

# O ENSINO DE ÓPTICA GEOMÉTRICA PARA PESSOAS CEGAS OU COM DEFICIÊNCIA VISUAL: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

## ENSEÑANZA DE ÓPTICA GEOMÉTRICA PARA PERSONAS CIEGAS O CON DISCAPACIDAD VISUAL: UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### TEACHING GEOMETRIC OPTICS FOR BLIND OR VISUAL DISABLED PEOPLE: A BIBLIOGRAPHIC REVIEW

**Giovana Xavier Da Silva\***

xgiovana133@gmail.com

**Yuri Oliveira\***

yuri.oliveira@ifpr.edu.br

**Alessandra Daniela Buffon\*\***

alessandrabuffon@gmail.com

\*Instituto Federal do Paraná, Telêmaco Borba, PR, Brasil

\*\*Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR, Brasil

---

#### Resumo

Este trabalho tem como objetivo compreender as tendências relacionadas ao ensino de Física de pessoas com deficiência, com ênfase no ensino de óptica geométrica para pessoas cegas ou com deficiência visual, desenvolvida através de uma pesquisa de natureza qualitativa seguindo os pressupostos metodológicos do estado da arte. Com base no levantamento realizado, foi possível observar um aumento relevante na publicitação de obras dentro esta temática, quando feito um recorte temporal entre os anos de 2015 à 2020. Contudo, ainda é perceptível a existência de pouquíssimos trabalhos voltados para a inclusão de um público que possui deficiência visual. Dentro dessa perspectiva, é possível concluir que existem grandes lacunas no campo do ensino de Física que precisam ser preenchidas, e para isso é sugerido um jogo didático desenvolvido para servir com ferramenta didática no processo de inclusão de alunos cegos ou deficientes visuais no processo de ensino de óptica geométrica.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Física – jogos didáticos – Física para cegos – óptica para cegos – ensino inclusivo.

#### Resumen

Este trabajo tiene como objetivo comprender las tendencias relacionadas con la enseñanza de la Física a personas con necesidades especiales, con énfasis en la enseñanza de la óptica geométrica a personas ciegas o con discapacidad visual, desarrolladas a través de una investigación cualitativa siguiendo los supuestos metodológicos del estado del arte. A partir de la encuesta realizada, se pudo observar un incremento significativo en la publicación de obras dentro de esta temática, cuando se realizó un corte de periodo entre los años 2015 a 2020. Sin embargo, la existencia de muy pocas obras orientadas a la inclusión o sobretodo a un público que tiene necesidades especiales. Dentro de esta perspectiva, es posible concluir que existen grandes vacíos en el campo de la educación Física que necesitan ser llenados, y para ello, se desarrolló un juego que sirva como herramienta didáctica en el proceso de

inclusión de estudiantes ciegos o com discapacidad visual. En el proceso de enseñanza se sugiere la óptica geométrica.

**PALABRAS CLAVE:** Enseñanza de la Física - Juegos didácticos - Física para ciegos - Óptica para ciegos - Educación inclusiva.

### **Abstract**

This work aims to understand the trends related to teaching physics to people with special needs, with an emphasis on teaching geometric optics to blind or visually impaired people, developed through a qualitative research following the state of the art methodological assumptions. Based on the survey carried out, it was possible to observe a significant increase in the advertising of works within this theme, when a time cut was made between the years 2015 to 2020. However, the existence of very few works aimed at the inclusion of a public is still noticeable. who has special needs. Within this perspective, it is possible to conclude that there are big gaps in the field of physics education that need to be filled, and for that, a didactic game developed to serve as a didactic tool in the process of including blind or visually impaired students in the teaching process is suggested. geometric optics.

**KEYWORDS:** Physics teaching - didactic games - physics for the blind - optics for the blind - inclusive education.

---

## **1. Introdução**

Por anos, o desenvolvimento de pesquisas na área do ensino inclusivo de Física, carece de informações relevantes a respeito de como suavizar e amenizar a discrepância existente no processo de ensino aprendizagem. A grande maioria dos trabalhos disponíveis na literatura, em que o ensino de Física é abordado, depende à atenção para práticas de ensino. É importante enfatizar que a busca por práticas de ensino cada vez mais inclusiva tem apresentado um significativo e crescente interesse na última década, principalmente com o auxílio e suporte promovidos pelo desenvolvimento tecnológico aplicado na área de ensino.

Segundo Reis, Araújo e Silva (2015), é importante que a construção da sociedade seja feita com valores e que os princípios morais sejam direcionados ao convívio, igualdade e companheirismo. De modo que possa possibilitar ao docente a oportunidade de criar e desenvolver novas metodologias que se façam úteis em despertar tais valores. Promovendo assim em seus alunos o sentimento de importância para com o qual a aprendizagem significativa possui, além de desenvolver em seus processos de aprendizagem meios de adaptação para as novas informações, bem como o desenvolvimento do senso crítico.

Devemos ressaltar também a importância do diálogo entre o professor e o aluno, de acordo com SCHERER et al (2017, p. 251), para que os alunos cegos se integrem verdadeiramente à sociedade, é necessário estabelecer um vínculo de compromisso entre os professores da sala de recursos e do ensino regular, e realizar diálogos diários para que todos incluindo famílias, escolas e comunidades possam

incluir esses alunos . Nesse contexto pode-se notar também a importância do braille, pois as pessoas cegas ou com perda total da visão precisam ser alfabetizadas através do braille.

SCHERER et al (2017, p. 246) Em seu trabalho mostra que o Braille foi criado por um menino chamado Louis Braille que aos três anos de idade perfurou um olho por uma ferramenta enquanto brincava na oficina de seu pai. Devido as condições Braille acabou perdendo a visão dos dois olhos. Então aos dez anos de idade foi para o Instituto de Cegos em Paris, onde estudou sonografia ou escrita noturna, e logo depois de aprender, Braille pensou rapidamente em fazer uma mudança, então aos quinze anos, Braille criou seu alfabeto de leitura tátil, usado no mundo todo. Braille é uma combinação de seis pontos formando 63 combinações que permitem que pessoas com deficiência visual escrevam e leiam qualquer palavra por meio da percepção tátil. Essas 63 combinações formam letras, números, símbolos de pontuação, notação musical e símbolos matemáticos.

Segundo Mendes e Monteiro (2016, p. 21), o braille é muito importante para cegos congênitos e adquiridos. Por meio da leitura em braille, as pessoas cegas podem ter acesso a várias informações, tais como catálogos, embalagens, livros entre outros itens que possuem braille, exigindo que o professor tenha um conhecimento básico para ajudar o aluno a se desenvolver, criando de tal forma a inclusão desses alunos.

Reis, Araújo e Silva (2015, p. 26281) explicam o papel do professor na implantação dessas práticas inclusivas, que são de caráter inovador. Assim, a atitude de inovação pode partir da implantação de práticas inclusivas pelos professores. Contudo, nos dias atuais ainda existem professores presos ao tradicionalismo e com receio de inovar. O que dificulta o processo de ensino aprendizagem.

Não se deve esquecer de que existem inúmeras dificuldades a serem superadas em sala de aula, de modo que, deverá partir do docente, a iniciativa de buscar novas metodologias de ensino que culminem na execução de um processo de ensino mais adequado e humanizado. Silva et al (2018, p. 829), colocam que um dos principais problemas listados é o uso de métodos tradicionais, são vários motivos que levam o professor a usar o tradicionalismo, tais como conhecimento insuficiente de determinadas disciplinas, desmotivação e desvalorização profissional ou até mesmo a falta de recursos para melhor contribuir com a construção do conhecimento dos alunos. Esses são alguns dos motivos que vem desmotivando o professor e conseqüentemente acabam influenciando na falta de interesse por parte dos alunos, o que dificulta a aprendizagem.

Nesse sentido é relevante, mencionar que, um dos maiores problemas, enfrentados no modelo de ensino inclusivo, é a falta de preparação do professor. Tendo em vista que, devido ao seu processo de formação,

em grande parte tradicional, executa suas atividades educacionais aplicando sempre um método tradicional, fazendo assim com que os alunos, na grande parte das vezes, apenas decorem o assunto ministrado, sem que haja espaço para a realização de uma aprendizagem significativa, Moreira (2017, p. 7) em seu trabalho expõe que a aprendizagem significativa é caracterizada pela interação entre o conhecimento novo e o anterior. Nesse processo, isso não é literal nem arbitrário. O novo conhecimento adquire significado para os alunos, enquanto o conhecimento anterior se torna mais rico, mais diferenciado, mais refinado e mais importante do que o significado existente, e também mais estável.

Contudo, o ensino e aprendizagem em Física, bem como nas demais disciplinas de ciências exatas e naturais, é cotidiana o contato do discente com diversas fórmulas e equações, bem como exaustivos e repetitivos cálculos algébricos. Como se não bastasse, Fontes (2016, p. 227) coloca que os alunos trazem consigo uma carga conceitual em suas mentes de que os conteúdos são difíceis e cansativo. Toda essa gama de fatores contribui para a necessidade do desenvolvimento de novas ferramentas didáticas que atuem como agentes facilitadores do processo de desconstrução desses e outros paradigmas educacionais. Silva et al. (2018, p. 830), acrescentam que a transformação do ensino de Física é fundamental, mudando a forma de trabalhar os conteúdos de forma tradicional em escolas públicas e privadas, para algo mais atrativo, com o objetivo não só de despertar a curiosidade dos alunos, mais também de explicar e confirmar diferentes tipos de fenômenos, que constituem novas perspectivas sobre o tema abordado.

Santo et al (2020, p.139) os autores explicam que os jogos não são apenas uma forma divertida e interessante de ensino, mas também uma grande ferramenta que ajuda na aprendizagem, os jogos fazem com que o processo de transmissão de conhecimento seja mais atrativo e prazeroso, quebrando, dessa forma, os entraves criados pelos paradigmas educacionais trazidos pelos alunos, que na grande maioria são adolescentes. Estas características, fazem do jogo didático uma ferramenta inovadora, a qual deve possuir sua importância devidamente reconhecida dentro de sala de aula pelos docentes. Além disso, de acordo com Krause, Felber, Venquiaruto (2018, p. 10), as aulas diferenciadas prendem a atenção dos alunos, despertando a curiosidade e o interesse, fazendo assim com que eles busquem saber mais sobre o conteúdo apresentado, tornando a aprendizagem um processo mais divertido e agradável.

Através da realização de um levantamento bibliográfico, foi possível verificar a existência de uma enorme quantidade de artigos que possuem como tema central o ensino. Entretanto, para que os resultados apresentados atendessem o objetivo deste trabalho, o qual consiste na execução de um estudo qualitativo na área do ensino de Física tendo como perspectiva promover um ensino mais inclusivo, fez-se necessário o desenvolvimento de um método de refino para a busca acadêmica.

Este processo de refinamento consistiu na combinação de unitermos específicos e que fossem pertinentes ao tema de estudo. Além disso, o estreitamento da pesquisa através destas palavras foi feito de modo a se chegar na apresentação de um resultado coerente, conciso e compatível com o alvo preestabelecido. É válido ressaltar que o tema ensino se apresenta de forma muito ampla, e por conta disso obteve-se milhares de resultados na busca geral. Dentro da enorme quantidade de publicações, poucos tratavam sobre jogos adaptados para cegos no ensino de Física, mais precisamente dentro da área de óptica geométrica. Isso permite acreditar que, embora o jogo seja uma ferramenta didática muito interessante, aparentemente é pouco trabalhado em sala de aula. De acordo com Teixeira, Franzen e Engler (2015, p. 11360). O uso de jogos ajuda os alunos a ter prazer na apropriação do ensino aprendizagem por meio deles, sendo necessário alterar a rotina escolar para despertar a participação e o interesse dos alunos participantes. Segundo os autores aprender por meio dos jogos voltados para o ensino de Física é benéfico para criar interesse na aprendizagem da disciplina.

Através desse trabalho será possível compreender as tendências relacionadas ao ensino de Física de pessoas com deficiência visual, com ênfase no ensino de óptica geométrica para pessoas cegas ou com deficiência visual. A apresentação e discussão tem como fundamento os trabalhos disponíveis na literatura, obtidos através do levantamento bibliográfico realizado nos diretórios Google Acadêmico, Scielo e Periódicos CAPES, foi realizada uma pesquisa de natureza qualitativa seguindo os pressupostos metodológicos do Estado da Arte de Megid Neto (1999).

## **2. Metodologia**

A metodologia adotada neste trabalho trata-se de uma análise bibliográfica organizada de acordo com o estado da arte de Megid Neto (1999). Nessa abordagem metodológica o autor apresenta um conjunto de sete etapas necessárias para a construção da revisão bibliográfica. A adaptação de tais etapas, por ordem de estruturação, consistem em: 1. Determinação dos diretórios de busca a serem utilizados e delimitação do período de busca dos trabalhos acadêmicos; 2. Organização dos dados bibliográficos; 3. Configuração dos descritores a serem considerados na classificação e descrição dos trabalhos selecionados; 4 Análise das tendências da produção acadêmica; 5. Análise da contribuição desses trabalhos na área educacional; 6. Apontamento da falta de trabalhos; 7. Considerações finais. Estas etapas são melhores descritas nos tópicos em sequência a este parágrafo.

### **1º Etapa: Determinação Dos Diretórios De Busca A Serem Utilizados E Delimitação Do Período De Busca Dos Trabalhos Acadêmicos**

Os textos para a construção da revisão bibliográfica deste trabalho foram frutos de uma pesquisa realizada em três diretórios de busca acadêmica, a saber, Google Acadêmico, Scielo e Portal Periódico CAPES. A escolha destes diretórios foi motivada pelas condições de acesso, quando comparadas a outros diretórios que exigem um cadastro específico e não gratuito para acesso ao sistema de busca. Foi feito um recorte temporal compreendido entre 2015 e 2020 como filtro de busca. Esse recorte foi devido à quantidade de trabalhos encontrados em períodos temporais maiores. A quantidade de trabalhos acadêmicos adotando um intervalo de tempo maior, não alterou de forma significativa a relação dos trabalhos selecionados para a construção desse trabalho.

## **2º Etapa: Organização Dos Dados Bibliográficos**

Para a construção dessa etapa a pesquisa foi feita com palavras-chave e delimitação de tempo, sendo ele de 2015 a 2020, e as palavras-chave foram “ensino de Física”, “cegos”, “óptica”, “jogos” essas foram as principais palavras, e como foi obtido muito resultado, foi então feito algumas combinações sendo elas, “ensino de Física”+“cegos”, “ensino de Física”+ “cegos”+“óptica”, “ensino de Física”+“cegos”+“óptica”+“jogos”, essas mesmas palavras foram procuradas também em inglês, porém nenhum dos textos encontrados se encaixava com os critérios, logo, os resultados serão apresentados a seguir em uma tabela, os trabalhos serão apresentados por revista, autor e por ordem crescente do ano de publicação.

Nas tabelas 1, 2 e 3 estão apresentados os resultados de uma pesquisa feita com as palavras-chave citadas anteriormente. Para se chegar a esses resultados foi verificado o título, as palavras-chave e o resumo, esse foi o resultado encontrado, no Google Acadêmico foram encontrados 19 trabalhos, no Portal Periódico CAPES foram encontrados 5 trabalhos, e no Scielo 7 trabalhos. A Figura 1 apresenta um gráfico através do qual é possível quantificar a quantidade de trabalhos publicados durante um período de 5 anos entre 2015 e 2020. O resultado apresentado foi feito com a relação do tema em função do ano de publicação.

Os resultados apresentados equivalem a quantidade de trabalhos escolhidos de acordo com o objetivo geral da pesquisa. Pode-se notar uma diferença significativa na quantidade de trabalhos envolvendo jogos, quando comparados aos demais, bem como a quase ausente presença de trabalhos que trazem o braile como tema de abordagem.

Google Acadêmico			
NUM	TÍTULO	AUTOR(ES)	
	REVISTA/PERIÓDICO	ANO	
1	Utilização de jogos como ferramenta de ensino aprendizagem	I. S. Teixeira, F. I. Franzen, M. Engler	
	Educere XII Congresso Nacional de Educação	2015	

2	As aulas de Física na perspectiva inclusiva em uma escola de ensino médio na cidade de tefé- amazonas	M. G. Reis, M. D. De Araújo, G. De L. Silva
	Educere XII Congresso Nacional de Educação	2015
3	Jogos adaptados para o ensino de Física	A. S. Fontes, et al.
	Ensino, Saúde e Ambiente	2016
4	Um estudo sobre a realidade da inclusão de pessoas com deficiência na educação superior no Paraná	H. S. F. Mendes, C. C. B. C. Bastos
	Revista Educação Especial	2016
5	Implicações da Perda da Visão para o Processo de Ensino da Leitura e Escrita Braille	F. A. G. Mendes M. I. B. Monteiro
	Revista Diálogos e Perspectivas em Educação Especial	2016
6	Jogos Matemáticos E Alunos Com Deficiência Visual: Desenhando Ações Pedagógicas Inclusivas	A. C. Silva, E. G. Onofre
	II Congresso Internacional de Educação Inclusiva	2016
7	O uso do braile por alunos cegos: dificuldades e outras implicações para o processo de ensino e aprendizagem de Física	M. R. Silva E. P. De. Camargo
	XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências	2017
8	Inclusão social, educação inclusiva e educação especial: enlances e desenlaces	E. P. De. Camargo
	Ciência e Educação	2017
9	Os Desafios No Ensino E Aprendizagem Da Física No Ensino Médio	P. O. Silva , et al
	Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente	2018
10	O uso de jogos digitais como ferramenta de auxílio para o ensino de Física	J. C. Krause, D. Felber L.D. Venquiaruto
	Revista Insignare Scientia	2018
11	Os discursos de professores de Física acerca de suas alunas cegas	M. R. Da. Silva E. P. De. Camargo
	XVII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física	2018
12	Aprendizagem baseada em jogos: experiência no ensino de Física	I. A. M. Nascimento, et al
	VIII Congresso Brasileiro de Informática na Educação	2019
13	As casas da Física. Um jogo como ferramenta facilitadora no ensino de Física	J. D. A. Farias1, et al
	Scientia	2019
14	Os jogos didáticos como ferramenta no processo de ensino de Física no ensino médio	D.C. Ferreira
	Universidade Federal Fluminense Instituto de Física	2019
15	O jogo da velha sobre mecânica: relato de experiência	B. W. S. Moreira, et al
		2019
16	Ensino de Física interdisciplinar para alunos com deficiência visual: a relação com o saber por meio da prática do goalball.	W. R. S. Nascimento, et al
	REVEC Revista de Estudos e Cultura	2019
17	Quiz dominó de Física: jogos adaptados como recurso pedagógico no ensino de Física	B. M. Sampaio R. P. Almeida
	VI Congresso Nacional de Educação, Fronteira Sul,	2019
18	Jogos Didáticos como Instrumentos de Ensino	D. A. Colombo
	Revista Insignare Scientia	2019
19	O uso de jogos educacionais na prática do ensino	J. V. A. Dos. Santos, et al
	Anais Seminário Educação	2020

Tabela 1. Organização dos trabalhos selecionados através do Google Acadêmico

Periódico Capes		
NUM	TÍTULO	AUTOR(ES)
	REVISTA/PERIÓDICO	ANO
20	Formação de professores: ensino de Física para cegos através de	R. S. Salmazo

	atividade em relevo	M. I. R. Rodrigues
	Interacções,	2015
21	Modelagem Didático-científica: integrando atividades experimentais e o processo de modelagem científica no ensino de Física	L. A. Heidemann I. S. Araujo E. A. Veit
	Caderno Brasileiro de Ensino de Física	2015
22	Ensino de Física por meio da aplicação de uma unidade de aprendizagem	L. Baccon J. B. Da. R. Filho R. A. Lahm
	Revista Ciências&Ideias	2016
23	Tecnologias educacionais no ensino de Física: retrato das pesquisas nacionais	C. T. W. Da Rosa M. A. S. Trentin M. De. O. Biazus
	Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista	2017
24	Jogo didático: um recurso para resolução de problemas em aulas de Física	I. T. Lawal, et al
	Ensino em Revista	2018

Tabela 2. Organização dos trabalhos selecionados através do Periódico Capes.

Scielo		
NUM	TÍTULO	AUTOR(ES)
	REVISTA/PERIÓDICO	ANO
25	História Oral: um Método para Investigar o Ensino de Física para Estudantes Cegos	A. C. Ferreira A. G. Dickman
	Revista Brasileira de Educação Especial	2015
26	Estudos Nacionais Sobre o Ensino para Cegos: uma Revisão Bibliográfica	R.M. É. De Figueiredo O. M. kato
	Revista Brasileira de Educação Especial	2015
27	O Atendimento Pedagógico Especializado E O Ensino De Física: Uma Investigação Acerca Do Processo De Ensino E Aprendizagem De Uma Aluna Cega	M. R. Da silva E. P. De Camargo
	Revista Ensaio	2018
28	Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa no ensino de Física	J. B. Da Silva, G. L. Sales J. B. De Castro
	Revista Brasileira de Ensino de Física	2019
29	Unidade de Ensino Potencialmente Significativa sobre óptica geométrica apoiada por vídeos, aplicativos e jogos para smartphones	M. Ferreira, et al
	Revista Brasileira de Ensino de Física,	2020
30	Jogo de cartas UNO sobre unidades de medidas: relato de experiência na formação inicial e continuada de professores	B. M. Santos, et al
	Revista de Estudios y Experiencias en Educación	2020
31	O professor de Física na escola pública estadual brasileira: desigualdades reveladas pelo Censo escolar de 2018	M. M. Nascimento
	Revista Brasileira de Ensino de Física	2020

Tabela 3. Organização dos trabalhos selecionados através da Scielo.

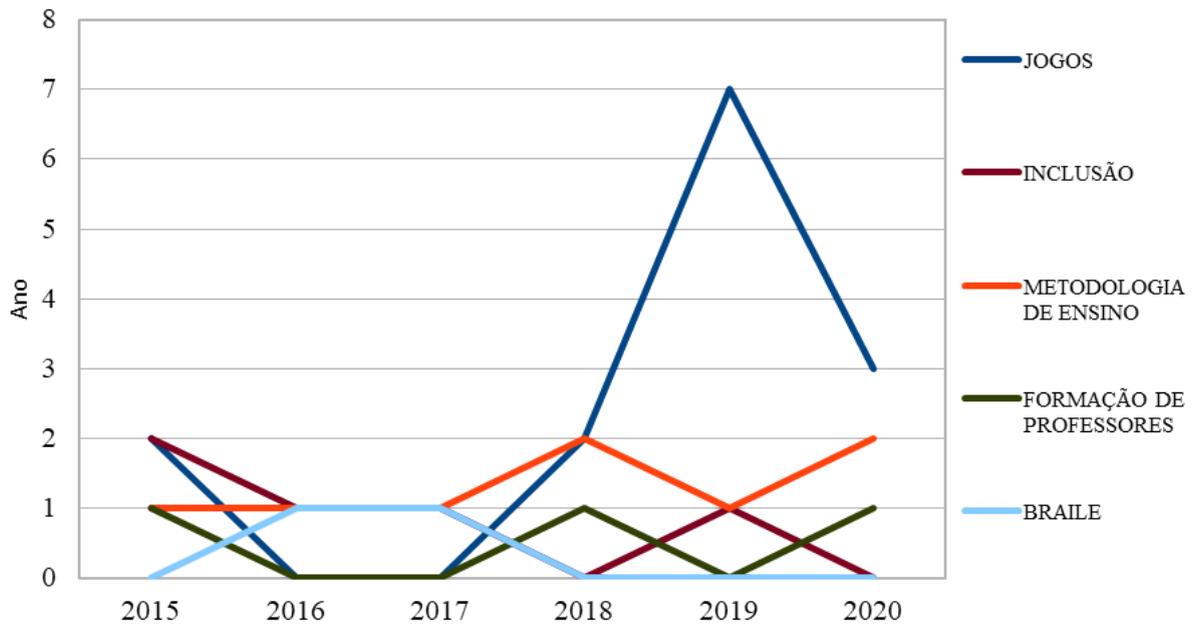


Figura 1. Gráfico da quantidade de trabalhos em função do ano de publicação.

### **3º Etapa: Configuração Dos Descritores A Serem Considerados Na Classificação E Descrição Dos Documentos**

Nessa etapa da pesquisa os descritores indicam pontos a serem observados durante a busca dos trabalhos, para a construção desse trabalho foi optado por 4 descritores;

- a) Autor;
- b) Ano de publicação;
- c) Foco temático: Utilização de jogos no ensino de Física
- d) Público Alvo

### **4º Etapa: Análise Das Tendências Da Produção Acadêmica**

Nessa etapa foi analisado as principais tendências da produção acadêmica sobre jogos como ferramenta de ensino aprendizagem no ensino de Física. A seguir será discutido mais detalhadamente porque foi escolhido cada um dos descritores.

O autor foi escolhido por se tratar de um professor cego chamado Eder Pires de Camargo, formado em Física, esse professor é um nome muito importante quando falamos em inclusão de pessoas com deficiência visual. Nessa seleção 4 artigos são de sua autoria.

Outro descritor escolhido foi o ano, escolhido pelo recorte de tempo de 2015 a 2020, um total de 5 anos, esse recorte foi devido aos trabalhos escolhidos, pois se pegasse um recorte maior de tempo não mudaria muito a quantidade de trabalhos escolhidos, e também para a pesquisa ficar mais atualizada com trabalhos recentes.

O próximo descritor é o foco temático, onde o foco é o jogo como ferramenta de ensino aprendizagem, foi escolhido devido ao jogo ser uma maneira simples e fácil de prender a atenção dos alunos fazendo com que eles se interessem mais saber sobre o assunto.

O último descritor é o público alvo, onde o geral foi pessoas com necessidades especiais, mais específicos deficientes visuais. Porém em alguns trabalhos o público alvo foi definido da seguinte maneira.

- a) Conteúdo - método → Pesquisas com o objetivo de apresentar outras metodologias de ensino
- b) Formação de professores → Trabalhos com objetivo de discutir a formação de professores.
- c) Inclusão → Pesquisas com o objetivo de discutir a inclusão.
- d) Braile → Trabalhos que tratem sobre o braile
- e) Jogos → Pesquisas com o objetivo de mostrar o jogo como ferramenta didática.

É importante notar que o público-alvo foi definido de acordo com o objetivo geral da pesquisa, onde apenas uma desses elementos foi atribuído a cada trabalho escolhido.

### **5º Etapa: Análise Da Contribuição Desses Trabalhos Na Área Educacional**

Os trabalhos serão apresentados em forma de tabela, tendo o número referente ao artigo apresentado na etapa 2 e o autor, os trabalhos apresentados a seguir foram selecionados de acordo com os descritores citados a cima na etapa 4.

Nº	Autor	Nº	Autor
1	I. S. Teixeira, F. I. Franzen, M. Engler	16	W. R. S. Nascimento, et al
3	A. S. Fontes, et al	18	D. A. Colombo
6	A. C. Silva, E. G. Onofre	19	J. V. A. Dos. Santos, et al
7	M. R. Da. Silva, E. P. De. Camargo	20	R. S. Salmazo, M. I. R. Rodrigues
11	M. R. Da. Silva, E. P. De. Camargo	24	I. T. Lawal, et al
12	I. A. M. Nascimento, et al	27	M. R. Da silva, E. P. De Camargo
13	J. D. A. Farias, et al	29	M. Ferreira, et al
14	D.C. Ferreira		

Tabela 4: Trabalhos selecionados de acordo com os descritores adotados.

### **3. Resultados e Discussão**

Tendo em visto que essa pesquisa tem como objetivo compreender as tendências relacionadas ao ensino de Física para pessoas com deficiência visual, com ênfase no ensino de óptica geométrica para pessoas cegas ou com deficiência visual, é possível notar que se faz necessária a explanação, nos resultados e discussões, os trabalhos que contribuíram para a inserção dos jogos como uma ferramenta didática, para a formação de professores, para o uso do braile no ensino e para a adaptação de jogos voltados a pessoas cegas.

### **3.1. Jogos como ferramenta didática**

Lawall et al (2018), demonstraram em seu trabalho a importância dos jogos didáticos no ensino aprendizagem dos alunos. Em seu trabalho, que carrega como objetivo aproximar o conhecimento da Física da situação real dos alunos, também houve uma valorização da participação ativa no processo de aprendizagem, para que assim o ensino se torne mais interessante e atraente, mantendo como público-alvo alunos do primeiro ano do ensino médio. Para alcançar esse objetivo, os autores criaram e aplicaram ao currículo do primeiro ano do ensino médio um jogo adaptado para práticas educacionais. O resultado foi muito satisfatório visto que foi analisado o interesse dos estudantes nas resoluções dos problemas relacionados a cinemática e aceleração média. Lawall et al 2018, ainda colocam que os jogos criam um ambiente favorável para a aprendizagem e ao envolvimento dos alunos durante a atividade desenvolvida.

Teixeira, Franzer e Engler (2015), também analisaram a relevância dos jogos como método de ensino, a metodologia adotada é baseada nas teorias de Paulo Freire e Piaget. Os autores afirmam que os jogos além de prazerosos são significativos, e que também fazem com que a interação entre os alunos aconteça de forma natural, estimulando a curiosidade e o interesse dos estudantes pela matéria. Eles ainda salientam que o uso desse método tem como objetivo fazer com que os estudantes aprendam a matéria através dos jogos. Os resultados apresentados na pesquisa são satisfatórios, os autores colocam que os jogos precisam ser adotados durante o processo construtivo do conhecimento. Por fim, é afirmado pelos autores que “os jogos podem facilitar a aprendizagem de conceitos pelos alunos” (Teixeira, Franzer e Engler 2015, p.11).

Fontes et al (2016) em seu trabalho compartilham ações que podem ser utilizadas no processo de ensino, tais como os jogos didáticos no papel de ferramenta útil no processo de construção do conhecimento. Os autores explicam que muitas são as dificuldades que se enfrentam no ensino de Física, das quais é possível citar a transmissão e assimilação do conhecimento, sem ao menos tentar buscar novas ferramentas de ensino para enriquecer o conteúdo didático. De acordo com os resultados da pesquisa, percebe-se que muitos professores desconhecem a possibilidade da utilização dos jogos como ferramenta de ensino, e quando apresentado mostram-se bastante surpresos, além de após o primeiro contato manifestarem interesse pela proposta de aplicação desta ferramenta em suas turmas.

Nascimento et al. (2019) mostram em seu trabalho como os jogos podem se tornar uma ferramenta muito importante em sala de aula. A pesquisa é aplicável a alunos do ensino médio e o jogo é utilizado no objetivo de testar sua eficácia no ensino aprendizagem. Essa prática se faz de grande utilidade quando o objetivo está no despertar o interesse dos alunos dessa nova geração. Esse recurso, além de interessante

divertido, versátil e motivador, se mostra como algo apto a quebrar o paradigma existente e cultivado dentro do que muitos classificam como o ensino tradicional. A experiência relatada no trabalho, proporcionou a observação de resultados positivos, uma vez que os recursos utilizados foram propícios ao desenvolvimento do ensino aprendizagem.

Na pesquisa de Farias et al. (2019a) houve a busca pelo estímulo do desenvolvimento cognitivo dos alunos através de práticas lúdicas, nas quais, segundo os autores, está alocada a utilização de jogos em sala de aula, prática esta considerada de relevante importância para os alunos. Assim como no trabalho de Teixeira, Franzer e Engler (2015), ficou evidente que a didática executada por meio dos jogos pode ajudar a estabelecer a interação social entre os alunos e incentivar a troca de experiências, além de promover o ensino aprendizagem, realizar o desenvolvimento pessoal, proporcionar o autoconhecimento e proporcionar uma aprendizagem diferente e divertida. Em outras palavras, o jogo desenvolve a aprendizagem de forma lúdica, combinando utilidade e prazer. Com base nos resultados apresentados, observou-se que os alunos demonstraram grande interesse pelas aulas de Física, permitindo concluir que o jogo se faz uma excelente ferramenta para aprimorar o ensino de Física.

Em seu trabalho Ferreira (2019), desenvolveu uma ferramenta didática lúdica para tornar as aulas de Física mais interessantes e atrativas. De acordo com o autor o ensino de Física tem se mostrado mecanizado através de fórmulas e resoluções de problemas, e para ele a Física vai muito além dessa limitada forma de visão. A ferramenta adotada foi um jogo, de próprio desenvolvimento do autor e aplicado em duas turmas de primeiro ano do ensino médio. Os resultados apresentados foram muito bons, uma vez que foi possível contornar as dificuldades encontradas no processo de ensino, proporcionando aos alunos um ensino contextualizado, interdisciplinar, que se difere por completo dos métodos tradicionais de ensino e que, acima de tudo, apresenta uma boa qualidade.

Santos et al. (2020) mostraram como é útil ensinar Física por meio de jogos, na visão dos autores, existe uma grande lacuna entre a realidade que existe o que é apresentado pelos docentes em sala de aula. Para eles é fundamental que os professores tentem preencher essa lacuna por meio de novos métodos de ensino. Neste trabalho fica bastante evidente a importância dos professores na busca de novos métodos, apresentando, desta forma, o jogo como uma excelente ferramenta de ensino, haja vista que a sua elaboração versa em despertar o interesse dos alunos e inspirá-los a buscar aprender mais sobre o conteúdo. O estudo foi aplicado a alunos do segundo ano do ensino médio e os resultados foram bastante satisfatórios, os autores utilizaram o jogo para revisar o conteúdo e, por meio do jogo, os alunos alcançaram bons resultados na aprendizagem dos tópicos abordados.

Silva e Onofre (2016), procuraram estudar o papel mediador dos jogos no processo de ensino de alunos cegos. Os autores colocam que dentro desse processo da inclusão escolar existem muitas dificuldades a

serem enfrentadas, isso tanto para os alunos quanto para os professores. Boa parte dessa dificuldade está centrada no fato de que muitos professores não se sentem preparados para auxiliar esses alunos especiais. Portanto, é muito importante que os professores encontrem novas ferramentas de ensino com o objetivo de suavizar ou até mesmo extinguir essas barreiras de comunicação existentes. Com base nesses resultados, pode-se perceber que os jogos têm trazido importantes contribuições para o ensino e a aprendizagem, em especial para alunos cegos.

Ferreira et al (2020), propuseram uma sequência didática sobre o conteúdo de óptica geométrica, tema discutido no segundo ano do ensino médio. Nesta obra, os autores explicam que para ter uma Unidade de Ensino Potencialmente Significativa (UEPS), é necessário o uso de algumas ferramentas didáticas tais como vídeos, jogos, dentre outras. A teoria utilizada foi a mesma desenvolvida por Ausebel, a qual é classificada como cognitivista e defende que o processo de ensino consiste na interação e organização de conhecimentos prévios e novos conhecimentos. Ao longo do trabalho, foi proposta uma sequência didática para trabalhar o conteúdo de ótica geométrica no jogo denominado como “Glass”. Os resultados apresentados foram bem satisfatórios pois o objetivo da pesquisa foi alcançado, fazendo assim com que possa ser reproduzido a sequência didática ampliando as possibilidades de ensino para os professores.

### **3.2. Formação de professores**

Silva e Camargo (2018), em sua pesquisa buscou verificar coerência nos discursos dos professores de Física sobre suas alunas deficientes visuais, bem como algumas (im)possibilidades baseadas no aprendizado da Física. Esta pesquisa foi realizada por meio de entrevista semiestruturada e observações em sala de aula, e tem como público-alvo pessoas com necessidades especiais. Os resultados são apresentados em quatro etapas, em geral os resultados não são muito satisfatórios, pois a professora apresentada na pesquisa não encontrou novas estratégias de trabalho para alunos especiais, pois na visão do autor esses alunos precisam de atendimento especial, e se o ensino for igual para ambos os alunos, os estudantes especiais terão mais dificuldades na construção do conhecimento.

Salomozo e Rodrigues (2015), apresentou a formação de professores no ensino de Física para alunos com deficiência visual. Eles ensinam Física por meio de uma atividade em alto-relevo, as atividades foram feitas com materiais de baixo custo, esta é uma forma muito interessante e muito conveniente para os professores. Salomozo e Rodrigues também falam do interesse e da capacidade dos professores. Segundo os autores, os professores saem da pós-graduação sem saberem trabalhar com alunos com necessidades especiais e, portanto, devem enfrentar a educação inclusiva para formar professores que contribuam com o ensino desses alunos. Podemos perceber a importância de um professor qualificado para eliminar o isolamento e a exclusão dos alunos em sala de aula. Frente aos resultados apresentados,

os resultados do estudo são medianos, devido ao despreparo dos profissionais, o que acaba prejudicando o ensino e a aprendizagem desses alunos.

Silva e Camargo (2018) apresentaram um estudo de caso em sua pesquisa, cujo objetivo foi investigar como ocorria o processo de ensino de Física para alunos cegos do segundo ano do ensino médio. A pesquisa foi aplicada em dois colégios e os resultados não foram satisfatórios, isso devido a sala de aula se configurar em um ambiente no qual havia escassez de estratégias e materiais didáticos apropriados para todos os estudantes. Outro ponto citado por Silva e Camargo (2018) é a falta de preparo dos professores, pois isso leva a desvios no ensino e aprendizagem dos professores da sala comum para os professores do APE, o que atinge os alunos cegos, a professora do APE segundo os autores não era a mais apta para ministrar certos conteúdos.

### **3.3. Inclusão de alunos cegos**

Passos (2018) abordou em seu trabalho a integração educacional de alunos com deficiência visual em sala de aula. Passos mostra a importância da formação de professores acerca das dificuldades encontradas para trabalhar com esses alunos, a autora ainda coloca que muitos conteúdos são bem difíceis de trabalhar, nesses conteúdos se encaixam a óptica, que precisa de percepção visual e quando o professor não tem conhecimento sobre não sabe como adaptar os conteúdos para esses alunos especiais, Passos explica que o estado conta com o Centro de Apoio Pedagógico (CAP) para atendimento as pessoas cegas, para adaptar materiais para alunos cegos, esses materiais podem ser em braile e também sonoros, facilitando de tal maneira o ensino desses alunos na sala de aula. Tendo em vista o despreparo dos professores e a falta de informações sobre o CAP, os resultados apresentados não são muito satisfatórios.

Silva e Camargo (2017) apresentam o uso do braile para alunos cegos no ensino da Física, a pesquisa tem o intuito de mostrar como esses alunos utilizam o braile na leitura e na escrita. Esta investigação, que possui características qualitativas, foi aplicada em duas escolas do estado de São Paulo, por meio de entrevista semiestruturada. Ficando constatado que, devido ao despreparo do professor em relação a compreensão do Braille, o ensino aprendizagem desses alunos cegos mostra-se comprometido. Por esta questão, é mais que evidente que os resultados apresentados não são muito bons. Um outro ponto que contribui para esse resultado é a falta de material de apoio adequado para esses estudantes, o que dificulta ainda mais o ensino aprendizagem deles. No processo de conclusão desta pesquisa. Os autores evidenciam a importância do professor buscar capacitação e novas adaptações para aprimorar o ensino.

### **3.4. Jogos adaptados para alunos cegos**

Em seu trabalho Nascimento et al (2019), abordam o processo da construção de um ambiente apto a aprimorar o ensino de Física para alunos cegos. Os autores explicam que a construção deste trabalho se deu pela necessidade cada vez maior dos professores da educação básica se reinventarem para alcançar resultados positivos em um contexto de diversidade. Este estudo versa em sintonia com os trabalhos aqui apresentados, que em sua grande maioria apontam para problemas como os pontuados pelos autores. A pesquisa em si possui um caráter qualitativo participativo, de modo que todos os alunos participaram e trabalharam muito para incluir os alunos especiais nos ambientes de ensino. Com este desenvolvimento, os autores puderam concluir que o prazer pode vir do trabalho árduo, através do esforço que todos fizeram, tanto alunos quanto professor, e que dessa maneira, o esforço e os resultados foram capazes de inspirar o professor a buscar novas propostas para as dinâmicas das aulas.

Já Silva e Onofre (2016) procuraram estudar o papel mediador dos jogos no processo de ensino de alunos cegos. Os autores apontaram que a inclusão desse processo no ambiente escolar enfrenta muitas dificuldades. Tais dificuldades são comuns tanto aos alunos quanto aos professores, uma vez que muitos professores não se sentem preparados para auxiliar esses alunos, mas que com a mediação de jogos didáticos esse processo eventualmente se mostra mais acessível para ambos os lados. A conclusão apresenta é de que é muito importante que os professores encontrem novas ferramentas de ensino. Com base nesses resultados, pode-se perceber que os jogos têm trazido importantes contribuições para o ensino e a aprendizagem.

Com base no que foi apresentado nos resultados e discussão, pode-se perceber que existem muitos trabalhos que apresentam os jogos como ferramenta de ensino, porém são pouquíssimos os que são adaptados para deficientes visuais. Essa baixa quantidade de trabalhos voltados para esse público tem embasamento na falta de preparação por parte do professor, isso acontece porque muitos professores não tem formação adequada para trabalhar com esses alunos, o que acarreta a não inclusão dos alunos cegos na sala de aula. Pensando nisso, ao final do trabalho em apêndice A, será proposto um jogo de memória para facilitar o ensino de óptica geométrica para alunos cegos ou com baixa visão, o jogo pode ser usado por todos os alunos, eles sendo videntes ou não, pois o jogo serve também como material de apoio para os conteúdos de óptica geométrica.

#### **4. Considerações Finais**

Com base no que foi apresentado, é possível constatar a existência de vários trabalhos que tem como proposta a implementação de jogos como ferramenta de ensino. Contudo, são pouquíssimos os que versam sobre uma adaptação inclusiva para um público de pessoas deficientes visuais e/ou cegos. Essa baixa quantidade de trabalhos voltados para esse público tem embasamento na falta de preparação por

parte dos professores, reforçada pelo fato de que muitos professores não tem formação adequada para trabalhar com esse público, o que acarreta em uma não inclusão dos alunos cegos na sala de aula.

Pensando nisso e tendo como consideração todas as dificuldades apresentadas e discutidas, ao final do trabalho, em apêndice A, é proposto um jogo de memória e as respectivas regras, com o objetivo de facilitar o ensino de óptica geométrica para alunos cegos ou com baixa visão. Além disso, o jogo pode ser usado por todos os alunos, reforçando ainda mais a proposta de inclusão. Em complemento, ainda que o docente não disponha de um público específico, como o discutido neste trabalho, é possível a aplicação do jogo em sala, uma vez que este serve também como material de apoio para os conteúdos de óptica geométrica.

Diante de todo o exposto conclui-se que o objetivo do trabalho foi alcançado, haja vista que os jogos foram apresentados como ferramenta didática, a falta de preparação dos professores em relação a essas ferramentas foi evidenciada, constatada e discutida, a importância da inclusão foi colocada em destaque, e foram mostrados jogos adaptados como ferramenta para ensino de pessoas cegas. Por fim, este trabalho pode servir como suporte para auxiliar os futuros professores no processo de inclusão dos alunos com necessidades especiais, mais em específico alunos cegos, no processo de ensino aprendizagem do conteúdo de ótica geométrica nas turmas de Física de ensino médio.

## **Referências**

- ARAÚJO, L. C. Jogos Como Recursos Didáticos Na Alfabetização: O Que Dizem E Fazem As Professoras. **Educação em Revista**, p. 1 - 31. 2020.
- BACCON, L.; FILHO, J. B. R; LAHM, R. A. Ensino de Física por meio da aplicação de uma unidade de aprendizagem. **Revista Ciências&Ideias**, p. 155 - 168. 2016.
- CAMARGO, E.P. Inclusão social, educação inclusiva e educação especial: enlances e desenlaces. **Ciência e Educação**, Baúru, p. 1 - 6. 2017.
- COLOMBO, D. A. Jogos Didáticos como Instrumentos de Ensino. **Revista Insignare Scientia**, Fronteira Sul, p. 78-86. 2019.
- FARIAS, J. D. A et al. As casas da Física. Um jogo como ferramenta facilitadora no ensino de Física. **Scientia Plena**, p. 1 – 9. 2019.
- FERREIRA, A. C.; DICKMAN, A. G. História Oral: um Método para Investigar o Ensino de Física para Estudantes Cegos. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Marília, p. 245 - 258. 2015.
- FERREIRA, D. C. Os jogos didáticos como ferramenta no processo de ensino de Física no ensino médio. **Universidade Federal Fluminense Instituto de Física**, p. 1 – 31. 2019.
- FERREIRA, M. et al. Unidade de Ensino Potencialmente Significativa sobre óptica geométrica apoiada por vídeos, aplicativos e jogos para smartphones. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, p. 1 - 13. 2020.
- FIGUEIREDO, R. M. É; KATO, O. M. Estudos Nacionais Sobre o Ensino para Cegos: uma Revisão Bibliográfica. **Revista Brasileira de Educação Especial**, Marília, p. 477 - 488. 2015.
- FONTES, A. S. et al. Jogos adaptados para o ensino de Física. **Ensino, Saúde e Ambiente**, p. 226-248. 2016.
- HEIDEMANN, L. A; ARAÚJO, I. S.; VEIT, E. A. Modelagem Didático-científica: integrando atividades experimentais e o processo de modelagem científica no ensino de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Porto Alegre, p. 3 - 33. 2015.
- KRAUSE, J. C; FELBER, D; VENQUIARUTO, L.D. O uso de jogos digitais como ferramenta de auxílio para o ensino de Física. **Revista Insignare Scientia**, p. 1 - 25. 2018.

- LAWALL, I. T. et al. Jogo didático: um recurso para resolução de problemas em aulas de Física. **Ensino em Revista**, Uberlândia, p. 323 - 344. 2018.
- MENDES, F. A. G; MONTEIRO, M. I. B. Implicações da Perda da Visão para o Processo de Ensino da Leitura e Escrita Braille. **Revista Diálogos e Perspectivas em Educação Especial**, p. 14 – 23. 2016.
- MENDES, H. S. F; BASTOS, C. C. B. C. Um estudo sobre a realidade da inclusão de pessoas com deficiência na educação superior no Paraná. **Revista Educação Especial** , p. 189-202. 2021.
- MOREIRA, M.A. Grandes desafios para o ensino da Física na educação contemporânea. **Revista do Professor de Física**, Brasília, p. 1 – 13. 2017.
- NASCIMENTO, I. A. M. et al. Aprendizagem baseada em jogos: experiência no ensino de Física. **VIII Congresso Brasileiro de Informática na Educação**, p. 414 - 423. 2019.
- NASCIMENTO, M. M. O professor de Física na escola pública estadual brasileira: desigualdades reveladas pelo Censo escolar de 2018. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, p. 1 – 4. 2020.
- NASCIMENTO, W. R. S et al. Ensino de Física interdisciplinar para alunos com deficiência visual: a relação com o saber por meio da prática do goalball. **Revista de Estudo de Cultura**, São Cristóvão, p. 76 - 88. 2019.
- PASSOS, A. A. O Ensino De Física E O Processo De Inclusão Escolar: O Desafio De Ensinar Para Alunos Com Deficiência Visual. **Instituto federal de educação, ciência e tecnologia do Piauí diretoria de ensino**, p. 1 – 52. 2019.
- REIS, M.G; ARAÚJO, M.D; SILVA, G.L. As aulas de Física na perspectiva inclusiva em uma escola de ensino médio na cidade de Tefé – Amazonas. **Educere XII Congresso Nacional de Educação**, p. 26277 – 26292. 2015.
- ROSA, C. T. W.; TRENTIN, M. A. S.; BIAZUS, M. O. Tecnologias Educacionais No Ensino De Física: Retrato Das Pesquisas Nacionais. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, p. 24 - 44. 2017.
- SALMOZO, R. S.; RODRIGUES, M. I. R. Formação De Professores: Ensino De Física Para Cegos Através De Atividades Em Relevô. **Interacções**, p. 130 - 137. 2015.
- SAMPAIO, B. M; ALMEIDA, R. P. Quiz Dominó de Física: jogos adaptados como recurso pedagógico no ensino de Física. **VI Congresso Nacional de Educação, Fronteira Sul**, p. 1 - 8. 2019.
- SANTOS, B. M. et al. Jogo de cartas UNO sobre unidades de medidas: relato de experiência na formação inicial e continuada de professores. **Revista de Estudios y Experiencias en Educación**, p. 409 - 426. 2020.
- SANTOS, J. V. A. S et al. O uso de jogos educacionais na prática do ensino. **Revista Desafios**, p. 139 - 141. 2020.
- SCHERER, L.T et al. A inclusão do aluno com deficiência visual na escola e a alfabetização em braille. **Anais Seminário Educação**, Cruz Alta, p. 244 - 252. 2017.
- SILVA, J. B.; SALES, G. L.; CASTROS, J. B. Gamificação como estratégia de aprendizagem ativa no ensino de Física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, p. 1 - 9. 2019.
- SILVA, M. R.; CAMARGO, E. P. O atendimento pedagógico especializado e o ensino de Física: uma investigação acerca do processo de ensino e aprendizagem de uma aluna cega. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, p. 1 - 23. 2018.
- SILVA, M. R; CAMARGO, E. P. Os discursos de professores de Física acerca de suas alunas cegas. **XVII Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**, p. 1 - 9. 2018.
- SILVA, M. R; CAMARGO, E.P. O uso do braille por alunos cegos: dificuldades e outras implicações para o processo de ensino e aprendizagem de Física. **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, Florianópolis, p. 1 - 10. 2017.
- SILVA, P. O et al. Os desafios no ensino aprendizagem da Física no ensino médio. **Revista Científica da Faculdade de Educação e Meio Ambiente**, Ariquemes, p. 829-834. 2018.
- SILVA, A. C.; ONOFRE, E. G. Jogos matemáticos e alunos com deficiência visual: desenhando ações pedagógicas inclusivas. **II Congresso Internacional de Educação Inclusiva**, p. 1 - 9. 2016.
- TEIXEIRA, S. I, FRANZEN, F.I, ENGLER, M. Utilização de jogos como ferramenta de ensino aprendizagem. **Educere XII Congresso Nacional de Educação**, p. 11356 – 11368. 20

Recebido em: 20/05/2021

Aceito em: 16/05/2022

Endereço para correspondência:

Nome: Giovana Xavier Da Silva

email: xgiovana133@gmail.com



Esta obra está licenciada sob uma [Licença Creative Commons Attribution 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

## **APÊNDICE A**

### **JOGO DA MEMÓRIA (ÓPTICA GEOMÉTRICA)**

O jogo constitui-se em um jogo da memória, no qual são abordados os conteúdos de óptica geométrica, a saber, espelhos, lentes, feixes, reflexão e refração. O jogo é composto por trinta cartas (Figura 2 à Figura 6), das quais quinze são gravuras referentes aos assuntos citados acima e as outras quinze correspondem aos conceitos físicos relacionados a cada gravura.

Cada carta possui aproximadamente quinze centímetros de comprimento por dez centímetros de altura, e é confeccionada com uma base de papelão reciclado e coberto com etileno vinila acetato (EVA). As cartas foram elaboradas de modo que as gravuras sejam apresentadas em alto relevo, enquanto que na outra metade das cartas, o alto relevo corresponde ao texto escrito em braile. O material utilizado para o relevo nas cartas foi o próprio EVA recortado no formato das figuras, e para o braile as bolinhas foram confeccionadas através de um perfurador de papel. A forma com que as cartas foram confeccionadas possibilita que o jogo esteja adaptado tanto para pessoas cegas ou deficientes visuais, uma vez que nas cartas que possuem a descrição da gravura, também está disponível o texto escrito em cor destacada e tamanho consideravelmente grande.

Assim como o tradicional jogo da memória, este consiste em um jogo de cartas no qual os participantes devem achar os pares de cartas correspondentes. Pensando em uma melhor adaptação para alunos cegos, o jogo foi adaptado de forma que a identificação das cartas sobre o plano cartesiano possa ser feita, também, através de um par ordenado entre linha e coluna. Como são 30 cartas, ao dispor as cartas sobre o plano cartesiano, o docente deverá distribuí-las ao longo de seis linhas e cinco colunas. Na tentativa de auxiliar a mentalização do par ordenado, é sugerido que para as linhas sejam atribuídas letras (de A até F) e para as colunas números (de 1 até 5), conforme mostra a Figura 7. Dessa forma, os alunos que não possuem a representação visual do plano cartesiano, podem basear sua escolha através da escolha do par ordenado que identifica a carta, por exemplo “F3”, que corresponde à carta localizada na linha F e coluna 3.

#### **REGRAS DO JOGO:**

- (1) Embaralhe e distribua as cartas sobre o plano cartesiano, com os desenhos e escritas virados para baixo;
- (2) Jogar par o ímpar para ver quem começa o jogo;
- (3) Cada jogador deve virar duas cartas, em sequência, buscando obter o par equivalente;
- (4) Antes de virar cada carta o jogador deve ditar a linha (letra) e coluna (número) que a identifica;
- (5) Se o jogador conseguir encontrar o par de cartas, o jogador tem direito a jogar outra vez;

- (6) Caso o jogador vire as cartas e elas não sejam iguais o jogador deve, colocar as cartas viradas com a face para o tabuleiro e passar a jogada para o outro jogador;
- (7) Cada par identificado conta como um ponto e devem ser retirados do tabuleiro quando combinados;
- (8) Ganha o jogo quem conseguir mais pontos.



Figura 2 - Cartas do jogo didático.



Figura 3 - Cartas do jogo didático.



Figura 4 - Cartas do jogo didático.



Figura 5 - Cartas do jogo didático.



Figura 6 - Cartas do jogo didático.



Figura 7: Demonstração da montagem do jogo