

A TEORIA DAS INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS E O ENSINO DE FÍSICA: MAPEAMENTO DAS TESES E DISSERTAÇÕES BRASILEIRAS

MULTIPLE INTELLIGENCES THEORY AND PHYSICS TEACHING: A BRAZILIAN THESES AND DISSERTATIONS MAPPING

LA TEORÍA DE LAS INTELIGENCIAS MÚLTIPLES Y LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA: MAPEO DE TESIS Y DISERTACIONES BRASILEÑAS

Aline Luz Mesquita Francisco¹
Vinícius Lima Cardozo²
Ivan Fortunato³

Resumo

Este artigo traz um levantamento sistemático dos estudos desenvolvidos nas áreas de Educação e Ensino que se apropriaram da Teoria das Inteligências Múltiplas e que se relacionam com o Ensino de Física. Trata-se de uma pesquisa de cunho quantitativo e qualitativo a partir do Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES com a seguinte questão motivadora: qual a relação entre a Teoria das Inteligências Múltiplas e o Ensino de Física? A partir da seleção dos trabalhos que atendiam aos critérios estabelecidos, houve a sistematização das informações de forma técnica e analítica a fim de constatar metodologias, aspectos priorizados e englobados pelos estudos. O mapeamento trouxe trabalhos provenientes de áreas distintas e de grande valia para o ensino de Física, com contribuições sociais significativas e que carecem de ampla visibilidade. Aponta-se a Teoria das Inteligências Múltiplas como base teórica importante para reflexão e pertinente de aplicação nos processos de ensino e de aprendizagem, com potencial para ampliar qualitativamente o papel da educação escolar na vida dos alunos no componente curricular de Física.

Palavras-chave: Mapeamento; Inteligências Múltiplas; Educação; Física.

Abstract

This paper brings a systematic review of studies developed in the areas of Education and Teaching that appropriated the of Multiple Intelligences Theory and that are related to the Teaching of Physics. This is a

¹Doutoranda em Educação pela Universidade Federal de São Carlos (UFSCar). Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7482-0795>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6054827228273862>
E-mail: lih_mesquita@yahoo.com.br

²Graduando em Física pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP). Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4636-3344>. E-mail: rornoalima@gmail.com

³Doutor em Desenvolvimento Humano e Tecnologias e Doutor em Geografia, ambos pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rio Claro (UNESP). Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), campus Itapetininga. Professor permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal de São Carlos (UFSCar,) campus Sorocaba. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1870-7528>. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8293044394759438>. E-mail: ivanftr@yahoo.com.br

quantitative and qualitative research based on the CAPES Theses and Dissertations Catalog with the following motivating question: what is the relationship between the Theory of Multiple Intelligences and Physics Teaching? From the selection of works that met the established criteria, there was the systematization of information in a technical and analytical way in order to verify methodologies, prioritized aspects and encompassed by the studies. The mapping bring works from different areas of great value to Teaching of Physics, with significant social contributions and which lack visibility. The Theory of Multiple Intelligences is pointed out as an important theoretical basis for reflection and relevant application in teaching and learning processes, with the potential to qualitatively expand the role of school education in students' lives in Physics curricular component.

Keywords: Mapping; Multiple Intelligences; Education; Physics.

Resumen

Este artículo trae un levantamiento sistemático de los estudios desarrollados en las áreas de Educación y Enseñanza que se apropiaron de la Teoría de las Inteligencias Múltiples y que se relacionan con la Enseñanza de la Física. Se trata de una investigación cuantitativa y cualitativa basada en el Catálogo de Tesis y Disertaciones de la CAPES con la siguiente pregunta motivadora: ¿cuál es la relación entre la Teoría de las Inteligencias Múltiples y la Enseñanza de la Física? A partir de la selección de trabajos que cumplieron con los criterios establecidos, se procedió a la sistematización de la información de forma técnica y analítica con el fin de verificar metodologías, aspectos priorizados y abarcados por los estudios. El mapeo incluyó obras de diferentes áreas de gran valor para la Enseñanza de la Física, con importantes aportes sociales y que carecen de visibilidad. Se señala la Teoría de las Inteligencias Múltiples como importante base teórica para la reflexión y aplicación pertinente en los procesos de enseñanza y aprendizaje, con potencial para ampliar cualitativamente el papel de la educación escolar en la vida de los estudiantes en el componente curricular de Física.

Palabras clave: Mapeo; Inteligencias multiples; Educación; Física.

Introdução

O presente artigo traz um mapeamento da produção acadêmica de dissertações que tratam a respeito da Teoria das Inteligências Múltiplas (TIM), proposta por Howard Gardner (1995), relacionadas às áreas de Educação e Ensino de Física. Objetiva-se elucidar as metodologias e aspectos que vem sendo priorizados pelos estudos desenvolvidos a partir da apropriação da referida teoria no contexto educacional na disciplina de Física, contribuindo assim para visibilidade das Inteligências Múltiplas e sua aplicação em diferentes situações de ensino e aprendizagem nesse componente curricular.

Howard Gardner (1995) pode ser incluído num rol de autores interessados em conhecer mais sobre a inteligência e o funcionamento do cérebro humano, questionando e problematizando a ideia de que há uma única inteligência mensurável. O autor, nesse contexto, formulou a base da teoria das Inteligências Múltiplas, a partir da concepção de que cada inteligência tem a sua própria memória, rompendo com o padrão de intelecto vigente (p. 21). Até então, era predominante a ideia de uma única inteligência, de natureza

lógico-matemática, verificável pelos usuais testes de quociente intelectual, criados pelo psicólogo Alfred Binet no início do século XX. Esse instrumento testava a habilidade das crianças nas áreas verbal e lógica, já que os currículos acadêmicos enfatizavam majoritariamente o desenvolvimento da linguagem e da matemática.

Assim, a partir da década de 1980, são produzidos na área da psicologia um crescente número de estudos que consideram a existência de diferentes tipos de inteligência, em detrimento da concepção de que há uma única a ser considerada (Smole, 2000, p. 27) e a importância desta percepção para o contexto educacional. Contudo, a teoria das Inteligências Múltiplas é de grande relevância para o processo de ensino e aprendizagem, pois a sala de aula é um ambiente composto por uma diversidade de alunos singulares, que carregam suas aptidões e preferências. Na prática pedagógica, é comum que o educador se depare com estudantes que não demonstram interesse pelas aulas de Física ou que, mesmo com esforço, não conseguem aprender. Isso nos leva à busca de respostas e caminhos capazes de modificar tal situação, sendo preciso considerar que as inteligências são variadas e de diferentes naturezas, pois muitas vezes são privilegiadas apenas as inteligências linguística e lógico matemática.

Para atender ao objetivo delineado, este artigo está organizado em cinco seções. A primeira, sem qualquer pretensão de esgotamento do assunto, apresenta um amplo panorama do Ensino de Física, de modo a situar a relevância deste mapeamento nessa área de estudo. A segunda traz a elucidação da Teoria das Inteligências Múltiplas proposta por Howard Gardner (1995) e que consiste na fundamentação teórica da pesquisa; a terceira seção descreve os procedimentos metodológicos traçados e desenvolvidos de acordo com a problemática apresentada, bem como a análise objetiva dos estudos utilizados no levantamento; a quarta e a quinta seções apresentam, respectivamente, os dados qualitativos do material inventariado e a análise, identificando pontos de convergência, contribuições e lacunas a serem superadas.

Situando o ensino de Física neste mapeamento

No Brasil, explica Moreira (2000; 2018), a área de Ensino de Física tem se consolidado ao longo dos anos, demonstrando não apenas robusta produção de

conhecimento, mas também reconhecimento internacional, tendo se desenvolvido com propriedade desde os anos 1980. No começo deste século, Moreira (2000) apresentava a área de Ensino de Física brasileira como uma das vanguardas no cenário mundial – resguardada as proporções, claro – junto com Inglaterra e Estados Unidos. Com um olhar crítico às inovações da área, apontou bem os avanços e as limitações das iniciativas que se nomeiam como: Física do cotidiano; materiais e equipamentos de baixo custo; Física contemporânea (ou moderna); História da filosofia e ciência; Novas Tecnologias (o que fazia sentido chamar de novas, pois o computador e a internet ainda engatinhavam nas escolas e universidades brasileiras).

Ao revisitar a história do Ensino de Física no Brasil, Moreira (2000, p. 95) via seu desenvolvimento com otimismo, embora indicasse a necessidade de uma reconfiguração na área de formação de seus professores; “nosso ensino de graduação em Física é muito ruim” afirmou. Poucos professores eram formados nas licenciaturas em Física (ainda são poucos), e os que eram formados, estavam preparados, nas palavras de Moreira (2000, p. 97), “apenas para dar aulas em uma escola que não conhecem”. À época, já anunciava a necessidade de uma mudança radical no Ensino de Física, focada em diversas outras habilidades e saberes que não fossem o treino para vestibulares e outras avaliações em larga escala. Anunciava a necessidade de uma Física que fosse focada em elementos mais próximos dos estudantes, ao mesmo tempo preparando-os para a ciência e a cidadania.

Não obstante, após duas décadas, vimos o mesmo autor lamentando:

[...] esse ensino está em crise. A carga horária semanal que chegou a 6 horas-aula por semana, hoje é de 2 ou menos. Aulas de laboratório praticamente não existem. Faltam professores de Física nas escolas e os que existem são obrigados a treinar os alunos para as provas, para as respostas corretas, ao invés de ensinar Física [...] Os conteúdos curriculares não vão além da Mecânica Clássica e são abordados da maneira mais tradicional possível, totalmente centrada no professor [...] O resultado desse ensino é que os alunos, em vez de desenvolverem uma predisposição para aprender Física, como seria esperado para uma aprendizagem significativa, geram uma indisposição tão forte que chegam a dizer, metaforicamente, que ‘odeiam’ a Física (Moreira, 2018, p. 73).

A longa passagem reproduzida na citação tem o objetivo de deixar as palavras de Moreira (2018) ecoarem com propriedade. Respeitado professor de Física, com mais de 50 anos de experiência na docência da educação básica, superior e na pós-graduação, sua leitura diagnóstica da área, em tom de queixume, de certa maneira representa nossa

percepção sobre a área no momento atual. Para além de apenas queixar-se, o autor apresenta algumas possíveis saídas para o estado de crise, como, por exemplo, abandonar o ensino tradicional. Pois bem, essa é talvez uma das batalhas mais antigas que o sistema educacional vem enfrentando, evidenciado (dentre muitos outros) pela Escola Moderna de Freinet (1975), pela Escola Nova de Dewey (1973), pela denúncia da Educação Bancária feita por Freire (1987) etc. revelando que não se abandona esse tradicionalismo sem uma profunda mudança na própria educação escolar.

Essa mudança profunda se alinha com outra saída apontada por Moreira (2018, p. 78): “não aceitar passivamente o ensino para a testagem”, afinal “Física é muito mais do que fórmulas e respostas corretas”. Daí a proposta de mudar o currículo, no qual não apenas se incorporam mais conteúdos, mas compreendendo como a Física pode ser também conhecimento para o exercício de cidadania e transformação social.

Nessa mesma direção, vimos Battistel et al. (2022, p. 2) esmiuçando estratégias diversas de Ensino de Física aplicadas ao ensino médio, de forma que se verifica que aulas experimentais e laboratoriais são efetivamente “motivacionais”, fazendo com que os estudantes consigam melhor entender a Física como aplicação, como ciência e como parte de seu mundo vivido, para além de uma ciência que “odeiam”. A motivação de que falam os autores envolve aspectos além de querer estudar mais as fórmulas da Física, pois se relacionam com aspectos como a curiosidade, ao desenvolvimento interpessoal, ao desenvolvimento social e, obviamente, aos conhecimentos e habilidades da própria ciência. Pesquisas como a de Battistel et al. (2022) inspiram a continuar buscando por alternativas no ensino, com vistas a modificar positivamente o cenário delineado por Moreira (2018).

Uma breve apresentação da teoria das Inteligências Múltiplas

Parece que sempre houve a noção de “ser inteligente”, mas, trata-se de um fator estritamente difícil de mensurar. Em meados do século XX, a inteligência era muitas vezes descrita como fator determinístico, pois considerava-se que a criança já nascia inteligente e predestinada a ter facilidade com fatores acadêmicos e de estudos. Em decorrência das crenças apresentadas, surgem os testes de Q.I. (quociente de inteligência),

propostos aos indivíduos a fim de quantificar sua capacidade em resolver testes lógico-matemáticos e linguísticos (Travassos, 2001, p. 34).

O objetivo desses testes de Q.I. é medir o desenvolvimento da inteligência, considerando o potencial cognitivo, em função da sua idade mental, com base em uma escala de resultados. As pessoas submetidas a tal teste, logo após sua conclusão, tinham um parecer sobre o sucesso ou fracasso nos ensinamentos primários e básicos. Assim, a aplicação dos testes visava diferenciar as crianças mais desenvolvidas mentalmente das menos desenvolvidas, criando salas separadas e propostas educativas voltadas ao atendimento de dificuldades a fim de minimizá-las (p. 34).

Eis que no final da década de 1980, Howard Gardner (1995, p. 20) questiona a inteligência mensurável acreditando que cada pessoa possui uma variedade de capacidades cognitivas em graus diferentes e que a combinação dessas habilidades é distinta em cada ser humano, sendo denominadas de inteligências múltiplas. Para Gardner (1995, p. 20), a competência cognitiva humana é um conjunto de capacidades, talentos ou habilidades mentais. Contudo, o autor entende a inteligência como um fator delicado e subjetivo, que não pode ser medido ou quantificado, pois há habilidades que fogem dos limites dos testes avaliativos usados como padrão, como o teste de Q.I.

Com base nos pressupostos elencados e na teoria de Gardner (1995), pensamos então nos saberes como um “quarto escuro”. Trata-se de uma metáfora para explicar como funciona o autoconhecimento: todo ser humano possui, em seu interior, um quarto totalmente escuro, um quarto que está preenchido por móveis inacabados. Conforme o indivíduo vai tendo experiências, seu quarto vai se iluminando aos poucos. Cada quarto é único e pessoal e ao decorrer da vida tende a ir se iluminando conforme há o autodescobrimento. Nessa metáfora, conforme se vai estudando, os móveis e particularidades vão se montando, conforme o ser vai se desenvolvendo. Com o envelhecimento, subentende-se que vários móveis terão sido trocados, o que quer dizer que os pensamentos, ideias e ideologias seguem mudando. Os móveis sendo montados e terminados são as pré-disposições que estão sendo aprimoradas e que já estavam presentes com a pessoa no início, submetidas ao processo de lapidação.

Gardner (1993, p. 45), com a Teoria das Inteligências Múltiplas, considera a pré-aptidão, uma sensibilidade inata dos indivíduos que pode ser aflorada por contextos de problematização e envolvimento com o meio, em detrimento da ideia de sua inteligência única. Esses tipos de inteligência podem variar entre conhecimentos matemáticos, espaciais, linguísticos, interpessoais, intrapessoais, corporais-cinestésicos, naturalistas, musicais e existenciais (Gardner, 2001, p. 56), conforme características a seguir:

I – Inteligência lógico-matemática: abrange o entendimento de lógica, compreensão numérica e propensão aritmética, englobando a habilidade em lidar com raciocínios dedutivos e saberes numéricos (Gardner, 1995, p. 24). Essa foi a principal base dos testes de Q.I., com a finalidade de medir o quão “inteligente” as pessoas são. Vários físicos e matemáticos são vistos como portadores das maiores mentes humanas, por terem excelente afinidade com esta inteligência, tais como Albert Einstein e Stephen Hawking.

II – Inteligência espacial: refere-se à habilidade de esquematizar mentalmente as dimensões de um objeto, suas características, cores, forma e detalhes (Gardner, 1993, p. 141). Ocorre naqueles indivíduos cuja habilidade visual é mais intensa, sendo bastante explorada no campo da Arte para desenhistas e pintores. Popularmente, podemos dizer as pessoas com esta inteligência desenvolvida possuem uma “memória fotográfica” porque há uma facilidade visual de lembrar e compreender o mundo.

III – Inteligência linguística: emerge da elevada facilidade na compreensão de normas linguísticas, comunicação e aprendizagem de idiomas diversos, na modalidade escrita e/ou oral (Gardner, 1995, p. 25). Baseia-se na capacidade de se dominar e entender as regras, sendo muito usada por muitos poetas, escritores, jornalistas e outros. Abrange aspectos da retórica, como: i) prática de discursos persuasivos e argumentativos; ii) mnemotécnica para memorização em grande escala; iii) fácil expressão e explicação de suas ideias e pensamentos; iv) entendimento e aprimoramento da metalinguagem.

IV – Inteligências interpessoal: relacionada ao aspecto emocional e de relacionamento. Trata da relação e conhecimento do outro em situações de socialização, sendo uma das inteligências mais distintas e subjetivas, pois se refere a uma empatia e imersão sentimental ao próximo (Gardner, 1993, p. 189). É, segundo Gardner (1995, p.

27), saber identificar as inquietações, insatisfações, ânimos, alegrias e anseios, saber o que motiva, comove e de onde vem intenções. Essa inteligência é percebida naqueles que lidam efetivamente com o outro, podendo ser nas áreas de direito, recursos humanos, terapeutas, professores, cuidadores, entre outras.

V – Inteligências intrapessoal: traz o autoconhecimento e compreensão das próprias emoções. Consiste na capacidade de identificar medos e constrangimentos, saber questionar suas próprias atitudes, reconhecendo o que as promoveu psicologicamente. Se relaciona com e complementa a inteligência interpessoal (Gardner, 1993, p. 189).

VI – Inteligência corporal-cinestésica: diz respeito ao controle corporal e de movimentação, contribuindo em atividades como dançar, atuar e em propostas atléticas. Se atribui essa inteligência para capacidade motora e física. Gardner (1993, p. 164) relembra que o corpo é nossa ferramenta que usamos desde sempre, com a qual dominamos várias artes físicas, de combate, de técnicas manuais para plantar ou para os artesãos. Mesmo assim, é um ramo que muitas vezes não é considerado inteligência. Atletas, lutadores de artes marciais, e até mesmo caçadores, no passado, tiveram que desenvolver várias habilidades para atingir bons resultados, assim como ocorre nos estudos teóricos e científicos, que exploram com mais intensidade as inteligências linguísticas e lógico-matemáticas.

VII – Inteligência naturalista: promove a aptidão para estudos biológicos, geológicos, ambientais e químicos, a partir do conhecimento da natureza e seu manuseio. Gardner (2001, p. 125) aponta também sobre conseguir ver os padrões da própria natureza, processos que ocorrem pelo fator ecológico e sistemas biológicos. Charles Darwin é exemplo de um importante naturalista que conseguiu entender grande parte do funcionamento ambiental, com várias teorias e pensamentos únicos de como a natureza cresce, evolui e se transforma.

VIII – Inteligência musical: relaciona-se ao conhecimento do som e suas ramificações na destreza do acompanhamento de ritmos, melodias e tons. Com muita sensibilidade auditiva, diversas pessoas têm facilidade em reconhecer detalhes sonoros, relacionados a timbre e tons. Pessoas com sensibilidade para essa habilidade podem aprimorá-la com o tempo, sendo necessário usar os sentidos humanos para melhor

desenvolvimento. Gardner (1995, p. 91), como praticante musical, pensa que as pessoas com maior desenvolvimento, “podem assumir papéis diferentes, que vão desde compositor da vanguarda que busca criar uma moda para o ouvinte iniciante que tenta entender o significado de cantigas infantis (ou outras músicas de nível elementar)”.

IX – Inteligência existencial: Tal inteligência é recente e sua existência ainda é muito debatida. Relaciona-se com o âmbito espiritual e existencial. Na visão de Gardner (1995, p. 46), poderia ser considerada um amálgama das inteligências intrapessoais e interpessoais, com um acréscimo nelas por considerar questões profundas relacionadas a existência, ao sentido da vida e temas espirituais.

Cada inteligência citada pode estar vinculada com outras, pois não são distintas entre si e muitas vezes se completam. Entende-se, assim, a inteligência como um sistema complexo que demanda um desenvolvimento para todas as pessoas a fim de que estejam aptas a dar conta de situações problemáticas ou ainda produzir materiais que agreguem valor ao coletivo social (Gardner, 1995, p. 44). A diferença entre cada sujeito pode ser justificada pelo nível de desenvolvimento de cada inteligência e a combinação entre elas.

Smole (1999, p. 16) ressalta que as diversas concepções anteriores de inteligência valorizavam apenas as inteligências linguística e lógico-matemática e se baseavam na crença de que a inteligência humana é totalmente determinada por fatores hereditários. Assim, ao se adotar a concepção de inteligências múltiplas, é inevitável que sejam desencadeadas profundas mudanças em práticas que envolvem o desenvolvimento humano, em especial no contexto escolar.

Após delinear os fundamentos da TIM com base em Gardner (1995), partimos em busca das teses e dissertações desenvolvidas na Pós-Graduação nacional que tratam da relação entre as múltiplas inteligências e o ensino de Física. São colocados os seguintes questionamentos motivadores desse processo: Será que essa ciência requer apenas o amadurecimento da inteligência lógico-matemática? Ou há outras inteligências envolvidas no processo de ensinar e aprender Física? Como a TIM pode contribuir para o ensino nessa área do conhecimento? Com o mapeamento exposto a seguir buscamos trazer algumas reflexões acerca da problematização.

Metodologia

Para o estabelecimento da estrutura procedimental metodológica deste trabalho, seguimos o mesmo padrão de algumas pesquisas anteriores que objetivaram mapear os conhecimentos construídos acerca de diferentes temáticas utilizando como banco de dados o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES (Monteiro & Fortunato, 2019; Fortunato & Tardin, 2020). Assim, acessamos o referido banco de dados no mês de abril de 2022 para identificação de produções acadêmicas que pudessem agregar em nosso propósito e seguimos os procedimentos abaixo descritos:

1- Busca utilizando os descritores “inteligências múltiplas” e “física”, relacionados entre si pelo operador booleano AND. Mesmo sendo uma pesquisa de elevada abrangência que considerou todo material produzido, ou seja, sem outros filtros definidos temporais ou por área do conhecimento, foram localizados apenas 34 trabalhos, sendo 13 dissertações e 12 teses.

2- Em etapa subsequente, selecionou-se as produções acadêmicas que versam sobre a área da Física relacionada com a Educação e Ensino a partir da leitura dos títulos. Importante destacar que parte considerável dos trabalhos do rol inicial tratavam acerca do componente curricular de Educação Física e foram desconsiderados para esta proposta de mapeamento. Com a medida citada, permaneceram seis (06) trabalhos acadêmicos, todos na modalidade de dissertações.

3- Por fim, realizamos a leitura dos resumos e palavras-chave das seis (06) pesquisas, processo que durou cerca de três dias, validando assim que todas essas seis (06) produções possuem relação com a educação e ensino na área de Física com a apropriação da Teoria das Inteligências Múltiplas. Optamos então por considerar as seis (06) dissertações para composição deste mapeamento (Rodrigues, 2014; Pereira, 2015; Hartje, 2017; Paula, 2017; Fontes Neto, 2019; Silva, 2019).

Apresentamos a seguir a sistematização dos principais dados técnicos dos trabalhos abordados para melhor visualização e entendimento do contexto no qual cada um foi delineado, o que permite analisar quantitativamente as informações obtidas.

Quadro 01 – Análise técnica das dissertações que se apropriaram da Teoria das Inteligências Múltiplas na área da Educação e que se relacionam ao Ensino de Física

TÍTULO	ANO	PROGRAMA	INSTITUIÇÃO	AUTOR	ORIENTADOR
1 - O ensino de Óptica em Física: repensando as ações pedagógicas com enfoque na Teoria das Inteligências Múltiplas	2014	Mestrado em Educação em Ciências e Matemática	Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (Porto Alegre)	Talissa Cristini Tavares Rodrigues	Profa. Dra. Ana Maria Marques da Silva
2 - Projetos de robótica educacional para criar cenários multidisciplinares como apoio ao ensino e aprendizagem de matemática e física	2015	Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática	Universidade Cruzeiro do Sul (São Paulo)	Márcio Lúcio Dias Pereira	Prof. Dr. Carlos Fernando de Araújo Júnior
3 - Coletânea de analogias utilizadas no Ensino de Física em turmas de Ensino Médio	2017	Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física	Universidade Federal do Ceará (Fortaleza)	Raphael Guilherme Alves Hartje	Prof. Dr. Carlos Alberto Santos de Almeida
4 - Ensino de Física e Inteligências Múltiplas: softwares educativos como coadjuvantes no processo de desenvolvimento de inteligências lógico-matemática e linguística.	2017	Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física	Universidade Federal do Ceará (Fortaleza)	Ricardo Normando Ferreira De Paula	Prof. Dr. Carlos Alberto Santos de Almeida
5 - O uso de games educacionais como estratégia de avaliação da aprendizagem no ensino da dinâmica	2019	Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física	Universidade Federal do Maranhão (São Luís)	Pedro Alves Fontes Neto	Prof. Dr. Edson Firmino Viana de Carvalho
6 - Aplicação da metodologia do ensino híbrido no ensino de física moderna	2019	Mestrado Nacional Profissional de Ensino de Física	Universidade Federal Rural de Pernambuco (Recife)	Gleydson Patrício de Souza Silva	Profa. Dra. Sara Cristina Pinto Rodrigues

Fonte: dados da pesquisa.

Ao analisar as áreas relacionadas aos programas responsáveis pelas pesquisas, já seria esperada a predominância de programas envolvidos diretamente com a área de Ensino de Física, ou mesmo à grande área das ciências exatas. Cabe aqui reconhecer, tal como Paulo e Almeida (2022), que o Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física,

nos seus oito anos de existência, tem se revelado mesmo como uma “história de sucesso”. Identifica-se que a exigência para conclusão desse Programa é a validação de um produto educacional em sala de aula, e vimos que isso possibilitou que a TIM fosse, de alguma forma, levada às aulas de Física em escolas de Ensino Médio.

Tendo como base os dados divulgados pela CAPES sobre os Programas de Pós-Graduação disponíveis e sua localização, selecionamos apenas os Programas relacionados com o Ensino de Ciências e Matemática, bem como aqueles na área de Física, reunindo 99 cursos de mestrado. Desses, identificamos que a maior parte está localizado na região sudeste, com 37%, seguidos de 25% na região sul, 23% na região nordeste, 8% no centro-oeste e 6% na região norte (Brasil, 2020). Partindo desses dados da CAPES apresentados, identifica-se uma distribuição regional bastante irregular nas dissertações deste mapeamento, com quatro produzidas na região nordeste, uma na região sul e uma na região sudeste. Tais números não seguem a lógica da distribuição dos programas nas áreas abordadas, visto que a região nordeste se destacou com o percentual majoritário, ficando a região sudeste com uma minoria representativa. Constata-se, assim, a necessidade de ampliação e abrangência do tema, pois revela-se de forma esporádica e ainda pontual regionalmente.

Dando continuidade à análise proporcionada por este mapeamento, na próxima sessão aprofundamos um estudo qualitativo diante das dissertações a fim de investigar como a pesquisa acadêmica, nas áreas de educação e ensino, tem se apropriado da Teoria das Inteligências Múltiplas, de Howard Gardner.

A teoria das Inteligências Múltiplas e a educação: um levantamento qualitativo

Para esta análise qualitativa, as seis (06) dissertações do mapeamento foram consideradas perante cinco aspectos principais: objetivo geral, metodologia, sujeitos de pesquisa, instrumentos de coleta de dados e resultados principais obtidos. Foi realizada a leitura integral dos textos na intenção de identificar as metodologias e aspectos que vem sendo priorizados pelos estudos desenvolvidos a partir da apropriação da TIM no contexto educacional na disciplina de Física.

Este tipo de estudo, denominado de Estado do Conhecimento (Fiorentini, 1994; André, 2000; Ferreira, 2002), é de grande relevância por elucidar quais conhecimentos já foram produzidos sobre determinado assunto nas diferentes épocas e em qual direção caminham os autores com trabalhos em uma mesma perspectiva. Possibilita-se maior clareza diante do objeto de estudo e a identificação de pontos promissores a serem privilegiados por estudos futuros. Assim, damos início à produção deste Estado do Conhecimento detalhando os aspectos fundamentais de cada dissertação em ordem cronológica, da mais antiga à mais recente.

A primeira pesquisa analisada foi a de Rodrigues (2014), que se trata de um estudo de caso qualitativo com o objetivo de, com base na Teoria das Inteligências Múltiplas, identificar atividades e ações que estimulem as inteligências múltiplas, favorecendo a aprendizagem dos alunos no contexto do ensino de Óptica, em Física. A pesquisa foi desenvolvida com 120 estudantes do segundo ano do Ensino Médio no contexto do componente curricular de Física.

Os sujeitos do estudo foram convidados a elaborar mapas conceituais quanto a natureza da luz e o conteúdo de Óptica em grupos de 4 a 6 integrantes. Assim, foi possível constatar os conhecimentos prévios dos componentes acerca desse assunto. Após, os alunos foram submetidos a duas aulas semanais de Física por dois meses, nas quais foram desenvolvidas ações pedagógicas para confrontar as ideias prévias expostas nos mapas iniciais e visando complexificar o conhecimento inicial. No último desses encontros, foi solicitado que os grupos reelaborassem os mapas conceituais a fim de constatar possíveis mudanças no conhecimento. Durante a elaboração dos mapas conceituais, os alunos revelaram certa dificuldade na expressão de ideias, o que aponta que as inteligências intrapessoal e interpessoal não têm sido estimuladas nas aulas de Física. Nas explicações dos mapas produzidos, foram identificados mais detalhes e a presença de silogismos, que são formas de raciocínio baseadas na dedução.

Na etapa de planejamento das atividades a serem conduzidas durante os encontros semanais, buscou-se identificar a relação de cada ação docente com as inteligências múltiplas e, para tanto, foi esquematizada uma árvore das inteligências múltiplas para o ensino de Física, mostrando as relações entre ambos. Para identificar as inteligências

manifestadas pelos discentes ao longo da produção dos mapas conceituais foi utilizada a análise textual discursiva, de Moraes e Galiuzzi (2011), sendo que as categorias foram definidas a priori e consistiram nas próprias inteligências múltiplas.

Foram oito atividades propostas ao longo de um trimestre letivo, sendo denominadas: Contos sobre a Luz, Seja Monet por um dia, Diário Lunar, Olhos que mentem, Da caixa de sapato à câmera fotográfica, Jogo dos erros, Brincando com espelhos, Decompondo a luz branca. A autora descreve cada ação pedagógica conduzida com as turmas, ressaltando qual inteligência cada uma buscou desenvolver. Buscou-se, com as atividades, contemplar os pontos de partida abordados por Gardner (2001) ao tratar da teoria das inteligências múltiplas no ambiente escolar.

Com a reelaboração dos mapas conceituais, constatou-se que houve avanços significativos em relação às ideias iniciais dos alunos, pois “as conexões de palavras-chave nos mapas, os desenhos e os textos dos alunos mostram que eles compreendem melhor a natureza da luz e caráter dual” (Rodrigues, 2014, p. 109). A autora afirma que as inteligências podem ser estimuladas no ensino de Física, de acordo com as características, sendo mais presentes as inteligências pessoal, lógico matemática, linguística e naturalista. Foi possível verificar, com a análise das produções, que as ações traçadas foram significativas e cumpriram o objetivo estabelecido, havendo mudança conceitual significativa nos conceitos Óptica. Somado a este avanço, foi identificado o desenvolvimento da autonomia dos alunos ao se posicionarem quanto ao modelo que melhor satisfaz a compreensão dos fenômenos no cotidiano.

A segunda pesquisa do mapeamento foi desenvolvida por Pereira (2015) com o objetivo de investigar como o desenvolvimento de atividades de Robótica Educacional, para criar cenários multidisciplinares, sob a perspectiva da aprendizagem baseada em projetos educacionais, com ênfase no desenvolvimento das inteligências múltiplas, pode contribuir para o ensino e aprendizagem dos conteúdos de Matemática e Física, para os alunos dos anos iniciais do curso de Engenharia Civil. O trabalho foi desenvolvido na intenção de contribuir para reflexão sobre a qualidade dos processos de ensino e aprendizagem no Ensino Superior, englobando a aplicação da tecnologia na educação, a partir da constatação de que os cursos de engenharia no Brasil demandam mudanças para

facilitar o ensino de Matemática e Física atribuindo a tais áreas do conhecimento um contexto relacionado ao cotidiano e prática profissional.

Esse estudo de caso foi desenvolvido com 16 alunos dos dois primeiros anos do curso de Engenharia Civil, sendo esses os estudantes que puderam cumprir com aulas em uma carga horária de 30 horas em datas pré-definidas no período de março a junho de 2014. O pesquisador citou ser também professor de tais alunos em alguns componentes curriculares do curso. Nas aulas citadas, foram desenvolvidas atividades experimentais com o manuseio de um kit de robótica e apostila teórica. Para coleta dos dados, Pereira (2015) utilizou-se de: i- questionário investigativo sobre os conhecimentos prévios dos alunos; ii- registros em textos, imagens e vídeos das atividades e experimentos; iii- relatórios das interações observadas entre o aluno e a atividade, entre aluno e professor e nos alunos entre si; iv- e um questionário final de avaliação do projeto e autoavaliação.

Cada módulo do curso formativo foi organizado seguindo um percurso metodológico de contextualização teórica inicial e experimentos com níveis de dificuldades crescentes com a participação ativa do aluno na construção dos referenciais teóricos e práticos. As atividades propostas foram organizadas em dois grupos distintos: Fundamentações Técnicas (FT), com informações teóricas para compreensão dos conceitos, e Oficinas Experimentais (OE), com a idealização de sistemas de automação e criação de protótipos relacionados aos conceitos em estudo com a plataforma Arduino.

Todo o processo formativo foi avaliado pelas modalidades de avaliação diagnóstica, formativa e somativa. O autor conclui que o resultado esperado foi atingido, visto que a maior parte dos grupos pôde desenvolver seus protótipos com originalidade e criatividade. Observou-se o desenvolvimento de habilidades ao manusear os recursos tecnológicos após o trabalho com conceitos de Matemática, Física e Robótica. Com a análise dos resultados das avaliações traçadas, Pereira (2015) trouxe indicativos do desenvolvimento de um espectro de inteligências, destacando a criatividade e originalidade. Foi revelado que a proposta de construir protótipos despertou o interesse dos alunos por ser uma prática incomum e inusitada para muitos dos integrantes, que valorizaram a preponderância de atividades práticas. Com a ajuda mútua, houve o desenvolvimento também do trabalho colaborativo.

Concluiu-se que os alunos evoluíram na adoção estratégica para resolução de problemas e tomada de decisões. Por fim, a investigação delineada apontou resultados favoráveis para utilização de técnicas da Robótica Educacional sob a perspectiva da aprendizagem baseada em projetos educacionais, proporcionando assim um aprendizado mais significativo e contextualizado e o desenvolvimento de competências e habilidades estimulando inteligências como a lógica-matemática, espacial e pessoal.

Na terceira pesquisa analisada, Hartje (2017), por sua vez, desenvolveu um estudo com o objetivo de propor o uso de analogias como ferramenta auxiliar no processo de ensino-aprendizagem da disciplina de Física no atual currículo do Ensino Médio sob a ótica dos trabalhos de Ausubel e Gardner. Para tanto, optou por uma pesquisa de natureza bibliográfica partindo dos principais conceitos abordados pelos autores citados, evidenciando o enlace de tal referencial com o uso de analogias, comparação que busca similaridades entre estruturas de domínio diferentes, um familiar e outro não familiar. Importante destacar que houve a presença de analogias também no trabalho de Rodrigues (2014), analisado anteriormente, enquanto ferramenta eficaz para abordar determinados conteúdos de Física.

O autor traz os conceitos de aprendizagem significativa de Ausubel e estabelece uma relação com o ensino com analogias, que prevê a evidência de semelhanças entre um novo saber e aquilo que já é de conhecimento do sujeito. Para complementar esta pesquisa, o autor traz a Teoria das Inteligências Múltiplas, por ser uma forma diversificada de compreensão da mente humana, com novas perspectivas e possibilidades para o trabalho em sala de aula. Relaciona-se, assim, o entendimento de aprendizagem significativa com as inteligências múltiplas, transpondo tais ideias para a aplicação de analogias no ensino de Física, visto que “um dos objetivos buscados no momento da aplicação de uma analogia é, através do seu uso, ajudar o indivíduo a compreender conceitos abstratos a partir de experiências concretas” (Hartje, 2017, p. 32). Delineia-se, de acordo com tais pressupostos, um levantamento bibliográfico acerca do uso de analogias, suas vantagens e limitações.

Conclui-se que o uso da linguagem analógica otimiza o desempenho dos alunos e confere ao ensino maior êxito em detrimento de outras estratégias metodológicas, estando

as limitações exclusivamente no aspecto da capacitação do professor e material humano. Trata-se de uma metodologia dinâmica e com elevado grau de adaptação e aceitação por parte dos estudantes envolvidos. Diante dos resultados descritos, o autor finaliza a dissertação expondo um livreto contendo uma coletânea de analogias como ferramenta ou recurso auxiliar para docentes de Física que atuam no Ensino Médio, contribuindo para o conhecimento e experimentação desta prática.

Paula (2017) construiu a quarta pesquisa analisada motivado por encontrar um padrão estatístico na distribuição das inteligências em sala de aula e, desta forma, utilizar este conhecimento para adoção de uma postura que contemple a participação direta e espontânea do aluno no processo de aprendizagem de Física. O objetivo geral deste trabalho foi de compreender, de acordo com a Teoria das Inteligências Múltiplas, quais inteligências precisam ser desenvolvidas pelos alunos para que possam obter um melhor aproveitamento no processo de ensino e aprendizagem da disciplina de Física. Parte-se do pressuposto que três inteligências estão relacionadas aos aspectos de base do processo de aprendizagem em Física: a inteligência linguística, pois é necessária a compreensão leitora e interpretação de enunciados que nos levam a inferências de resolução; lógico-matemática, devido ao diálogo de proximidade com a Matemática para explicar fenômenos quantitativamente; e espacial, para análise conclusiva de procedimentos observáveis em laboratório. A investigação em questão buscou confirmar esta percepção através das práticas de observação.

A coleta de dados da pesquisa foi desenvolvida a partir de dois grupos: i- um grupo de teste composto por alunos do Ensino Médio, sendo 133 alunos do primeiro ano, 48 alunos do segundo ano e 45 alunos do terceiro ano, cujas aulas de Física eram ministradas pelo próprio pesquisador, constituindo uma amostra não-probabilística e intencional; ii- um segundo grupo de testes composto por 10 estudantes que concluíram o nível médio com notas em Física acima da média e que estão inseridos no mercado de trabalho e/ou em faculdades e universidades em cursos ou atividades relacionadas de algum modo aos conceitos provenientes da disciplina de Física.

Ambos os grupos responderam a uma mesma pesquisa por meio de formulário eletrônico. Este questionário foi intitulado Inventário das Inteligências Múltiplas de

Armstrong. Ao responder as perguntas de forma afirmativa ou negativa, é gerado um gráfico que permitiu uma visão geral de cada série de alunos, analisando as inteligências acima e abaixo da média. Os resultados do grupo de controle foram comparados com os resultados obtidos pelo grupo de testes. Por meio dos questionários aplicados, foi possível inferir que os alunos pertencentes ao grupo de testes possuem deficiências nas áreas de linguagem e raciocínio lógico-matemático, o que interfere significativamente no desenvolvimento dentro da disciplina de Física.

Em um segundo momento, os alunos do primeiro ano do Ensino Médio participantes da fase inicial da pesquisa foram submetidos à parte prática com aulas que buscaram trabalhar a disciplina de Física utilizando a Teoria das Inteligências Múltiplas. Os questionários aplicados na primeira etapa foram analisados para que os estudantes pudessem ser agrupados conforme os perfis de inteligência com os quais tinham perfil de correlação mais elevado, originando um grupo com as inteligências linguística, espacial e intrapessoal; um grupo de inteligências lógico-matemática, naturalista e espacial; e um grupo de inteligências musical, corporal-cinestésica e interpessoal. O assunto das Leis de Newton foi trabalhado com a totalidade dos alunos com uma posterior proposta de elaboração e apresentação de trabalhos. Importante destacar que os alunos com as inteligências Lógico-Matemática e Linguística aquém dos demais fizeram parte de um grupo que trabalhou a Física utilizando softwares educacionais, facilitadores no desenvolvimento das inteligências citadas.

Esta proposta buscou trazer estudantes com inteligências conhecidas para que, agrupados intencionalmente, pudessem explorar as maneiras pessoais de aprendizagem para alcançar a compreensão dos temas com o suporte do professor. Após a atividade, os componentes avaliaram o envolvimento com a disciplina de Física na proposta atual e nos moldes do semestre anterior, em um ensino mecânico e tradicional. Observando as respostas obtidas, constatou-se um aumento em 45% no envolvimento com a disciplina a partir do trabalho com as inteligências múltiplas (Paula, 2017, p. 74). Como aspecto conclusivo, Paula (2017) ressalta que foi possível constatar que as inteligências mais relacionadas ao ensino de Física são a Lógico-Matemática e Musical. Por meio desta descoberta, pontua a possibilidade de traçar um plano de trabalho voltado para o

desenvolvimento dessas inteligências no nível requerido pela turma. Como produto da pesquisa, houve a disponibilização de um instrumento que permite indicar as inteligências de cada indivíduo, esperando que outros docentes alcancem resultados positivos no processo de aprendizagem de Física.

A dissertação de Fontes Neto (2019) foi o quinto trabalho em análise e trouxe como proposta o desenvolvimento de um game para avaliar a aprendizagem dos conteúdos de Física, mais precisamente sobre dinâmica, como ferramenta facilitadora por seu potencial de motivação e participação ativa. Objetivou-se, dessa maneira, desenvolver um game educacional com o intuito de avaliar os conhecimentos de Dinâmica adquiridos pelos educandos durante as aulas de Física.

Foi desenvolvido e aplicado o referido game educacional em sala de aula para 37 alunos da primeira série dos cursos técnicos integrados ao médio em que o professor não tenha sido o pesquisador do trabalho. Esta amostra fez parte do grupo de controle, com a análise de desempenho acadêmico do semestre anterior, e do grupo experimental, com a análise de desempenho com o game desenvolvido. Houve a aplicação de um questionário com questões abertas e fechadas sobre a participação e percepções do game proposto, reunindo informações de aspectos para melhoria da jogabilidade e da aplicação deste enquanto ferramenta de avaliação de saberes. Foi aplicado também um questionário do tipo fechado online para fazer uma análise estatística do desempenho discente com o jogo comparando com as avaliações convencionais aplicadas no período escolar antecedente. Com tal medida, o pesquisador constatou as inteligências múltiplas mais desenvolvidas dos sujeitos e identificou a necessidade de desenvolver mais a inteligência Lógico-Matemática, sendo indispensável nesta área de estudo e percebida em níveis abaixo do esperado nos participantes de acordo com os dados numéricos coletados no questionário. Destacou-se a preocupação de manter as aulas de Física similares nos dois semestres analisados, a fim de não causar interferências nos resultados obtidos.

Ao final de cada conteúdo proposto nas aulas de Física, os alunos em questão eram submetidos às fases avaliativas no game Zeeman, construído para esta investigação, a fim de que fosse diagnosticado o conteúdo assimilado e, considerando as médias de desempenho anteriores, que fossem estabelecidas análises comparativas entre o grupo de

controle e o grupo que realizou avaliações convencionais no semestre anterior. Sendo um mecanismo para avaliar a aprendizagem do educando em dinâmica, o game educacional possibilita o diagnóstico de erros durante o jogo, proporcionando ao professor intervir com novas propostas para resgatar os saberes pouco assimilados e, posteriormente, utilizar novamente o game para diagnóstico avaliativo. Justifica-se a utilização do jogo para avaliação por considerar que “o game é um recurso que faz parte do cotidiano do aluno e o mesmo já possui familiaridade com os comandos e estratégias para jogá-lo” (Fontes Neto, 2019, p. 60).

O game Zeeman foi desenvolvido com cinco fases englobando quinze perguntas teóricas e sete de cálculo sobre a dinâmica e assuntos abordados em uma sequência didática de forma a instigar os jogadores na busca pelo conhecimento nas aulas e material teórico. Este recurso permite a obtenção do resultado da avaliação imediatamente após a conclusão de cada fase. O jogo criado ainda permite refazer os níveis para alunos que precisam evoluir na recuperação do conhecimento e foi possível constatar evolução de desempenho com esta participação adicional. O foco central passa a ser a progressão do aluno na busca pelo conhecimento de forma autônoma e percebendo as próprias inteligências, não mais apenas a obtenção de nota numérica.

Os resultados obtidos revelam certa evolução em relação a aprendizagem dos alunos participantes da pesquisa. O uso do game Zeeman para avaliação da aprendizagem dos conteúdos de dinâmica conseguiu atender de forma satisfatória aos anseios da hipótese levantada inicialmente, cumprindo com o desenvolvimento de um jogo para substituir a avaliação educacional convencional. Esse novo recurso até mesmo supera a avaliação convencional por trazer resultados ainda melhores. Comprovou-se a facilidade de manuseio e jogabilidade da ferramenta, sendo um produto que poderá ser aplicado por outros professores e adotado em pesquisas subsequentes.

A sexta e última pesquisa abordada neste levantamento foi construída por Silva (2019) e teve como objetivo analisar como valer-se do método híbrido para obter melhores resultados no desempenho do processo ensino-aprendizagem relacionados aos conteúdos da Física, especialmente na introdução à física moderna. Silva (2019) expõe as características de cada geração, X, Y e Z na tentativa de elucidar o conflito entre a

motivação dos alunos e o desempenho em sala de aula, bem como a motivação e desempenho docente. Assim como Hartje (2017), cuja dissertação analisamos anteriormente, Silva (2019) traz os conceitos de aprendizagem mecânica e aprendizagem significativa propostos por Ausubel (1963) que, junto a teoria das inteligências múltiplas, a pirâmide do aprendizado e a teoria pedagógica do conhecimento de conteúdo, constituem a base e norteiam a metodologia do ensino híbrido.

O autor justifica a escolha pelo método híbrido por entender esse como modelo promissor para educação que atende às necessidades e expectativas dos alunos rompendo com o tradicionalismo arraigado no sistema educativo. Por ensino híbrido, Silva (2019) define como um tipo de ensino que mescla as modalidades do ensino presencial com o ensino à distância, e “permite que os alunos possam desenvolver suas habilidades em espaços físicos e virtuais. Todavia não é um processo finalizado ou que ocorre muito bem definido, pois ele não é único e nem uniforme” (2019, p. 13).

Na fase inicial do estudo, foi aplicado um teste de sondagem aos alunos para averiguar sua vivência com as tecnologias digitais da informação e da comunicação, o uso dessas ferramentas em sala de aula e a existência de conhecimentos prévios sobre o conteúdo de Física moderna e 68 estudantes participaram desta etapa. Para a segunda fase, separou-se dois grupos: o grupo 1, que participou da experiência com o ensino híbrido; e o grupo 2, que foi exposto aos mesmos conteúdos que o primeiro sem o sistema híbrido, ou seja, com todas as aulas expositivas adotando apenas a lousa e livro didático. Foram necessárias 16 aulas expositivas nas classes do grupo 2, com aplicações práticas e resolução de exercícios. Já no grupo 1, foi preciso percorrer 10 aulas com a metodologia do sistema híbrido, que utilizou a estratégia da sala de aula invertida e o ambiente virtual do Google Classroom. No sistema híbrido, eram liberados vídeos de forma prévia para apreciação dos discentes antes do momento da aula e os encontros previam atividades em grupo, debates, simuladores virtuais e um webquiz para verificação de aprendizagem de maneira lúdica.

No grupo 1 as maiores notas foram de alunos com maior presença em sala de aula e que acessaram os conteúdos online, e não aqueles entendidos como os melhores estudantes da turma. Já no grupo 2, as melhores notas foram dos alunos que normalmente

conseguem atingir boas notas e são observados como os melhores da turma. Esperava-se que o grupo submetido ao ensino híbrido obtivesse melhores resultados educacionais, o que se confirmou com a análise dos dados, que indicaram que os alunos deste conjunto ampliaram suas capacidades argumentativas, revelando a potencialidade de estudantes considerados como ruins em comparação aos demais.

A fase final consistiu na aplicação de um novo teste com questões dissertativas relacionadas apenas ao conteúdo abordado nas aulas para os dois grupos de forma igualitária para estabelecer comparações com a situação inicial. Os resultados indicam que o grupo participante de vivências no ensino híbrido conseguiu resultados mais satisfatórios na realização do teste, com respostas mais precisas e detalhadas, ou seja, com domínio da habilidade argumentativa. Silva (2019) acredita que o ensino híbrido é de fato um diferencial na educação atualmente, pois permitiu que os jovens criassem pensamentos e desenvolvessem os conceitos previstos com êxito e de forma prazerosa. Em contrapartida, no grupo do ensino tradicional, os assuntos foram considerados chatos e não foram observados avanços significativos quanto ao conhecimento.

Assim, tendo feita essa leitura detalhada de cada dissertação mapeada, produzimos um quadro síntese para facilitar a identificação dos pontos mais pertinentes à discussão, bem como nos ajudar a desenvolver a seção seguinte, na qual realizamos o cotejamento entre a Teoria das inteligências Múltiplas e o Ensino. No Quadro 02, portanto, podemos observar de maneira organizada os dados qualitativos coletados nas dissertações.

Quadro 02 – Análise qualitativa das dissertações que se apropriaram da Teoria das Inteligências Múltiplas na área da Educação e que se relacionam ao Ensino de Física

Nº	OBJETIVO GERAL	METODOLOGIA	SUJEITOS	COLETA DE DADOS	PRINCIPAIS RESULTADOS
1	Com base na teoria das IM, identificar atividades e ações pedagógicas que estimulem as inteligências múltiplas, favorecendo a aprendizagem dos alunos no contexto do ensino de Óptica, em Física.	Estudo de caso qualitativo.	120 estudantes de 15 e 17 anos do segundo ano do Ensino Médio de uma escola pública estadual do Rio Grande do Sul.	Mapas conceituais produzidos pelos alunos.	A teoria das IM, praticada na sala de aula, pode se mostrar como uma possível solução para melhorar o rendimento escolar e a autoestima do aluno, uma vez que considera a inteligência pluralista, não enfatizando apenas a linguística e a lógico-matemática.
2	Investigar como o desenvolvimento de atividades de	Estudo de caso quantitativo e qualitativo.	Grupo de 16 alunos do 1º e	Avaliações diagnósticas, formativas e	Apontou-se resultados favoráveis a utilização das técnicas de Robótica

	<p>Robótica Educacional, para criar cenários multidisciplinares, sob a perspectiva da aprendizagem baseada em projetos educacionais, com ênfase no desenvolvimento das Inteligências Múltiplas, pode contribuir para o ensino e aprendizagem dos conteúdos de Matemática e Física, para alunos dos anos iniciais do curso de Engenharia Civil.</p>		<p>2º anos do curso de Engenharia Civil de uma faculdade particular do interior de São Paulo.</p>	<p>somáticas, durante o processo de treinamento; acompanhamento e observação dos trabalhos executados nas atividades e oficinas.</p>	<p>Educacional, sob a perspectiva da aprendizagem baseada em projetos educacionais, possibilitando que os alunos pudessem aprender de forma mais significativa e contextualizada alguns conceitos de Matemática e Física.</p>
3	<p>Propor o uso de analogias utilizando-se a linguagem do cotidiano como ferramenta auxiliar no processo ensino-aprendizagem da disciplina de Física no atual currículo do Ensino Médio sob a óptica dos trabalhos de Ausubel e Gardner.</p>	<p>Pesquisa bibliográfica.</p>	<p>Não há.</p>	<p>Levantamento bibliográfico acerca do uso de analogias, suas vantagens e limitações.</p>	<p>A utilização dos conhecimentos prévios do estudante protagoniza a construção do conhecimento como uma importante ferramenta a ser utilizada pelo professor. Dessa forma, o uso de analogias como ferramenta pedagógica dinamiza o trabalho docente, pois ela é versátil e possui um alto grau de adaptação; auxilia a estruturação dos conceitos ensinados aos estudantes e possui grande aceitação por parte de educadores e pesquisadores de ensino e ciências.</p>
4	<p>Identificar, de acordo com a Teoria das Inteligências Múltiplas, os níveis de inteligência Lógico-Matemática e Linguística com o intuito de se tomarem decisões acerca de alterações no processo de aprendizagem em Física para que as inteligências citadas possam ser desenvolvidas.</p>	<p>Estudo de caso quantitativo com pesquisa experimental.</p>	<p>226 alunos egressos do Ensino Médio em uma escola pública estadual em Fortaleza que possuíam bons rendimentos na disciplina de Física e ingressaram em cursos superiores relacionados à disciplina de Física.</p>	<p>Planilha que contém o questionário intitulado Inventário das Inteligências Múltiplas (IIM) criado por Armstrong.</p>	<p>As inteligências diretamente relacionadas à aprendizagem em Física são: Lógico-Matemática, Linguística e Musical. Os resultados propiciaram a elaboração de um manual que orientará ao professor de Física acerca de como utilizar o conhecimento das inteligências múltiplas dos estudantes em sala de aula com o intuito de promover uma maior compreensão dos conceitos físicos trabalhados, bem como uma maior participação dos alunos no processo de aprendizagem.</p>

5	Formar um ambiente em que os fenômenos físicos são discutidos e perguntas com opções de resposta são disponibilizadas com o intuito de avaliar o ensino e a aprendizagem dos conteúdos de dinâmica repassados ao educando.	Estudo de caso quantitativo e qualitativo.	Turma da primeira série do curso técnico integrado ao Ensino Médio com trinta e sete alunos.	Dois questionários, entrevistas, observações e diários de turma através da aplicação do game “Zeeman”.	A avaliação da aprendizagem dos conteúdos de Dinâmica com o uso do game “Zeeman” conseguiu atender de forma satisfatória ao desenvolvimento de um game para substituir a avaliação convencional.
6	Analisar como valer-se do método híbrido para obter melhores resultados no desempenho do processo ensino-aprendizagem relacionados aos conteúdos da Física, especialmente a introdução à física moderna.	Estudo de caso quantitativo.	Alunos do Ensino Médio da Escola de Referência Senador Aderbal Jurema.	Teste de sondagem inicial e final aos alunos Observação de dois grupos de alunos, os que participaram da experiência com o ensino híbrido e os que não participaram.	Acredita-se que o ensino híbrido, de fato, é uma metodologia que poderá fazer a diferença, capaz de fazer um grupo de jovens de uma escola pública de subúrbio criarem pensamentos críticos e desenvolverem o conteúdo de introdução à física moderna de maneira exitosa e prazerosa. Conseguiram relacionar os conceitos, bem construídos, com o cotidiano e demonstraram bastante interesse sobre o tema.

Fonte: dados da pesquisa.

A teoria das Inteligências Múltiplas e o ensino de física: uma análise qualitativa

Essa análise qualitativa dos trabalhos que compõe o presente mapeamento nos permite inferir, acerca das metodologias adotadas, que cinco das seis pesquisas caracterizam-se como estudos de caso qualitativos e quantitativos (Rodrigues, 2014; Pereira, 2015; Paula, 2017; Fontes Neto, 2019; Silva, 2019). Apenas uma dissertação (Hartje, 2017) consiste em um estudo de levantamento bibliográfico. Esta predominância seria esperada ao pensarmos que a Teoria das Inteligências Múltiplas é complexa e subjetiva, ou seja, requer amplo processo de reflexão, aplicação prática e observação para que resultados aparentes e significativos sejam revelados. É válido destacar ainda que, na totalidade das dissertações, a motivação e questão norteadora é emergente da própria prática, sendo que todos os pesquisadores são docentes na disciplina de Física. Dois desses professores, para os estudos, atuaram como professores-pesquisadores, ou seja, estiveram envolvidos com a prática em análise (Pereira, 2015; Paula, 2017).

Os sujeitos eleitos para as pesquisas foram, em sua maioria, alunos pertencentes às séries do Ensino Médio (Rodrigues, 2014; Fontes Neto, 2019; Silva, 2019). Em uma

pesquisa esses sujeitos foram alunos da graduação (Pereira, 2015) e em uma delas houve a participação de discentes do Ensino Médio e alunos da graduação (Paula, 2017). A predominância do público do Ensino Médio é esperada ao refletirmos que a Física é uma área do conhecimento bastante presente nessa fase da escolarização e demarcada por dificuldades e desempenho insatisfatório, conforme apontado por grande parte das dissertações.

Quanto à análise de dados, duas pesquisas utilizaram a observação de propostas práticas em sala de aula (Rodrigues, 2014; Pereira, 2015), uma pesquisa adotou apenas o levantamento bibliográfico (Hartje, 2017), uma pesquisa recolheu informações por meio de questionários (Paula, 2017), uma relacionou dados de questionários com a observação de proposta prática (Silva, 2019) e uma estabeleceu relações entre as informações de questionários, entrevistas e observação de prática efetiva (Fontes Neto, 2019). Identificase a preferência pela coleta e análise de dados a partir de propostas práticas provenientes de situações efetivas de ensino e aprendizagem, por ser uma maneira mais eficaz e verdadeira de compreender como certas situações se aplicam no ambiente escolar.

Em todas as dissertações exploradas houve a abordagem da Teoria das Inteligências Múltiplas de Gardner (2001) como referencial teórico, embora tenhamos constatado que em alguns casos o conceito é devidamente aplicado para obtenção e análise de resultados e, em certas pesquisas, consistiu apenas em referencial para elucidar o conceito de inteligência e necessidade de outras abordagens pedagógicas compatíveis. Pereira (2015) utilizou a referida teoria para definir e aplicar atividades que envolviam as inteligências múltiplas, assim como Rodrigues (2014), que também partiu desta ideia para elaborar a proposta de aplicação prática da pesquisa. Pereira (2015, p. 74) justifica a aplicação desta teoria ao mencionar que o objetivo deste aporte teórico é ter um conceito de inteligência, “descrita por múltiplas capacidades, e entender que o conhecimento não precisa ser adquirido de forma isolada, podendo ser apreendido através do intercâmbio com outras áreas do conhecimento”.

Em ambos os casos, na descrição de cada atividade realizada com os sujeitos, houve a identificação das inteligências múltiplas envolvidas e habilidades estimuladas. Paula (2017) apropriou-se da teoria das inteligências múltiplas para construção do

questionário que revela perfis de inteligências e, na parte prática, trabalhou a Física buscando o desenvolvimento de determinados aspectos e competências. Já as pesquisas de Hartje (2017), Silva (2019) e Fontes Neto (2019) utilizaram a teoria das Inteligências Múltiplas com mais profundidade apenas no referencial teórico, havendo pouca percepção da influência deste conceito nas etapas metodológicas e resultados obtidos.

Dois trabalhos (Hartje, 2017; Silva, 2019) relacionaram a teoria das Inteligências Múltiplas de Gardner (1995) com a ideia de aprendizagem significativa proposta por Ausubel (1963), visto que ambas exploram a necessidade do conhecimento contextualizado e partindo daquilo que o discente já sabe ou domina enquanto inteligência. Esses autores são utilizados a fim de ressaltar a importância de entender o aluno de forma singular e proporcionar um ensino mais individualizado e voltado para necessidades reais em uma sala de aula demasiadamente heterogênea.

O trabalho de Rodrigues (2014) utiliza-se dos pressupostos trazidos na obra de Smole (2000), autora que também elucida a existência de diversos tipos de inteligência e capacidades, destacando sua importância quando aplicadas no contexto escolar. Smole (2000) desenvolveu um trabalho com propostas de ações pedagógicas e mapeamento das relações entre uma disciplina e o espectro de inteligências na Educação infantil no contexto do ensino de Matemática. Ainda não foram desenvolvidos estudos mais amplos como este no segmento do Ensino Médio, abordado neste mapeamento. Hartje (2017), de modo semelhante, cita uma organização elaborada por Smole (2000) com características e atividades relacionadas a cada uma das inteligências múltiplas, descrevendo características prováveis para cada uma e sugestões de atividades para estimular a habilidade em questão.

Este encaminhamento de relacionar a teoria com a prática efetiva é essencial, pois possibilita ao professor uma reflexão sobre o perfil dos alunos da turma e potencialize suas propostas pedagógicas, além de considerar o ensino como prática pluralista fomentado por consciências distintas e individuais. Rodrigues (2014) explicita esta necessidade ao pontuar que a teoria das Inteligências Múltiplas está centrada em estudos do funcionamento da mente, não tendo sido formulada no âmbito educacional. Há, segundo Rodrigues (2014, p. 25), a relação com as práticas de ensino e aprendizagem

porque “considera as diferenças individuais dos alunos e, na medida do possível, pode ser usada para elaborar práticas que considerem essas diferenças no meio escolar”. A autora acrescenta a dificuldade de aplicação da teoria das inteligências múltiplas no currículo do Ensino Médio, pois o currículo “é fracionado e mais consolidado [...] A abordagem é centrada em conceitos-chave, valorização das ideias e desenvolvimento de habilidades fundamentais para as disciplinas” (Rodrigues, 2014, p. 36).

Em muitos momentos das dissertações analisadas há a abordagem do papel do educador em uma perspectiva de educação que considera as inteligências múltiplas. Neste sentido, Rodrigues (2014, p. 79) coloca que as ações do professor são elementos que possibilitam a execução de propostas alinhadas com a teoria das inteligências múltiplas, sendo que “o questionamento permanente do professor, evitando dar respostas, sempre questionando os alunos e utilizando situações que confrontem as suas ideias, possibilita a ampliação de seus conhecimentos”. Essa postura docente pode ser exemplificada pela passagem do texto de Pereira (2015, p. 129), que diz que “nessa etapa do projeto, o professor-mediador lançou vários desafios aos alunos, mantendo os participantes sempre ativos, interessados e participativos, estimulando assim o seu autodesenvolvimento”. O trabalho de Paula (2017, p. 36) também revela a influência e papel do professor, citando que a “função do professor estaria relacionada à condução do aluno, a partir de situações concretas, a realizar ações e experimentos que resultem em uma atitude positiva no que tange à superação do problema em questão”.

É apontada a necessidade de o educador conhecer o contexto da sala de aula e ser capaz de identificar as inteligências mais e menos presentes dentre os alunos, para um planejamento educacional mais assertivo. Paula (2017, p. 48) nos coloca que uma ação prévia ao planejamento da atividade pedagógica é compreender os tipos de inteligências preponderantes em sala de aula “para que, desta forma, seja possível um planejamento mais adequado respeitando as habilidades de cada aluno e, paralelamente, conduzir um processo de aprendizagem onde todos consigam resultados significativos”.

Silva (2019), nesse contexto, aponta o desafio de práticas deste tipo diante da heterogeneidade nas salas de aula:

Essa heterogeneidade deve ser levada em consideração nas aulas, nas abordagens introdutórias, abstrações, propostas de atividades e reflexões. No entanto, o que temos é um método de ensino que prioriza algumas habilidades (lógico-matemática e linguística) em detrimento das outras forçando os alunos numa espécie de molde. Mas as pessoas são diferentes e conseqüentemente aprendem de maneiras distintas e levar isso em consideração é o desafio (Silva, 2019, p. 9).

Algumas estratégias são citadas enquanto metodologias eficazes para exploração da Teoria das Inteligências Múltiplas para o ensino e aprendizagem. Pereira (2015, p. 74), por exemplo, destaca o uso de projetos educacionais, garantindo que há problemáticas envoltas nas etapas de um projeto educacional, sendo que “novas descobertas ocorrerão e o que se espera com isso, é que se formem novos esquemas, propiciando uma amplitude de desenvolvimento de diferentes competências”.

Duas pesquisas (Rodrigues, 2014; Hartje, 2017) exploram a aplicação de analogias no ensino de Física, partindo do pressuposto que a linguagem figurada “está intrinsecamente ligada ao pilar principal dos estudos de Ausubel, que é a utilização do conhecimento pré-existente do estudante para a aquisição/construção de novos conhecimentos” (Hartje, 2017, p. 33). Hartje (2017, p. 33) acrescenta ainda que “a linguagem analógica se utiliza e exercita as inteligências múltiplas do estudante”, e, talvez por tal percepção, foi um recurso abordado nessas pesquisas.

A aplicação de tecnologia educacional e jogos também é apontada como ferramenta de grande valia ao desenvolvimento de competências e fator de motivação para os alunos. Fontes Neto (2019, p. 103), ao implementar um jogo eletrônico nas aulas de Física, conclui que este tipo de ferramenta implementada de maneira apropriada consiste em facilitador da aprendizagem por serem, “por si só, atrativos e por fazerem parte do cotidiano do educando, pois a escola não pode se eximir e deixar de fora do seu ambiente ferramentas que estimulem o aprendizado dos alunos de forma lúdica”. Tal percepção está dentro de um contexto de “busca por metodologias que estimulem a interação na aprendizagem e uma preocupação de tornar o discente como centro do pensamento educacional” (Fontes Neto, 2019, p. 12).

As possibilidades metodológicas, ações educacionais e postura do professor abordadas pelas pesquisas permitem o desenvolvimento de um papel ativo do aluno diante do conhecimento, com maior autonomia, interesse e pré-disposição para aprendizagem,

o que pôde ser constatado por Silva (2019, p. 74) na conduta dos participantes da atividade que acessaram regularmente os conteúdos virtuais, os quais “mostraram um conteúdo diferenciado em relação aos que não fizeram, eles realizaram um maior número de questionamentos durante as aulas e passamos mais tempo discutindo e sanando as dúvidas do conteúdo exposto”. Essa mudança de olhar para a relação professor e aluno é essencial e de acordo com as emergentes necessidades educativas, pois “o processo atual baseia-se no método tradicional onde o professor é o centro e o aluno possui um papel passivo de apenas absorver conteúdos, no entanto essa nova geração consegue informações de forma instantânea” (Silva, 2019, p. 7).

Considerações finais

Considerando todos os pontos e discussões acerca da produção acadêmica na área de Ensino e Educação que se apropriou da Teoria das Inteligências Múltiplas de Howard Gardner contemplados neste estudo do tipo Estado do Conhecimento, entendemos que a relevância desta teoria em âmbito educativo é a possibilidade de pensar e compreender o ser humano como portador de múltiplas habilidades que podem ser trabalhadas, o que amplia o campo de cognição para áreas até então pouco priorizadas no sistema escolar.

Vimos, nos seis (06) trabalhos mapeados, que a Teoria das Inteligências Múltiplas despertou a atenção dos educadores por considerar as diferenças e aptidões dos indivíduos de maneira singular, possibilitando o delineamento de práticas mais adequadas para um contexto escolar plural e heterogêneo. A teoria abordada amplia os caminhos de trabalho com os estudantes em sala de aula com uma forma distinta de entender o funcionamento da mente humana, pois quando os professores são capazes de usar diferentes abordagens, eles conseguem atingir mais alunos, com maior eficácia (Gardner, 2001).

Nesse contexto, as questões de aprendizagem e desenvolvimento permanecem fortemente relacionadas a situações práticas, pois as inteligências se manifestam de forma mais efetiva diante de problematizações ou de criação como fica evidente nos escritos de Rodrigues (2014) e Pereira (2015). Ao considerar como válida a TIM, o papel do professor deixa de ser o de difusor de saberes acabados para o de mediador de processos de aprendizagem o que gera a necessidade de refletir e definir estratégias que possam

desenvolver no aluno determinada habilidade central identificada, favorecendo seu aproveitamento nas propostas em diversificadas áreas de estudo.

Sendo o Estado do Conhecimento instrumento basilar ao longo deste estudo, no que concerne à temática em investigação, é válido salientar que, ainda que tenham sido localizadas pesquisas que se apropriaram da Teoria das Inteligências Múltiplas relacionando com o Ensino de Física, nota-se uma escassez de maior aprofundamento nessa direção, com contribuições que poderiam ser mais significativas se a relação entre a referida teoria fosse de maior proximidade com o âmbito educacional.

Espera-se, a partir desta análise, trazer mais visibilidade ao relacionamento entre a Teoria das Inteligências Múltiplas e o processo de ensino e de aprendizagem, com reflexos positivos para educadores e discentes, tornando o sistema mais abrangente e compatível com a realidade emergente. Dessa forma, considera-se os educandos como pessoas com habilidades, gostos e preferências particulares, inseridos em um ambiente que lhes desperte vontade de estudar e aprender.

As estratégias educativas poderiam almejar o desenvolvimento das múltiplas inteligências existentes e, dessa forma, favorecer a otimização de todas as inteligências de forma global, visto que as distintas habilidades se favorecem mutuamente. Com isso, acredita-se na possibilidade de haver maior valorização e mais respeito às diferenças, com o objetivo de se consolidar uma escola mais humana e democrática, que acolhe cada indivíduo e busca seu pleno desenvolvimento.

Referências

- André, M. E. D. A. (2000). A pesquisa no cotidiano escolar. In: Fazenda, I. (Org.). *Metodologia da pesquisa educacional* (p. 35-45). São Paulo: Cortez.
- Fortunato, I.; & Tardin, M. L. P. (2020). Um inventário das teses e dissertações sobre Cultura Maker. *Ciên. Foco*, Campinas, 13, 1-14.
- Battistel, O. L.; Holz, S. M.; Sauerwein, I. (2022). Motivação e eficiência em estratégias de ensino de física no nível médio. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 44. <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2021-0278>
- Brasil. (2020). Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior. GEOCAPES – *Sistema de Informações Georreferenciadas*. Disponível em: <https://geocapes.capes.gov.br/geocapes/>.

- Dewey, J. (1973). *Vida e Educação*. São Paulo: Edições Melhoramentos.
- Fiorentini, D. (1994). *Rumos da Pesquisa Brasileira em Educação Matemática: o caso da produção científica em cursos de Pós-Graduação* (Tese de Doutorado em Metodologia de Ensino). Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, Brasil.
- Ferreira, N. S. A. (2002). As pesquisas denominadas “estado da arte”. *Educação & Sociedade*, São Paulo, 23 (79), 257-272.
- Fontes Neto, P. A. (2019). *O uso de games educacionais como estratégia de avaliação da aprendizagem no ensino de Física*. (Dissertação de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física). Universidade Federal do Maranhão, São Luís, MA, Brasil.
- Freinet, C. B. (1975). *As técnicas Freinet da Escola Moderna*. Lisboa: Estampa.
- Freire, P. (1987). *Pedagogia do Oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Gardner, H. (1993). *Estructuras de la mente: la teoria de Las Inteligencias múltiples*. Bogotá: Fondo de Cultura Economica LTDA.
- Gardner, H. (1995). *Inteligências múltiplas: a teoria na prática*. Trad. Maria Adriana Veríssimo Veronese. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Gardner, H. (2001). *Inteligência: um conceito reformulado*. Trad. Adalgisa Campos da Silva. Rio de Janeiro: Objetiva.
- Hartje, P. G. A. (2017). *Coletânea de analogias utilizadas no ensino de Física em turmas de Ensino Médio* (Dissertação de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física). Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, CE, Brasil.
- Monteiro, L.; & Fortunato, I. (2019). A educação ambiental e a formação inicial docente: análise das teses nacionais 2013-2017. *Revista Pedagógica*, Chapecó, 21, 228-249. <https://dx.doi.org/10.22196/rp.v22i0.4138>
- Moraes, R; Galiuzzi, M. (2011). *Análise textual discursiva*. Ijuí: Ed. Unijuí.
- Moreira, M. A. (2018). Uma análise crítica do ensino de Física. *Estudos Avançados*, São Paulo, 32 (94), 73-80. <https://dx.doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0006>
- Moreira, M. A. (2000). Ensino de Física no Brasil: retrospectiva e perspectivas. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, São Paulo, 22 (1), 94-99. Recuperado de http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/v22_94.pdf
- Paula, R. N. F. (2017). *Ensino de Física e Inteligências Múltiplas: softwares educativos como coadjuvantes no processo de desenvolvimento de inteligências lógico – matemática e linguística* (Dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Física). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil.
- Paulo, I. J. C.; & Almeida, R. M. (2022). Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física: uma história de sucesso; um futuro promissor. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, São Paulo, 44. <https://doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2021-0392>
- Pereira, M. L. S. (2015). *Projetos de robótica educacional para criar cenários multidisciplinares como apoio ao ensino e aprendizagem de Matemática e Física*

(Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, SP, Brasil.

Rodrigues, T. C. (2014). *O ensino de Óptica em Física: Repensando as ações pedagógicas com enfoque na Teoria das Inteligências Múltiplas* (Dissertação de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

Silva, G. P. S. (2019). *Aplicação da metodologia do ensino híbrido no ensino de Física moderna* (Dissertação de Mestrado Profissional em Ensino de Física). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE, Brasil.

Smole, K. C. S. (1999). *Múltiplas Inteligências na Prática Escolar*. Brasília: Ministério da Educação.

Smole, K. C. S. (2000). *A Matemática na Educação Infantil: a teoria das Inteligências Múltiplas na prática escolar*. Porto Alegre: Ed. Artes Médicas Sul.

Travassos, L. (2001). Inteligências Múltiplas. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*. 1. (2).

Recebido: 05/07/2022

Aceito: 10/11/2022

Publicado: 20/12/2023

NOTA:

Os autores foram responsáveis pela concepção do artigo, pela análise e interpretação dos dados, pela redação e revisão crítica do conteúdo do manuscrito e, ainda, pela aprovação da versão final publicada.