



A inclusão no ensino de física: estudante com déficit cognitivo e baixa visão

Inclusion in physics education: student with cognitive impairment and low vision

Faria Filho, F. M.^{1,*}; dos Santos, M. M.¹; Monteiro, E. A. M.¹; Coelho, M. S.¹; Carvalho, J. C. Q.²; Couto, S. G.³

¹ Instituto Federal Goiano - Campus Ceres - IF Goiano, Rod. GO 154, s/n, Zona Rural, Ceres, 76300-000, Ceres - GO.

² Pontifícia Universidade Católica de Goiás - PUC Goiás, Escola de Formação de Professores e Humanidades, Rua 227, Quadra 66, Lote 14-E - Setor Leste Universitário, 74610-155, Goiânia - GO. COUTO, S. G.

³ Instituto de Física - Universidade Federal de Goiás - UFG, Instituto de Física - Universidade Federal de Goiás, Av. Esperança, s/n, Campus Samambaia, 74690-900, Goiânia - GO.

*Autor de correspondência, E-mail: fausto.filho@ifgoiano.edu.br

Resumo: Neste trabalho estudou-se o processo de aprendizagem de um estudante com deficiência (visual e de abstração) na disciplina de Física. Foram analisados o papel e a importância da escola na sua vida, como a inclusão foi realizada, suas principais dificuldades, além do estudo de alguns meios que corroborassem para a sua aprendizagem. A pesquisa adotou uma abordagem fenomenológico-hermenêutica e de natureza aplicada, tendo o estudo um viés qualitativo e exploratório, buscando compreender as experiências do estudante. Procedimentos de campo foram utilizados, incluindo entrevistas semiestruturadas com diversos envolvidos, como a mãe, o professor de Física, a professora de apoio e outros professores. O estudante participou de aulas individuais, jogos para avaliação de sua capacidade de abstração e aulas de desenho para superar suas dificuldades nessa área. A leitura de textos infanto-juvenis também foi empregada como metodologia de ensino. Os resultados apontam limitações na abordagem das disciplinas, devido à superlotação das salas de aula e a falta de formação adequada dos professores, e sugere alternativas para uma aprendizagem mais inclusiva, destacando a importância da escola no desenvolvimento social e psicológico do estudante.

Abstract: The learning process of a student with disabilities (visual and abstraction) in the Physics subject was examined. The role and importance of the school in his life, how inclusion was implemented, his main challenges, and the exploration of some practices that contributed to his learning were analyzed. The research adopted a phenomenological-hermeneutic approach of applied nature, with a qualitative and exploratory bias, aiming to comprehend the student's experiences. Field procedures were employed, including semi-structured interviews with various stakeholders such as the mother, the Physics teacher, the support teacher, and other educators. The student engaged in individual classes, also in games to assess his abstraction ability, and drawing lessons to overcome difficulties in this area. The reading of children's and young adult texts was also used as a teaching methodology. The findings highlight limitations in the approach to subjects due to classroom overcrowding and inadequate teacher training, and suggest alternatives for a more inclusive learning environment, underscoring the school's significance in the student's social and psychological development.

Palavras-Chaves: *inclusão escolar; ensino de física; baixa visão; déficit cognitivo*

Keywords: *school inclusion; physics education; low vision; cognitive deficit*

1. Introdução

Este trabalho visa contribuir para a educação e inclusão de estudantes com deficiência (EcD) num âmbito geral e mais especificamente de estudantes que apresentam baixa visão e déficit cognitivo. As pesquisas sobre inclusão na última década têm sido realizadas por profissionais de diversas áreas, fator positivo dado o caráter interdisciplinar da educação (Rosa; Menezes, 2019 e Silva, Gonçalves, 2012).

No último censo demográfico divulgado no ano de 2022, de acordo com a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio - IBGE (PNAD contínua) existem 18,6 milhões de pessoas com algum tipo de deficiência, esse número representa 8,9% da população. Este número é expressivo e preocupante quando comparado com as matrículas no Ensino Básico no ano de 2021. O Censo escolar de 2023 registrou 47,4 milhões de matrículas, o que representa 23,3% da população. Neste sentido, as escolas precisam estar equipadas e preparadas para receberem esses estudantes de forma inclusiva. A atenção não pode ficar restrita só no acesso ao ambiente escolar, as condições de apropriação dos conteúdos das disciplinas também precisam estar contempladas com professores e equipe pedagógica capacitados de forma a ajudar o estudante a transpor as barreiras impostas pela dificuldade de aprendizado causadas por algum transtorno na cognição.

Dentre as deficiências apresentadas no censo demográfico de 2022, a deficiência visual é que se repete com maior frequência no país, acometida em cerca de 7 milhões de Brasileiros. Este número corresponde a 37,7% das pessoas que informaram algum tipo de deficiência, o que reforça o alerta na atenção para esse público ao ingressarem nas instituições de ensino.

Com índices tão altos, é fácil encontrar situações em que as escolas regulares se deparem em receber estudantes com algum tipo de deficiência. Camargo e Nardi (2006 e 2007), Ide (1991), Rodrigues (2006), Mantoan (1998) e Schipper (2008) em seus estudos, concordam que a inclusão vai muito além de suporte em estruturas físicas, mas está muito ligado também ao pensamento

Citação: Faria Filho et al., A inclusão no ensino de física: estudante com déficit cognitivo e baixa visão. Cad. Fís. UEFS, 22(02): 2101.1-11, 2024.

Recebido: 23/04/2024

Aceito: 21/11/2024

Publicado: 02/12/2024



Copyright: © 2024, pelos autores. Publicação em acesso aberto sob os termos e condições da licença Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

social que deve ser num todo mudado, quebrando alguns paradigmas de nossa cultura e fazendo com que a escola não se torne mais um ambiente que cause ansiedade e medo, que tem sido tão recorrentes na sociedade (Rodrigues; Nascimento, 2021).

Neste trabalho buscou-se analisar o processo de inclusão escolar de um EcD com baixa visão e dificuldades de raciocínio lógico. Analisar o quanto a escola está preparada para recebê-lo, perceber os pontos de dificuldades e conflitos quanto à construção da aprendizagem do EcD e associá-los aos encontrados pelos outros estudantes. E por fim, buscar um meio eficiente de ensinar os conteúdos da disciplina de Física respeitando as potencialidades do EcD.

2. Referencial Teórico

2.1 Teoria histórico-cultural de Vygotsky

Um dos aspectos mais importantes da teoria de Vygotsky é a importância da intervenção. Esta se dá por interações entre instrumentos e o sujeito e entre outras pessoas e o sujeito, ou seja, para Vygotsky (1991a) o ser humano é produto de sua história individual e social. Nesta visão, o sujeito é colocado em posição muito ativa e o aprendizado é um aspecto necessário do processo de desenvolvimento das funções psicológicas culturalmente organizadas e especificamente humanas.

O aprendizado desperta vários processos internos de desenvolvimento, que operam quando o estudante interage com pessoas em seu ambiente e em cooperação com seus companheiros. O que Vygotsky considerou de importância fundamental para o estudo das relações entre aprendizado e desenvolvimento foi o papel da cooperação, seja pelo professor ou um parceiro mais capaz, no alcance de níveis de desenvolvimento cognitivos mais elevados. O que Vygotsky observou é que ao avaliarmos ou explorarmos somente as funções já maduras na criança, perdemos todo o processo de desenvolvimento mental, ao passo que atividades guiadas ou em cooperação fazem com que a criança atinja níveis mais elevados de desenvolvimento (Vygotsky, 1991a).

Os níveis de desenvolvimento mental segundo Vygotsky (1991a) podem ser divididos em: nível de desenvolvimento real, em que o estudante atinge sem auxílio ou em cooperação e nível de desenvolvimento potencial, só atingido mediante auxílio de parceiro mais capaz, com cooperação. A região que compreende a distância entre esses dois níveis é chamada zona de desenvolvimento proximal. Esta é uma visão prospectiva do desenvolvimento psicológico e se refere a compreender processos de desenvolvimento presentes no indivíduo, mas que precisam da intervenção de colaboradores mais experientes da cultura. Não se olha apenas aquilo que o estudante sabe, mas sim o que ele sabe somado àquilo que ele está propenso a aprender. Neste caso, o diálogo com o professor e outros estudantes, bem como a troca de experiências culturais favorecerão o aprendizado (Oliveira, 1988). Estes fatos implicam que uma sala de aula, quanto mais diversificada for, mais contribuirá para a formação das pessoas que a compõem (Vygotsky, 1991a; Rego, 1999; Silva, 2006).

A prática docente deve partir, portanto, daquilo que o estudante já sabe e ajudá-lo a ampliar, construir novos conhecimentos. Isto quer dizer que a prática docente não deve ficar restrita à transmissão de conteúdos, mas deve objetivar a ensinar o estudante a pensar e saber buscar as formas de acesso e apropriação do conhecimento elaborado para que ele se torne apto a praticá-lo ao longo de sua vida, tratando o estudante como sujeito ativo e interativo.

2.2 O ensino inclusivo

Quando a prática é voltada para EcD, estes merecem uma atenção diferenciada, mas muitas vezes a pessoa com deficiência é considerada apenas como receptor mecânico do conhecimento das outras pessoas, desta forma não participa da construção do saber (IDE, 1991). Não se deve olhar a pessoa com deficiência a partir de outra considerada dentro do padrão esperado, a criança deficiente não desenvolve menos que as outras, mas sim de uma forma diferente. No processo de educação se deve valorizar as relações sociais e se atentar de que o funcionamento psíquico das pessoas com deficiência obedece às mesmas leis, embora com uma organização que pode ser diferente das pessoas sem deficiência (Schipper, 2008 e Vygotsky, 1997).

Por exemplo, no caso de estudantes com deficiência visual, a falta de visão não deve ser considerada barreira para a aquisição do conhecimento, já que este não é produto apenas desse

órgão sensorial, o problema é que culturalmente aprendemos a inverdade de que o conhecimento está ligado a visão, como afirma Camargo (2008):

O universo sempre esteve muito perto da civilização. Tem sido usado tanto para agendar o cultivo da Terra, no passado, quanto como fonte de inspiração para os escritores, em todas as épocas. O mistério das estrelas mexeu profundamente com a imaginação dos povos e converteu-se em matéria prima para o desenvolvimento da filosofia, das religiões, da poesia e da própria ciência, que ajudou a produzir as coisas práticas, que trouxeram conforto, qualidade de vida, cultura e desenvolvimento econômico e social.

A percepção da cegueira por parte dos deficientes visuais está vinculada às relações que estabelecem em sociedade e devido a isso, a educação de estudantes com deficiência visual se torna um grande desafio.

Não é através da compensação biológica do tato e da audição que advirá o processo de aprendizagem do estudante com deficiência visual, estes são instrumentos que podem ser usados, mas o processo de compensação social que centra na capacidade da linguagem deve ser o foco e através deste meio haverá a superação das limitações produzidas pela impossibilidade de acesso direto à experiência visual. As pessoas com deficiência já enfrentam as barreiras do próprio mundo urbano que é construído em geral para pessoas dentro do padrão esperado, a educação não deve ser, portanto mais uma dificuldade destas pessoas, mas sim “impulso” para que elas se desenvolvam e superem as suas limitações, para isso, é necessário que se acredite no seu aprendizado (Nuernberg, 2008 e Vygotsky, 1997) e se permita uma prática humanista em sala de aula (Da Silva; Itoz; Deziderio, 2023).

Os estudantes com deficiência visual enfrentam grandes dificuldades no seu processo de aprendizagem, principalmente na área de ciências, onde a natureza da própria matéria já implica algumas barreiras, as quais poderiam ser quebradas se os professores fossem preparados e recebessem uma formação adequada (Camargo; Nardi, 2006). Grande parte do aprendizado vem da capacidade de abstração que adquirimos ao longo de nosso desenvolvimento cognitivo. Em pessoas com deficiência visual, a capacidade de abstração é mantida intacta, então, da mesma forma que estudantes videntes são capazes de entender o que é um campo gravitacional percebendo apenas os seus efeitos, os estudantes com baixa visão ou cegos são capazes de abstrair aquilo que não conseguem ver e entender todos os conteúdos da grade curricular, inclusive ótica (cores, refração, reflexão, etc.) (Camargo; Nardi, 2007).

Quando se trata de estudantes com déficits cognitivos um fator que dificulta o aprendizado destes é a identificação tardia da limitação biológica, pois estes são muitas vezes confundidos com aqueles biologicamente dentro do padrão esperado, mas de condições socioeconômicas precárias e que na escola não apresentam bom rendimento devido a problemas de cunho familiar. Quando identificados, a maioria dos casos de déficits cognitivos é considerada leve, mas a barreira que a própria escola cria e o medo (insegurança) de conviver com essas pessoas são decisivos para sua formação. Já pessoas com problemas cognitivos graves em sua educação, não conseguirão grandes progressos quanto ao conhecimento sistematizado, contudo deve ser priorizada a conquista da autonomia e a capacidade destes de interagir em sociedade (Ide, 1991).

3. Metodologia

O trabalho foi realizado com ênfase nas relações entre as variáveis e nas percepções do sujeito, evidenciando os significados e as percepções dos participantes sobre o fenômeno investigado. Foi realizada análise das narrativas que permitiram explorar as vivências e as experiências das participantes (Triviños, 1987).

A pesquisa realizada teve finalidade aplicada, o que significa que buscou aplicar os conhecimentos adquiridos para resolver problemas específicos da prática ou contribuir para a tomada de decisões. Além disso, adotou-se uma abordagem qualitativa, implicando na interpretação de fenômenos explorando perspectivas e experiências. Os objetivos da pesquisa foram tanto explicativos quanto exploratórios, visando compreender relações de causa e efeito e aprofundar o entendimento sobre um tema. Os procedimentos de campo foram adotados, indicando que a coleta de dados ocorreu no ambiente natural. Foi utilizada a amostragem por conveniência, tendo como foco o estudante M. P. S. (assim designado para que se preserve sua identidade), do terceiro ano do Ensino Médio, que apresentava dificuldades de abstração, além de acuidade visual de 20/200 (ele enxerga a 20 m o que uma pessoa com boa visão enxerga a 200 m) sem melhora com correção, devido à patologia de toxoplasmose congênita com coriorretinite cicatricial bilateral.

Buscou-se identificar as dificuldades do estudante M. P. S. nas disciplinas de Física por meio de jogos que utilizam o raciocínio lógico para avaliar sua capacidade de abstração. Foi realizada uma entrevista do tipo semiestruturadas, cuja elaboração do roteiro, validação e condução da mesma, foram baseadas em Bauer e Gaskell (2002), Bogdan e Biklen (1994), Gil (1999), Ludke e André (1986), Moreira e Silveira (1993). A entrevista foi empregada como instrumento de coleta de dados, a fim de levantar as dificuldades de aprendizado e interação de M. P. S. sob o ponto de vista de sua mãe, bem como do seu atual professor de Física, da professora de apoio e outros professores.

Foram observados os tipos de interação que foram construídas pelo M. P. S. com os demais estudantes de sua turma. O estudante M. P. S. participou também de aulas individuais, com as quais, buscou-se encontrar métodos eficazes para tornar as aulas em sala mais inclusivas. Assim, foram ministradas aulas de desenho para tentar suprir suas dificuldades nessa área, para que com isso ele conseguisse fazer seus próprios gráficos, esquemas e circuitos. Empregou-se também a leitura de textos infanto-juvenis como metodologia do ensino de ciências.

4. Resultados e Discussões

4.1 História do estudante M.P.S.

Por meio de entrevistas com o M. P. S. e sua mãe, notou-se que a falta de informação foi algo que trouxe grandes prejuízos para a educação do estudante, até mesmo porque a informação da deficiência só chegou quando ele tinha 13 anos (na época da entrevista possuía 19 anos). Até então, ele não recebia auxílio adequado na escola e a superproteção dos pais limitava ainda mais o seu desenvolvimento. Durante a gravidez a mãe teve toxoplasmose e transmitiu a doença ao bebê que nasceu com acuidade visual de 20/200 sem melhora com correção devido a coriorretinite cicatricial bilateral, seqüela da doença.

Quando adolescente, desenvolveu crises nervosas e, ao se mudarem para Goiânia, aos 13 anos, a família encontrou apoio do município. Com a ajuda de psicólogo controlou sua ansiedade e não apresentou mais nenhuma crise nervosa. Ele participou de projetos que o encaixaram na sociedade, recebendo a lupa que o ajuda a ler e muitas instruções que o ajudaram a ter uma vida mais sociável. Ao entrevistar a mãe, ela deixou claro que o único problema do filho era a visão e que ele apresentava dificuldades em abstração devido à falta de educação adequada.

A entrevista com M. P. S. foi idêntica à de sua mãe, constatando que eles possuem percepção similar de tudo o que aconteceu. Ele destacou em sua entrevista o gosto pela leitura, o que nos levou a pesquisar o seu desenvolvimento através de livros de literatura voltada para a aprendizagem de Física. Mostrou ainda que ele não se considerava diferente dos outros colegas e que não tinha plena ciência de seus laudos.

4.2 O estudante M.P.S. na escola

O estudante M. P. S. foi acompanhado em aulas regulares durante três meses do segundo semestre letivo enquanto cursava o terceiro ano do Ensino Médio, nas aulas de reforço e nas aulas de lógica. Ele, na verdade, não interagiu com facilidade com os outros colegas, ficava um tanto que isolado nos intervalos e não conseguia aprofundar laços de amizade. Além de tudo, a informação fornecida pela mãe de que ele não apresentava déficit cognitivo não conferia com a recebida na escola, em que a professora de apoio dizia que ele tinha déficit quanto ao raciocínio lógico.

Nas aulas de apoio, onde se trabalhou lógica através do jogo de “dominó” e do jogo “resta um”, ele não conseguia entender que peças diferentes com lados iguais deveriam ser colocadas juntas no jogo de “dominó” e nem entender a movimentação correta do “resta um” por mais que fosse explicado, ficando muito claro a sua dificuldade de abstração. Além disso, ele não conseguia fazer operações matemáticas mais complexas, fazendo apenas operação de adição utilizando os dedos como auxílio para contagem.

4.3 Relação do M. P. S. com seus colegas e professores

Os professores foram procurados para serem entrevistados, mas a maioria preferiu não participar. Após análise dos dados notou-se que o estudante M. P. S. estava integrado e não incluso no contexto escolar. Apesar de receber ajuda e atenção de alguns colegas, não estabelecia laços mais profundos de amizade como mostra a fala da professora de apoio:

“M. P. S. é um educando ansioso e representativo e isso cria um ambiente de conflitos com os colegas, então a maioria o ignora, não gostam dele como parceiro em tarefas e trabalhos...”

A falta de formação dos professores no sentido da inclusão, as salas cheias de alunos e a falta de verba para melhores recursos didáticos foram apontados pelos professores como principais causas que dificultam a inclusão de EcD, como o M. P. S. Entendemos que as políticas públicas e as leis que permeiam o processo de inclusão envolvem a modernização e reestruturação de muitas condições existentes na maioria das escolas, sejam elas públicas ou privadas. Como resultado, enfrentam-se muitos obstáculos para mudar as condições excludentes de ensino e aprendizagem dentro das unidades de ensino (Ribeiro, 2020).

Os professores definem o M. P. S. como muito esforçado, dedicado, participativo, disciplinado e com vontade de aprender. Suas avaliações escritas são iguais às dos demais, com a única diferença de ser ampliada para que ele consiga ler. Mas diariamente ele é avaliado de forma diferenciada, o que é levado mais em conta é o seu esforço em aprender.

4.4 Leitura para o ensino de Física

Na busca por um instrumento de ensino mais viável ao M. P. S. e inspirados no que Almeida e Rincon (1993) afirmam,

Diferentes tipos de textos literários podem ser usados em aulas de Física, não apenas com finalidade estritamente motivadora, mas como meio para gerar nos alunos atitudes cuja formação é encargo de qualquer disciplina – sentimentos e emoções desejáveis, curiosidade científica, consciência crítica, etc. (p. 11)

foi ministrada uma aula usando a leitura como elemento facilitador, aproveitando também o fato de que esta era uma atividade que o estudante gostava de fazer, para tanto foi utilizado um livro de literatura infanto-juvenil da coleção Mortos de Fama, intitulado “Os Cientistas e seus experimentos de arromba”, foi trabalhado o capítulo sobre Michael Faraday, por Goldsmith (2010). O mesmo foi ampliado para que o próprio estudante conseguisse fazer a leitura juntamente com o pesquisador (mediador ou parceiro mais capaz), a cada parágrafo ele era questionado sobre o que tinha entendido e assim era possível fazer um diagnóstico de sua compreensão. Antes da aula, o estudante foi indagado com três perguntas: i) Quais são as forças existentes no Universo? ii) O que é campo? Dê exemplos e fale sobre seus efeitos. iii) O que você sabe sobre a vida de Faraday? E então ele respondeu:

- i) As forças existentes no Universo são: as forças da eletricidade, do calor na resistência do solo e pela força da luz solar.
- ii) Campo é a força ligada, entre ação e reação, exemplo: seus efeitos para a Física é que nos proporciona um campo de pesquisa e está bastante presente no nosso dia a dia.
- iii) Eu não sei informações sobre ele.

Estas questões levantadas tinham como objetivo determinar o nível de desenvolvimento real em que se encontrava o estudante, em outras palavras o que ele sabia sobre o assunto. A seguir, imediatamente após a aula foram feitas as mesmas perguntas a fim de identificar possíveis avanços em sua aprendizagem e ele então respondeu:

- i) São forças existentes no campo elétrico da física que está bastante presente no nosso dia a dia. As forças são a ação e reação.
- ii) Campo no caso é o que está ligado à Terra. Exemplo o campo elétrico que está ligado ao modelo atômico.
- iii) Que ele criou o motor do carro e que foi um grande cientista para a Física, a Química e a Matemática. E com isso ele fez grandes descobertas dentro da ciência.

Durante a aula, o M.P.S. foi muito atencioso, se “perdendo” um pouco depois de uns quarenta minutos. Analisando o processo de aprendizagem do estudante de maneira individualizada e respeitando o tempo que cada pessoa leva para mudança de nível de desenvolvimento cognitivo, como prevê Vygotsky, podemos olhar para as questões de forma atenta e ver algum progresso. Ele conseguiu falar sobre Faraday e, quanto à segunda pergunta, lembrou-se de que a Terra está relacionada a um campo (gravitacional) e, como exemplo, remeteu-se ao campo elétrico.

Na semana seguinte, usando a mesma metodologia foi ministrada uma aula sobre Isaac Newton utilizando o mesmo livro de literatura infanto-juvenil da coleção Mortos de Fama, intitulado “Os Cientistas e seus experimentos de arromba” (GOLDSMITH, 2010). Antes da aula começar M. P. S. foi indagado com cinco questões: i) O que você sabe sobre Isaac Newton? O que ele fez?,

- ii) O que você sabe sobre o prisma de Newton? iii) Desenhe um prisma de Newton, iv) Desenhe um Sistema Solar e v) Porque a Lua gira em torno da Terra?. Então o estudante respondeu:
- i) Isaque Wiltol, ele criou 1ª lei que retrata a lei inércia, 2ª lei ação e reação e a lei que é a 3ª nos mostra a aceleração. Ele é um grande físico que teve influência no campo astronômico.
 - ii) Não lembro de ter estudado.
 - iii) Em branco.
 - iv) Ver Fig. 1.
 - v) A lua gira em torno da Terra através do sistema solar entre a divisão do sol e da lua que se cruzam.



Figura 1: Desenho do M. P. S. representando o Sistema Solar. Esta foi a quarta questão respondida por ele antes da aula sobre Isaac Newton. Fonte: Aluno M.P.S.

O estudante foi confuso quanto a escrita do nome do Físico estudado, mas lembrou-se das leis de Newton, embora tenha invertido a 3ª com a 2ª lei. Quanto ao conteúdo específico do prisma de Newton, não se lembrou de ter estudado (e talvez não o tenha mesmo). Ao desenhar o Sistema Solar, mostrou uma visão bem limitada e distorcida desse sistema e inclusive da forma da Terra. No seu desenho os elementos que aparecem são algumas nuvens, o Sol e a Terra.

O desenho da Fig. 1 foi algo que trouxe um pouco de preocupação e fez com que a aula tomasse um rumo diferente do planejado. Note como é interessante que o Sol é desenhado em círculo, mas no caso da Terra, ele tem dificuldades de fazê-lo. Isso porque no caso do Sol ele é acostumado a vê-lo no céu com essa forma, mas a Terra ele já não tem o privilégio de vê-la em sua totalidade, senão em imagens. Como o M. P. S. possui dificuldades de abstração, o desenho da Terra é um tanto distorcido.

Antes de começar a aula com aquilo que havia sido preparado previamente, foi explicada a forma da Terra, imagens e desenhos foram utilizados para tal. Foi observado que ele não possuía uma ideia adequada de localização geográfica. Depois de algumas conversas e com uma ajuda mínima, ele foi capaz de desenhar esquematicamente a Terra, o continente, o país, o estado e a cidade que ele morava (Vide Fig. 2).

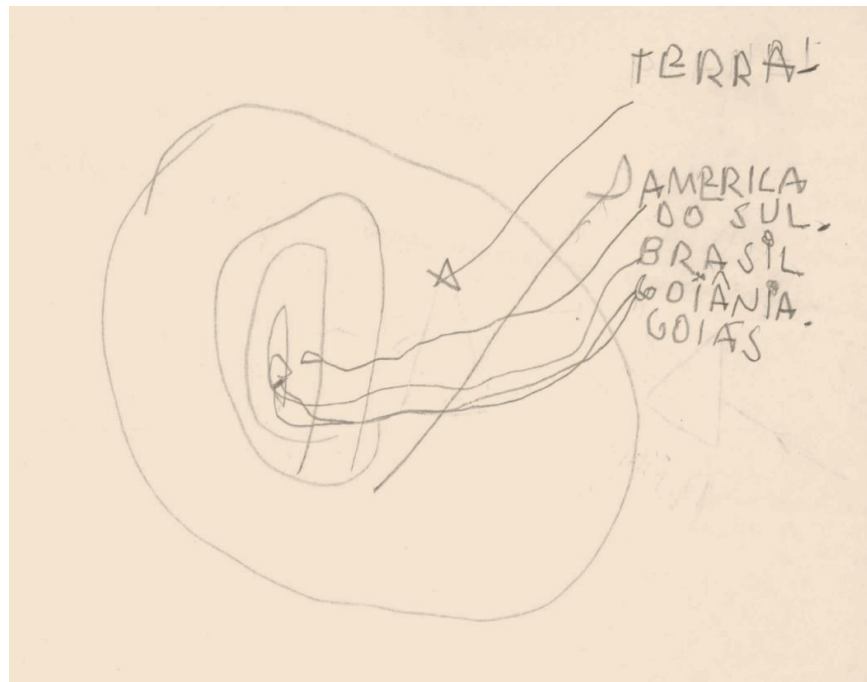


Figura 2: Desenho do M. P. S. representando a Terra, o continente sul-americano, o Brasil, o estado de Goiás e a cidade de Goiânia. Fonte: Aluno M.P.S.

O estudante mostrou grande avanço, a forma do desenho da Terra já estava arredondada e ele conseguiu ter a percepção de concentricidade das delimitações geográficas, mas com muita dificuldade de dar sentido ao que se desenhava (não pôde identificar as localidades de cada uma das marcações geográficas). Essas informações foram muito importantes para ajudar a entender este EcD de um ponto de vista diferente, sem olhá-lo do ponto de vista dos demais. Com essa perspectiva um tanto diferente foi dada a aula sobre Isaac Newton através da leitura e de desenhos. Então as mesmas questões que foram entregues a ele antes da aula ser ministrada, foram respondidas novamente ao término da aula. Suas respostas estão transcritas abaixo:

- i) Isaac Niltow criou a 1ª lei da inércia, a 2ª lei da ação e reação e a 3ª lei da ação e aceleração. Ele nasceu na Inglaterra e foi deixado pela mãe que se casou com outro homem.
- ii) Foi uma das criações feitas por ele durante sua carreira
- iii) Ver Fig. 3.
- iv) Ver Fig. 4.
- v) Porque é pelo sistema gravitacional.



Figura 3: Desenho do M. P. S. representando o experimento do prisma de Newton, onde luz branca incide num prisma e está se decompõe. Fonte: Aluno M.P.S.

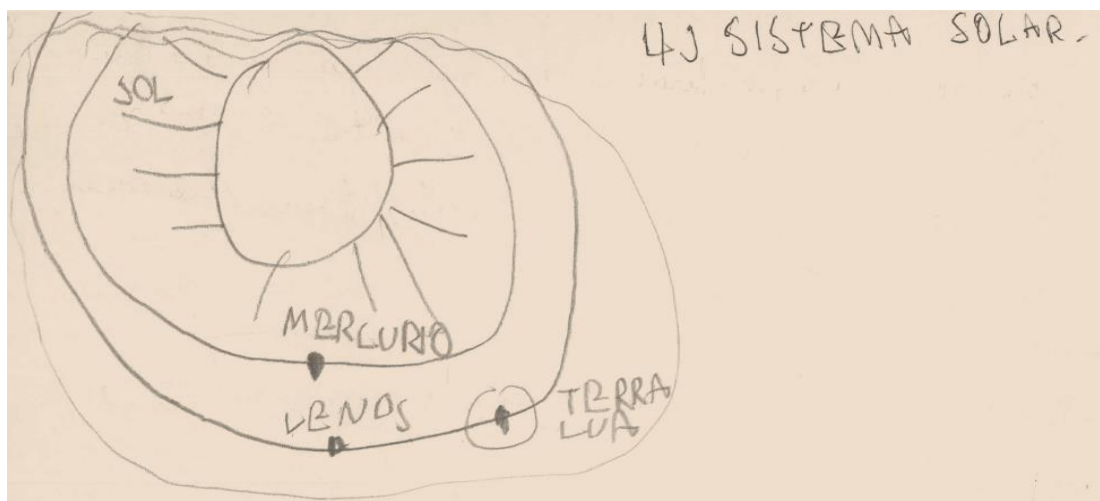


Figura 4: Desenho do M. P. S. representando o sistema Solar.

Na questão i, o M. P. S. adiciona a sua resposta um acontecimento da vida pessoal de Newton que havia no livro. Na questão ii, não explica o que é um prisma de Newton, mas identifica-o como uma criação de Isaac Newton. Na questão iii, ele já consegue desenhar o prisma com riqueza de detalhes, troca a posição da luz branca e se embaralha um pouco com as cores, mas reproduz o esquema com todos os elementos necessários. Na questão iv, faz uma representação do Sistema Solar muito mais fiel à realidade do que anteriormente. Desenha as órbitas dos planetas e da Lua, coloca o Sol como centro. Erra o posicionamento da Terra, colocando-a na segunda órbita juntamente com Vênus. E na questão, ele já relaciona o movimento da Lua em torno da Terra devido a algo relacionado à gravidade. Depois disto, foi pedido para que ele desenhasse uma representação de como o arco-íris é formado no céu. A Fig. 5 mostra o desenho feito por ele, onde se vê o Sol como fonte de luz branca, a chuva em função de um prisma e o resultado, a formação do arco-íris.

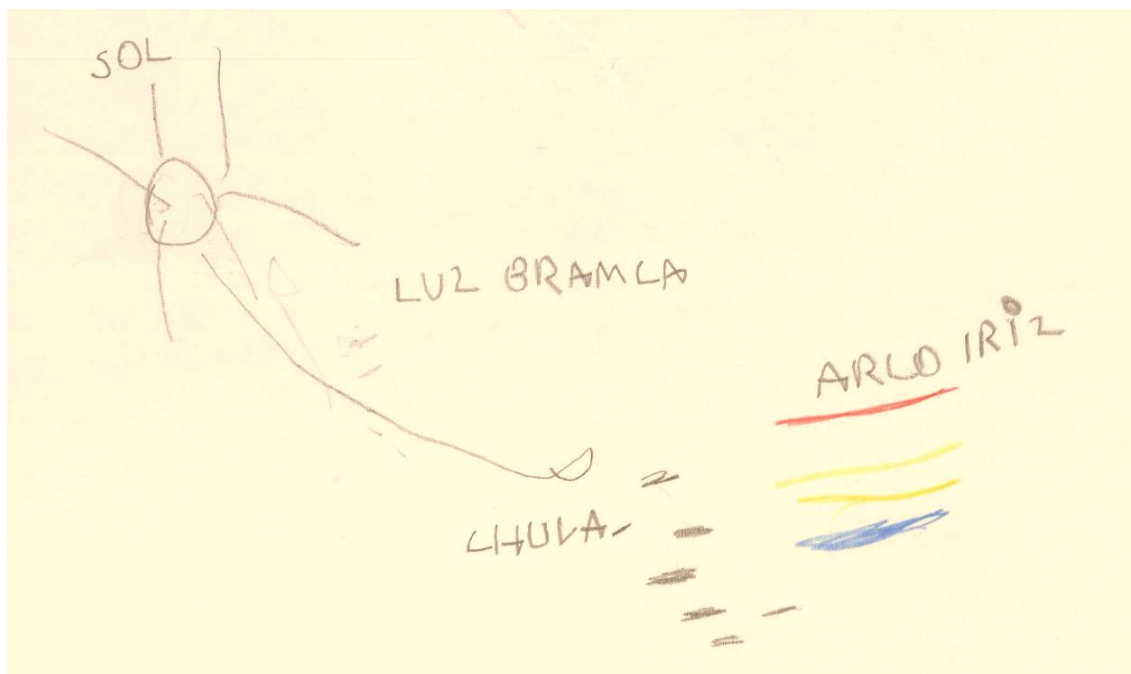


Figura 5: Desenho do M. P. S. mostrando como o arco-íris é formado fazendo analogia com o experimento do prisma de Newton. Fonte: Aluno M.P.S.

Analisando as interações ocorridas entre o estudante e o pesquisador (mediador) e entre o estudante e o livro (instrumento de aprendizagem), podemos perceber que para o caso do M. P. S., a leitura configurou-se como um elemento facilitador para o desenvolvimento cognitivo dele.

Segundo Oliveira (1992), a relação entre desenvolvimento e aprendizado e a concepção de zona de desenvolvimento proximal “estabelece forte ligação entre o processo de desenvolvimento e a relação do indivíduo com seu ambiente sociocultural”, quando esse indivíduo só se desenvolve em sua plenitude com o suporte de outros indivíduos. Dessa forma a autora afirma que “é na zona de desenvolvimento proximal que a interferência de outros indivíduos é mais transformadora.” Partindo do pressuposto que o estudante não tem condições de percorrer sozinho o caminho do aprendizado, a intervenção de outras pessoas, como o professor, por exemplo, é fundamental para o seu desenvolvimento.

Mesmo sabendo que o processo de desenvolvimento não é igual para todos os estudantes e que tampouco podemos estabelecer padrões de tempo entre os níveis de desenvolvimento de um indivíduo, podemos inferir que os avanços conceituais percebidos durante as aulas com o M. P. S. tiveram forte influência da intervenção da mediação com a leitura.

5. Conclusões

A escola, apesar dos esforços, no caso do estudante M. P. S., não se mostrou inclusiva e sim integralista. Isto principalmente devido ao excesso de estudantes em sala de aula e a falta de formação profissional dos professores neste sentido.

Percebeu-se que os estudantes confundiam, em sua maioria, a interface Matemática-Física. E como o estudante M. P. S. há algum tempo já não apresenta avanços matemáticos relevantes, a Física da maneira como estava sendo proposta, muito próxima da disciplina de Matemática, faz com que este estudante anule as possibilidades de compreender e fixar os conceitos da disciplina de Física. O que não deveria ser desta maneira, pois a Física possui um grande leque de possibilidades para se trabalhar no Ensino Médio, por exemplo, tratando-a de forma mais conceitual, já que insistir em traduzir esta disciplina numa linguagem matemática para o M. P. S. é um processo pouco aproveitável. Nota-se que a individualidade de cada estudante não é respeitada, pois apesar de sua dificuldade de abstração, em momento algum há uma preocupação específica sobre o M. P. S. para que ele aprenda física partindo do seu nível de desenvolvimento real.

Apesar de não estar numa escola ideal, esta é muito importante para o seu crescimento social e psicológico, pois ele lida melhor com sua ansiedade, ocupa o seu tempo e se relaciona melhor com as pessoas como sua própria professora de apoio disse:

“Percebe-se que ele avançou nos conhecimentos seculares, na socialização com os colegas, porém de dois anos pra cá observa-se que seus conhecimentos estão estagnados.”

Ele sempre procura reforço em matemática e mesmo que não esteja ganhando em conhecimento, vale continuar porque desta maneira ele se sente igual aos outros. Quanto à disciplina de Física, esta deve ser repensada quanto a sua metodologia para ser trabalhada com o M. P. S., respeitando suas potencialidades e conhecendo a sua visão da realidade. Uma proposta é o uso da leitura como instrumento de aprendizagem em conceitos físicos pois, esta, no decorrer deste trabalho, se mostrou útil para o desenvolvimento deste estudante. Esta, em alguns aspectos, pode ser utilizada de forma associada a sistemas (computadores, brinquedos ou dispositivos) com inteligência artificial (Dos Santos; Furlan, 2023).

Referências

- ALMEIDA, M. J. P. M.; RICON, A. E. Divulgação Científica e texto literário – uma perspectiva cultural em aulas de Física. Caderno Catarinense de Ensino de Física, v. 10, n. 1, 1993. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/9791>. Acesso em: 22 abr. 2024.
- BAUER, M. W.; GASKELL, G. Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: um manual prático. Petrópolis: Vozes, 2002.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. Investigação qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto editora, 1994.
- CAMARGO, E. P. Ensino de Física e Deficiência Visual. São Paulo: Plêiade, 2008.
- CAMARGO, E. P. DE.; NARDI, R. Ensino de conceitos físicos de terminologia para alunos com deficiência visual: dificuldades e alternativas encontradas por licenciandos para o planejamento de atividades. Revista Brasileira de Educação Especial, v. 12, n. 2, p. 149–168, maio 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbee/a/QLCtKCd84GgfPHq3tvV6P/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 22 abr. 2024.

- CAMARGO, E. P. e NARDI, R. Dificuldades e alternativas encontradas por licenciados para o planejamento de atividades de ensino de óptica para alunos com deficiência visual. Marília: Rev. Bras. Ens. Fís., vol. 29, n. 1, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/Msfx6sn5bzYmvwZx6nZZjGp/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 22 abr. 2024.
- DA SILVA, C. R. R.; DE ITOZ, C.; DEZIDERIO, S. N. Comportamentalismo, cognitivismo ou humanismo? a teoria da aprendizagem significativa e a construção do conhecimento sobre suas fronteiras e possibilidades. Caderno Pedagógico, v. 20, n. 2, 2023. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/1581/1374>. Acesso em: 22 abr. 2024.
- DA SILVA, R. A. R.; SAUERBRONN, J. F. R. Professores e a pandemia: uma análise a respeito de como docentes de ensino superior entenderam a adoção das tecnologias digitais para ensino remoto. Caderno Pedagógico, v. 20, n. 2, 2023. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/1650/1407>. Acesso em: 22 abr. 2024.
- DOS SANTOS, A. M.; FURLAN, F. M. Proeja, ensino híbrido e inteligência artificial: desafios em tempos modernos, na busca de emancipação dos educandos. Caderno Pedagógico, v. 18, n. 1, 2021. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/1601/1386>. Acesso em: 22 abr. 2024.
- GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- GOLDSMITH, M. Os cientistas e seus experimentos de arromba. São Paulo: Cia das Letras, 2010.
- IBGE, <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/37317-pessoas-com-deficiencia-tem-menor-acesso-a-educacao-ao-trabalho-e-a-renda> – acesso em 1º dez. 2023.
- IDE, S. M. Alfabetização e deficiência mental. Revista Brasileira de Educação Especial. São Paulo, 1991.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.
- MANTOAN, M. T. E. Educação Escolar de Deficientes Mentais: Problemas para a pesquisa e o desenvolvimento. Campinas: Cad. CEDES, vol. 19, n. 46, 1998.
- MARQUES, T. M.; VILAR, A. B.; LIMA, M. C. A. B. Multissensorialidade no ensino de física: por quais sentidos estamos caminhando?. Caderno de Física da UEFES, [S. l.], v. 21, n. 02, p. 2202.1-07, 2023. Disponível em: <https://periodicos.uefs.br/index.php/cadfis/article/view/10412>. Acesso em: 23 abr. 2024.
- MOREIRA, M. A.; SILVEIRA, F. L. Instrumentos de pesquisa em ensino e aprendizagem. Porto Alegre: EDIPUCRS, 1993.
- NUERNBERG, A. H. Psicologia em Estudo, Maringá, v. 13, n. 2, 2008.
- OLIVEIRA, M. K. Pensar a Educação: Contribuições de Vygotsky. In: Piaget-Vygotsky: novas contribuições para o debate. São Paulo: Ática, 1988.
- OLIVEIRA, M. K. Vygotsky e a formação de conceitos. In: LE TAILLE, Y.; OLIVEIRA, M. K.; DANTAS, H. Piaget, Vygotsky e Wallon: teorias psicogenéticas em discussão. 18 ed. São Paulo: Summus, 1992.
- REGO, T. C. Uma Perspectiva Histórico-cultural da Educação. 7ed. Pretópolis: Vozes, 1999.
- RIBEIRO, J. J. Inclusive Education and the Challenges for Teacher Formation. Temas em Educ. e Saúde, Araraquara, v. 16, n. 1, 2020. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/tes/article/download/13316/9419/43294>. Acesso em: 22 abr. 2024.
- RODRIGUES, D. Inclusão E Educação: Doze Olhares Sobre A Educação Inclusiva. São Paulo: Summus Editorial, 2006.
- RODRIGUES, F. de A. A.; NASCIMENTO, F. H. dos S. Mecanismo da ansiedade e do medo: relação com o indivíduo. Caderno Pedagógico, v. 18, n. 1, 2021. Disponível em: <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/view/1418/1281>. Acesso em: 22 abr. 2024.
- ROSA, L. R.; MENEZES, A. B. Educational inclusion and social interaction: a literature review. Temas Psicol., Ribeirão Preto, v. 27, n. 2, 2019. Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/tp/v27n2/v27n2a07.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2024.

SCHIPPER, C. M.; BARBY A. A. M. O. e LIPMANN, E. R. Programa de alfabetização para alunos com deficit intelectual com ênfase fonológica e multissensorial, 2008. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2044-8.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2024.

SILVA, F. T.; GONÇALVES, E. A. V.; ALVARENGA, K. F. Inclusion of individuals with special needs in regular education: a literature review. *Jornal da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, v. 24, n. 1, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jsbf/a/Yq9CK8PbTw3f9PMVCfYvMfN/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: 22 abr. 2024.

SILVA, J. M. Pensamento e Linguagem em Lev Vygotski e Jean Piaget. Instituto Politécnico da Guarda, 2006.

TRIVIÑOS, A. N. S. Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

VYGOTSKY, L. S. Pensamento e linguagem. Tradução Jeferson Luiz Camargo. 3. ed. São Paulo: Martins fontes, 1991a.

_____. Obras Escogidas V: Fundamentos de defectología. Tradução Julio Guillermo Blank. Madrid: Visor, 1997.

Isenção de responsabilidade/Nota do editor: As declarações, opiniões e dados contidos em todas as publicações são exclusivamente de responsabilidade do(s) autor(es) e colaborador(es) individual(is) e não do Caderno de Física da UEFS e/ou do(s) editor(es). O Caderno de Física da UEFS e/ou do(s) editor(es) isentam-se de responsabilidade por qualquer dano a pessoas ou propriedades resultante de quaisquer ideias, métodos, instruções ou produtos mencionados no conteúdo.