torna-se essencialmente importante para aprendizagem e, conseqüentemente, para o desenvolvimento dos aprendizes. Na segunda, o enfoque está na organização da estrutura cognitiva do indivíduo, na elaboração de materiais potencialmente significativos e na predisposição do aluno em querer aprender. De acordo com Ausubel (2003), o fato isolado que mais influencia a aprendizagem é o conhecimento prévio do aprendiz.

A última análise refere-se ao levantamento das palavras-chave e de suas frequências nos trabalhos analisados visando entender o grupo de palavras que define a temática da pesquisa. Na Figura 1, apresenta-se o mapeamento dessas palavras-chave por meio de uma nuvem de palavras⁴. O tamanho da palavra está positivamente relacionado à frequência de sua citação, sendo esse número apresentado entre parênteses na discussão a seguir. Pode-se observar que o grupo de palavras que representa os estudos analisados são: Ensino de Física (30), deficiência visual (18), Educação Inclusiva (9) e inclusão (8).

⁴ Nuvem de palavras gerada pelo aplicativo gratuito na web wordcloud (<https://www.wordclouds.com/>).

Figura 1 - Distribuição da concentração de teses e dissertações brasileiras sobre Ensino de Física e inclusão de alunos com deficiência por regiões.



Fonte: A autora.

Considerações finais

A construção de uma sociedade inclusiva é de fundamental importância para o desenvolvimento e manutenção de estado democrático e plural. Operacionalizar a inclusão escolar de alunos com deficiência no Ensino de Física é um grande desafio a ser enfrentado, mas possível, como evidencia os trabalhos analisados.

Através da análise bibliométrica, percebe-se uma escassez de trabalhos ao longo do período analisado (2015-2020), apresentando apenas 36 trabalhos oriundos de dissertações e teses, sendo que o percentual mais expressivo foi de dissertações de mestrado profissional. Nesse sentido, houve um enfoque maior na produção de material didático e de estratégias de ensino voltados para o público com deficiência visual, auditiva e intelectual, sendo a auditiva a que apresentou mais propostas. Dentre o público-alvo, há uma grande concentração nos alunos do ensino médio, haja vista que é nesta etapa da educação básica que, efetivamente, tem-se a disciplina de forma específica.

A partir da análise das palavras-chave mais utilizadas nos estudos, percebe-se uma associação com os termos: Ensino de Física, deficiência visual, Educação Inclusiva e

inclusão, representando, assim, as palavras que mais compreendem a temática em questão.

Os estudos enfatizam a necessidade da capacitação profissional pelos atores envolvidos no processo, tanto inicial quanto continuada, para que a inclusão seja realmente aplicada nos ambientes escolares. Dentro desse contexto, o professor de Física deve priorizar por um ensino dialógico e interativo, promovendo atividades que estejam conectadas à realidade dos seus alunos, envolvendo uso de materiais concretos, com os quais o estudante possa interagir e agir, apreciar sua ação e reação por meio de diversos sentidos. Somado a isso, percebeu-se um enfoque em estratégias de ensino e no uso de recursos materiais de baixo custo visando não apenas a inclusão de alunos com deficiências, mas de todos.

Assim, tendo como foco o papel social da escola, ressalta-se que não é dever do aluno se moldar à escola (ao seu currículo, à sua prática pedagógica, à sua rotina), mas sim da instituição que deve se colocar à disposição do estudante, tornando o ambiente inclusivo para atender à diversidade de seus alunos visando à formação de um indivíduo crítico, participativo e criativo a fim de atender às demandas cada vez mais complexas da sociedade contemporânea.

Como limitação do estudo, há a possibilidade de outras teses e dissertações, por não utilizarem descritores compatíveis com a estratégia de busca adotada, não terem sido extraídas das bases utilizadas. Porém, essas limitações não minimizam o potencial do presente estudo, demonstrando que as pesquisas sobre Ensino de Física e inclusão de alunos com deficiência, apesar de ainda serem incipientes, são extremamente necessárias para a formação dos profissionais envolvidos e para o desenvolvimento e implementação de mais práticas que possam minimizar o quadro de exclusão nas salas regulares. Por fim, espera-se que este estudo auxilie os profissionais da educação na construção de novas pesquisas envolvendo alunos com deficiência e a inclusão no Ensino de Física.

Referências

ARAÚJO, Carlos A. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. Em *Questão*, Porto Alegre, RS, v. 12, n. 1, p. 11-32, jan./jun. 2006.

AUSUBEL, David P. Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva. Tradução de Teopisto, L. Revisão científica, Teodoro, V.D. Lisboa. 1ª Edição. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003, 243 p.

BARBOSA, Caio D. Experimentos de física adaptados para o ensino de estática dos fluidos a alunos com cegueira do ensino fundamental: teorema de stevin, vasos comunicantes e princípio de pascal. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) - Programa de Pós-Graduação em Física, Universidade Federal do Oeste do Pará. Belém, 2016.

BRASIL. Constituição (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRASIL. Declaração de Salamanca e linha de ação sobre as necessidades educativas especiais. CORDE. Brasília, DF, 1994.

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. LDB - Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Parecer 17/2001, de 3 de julho de 2001. Diretrizes Nacionais para a Educação Especial na Educação Básica. Brasília: CNE, 2001.

BRASIL. Subsecretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. Comitê de Ajudas Técnicas. Tecnologia Assistiva. Brasília: CORDE, 2009. Disponível em: <http://www.galvaofilho.net/livro-tecnologia-assistiva_CAT.pdf>. Acesso em: 11 jul. 2021.

BRASIL, Lei nº 13.146, de 06 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm>. Acesso em 11 jul. 2021.

BORGES, Angelita Salomão Muzeti et al. A proposta da nova (velha) Política Brasileira de Educação Especial: equitativa, inclusiva e ao longo da vida. *Políticas Educativas– PolEd*, v. 13, n. 2, 2020.

CASANOVA, Samuel S; ZARA, Reginaldo A. Análise dos produtos educacionais provenientes do mestrado nacional profissional em ensino de física. *Arquivos do Mudi*, v. 24, n. 3, p. 267-276, 2020.

FREITAS, Maria F. Q.; SOUZA, Jusamara. Pensar a formação e a pesquisa na pós-graduação stricto sensu. *Educar em Revista*, Curitiba, v. 34, n. 71, p. 9-18, set./out. 2018.

INEP. Censo da educação superior [2020]. Disponível em: https://download.inep.gov.br/publicacoes/institucionais/estatisticas_e_indicadores/resumo_tecnico_censo_escolar_2020.pdf. Acesso em: 11 jul. 2021.

SILVA, Karine S. D. Proposta e avaliação de atividades de conhecimento físico nos anos iniciais do ensino fundamental para alunos surdos e ouvintes. Dissertação (Mestrado) – IFG – Campus Jataí, Programa de Pós –Graduação em Educação para Ciências e Matemática. Jataí, p. 208, 2015.

SILVA, Marcela R. Ensino de Física para alunos com deficiência visual: o processo de ensino-aprendizagem nos ambientes escolares das salas de aula regular e de recursos. Dissertação (Mestrado em Educação para a Ciência)- Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Bauru, p. 259, 2016a.

SILVA, Pedro P. S. O processo ensino aprendizagem de física em turmas do ensino médio que possuem alunos com deficiência intelectual. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática – PPGCEM, Universidade Federal do Pará. Belém, p.291, 2016b.

SOUSA, Luisa H. S. Tecnologias inclusivas adaptadas ao ensino de física: um estudo de caso aplicado à educação profissional. 2020. Dissertação (Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física) - Programa de Pós-Graduação em Física, Universidade Federal do Oeste do Pará. Belém, 2016.

PAIVA, Vinicius B. Ensino de física para alunos surdos: análise da linguagem na compreensão de conceitos de óptica geométrica. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós- graduação em Ciência, Tecnologia e Educação - Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca, CEFET/RJ. Rio de Janeiro, p. 90, 2016.

NASCIMENTO, Willdson R. S. Os efeitos da prática do goalball no processo da mobilização da aprendizagem de alguns fenômenos e conceitos físicos da mecânica para alunos com deficiência visual nas aulas de física. Dissertação (Mestrado) -Faculdade de Ciências Programa de Pós-Graduação em Educação para Ciência - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Bauru, p. 182, 2018.