

DIFICULDADES NA APRENDIZAGEM DE FÍSICA NA FORMAÇÃO INICIAL DE EDUCADORES DO CAMPO

Suzane Coutinho Esmerio  0000-0001-8363-9798
Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva  0000-0002-8239-9240
Universidade Federal do Piauí

RESUMO: A Física é uma ciência fundamental, cujo desenvolvimento histórico deu subsídios para o domínio da tecnologia e a compreensão e previsão dos fenômenos da natureza. Por isso, o conhecimento físico é essencial para a leitura de mundo e, por conseguinte, para a formação dos educadores do campo, cujo propósito é dar subsídios para a classe trabalhadora interpretar e transformar a sua realidade. Entretanto, a aprendizagem da Física entre estudantes universitários de diversos cursos e instituições no contexto nacional e internacional se esbarra em uma série de problemas. Com isso, o objetivo deste trabalho é discutir sobre as dificuldades na aprendizagem de Física de alunos de um Curso de Licenciatura em Educação do Campo, da Universidade Federal do Piauí, Brasil. Para isso, recorreu-se a questionários e entrevistas para a coleta de dados. O questionário foi aplicado a 34 alunos de uma das turmas do referido Curso. As entrevistas foram realizadas com um professor de Física e cinco alunos da turma. Também foi analisado o Projeto Pedagógico do Curso e o currículo do docente. Os dados foram submetidos à análise temática. Os resultados mostraram que os estudantes do Curso possuem dificuldades para compreender alguns fenômenos físicos devido a suas concepções espontâneas, com destaque para os conteúdos da Mecânica, e no uso e interpretação da linguagem matemática. Essas dificuldades são herdadas principalmente da deficiência na escolarização na Educação Básica nas escolas do campo. Além disso, este estudo problematizou a alternância do Curso e a sua carga horária curricular para o ensino-aprendizagem de Física.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de física; Educação do Campo; Licenciatura em Educação do Campo.

DIFFICULTIES IN PHYSICS LEARNING IN THE INITIAL TRAINING OF RURAL SCHOOL TEACHERS

ABSTRACT: Physics is a fundamental science, whose historical development provided subsidies for the domain of technology and the understanding and prediction of the phenomena of nature. Therefore, physical knowledge is essential for reading the world and, therefore, for training rural educators, whose purpose is to provide subsidies for the working class to interpret and transform their reality. However, the Physics learning among university students from different courses and institutions in the national and international context faces a series of problems. With that, the objective of this work is to discuss about difficulties in the Physics learning of students of a Degree Course in Rural Education, at the Universidade Federal do Piauí, Brazil. For this, questionnaires and interviews were used to collect data. The questionnaire was applied to 34 students from one of the classes of that Course. The interviews were carried out with a Physics professor and five students in the class. The Pedagogical Project of the Course and the professor's curriculum were also analyzed. Data were subjected to thematic analysis. The results showed that the students of the Course have difficulties in understanding some physical phenomena due to their spontaneous conceptions, with emphasis on the contents of Mechanics, and in the use and interpretation of mathematical language. These difficulties are mainly inherited from the deficiency in schooling in basic education in rural schools. Furthermore, this study problematized the alternation of the Course and its curricular workload for the Physics teaching and learning.

KEYWORDS: Physics Teaching; Rural Education; Degree Course in Rural Education.



1 INTRODUÇÃO

A Física é uma ciência fundamental, cujos objetos de estudo se encontram em um amplo espectro, de partículas elementares ao Universo conhecido, entrelaçados com os conceitos matéria, energia, espaço e tempo (HEWITT, 2002). O desenvolvimento histórico desse corpo de conhecimentos forneceu subsídios para a interpretação e previsão de fenômenos que constituem a dinâmica da paisagem natural e a tecnologia que faz parte do cotidiano e dos processos produtivos sociais. Portanto, o conhecimento físico é essencial para a leitura da realidade concreta.

Diante disso, pode-se entender que a aprendizagem dos conceitos físicos é imprescindível para a formação dos educadores do campo, cujo propósito é dar subsídios para a classe trabalhadora do campo ler e transformar a sua realidade (BARBOSA, 2018). O conhecimento físico, respeitando os diferentes espaços, visões e comunidades em que é produzido, faz parte do arcabouço de saberes acumulados pela humanidade, essencial para o letramento científico, a formação e a emancipação de cada pessoa.

Entretanto, segundo a literatura científica mais recente, a aprendizagem da Física entre estudantes universitários de diversos cursos e instituições no contexto nacional e internacional se esbarra em uma série de problemas, como falta de motivação e comprometimento, influência das concepções espontâneas ou da formação escolar pré-universitária, falta de habilidade com a linguagem matemática, dificuldade em associar teoria e prática e na interpretação dos enunciados, dentre outros (LIU, 2019; GUIO; BARCELLOS, 2021; ZAMPOLI; MENEZES, 2021; WANDA; BUDIARTI; PANDA, 2021; RETTOB *et al.*, 2021). Tendo em vista essa realidade, este trabalho tem por objetivo discutir sobre as dificuldades dos estudantes do Curso de Licenciatura em Educação do Campo (LEdoC) quanto à aprendizagem de Física. A LEdoC é um curso de graduação que tem como objetivo promover a formação de professores para atuarem nas escolas



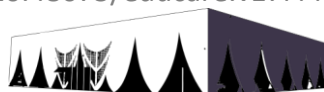
no e do campo nos níveis fundamental e médio, com habilitação em Ciências da Natureza (Física, Química e Biologia). Visa atender à demanda de profissionais dessa área que desenvolvam um magistério voltado para a realidade do campo, respeitando sua diversidade cultural. Também busca articular os saberes da população camponesa com os saberes científicos, e, assim, formar sujeitos para a docência e para valorizar sua cultura e lutar por seus direitos.

Nesse contexto, este trabalho, desenvolvido dentro da temática “aprendizagem de Física”, concebe a aprendizagem como uma modificação na estrutura cognitiva do aprendiz, podendo ser tanto mecânica como significativa (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980). O estudo e a discussão sobre as dificuldades na aprendizagem de Física dos futuros professores de Ciências de escolas do campo são importantes porque a sua prática profissional exige que aprendam um corpo mínimo de saberes para o exercício da docência (SHULMAN, 2004).

Dentro desse eixo temático, o problema norteador da pesquisa foi: quais são as dificuldades dos estudantes da LEdoC quanto à aprendizagem de Física? Para responder esta questão, este texto foi estruturado da seguinte forma nas próximas seções: inicialmente, apresenta-se a revisão bibliográfica sobre as dificuldades de aprendizagem em Física; em seguida, trata-se do caminho metodológico. Depois, traz-se os resultados e discussões, antes de culminar nas considerações finais.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Para analisar os fatores que interferem na aprendizagem na disciplina de Física, Almeida *et al.* (2018), realizaram uma pesquisa de campo no Instituto Federal do Amazonas - Campus São Gabriel da Cachoeira (IFAM-CSGC), com alunos do ensino médio/técnico, de idade entre 15 e 19 anos. Primeiramente, foi feito um levantamento bibliográfico. Em seguida, foi aplicado um questionário contendo questões abertas e fechadas sobre os fatores que podem interferir na



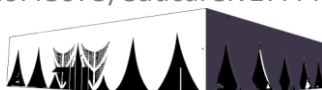
aprendizagem de Física. Os resultados mostraram o enfoque demasiado na matematização e o distanciamento entre o conhecimento físico ensinado e o cotidiano e as necessidades dos estudantes.

Darroz, Trivisan e Rosa (2018) tiveram por objetivo no seu trabalho identificar a relação entre as estratégias de aprendizagem e o rendimento escolar em Física de alunos do Ensino Médio de uma escola privada do norte do Rio Grande do Sul. Mencionaram que desafios comuns na aprendizagem de Física são, dentre outros: a ausência de estratégias e de rotina para o estudo de fenômenos físicos, a desmotivação, a dificuldade para ler e entender textos e para representar o mundo físico por meio de gráficos e desenhos.

Barroso, Rubini e Silva (2018) fizeram um estudo sobre as dificuldades na aprendizagem de Física com base nos resultados do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Destacaram as dificuldades na aprendizagem dos conceitos básicos de Mecânica, nos fenômenos térmicos e na Ótica Geométrica. Propuseram que a predominância das concepções não científicas contribui para o problema. Concluíram também:

O resultado obtido revela que, apesar de todo o esforço desenvolvido na área de pesquisa em ensino de física desde os anos 1980, houve pouco impacto dos resultados no processo de aprendizagem. Mesmo com o conhecimento de que há dificuldades em modificar concepções presentes na estrutura cognitiva do aluno, os resultados são ainda muito impactantes e desanimadores (BARROSO; RUBINI; SILVA, 2018, p. 22).

Carvalho *et al.* (2019), voltados para o uso de Objetos Digitais de Aprendizagem, discutiram sobre algumas dificuldades que os alunos possuem no estudo da Física. Foram sublinhadas algumas dificuldades como: a deficiência na formação dos alunos que ingressam no Ensino Médio, especialmente quanto à Matemática; a dificuldade em relacionarem o que estão aprendendo com seus conhecimentos prévios e experiências; e a desmotivação.



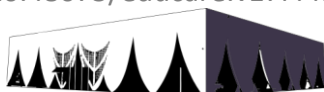
Procópio, Procópio e Freitas (2020) discutiram as dificuldades na aprendizagem de Física à luz da teoria sociocultural de Vygostsky. Ao analisarem os estudos e resultados relatados na literatura científica quanto aos problemas na aprendizagem de Física, sobretudo no Ensino Superior, fizeram a proposição de que a raiz do problema reside no processo de formação de conceitos, associado à experiência sociocultural cotidiana com a Física. Assim, uma de suas conclusões foi:

Assim, sendo a Física considerada como uma linguagem Científica constituída dentro de um espaço cultural acadêmico que se relaciona com o mundo, mas que para sua compreensão necessita de uma vasta experiência anterior vinda da escola, o problema da aprendizagem, formação de conceitos e desenvolvimento é sempre um processo social, num contexto social, numa situação social (PROCÓPIO; PROCÓPIO; FREITAS, 2020, p. 19).

Dessa forma, as dificuldades na aprendizagem de Física no Ensino Superior remontam ao período da Educação Básica.

Gonçalves (2021) fez uma pesquisa bibliográfica com o intuito de analisar as dificuldades no processo de ensino-aprendizagem de Física, especialmente quanto ao Eletromagnetismo. Algumas dificuldades apontadas foram: em conseguir visualizar os campos magnéticos; com a matemática; ausência de prática experimental; para entender a prática e aplicação das leis; falta de contextualização temática; e carência de metodologias ativas.

Diante disso, pode-se entender que a aprendizagem dos conceitos físicos é imprescindível para a formação dos educadores do campo, cujo propósito é dar subsídios para a classe trabalhadora do campo ler e transformar a sua realidade (BARBOSA, 2018). O conhecimento físico, respeitando os diferentes espaços, visões e comunidades em que é produzido, faz parte do arcabouço de saberes acumulados pela humanidade, essencial para o letramento científico, a formação e a emancipação de cada pessoa.



3 METODOLOGIA

Nesta seção, é apresentado o caminho metodológico para a consecução deste trabalho. Assim, são explanados o contexto da pesquisa, os sujeitos que participaram, os procedimentos e instrumentos de coleta de dados e sobre a análise dos dados.

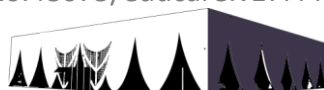
3.1 Contexto da pesquisa

O presente trabalho foi realizado em uma das LEdoC da Universidade Federal do Piauí – UFPI. Trata-se de um curso regular, criado em 2014 e com a última reformulação do Projeto Pedagógico do Curso aprovada no ano de 2017. Funciona em regime de alternância, entre dois tempos/espços formativos: o tempo universidade, em que os universitários participam de aulas presenciais no campus universitário, e o tempo comunidade, em que são realizadas atividades orientadas nas comunidades e escolas rurais. Durante o tempo universidade, as aulas de cada disciplina (em geral, com carga horária total de 60 horas) são ministradas em duas semanas, geralmente em um turno (manhã ou tarde).

3.2 Sujeitos da pesquisa

Os participantes da pesquisa foram uma turma de 34 graduandos, matriculados no quarto período, e um professor da área de Física do referido Curso.

A escolha da turma tem relação com o fato de já terem experimentado no Curso disciplinas relacionadas à Física. Para garantir a preservação da identidade dos sujeitos pesquisados, foram identificados pela palavra Aluno seguida por uma numeração (Aluno 01, Aluno 02 ...). São 88,2% do sexo feminino e 11,8% do sexo masculino, com idade entre 18 a 37 anos. Destes, 61,8% residem no campo e



38,2% na cidade. Quanto à sua formação durante a Educação Básica, constatou-se que 47,1% cursou o Ensino Fundamental em escolas do campo, 35,3% em escolas da cidade e 17,6% em escolas das duas áreas. Em relação ao Ensino Médio 64,7% cursaram no campo e 35,3% na cidade. Ao serem questionados sobre as aulas de Física que tiveram durante a Educação Básica, 73,5% relataram não terem assistido aulas de Física no Ensino Fundamental, enquanto todos afirmaram ter tido aulas de Física no Ensino Médio.

Com relação ao professor de Física, identificado como Docente, tecemos uma síntese no seguinte quadro:

Quadro 01: Informações sobre o docente do Curso de Licenciatura em Educação do Campo

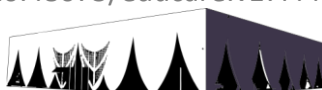
Características	Informações
Sexo/ idade	Masculino/40 anos
Formação	Licenciado em Física Especialista em Metodologia do Ensino de Física Mestre e Doutor em Educação
Experiência profissional	17 anos de docência tanto na Educação Básica como no Ensino Superior, com experiência em Educação do Campo. Leciona na LEdoC há quatro anos disciplinas como Matemática para o Ensino de Ciências, Física Básica, Metodologia do Ensino de Física e Física para o Ensino Médio.

Fonte: Dados da pesquisa (2020).

O professor e os estudantes que participaram foram contatados durante o tempo universidade no segundo semestre de 2019.

3.3 Coleta dos dados

A referida pesquisa caracterizou-se como do tipo qualitativa e teve como instrumentos de pesquisa o uso de um questionário online com todos os integrantes da turma e a realização de entrevistas com cinco discentes e um docente. Também foram utilizados alguns documentos como o Projeto Pedagógico do Curso e o Currículo Lattes do professor, para complementar algumas lacunas nas informações.

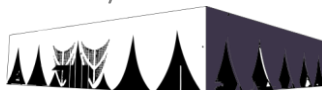


O questionário é definido como um “instrumento de coleta de dados constituído por uma série ordenada de perguntas, que devem ser respondidas por escrito” (MARCONI; LAKATOS, 2003, p. 201). Foi constituído por perguntas do tipo abertas e com escalas de avaliação, com o objetivo de permitir aos participantes exporem seus conhecimentos e opiniões. Optou-se pelo questionário, especialmente no formato eletrônico, tanto porque possibilitaria investigar a realidade de um maior número de indivíduos quanto porque poderia ser respondido no horário que os participantes julgassem ser mais oportuno. Além de garantir a preservação da identidade dos sujeitos, o questionário possibilita uma maior liberdade na participação e objetividade nas respostas, propiciada pela distância, durante o seu preenchimento, da presença e da influência do pesquisador.

Além de questões sobre dados gerais (sexo, idade, área de domicílio e da formação escolar), o questionário continha as seguintes questões: (i) Você teve aulas de Física no Ensino Fundamental? (ii) Você teve aulas de Física durante o Ensino Médio? (iii) Como avalia a sua experiência com os conteúdos de Física durante a Educação Básica (ensino fundamental ao médio)? Atribua uma nota de 1 a 5. (iv) Há algum conteúdo de Física que acha mais difícil? Qual(is) seria(m)? Explique o motivo da sua resposta.

A entrevista pode ser definida como “um encontro entre duas pessoas, a fim de que uma delas obtenha informações a respeito de determinado assunto, mediante uma conversação de natureza profissional” (MARCONI; LAKATOS, 2003, p. 195). Essa técnica apresenta vantagens na coleta dos dados, pois pode ser feita com a população em geral, com dificuldades ou não na leitura e escrita; e possibilita a aquisição de novas informações e esclarecimentos quanto a algumas respostas fornecidas. Além disso, a entrevista proporciona uma maior interação entre entrevistador e entrevistado.

A entrevista ao professor de Física da LEdoC foi semiestruturada, com as seguintes perguntas: (i) A quanto tempo ministra aulas de Física na LEdoC? (ii)



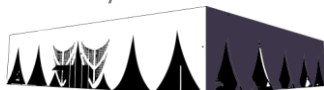
Quais disciplinas tem ministrado? (iii) Com base na sua experiência, acha que os alunos têm dificuldades em aprender Física? Quais seriam essas dificuldades? (iii) De que forma essas dificuldades podem ser superadas? (iv) Na sua opinião, o Curso prepara os alunos para ministrarem aulas de Física na Educação Básica?

Na entrevista, também semiestruturada, com os cinco alunos da turma, escolhidos aleatoriamente, as principais perguntas foram: (i) Quantos anos você tem? (ii) Como você considera que foi a sua aprendizagem de Física na Educação Básica? (iii) Onde você estudou no Ensino Fundamental e Médio? (iv) Você lembra das aulas de Física? (v) Como eram os seus professores de Física? (vi) Você lembra alguma situação que teve dificuldade? (vii) Você gosta de Física (viii) Tem alguma dificuldade em estudar ou aprender Física? (ix) Você acha que a LEdoC dá uma boa preparação para você ministrar aulas de Física? (x) Você lembra de alguma situação na LEdoC em que você teve dificuldade para aprender Física?

Embora fosse amplo o espectro de questões, especialmente nas entrevistas, sobre a relação e a aprendizagem dos sujeitos com a Física, neste trabalho as respostas foram exploradas no sentido de responder ao problema em torno das dificuldades de aprendizagem.

3.4 Análise dos dados

A análise dos dados foi realizada por meio da análise temática, conforme Braun e Clarke (2006), seguindo as etapas de (i) familiarização com os dados, (ii) codificação e identificação dos temas emergentes e (iii) verificação e determinação dos núcleos temáticos. A apresentação dos resultados obtidos foi feita em sequências discursivas e, quando oportuno, no uso de figuras (gráfico e quadros).



4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção serão discutidos os resultados coletados na pesquisa. Primeiramente apresenta as dificuldades na aprendizagem de Física a partir da fala do professor e, em seguida, a partir das respostas dos estudantes universitários.

4.1 Dificuldades do ponto de vista do professor universitário

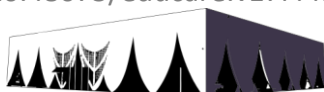
O professor que participou da pesquisa indicou algumas dificuldades dos alunos da LEdoC na aprendizagem da Física, conforme o seguinte excerto: “[...] eles têm muitas dificuldades para a compreensão de alguns fenômenos físicos [...] nós temos a problemática deles com o domínio da Matemática” (Entrevista, Docente). Conforme o professor, os alunos da LEdoC têm dificuldade para compreender fenômenos físicos e a falta de domínio em relação à Matemática.

O entendimento desses fenômenos pelos alunos, na maioria das vezes, é norteado por concepções não científicas, que divergem da Física ensinada na academia. Segundo Barroso, Rubini e Silva (2018):

[...] há algumas dificuldades permanentes na compreensão de conceitos, mais do que aspectos sobre o desenvolvimento de competências e habilidades, ou mesmo de dificuldades algébricas ou matemáticas. Muitas dessas questões evidenciam a presença forte, no final do ensino médio, de concepções não científicas descritas na literatura de pesquisa em ensino de física já há várias décadas (BARROSO; RUBINI; SILVA, 2018, p. 2).

Esse obstáculo colocado pelas concepções não científicas acompanha os estudantes ao ingressarem no Ensino Superior, conforme declarou o professor:

[...] eu faço uma roda de conversas pra gente entender alguns aspectos físicos e alguns fenômenos físicos do dia-a-dia e os alunos, eles tem um senso, o senso comum deles, é muito conflituoso com a questão da cientificidade da explicação científica. Então os alunos tem essa



dificuldade. Você pergunta quais são essas dificuldades; acho que a gente já poderia emendar aí porque eu acho que estão casados, essas dificuldades elas são de ordem dos aspectos do entendimento físico mesmo. Quando você vem do ensino médio pra universidade você já tem um conhecimento prévio do assunto, certo? Então aqui a gente já vê uma Física com um nível um pouco diferente (Entrevista, Docente).

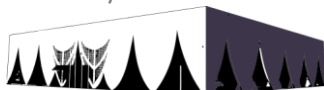
Quanto ao peso da deficiência no domínio da Matemática para a aprendizagem de Física, é preciso compreender que a primeira é a linguagem estruturante da segunda (PIETROCOLA, 2010). Nesse sentido, Carvalho et al. (2019, p. 265) registraram que essa “deficiência é extremamente preocupante, visto que a Matemática assume um papel fundamental dentro do ensino de Física, para a análise e construção de modelos que envolvem fenômenos físicos”. Essa dificuldade também foi apontada na conclusão da pesquisa bibliográfica de Gonçalves (2021):

A partir das visões deste ensaio bibliográfico, foi possível concluir que muitas são as problemáticas que estão envolvidas com o ensino de Física, mas que estas se percebem, dentro do campo do Eletromagnetismo e de suas Leis, dentro da ausência de reconhecimento prático e de necessidade pelo aluno e também por suas poucas disposições intelectuais básicas de matemática (GONÇALVES, 2021, p. 99).

Conforme o professor:

[...] a Física necessita da Matemática. Então quando eu tenho um aluno que vem com algumas lacunas; não vou falar deficiências, mas lacunas em Matemática; em Física esse trabalho é dobrado[...]. Então, nós temos a [dificuldade] quanto aos conhecimentos prévios, nós temos [a dificuldade] na base do aluno, nós temos [a problemática dele com o domínio da Matemática], nós temos o pouco tempo de curso para abordar esses conteúdos de Física (Entrevista, Docente).

Na LEdoC em questão, esse problema se avoluma devido à maneira como a alternância está organizada na instituição, aos poucos dias que o professor possui para trabalhar tanto os conceitos e fenômenos físicos quanto a linguagem matemática. Por isso o professor problematiza: “[...] fica muito difícil para nós



termos onze dias de aulas. Só onze dias. Aí eu vou ministrar um curso de Física em onze dias. Isso é um trabalho meio impossível” (Entrevista, Docente).

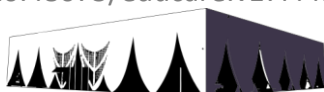
Dessa forma, há o desafio de se fazer um trabalho dobrado, ensinando Física e Matemática articuladas, mas em dias reduzidos, dificultando a sedimentação dos conhecimentos adquiridos e a aprendizagem (ZABALZA, 2004).

Nesse contexto, o professor considera que o Curso, dada a maneira como é organizada a alternância e a carga horária exígua de disciplinas de Física, apresenta fragilidades para preparar os seus estudantes para a docência em Física na Educação Básica, especialmente no Ensino Médio. Ele apontou como medida para lidar com essas dificuldades a oferta de forma contínua de cursos de nivelamento.

4.2 Dificuldades do ponto de vista dos estudantes universitários

A partir das entrevistas com os discentes da LEdoC, percebemos algumas dificuldades, conforme os seguintes excertos: “[...] principalmente quanto eu entrei na Física, dentro dos cálculos, que eu sempre tive dificuldades em cálculos” (Entrevista, Aluno 01); “[...] eu tive muita dificuldade em relação aos cálculos e aos conteúdos” (Entrevista, Aluno 03); “[...] tenho dificuldade em estudar os conteúdos” (Entrevista, Aluno 05). As respostas acima citadas, mostram que os alunos têm dificuldades para estudar Física em relação aos cálculos e aos conceitos de Física que constituem o seu conteúdo, corroborando o que foi apresentado pelo professor.

Essas dificuldades tornam-se mais difíceis de lidar quando o conteúdo é ensinado de uma maneira que não condiz com a realidade dos alunos, mas também quando não leva em consideração as diferentes formas de aprender de cada um (DARROZ; TRAVISAN; ROSA, 2018). O conteúdo precisa ter sentido para o estudante do campo; e, para isso, o ensino deve ser contextualizado, isto é,



voltado à sua realidade e para transformá-la. Conforme Barbosa (2018), ao falar do ensino de Física na Educação do Campo,

[...] o conhecimento conceitual, informacional é importante, mas quando desvinculado de um contexto social ou concreto perde valor e se limita a compreender uma dimensão muito particular da realidade que não se liga à totalidade nem à realidade dos aprendizes [...]. Paradoxalmente, para se pensar o ensino da Física no contexto da Educação do Campo é preciso, em um primeiro momento, não pensar na Física. É necessário pensar no sujeito da aprendizagem, nas suas condições materiais e sociais, pensar os sujeitos no mundo e o mundo dos sujeitos, sua posição dentro da estrutura social e suas condições de existência – de injustiça, desigualdade e opressão (BARBOSA, 2018, p. 193-194).

Além das dificuldades supramencionadas, a pesquisa, por meio da aplicação do questionário, mostrou quais conteúdos são mais difíceis de aprender do ponto de vista dos estudantes. O quadro a seguir, mostra quais são esses conteúdos e os motivos das dificuldades:

Quadro 02- Respostas dos discentes do curso de Licenciatura em Educação do Campo, da Universidade Federal do Piauí – UFPI, sobre os conteúdos de Física que consideram mais difíceis na Educação Básica e o motivo das respostas

Estudante	Conteúdo mais difícil	Motivo da dificuldade
Aluno 08	Estática	Os cálculos são difíceis.
Aluno 21	Leis de Coulomb	O professor [na Educação Básica] apenas copiava no quadro sem nenhuma explicação.
Aluno 25	Movimento	Não sei calcular o que pede.
Aluno 27	Notação científica	Nunca tive professores [na Educação Básica] que explicassem bem esse conteúdo.
Aluno 32	Mecânica	Fiquei quase um ano inteiro [na Educação Básica] sem aula de Física.
Aluno 34	Aceleração	Não tive professor de Física no Ensino Fundamental e nem uma boa base no Ensino Médio.

Fonte: Dados da pesquisa (2020).

Conforme as respostas acima, os alunos possuem mais dificuldades em alguns conteúdos específicos de Física, com destaque para a Mecânica, e a explicação dessas respostas, em sua maioria, são atribuídas a problemas que eles trouxeram consigo da Educação Básica. Essa constatação a partir da concepção

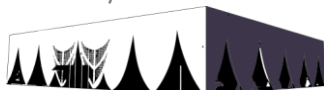


dos alunos está em consonância com as pesquisas na área. Almeida *et al.* (2018, p. 34), referindo-se à aprendizagem de Física no Ensino Médio, salientaram que “a avaliação dos resultados de aprendizagem alcançados ao término desses três anos de estudos têm revelado carências crônicas nessa preparação pré-universitária”. Os alunos ingressam no Ensino Superior despreparados e com uma bagagem limitada de conhecimentos conceituais em Física. Esse problema foi constatado também por Procópio, Procópio e Freitas (2020):

[...] se incorpora como um gap entre o conhecimento aprendido no ensino médio e o necessário para que o acadêmico possa não apresentar tanta dificuldade no ensino superior e obter assim sucesso acadêmico e conseqüentemente profissional, levando em consideração que sucesso nesse caso toma a dimensão de uma redução na dificuldade da aprendizagem da Física [...] Tomando o caso da Física em particular o aprendizado escolar é um dos pontos determinantes do sucesso na aprendizagem dessa ciência, da forma que foi apresentado por Vygotsky anteriormente também influencia na aprendizagem e desenvolvimento do acadêmico de Física (PROCÓPIO; PROCÓPIO; FREITAS, 2020, p. 4-12).

Portanto, a aprendizagem decorrida na escolarização básica influencia a aprendizagem de Física no Ensino Superior. No caso dos sujeitos da pesquisa, este gap (ou lacuna) pode ter sido maior devido ao fato de a maioria ter estudado durante a Educação Básica em escolas do campo. Segundo um documento da extinta Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade, do Ministério da Educação (SECADI/MEC), a precarização na escolarização no meio rural é mais profunda, marcada por diversos problemas, tais como:

[...] insuficiência e precariedade das instalações físicas da maioria das escolas; dificuldades de acesso dos professores e alunos às escolas, em razão da falta de um sistema adequado de transporte escolar; falta de professores habilitados e efetivados, o que provoca constante rotatividade; falta de conhecimento especializado sobre políticas de educação básica para o meio rural, com currículos inadequados que privilegiam uma visão urbana de educação e o desenvolvimento econômico; ausência de assistência pedagógica e supervisão escolar nas escolas rurais; predomínio de classes multisseriadas com educação de baixa qualidade; falta de atualização das propostas pedagógicas das escolas rurais; baixo desempenho escolar dos alunos e elevadas taxas de distorção idade-série; baixos salários e sobrecarga de trabalho dos professores, quando

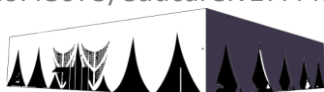


comparados com os que atuam na área urbana; necessidade de reavaliação das políticas de nucleação das escolas e de implementação de calendário escolar adequado às necessidades do meio rural (BRASIL, 2007, p. 18).

Dessa forma, é possível relacionar a formação pré-universitária dos estudantes da LEdoC com as suas dificuldades na aprendizagem da Física no Ensino Superior.

Compensar essa deficiência que remonta à Educação Básica, é especialmente difícil no formato da alternância do Curso, com poucos dias para a realização das disciplinas de Física. Conforme o Aluno 01, “[...] apesar do pouco tempo, porque os conteúdos são muito acarretados [numerosos], a gente tem cargas horárias muito apertadas. Então, você passa por um conflito psicológico” (Entrevista, Aluno 01). Outro estudante explicitou: “Tenho dificuldade [...] em estudar porque como eu tive muita pouca aula de Física, quando a gente vai estudar um assunto, as vezes tem que saber de outros ... ai fica muito difícil pra estudar e também o tempo era muito pouco das aulas” (Entrevista, Aluna 05). Os estudantes mencionaram como ficam sobrecarregados durante o tempo universidade, o que compromete o estudo e, conseqüentemente, a aprendizagem da Física. Essas falas vão ao encontro do que o professor entrevistado mencionou, o que problematiza se a alternância da LEdoC, na forma como está organizada, realmente contribui para a aprendizagem.

Além disso, os estudantes entrevistados também apontaram como frágil a quantidade de carga horária do Curso voltada para o ensino de Física, considerando-a exígua. O Curso visa preparar os seus egressos para a docência na área de Ciências da Natureza (que inclui a Física) no Ensino Fundamental e Médio em escolas do campo. Contudo, a análise do Projeto Pedagógico do Curso revela que a maioria das disciplinas específicas são na área das Ciências Biológicas (61,9%), com ainda uma carga exígua de disciplinas de Química (19%), Física (9,5%) e Geociências (9,5%).



5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

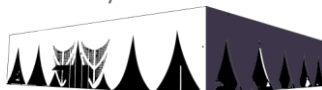
A pesquisa contribui para a área da Educação por trazer para a discussão as dificuldades no ensino e na aprendizagem de Física em um curso relativamente novo, a LEdoC. Quanto à Educação do Campo, discute a alternância e a qualidade do ensino de Física e de Matemática nas escolas do campo.

Diante da problemática de pesquisa apresentada neste trabalho, verificamos que os estudantes da LEdoC possuem dificuldades para compreender alguns fenômenos físicos devido a concepções espontâneas, com destaque para a área da Mecânica. Também foi relatada a dificuldade quanto ao uso e interpretação da linguagem matemática. A raiz desses problemas remontam ao tipo de ensino de Física que tiveram (ou não tiveram) no período da Educação Básica, especialmente em escolas do campo.

É possível que a oferta de cursos de nivelamento, contemplando a linguagem matemática, fenômenos e conceitos físicos e Física do cotidiano, represente uma alternativa para auxiliar aos estudantes a superarem algumas de suas dificuldades na aprendizagem desse componente curricular e prepará-los melhor para a docência, após a conclusão do Curso.

Constatou-se também que a maneira como se organiza a alternância no referido Curso não favorece a aprendizagem da Física devido à concentração das aulas de cada disciplina em poucos dias, sobrecarregando os estudantes e dificultando um ensino articulado com a linguagem matemática e a sedimentação do conhecimento físico. Uma alternativa é promover a alternância integrativa com períodos menores e alternados entre o tempo universidade e o tempo comunidade.

Além disso, há a necessidade de aumento da carga horária em disciplinas de Física na LEdoC, para uma formação mais equânime nas diferentes áreas de conhecimento abrangidas pelas Ciências da Natureza. A reformulação do Projeto de Pedagógico do Curso com o intuito de aumentar a quantidade de disciplinas



que contemplem o conhecimento físico de forma interdisciplinar e contextualizada pode contribuir para lidar com essa fragilidade na formação oferecida.

Para a área de Ensino de Física, o estudo, ao apontar as dificuldades encontradas por estudantes e por um professor no Ensino Superior no contexto do campo, indica questões que precisam ser mais profundamente investigadas: Que Física o sujeito do campo deve aprender e com que finalidade? Como superar as deficiências provenientes da escolarização, durante os anos na Educação Básica? Como promover um ensino de Física contextualizado ao meio rural? Quais as possibilidades e desafios que a alternância lança para o ensino de Física nas LEdoCs? Apesar das limitações do presente estudo, este contribui para aumentar a visibilidade para a discussão sobre a relação entre o conhecimento físico e a formação de educadores da população campesina.

REFERÊNCIAS

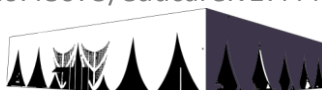
ALMEIDA, T. B. *et al.* Análise dos fatores que interferem na aprendizagem da disciplina de Física. **Revista Igapó**, Manaus, v. 12, n. 1, 2018, p. 32-43.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Tradução de Eva Nick, Heliana B. C. Rodrigues, Luciana Peotta, Maria A. Fontes e Maria G. R. Maron. 2. ed. Rio de Janeiro: Ed. Interamericana, 1980.

BARBOSA, R. G. O Ensino da Física na Educação do Campo: descolonizadora, instrumentalizadora e participativa. **Revista Brasileira de Educação do Campo**, Tocantinópolis, v. 3, n. 1, p. 177-203, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.20873/uft.2525-4863.2018v3n1p177>. Acesso em: 05 ago. 2022.

BARROSO, M. F.; RUBINI, G.; SILVA, T. Dificuldades na aprendizagem de física sob a ótica dos resultados do Enem. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 40, n. 4, e4402, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2018-0059>. Acesso em: 05 ago. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização e Diversidade (SECAD). **Educação do Campo: diferenças mudando paradigmas**. Cadernos Secad. Brasília: MEC, 2007.



BRAUN, V.; CLARKE, V. Using thematic analysis in psychology. **Qualitative Research in Psychology**, [s. l.], v. 3, n. 2, p. 77-101, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>. Acesso em: 05 ago. 2022.

CARVALHO, A. *et al.* Objetos Digitais de Aprendizagem no Ensino de Física Básica: Um estudo de caso com simuladores virtuais em uma escola de ensino público estadual. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 17, n. 3, p. 263-272, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.22456/1679-1916.99481>. Acesso em: 05 ago. 2022.

DARROZ, M, L; TRAVISAN, L, T; ROSA, W, T, C. Estratégias de aprendizagem: caminhos para o sucesso escolar. **Amazônia: Revista de educação em ciências e matemática**, Belém, v. 14, n. 29, p. 93-109, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18542/amazrecm.v14i29.5473>. Acesso em: 05 ago. 2022.

GONÇALVES, D. Eletromagnetismo e educação: as dificuldades percebidas no ensino de leis físicas nas escolas brasileiras. **Pensar Acadêmico**, Manhuaçu, v. 19, n. 1, p. 99-110, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.21576/pa.2021v19i1.2006>. Acesso em: 05 ago. 2022.

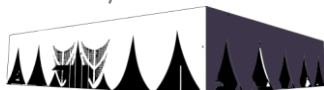
GUIO, T. C. C.; BARCELLOS, L. S. Elementos associados à retenção em Cálculo I: a perspectiva de estudantes do curso de física da Universidade Federal do Espírito Santo. **Revista Paranaense de Educação Matemática**, [s. l.], v. 10, n. 22, p. 336-362, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unespar.edu.br/index.php/rpem/article/view/6288>. Acesso em: 5 ago. 2022.

HEWITT, P. G. **Física conceitual**. Tradução de Trieste Freire Ricci e Maria Helena Gravina. Porto Alegre: Bookman, 2002.

LIU, T. Learning difficulties in theoretical Physics and teaching reform strategies. **Modern Applied Science**, [s. l.], v. 13, n. 11, p. 97-102, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.5539/mas.v13n11p97>. Acesso em: 05 ago. 2022.

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

PIETROCOLA, M. A matemática como linguagem estruturante do pensamento físico. *In*: CARVALHO, A. M. P. (COORD.). **Ensino de física**. São Paulo: Cengage Learning, 2010.



PROCÓPIO, M. V. R.; PROCÓPIO, L. V. F. C.; FREITAS, R. A. M. M. Diálogo sobre a aprendizagem da física sob o olhar das considerações de Vygotsky.

Revista Internacional de Formação de Professores, Itapetininga, v. 5, e020016, p. 1-22, 2020. Disponível em:

<https://periodicos.itp.ifsp.edu.br/index.php/RIFP/article/download/1867/1282>. Acesso em: 05 ago. 2022.

RETTOB, R. J. *et al.* Students learning difficulties in understanding the Lorentz force. **Journal of Physics**, [s. l.], n. 1968, 012041, p. 1-4, 2021. Disponível em:

<http://dx.doi.org/10.1088/1742-6596/1968/1/012041>. Acesso em: 05 ago. 2022.

SHULMAN, L. S. **The wisdom of practice**: essays on teaching, learning, and learning to teach. San Francisco: Wiley Imprint, 2004.

WANDA, Y. A.; BUDIARTI, I. S.; PANDA, F. M. Description of the learning difficulties on chapter parabolic motion and the factors affecting in physics pre-service teacher. **Thabiea: Journal of Natural Science Teaching**, [s. l.], v. 4, n. 2, p. 170-184, 2021. Disponível em:

<http://dx.doi.org/10.21043/thabiea.v4i2.11628>. Acesso em: 05 ago. 2022.

ZABALZA, M. A. **O ensino universitário**: seu cenário e seus protagonistas. Tradução de Ernani Rosa. Porto Alegre: Artmed, 2004.

ZAMPOLI, J. R.; MENEZES, V. M. Perfil de reprovações em física no curso de Educação do Campo. **Revista Insignare Scientia**, [s. l.], v. 4, n. 1, p. 1-26, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2021v4i1.11521>. Acesso em: 05 ago. 2022.

Recebido em: 08/08/2022

Aceito em: 17/08/2022

