

INICIAÇÃO CIENTÍFICA NA FORMAÇÃO DOCENTE: PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO ACERCA DAS GRANDEZAS FÍSICAS NA REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE FÍSICA

Sandyeva Francione ¹; Lenina Lopes Soares Silva (Orientadora)²

¹IFRN/Campus Santa Cruz, sandyevasilva15@gmail.com

²IFRN/Campus Santa Cruz, lenina.lopes@ifrn.edu.br

RESUMO

O presente artigo aborda as grandezas físicas que são formas de representar quantitativa e qualitativamente fenômenos físicos sendo expressas de forma escalar podendo representar massa, comprimento e tempo; precisando apenas de valor numérico e da unidade na forma vetorial representada por um símbolo matemático nomeado de vetor. De igual modo, promove um breve debate sobre a relação dos conteúdos apresentados e os objetivos propostos pelos autores, a fim de desenvolver discernimento sobre a importância e contribuição dos mesmos para o ensino de Física. É, portanto, um trabalho sobre a produção do conhecimento acerca das grandezas físicas encontrada na Revista Brasileira de Ensino de Física. Observa-se que apesar da escassez de trabalhos sobre o assunto no repositório trabalhado, o conteúdo exposto traz contribuição para o ensino de Física, sendo considerada uma fonte de apoio para o ensino e o estudo da Física na formação docente. O mesmo traz em si a representatividade da importância de se apropriar dos mecanismos de pesquisa e produção científica na formação docente. Tendo em vista que ao realizar uma produção científica através da pesquisa o discente entra em contato com outros ambientes além da sala de aula, conseqüentemente vai ampliando seus conhecimentos no tema especificamente trabalhado e em outros, os quais se encontram diretamente ligados a sua área de estudo, como também com todo o processo de construção do seu trabalho, apropriando-se das ferramentas que dispõe no meio acadêmico para estudo e apoio em seu dia a dia como futuro profissional. Sendo assim, além de melhorar seu currículo, a construção do perfil profissional é diretamente afetada ao se envolver com a iniciação científica, pois o processo exige disciplina e responsabilidade.

Palavras-chave: Grandezas Físicas, Iniciação Científica, Revista Brasileira de Ensino de Física.

1. INTRODUÇÃO

O presente artigo aborda as grandezas físicas que são formas de representar quantitativa e qualitativamente fenômenos físicos sendo expressas de forma escalar, podendo representar massa, comprimento e tempo, precisando apenas de valor numérico e da unidade, na forma vetorial representada por um símbolo matemático nomeado de vetor. De igual modo, promove um breve debate sobre a relação dos conteúdos apresentados e os objetivos propostos pelos autores, a fim de desenvolver um discernimento sobre a importância e contribuição dos mesmos para o ensino de Física.

A iniciação científica é um estudo aprofundado sobre determinado assunto, realizado através de uma pesquisa particular; uma iniciativa, que vai além do currículo mínimo exigido, na qual se tem a liberdade da escolha do tema. Porém, podemos dizer que a Iniciação Científica é um dos componentes curriculares imprescindíveis na educação superior. É assim, entendida como um processo de formação contínuo que envolve as diversas formas de se construir uma produção científica que podem envolver o relacionamento entre o discente e seu futuro espaço de atuação, o ambiente escolar, e a apropriação de ferramentas que podem ser utilizadas para contribuição desse estudo específico. (PEREIRA, s/d).

Na formação docente a iniciação científica tem importância curricular em relação às atividades complementares, ao publicar um trabalho o aluno estará introduzindo seu nome no ambiente científico e disponibilizando a outros interessados uma ferramenta de conhecimento sobre as possibilidades disponíveis para estudo.

A pesquisa em questão teve como espaço de busca o repositório da Revista Brasileira de Ensino de Física, sendo realizada no site deste periódico que se encontra em domínio público. A revista é um ambiente para publicações de materiais acadêmicos no qual estão dispostos trabalhos científicos realizados na área de Física. A mesma serve de apoio para a iniciação científica durante a formação por conter artigos científicos considerados de essenciais em diversos temas da área nos quais é possível realizar estudos mais aprofundados de acordo com as especificidades e a pesquisa de cada um.

A Revista Brasileira de Ensino de Física (RBEF) é uma publicação de acesso livre da Sociedade Brasileira de Física (SBF) voltada à melhoria do ensino de Física em todos os níveis de escolarização. Através da publicação de artigos de alta qualidade, revisados por pares, essa Revista busca

promover e divulgar a Física e ciências correlatas, contribuindo para a educação científica da sociedade como um todo. Ela publica artigos sobre aspectos teóricos e experimentais de Física, materiais e métodos instrucionais, desenvolvimento do currículo, pesquisa em ensino, história e filosofia da Física, política educacional e outros temas pertinentes e de interesse da comunidade engajada no ensino e pesquisa em Física. Sendo assim este é um dos melhores espaços acadêmico-científicos para se buscar instrumentos que aliem a teoria e prática do ensino da Física. (RBEF, 2015).

O presente trabalho tem como objetivo expor a produção científica acerca das grandezas físicas na RBEF e apresentando uma breve discussão sobre o conteúdo fornecido e os objetivos apresentados pelos autores nos artigos, visa também incentivar a busca constante por novas informações para se construir um pensamento crítico sobre determinados materiais de apoio ao ensino.

Assim, esperamos demonstrar a importância do ato de pesquisar para contribuir com a divulgação científica para que outros estudantes tenham conhecimento dessa ferramenta da qual podem se apropriar para complementar ou enriquecer seu conhecimento na área de física e de seu ensino.

Este estudo é parte dos resultados de uma das pesquisas desenvolvidas na Licenciatura em Física do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, *Campus* Santa Cruz, denominada: A história da Física na Revista Brasileira de Ensino de Física cujo objeto mescla a história da Física, seu ensino e a produção de conhecimento na área. É uma pesquisa exploratória de natureza bibliográfica e de iniciação científica e enquadra-se no perfil de estudos que podem absorver vários alunos em formação docente. Seus resultados podem ser divulgados como forma de popularização dos conhecimentos já produzidos, visto que são frutos de uma produção científica já concretizada e sistematizada em um periódico cujas publicações são avaliadas por pares. A perspectiva inicial é problematizada pela necessidade de que os alunos de Licenciatura em Física necessitam de iniciação científica durante a formação docente, justificando-se, portanto, pela dimensão pedagógica nele ensejada, tanto na área específica de física como na de seu ensino e de sua produção de conhecimento. Dessa forma, salientamos que este artigo é vinculado a uma pesquisa que tem por finalidade colher e divulgar informações acerca da História da Física e de seu desenvolvimento como ciência,

com vistas a popularizar as informações coletadas para a comunidade escolar envolvida com o ensino de Física.

2. METODOLOGIA

A presente pesquisa foi realizada usando o descritor “Grandezas Físicas” na Revista Brasileira do Ensino de Física, utilizando aspas. Ao localizar as produções disponíveis acerca do assunto, foi feita a leitura uma leitura temática, em busca dos objetivos para verificarmos a coerência com entre o que foi apresentado pelo autor e qual suas contribuições de seu estudo para o ensino de Física. No repositório escolhido foi encontrada apenas uma produção acerca do assunto, qual seja: grandezas físicas, publicada no ano de 2007, intitulada de “Comentários sobre integrais impróprias que representam grandezas físicas”. O artigo foi lido juntamente com outros materiais, sobre assuntos envolvidos no desenvolvimento do conteúdo, que deram subsídio à análise do mesmo.

Os resultados são apresentados em um quadro de referência de acordo com a forma como o artigo encontrado os apresenta, dando ênfase aos pontos considerados necessários para a divulgação científica dessa produção, conforme nossos objetivos.

Por ser um trabalho de iniciação científica consideramos relevante apresentar o que entendemos sobre essa. Assim, realizamos uma busca por artigos que tratassem da relevância da iniciação científica na formação docente e a expomos na introdução deste trabalho.

Desse modo, unindo a prática da pesquisa e a exposição de sua importância na iniciação científica os procedimentos metodológicos desse trabalho são os já apresentados: que vão da pesquisa bibliográfica à divulgação de informações acerca da temática pesquisada.

3. RESULTADO E DISCUSSÃO

A leitura do artigo encontrado no repositório possibilitou a construção do Quadro 01 a seguir, sobre o qual debatemos conforme o objetivo deste artigo.

Quadro 01: Produção acerca de grandezas Físicas na Revista Brasileira de Ensino de Física - 2015

REFERÊNCIA	OBJETIVO
COUTO, R. Comentários sobre integrais impróprias que representam grandezas físicas. Revista Brasileira do Ensino de Física . 2007. v. 29, n. 3, p. 313-324.	Descrever “os métodos usualmente empregados no cálculo dessas integrais, com ênfase em como as condições físicas determinam o modo de proceder aos limites.” (COUTO, 2007, p 313)

O artigo apresenta uma abordagem matemática mais avançada nos cálculos para representação das grandezas físicas utilizando integrais impróprias. Informa ao leitor que o entendimento numérico sobre essas grandezas requer uma formalidade matemática no assunto de integrais impróprias. A partir daí nos questionamos e fomos buscar informações em outras fontes com base nos questionamentos suscitados.

Para representar uma integral imprópria é utilizada a notação padrão, mas o que é uma integral imprópria? Para Pinto (2009) chamamos uma Integral Definida de Imprópria quando ocorrem os seguintes casos:

- a) O intervalo de integração é infinito (por exemplo: $(-\infty, +\infty)$ ou $[1, +\infty)$, neste caso, isto é, quando o intervalo de integração é ilimitado, ela é naturalmente clara;
- b) A integral apresenta uma descontinuidade infinita no intervalo de integração. Isso ocorre devido á existência de assíntotas verticais no interior do intervalo, por exemplo: estamos calculando a integral definida da função $1/x$ em $[-1, 1]$, sendo assim não é claro a partir da notação, que ainda é a padrão, se a integral é imprópria ou não, pois o(s) ponto(s) do intervalo (a,b) em que $f(x)$ se torna ilimitada não aparece(m) na notação;
- c) Enquadra-se em ambos os casos, o intervalo de integração é infinito e contém uma descontinuidade infinita em seu interior. (PINTO, 2009, p 115-116)

Couto (2007) em seu artigo diz que: “em meio aos cálculos de uma certa grandeza física, é comum encontrá-la representada por uma integral imprópria efetuada sobre todo o eixo real, ao longo do qual se encontram um ou mais pólos do integrando.” (p 313). Assim, para ele é preciso considerar que a integral parte de outra que faz parte da resolução

constante dessa integral, no plano complexo, que inclui todo eixo real no processo de limites.

Partindo dessa premissa básica, Couto (2007) se utiliza desses cálculos para chegar ao resultado da representação, fisicamente aceito. Traz detalhadamente a aplicação dos métodos usuais de cálculo de integrais impróprias que representam grandezas físicas em três exemplos sendo o primeiro um Sistema massa-mola não amortecido, o segundo abordando a Vibração harmônica forçada e por último o Potencial eletrostático em todo o espaço de uma corda infinita. Essas são envoltas com problemas clássicos que permitem demonstrar a aplicação de dois métodos de efetuar limites, associados à integrais impróprias, o que fornece o conhecido valor principal de Cauchy que é resultado obtido se existir o limite $\lim_{r \rightarrow +\infty} \int_{-r}^r f(x)dx$ sendo o número para o qual a integral converge, e o, como chamam alguns autores, procedimento i^2 ordinariamente, encontrados na literatura de física. E como se comporta o desenvolvimento dos limites. Porém deixa claro que é subentendido que o leitor tenha um conhecimento prévio sobre o teorema dos resíduos, o qual diz que “a integral curvilínea de uma função ao longo de uma curva fechada, que envolve um número finito de pontos singulares isolados, pode ser obtida somando os resíduos da função nestes pontos singulares e multiplicando por $2\pi i$.” (JESUS, 2007, p 38).

O artigo não trata de dizer o que são as grandezas físicas, mas em como os cálculos delas se portam em integrais impróprias. Para as integrais que não possuem a unicidade Couto (2007, p 313) diz que: “o modo de realizar os limites deve ser determinado com base em algumas das propriedades da grandeza física.” Então, compreendemos que são elas, o foco do trabalho.

Couto (2007, p 314.) tenta esclarecer a coerência entre o objetivo proposto e o que apresenta no artigo ao informar: “Nossa intenção, portanto, é didática. Mostramos os detalhes necessários ao entendimento de um procedimento de cálculo que, apesar da sua importância, é comumente encontrado de forma abreviada em apêndices ou ad hoc, no meio de desenvolvimentos complexos que dificultam a sua aprendizagem.”. Contudo, sentimos certo descompasso entre o proposto e o apresentado, embora, a exposição dos conteúdos permitam o entendimento do que é expresso no título de seu trabalho.

O artigo de Couto (2007) tem contribuições essenciais para aqueles que desejam se inteirar da relação dos assuntos nele abordados, quais sejam: integrais impróprias e grandezas físicas em suas inter-relações para soluções de problemas apresentados na área de física e de seu ensino. Há também nele uma proposta de metodologia por abordar a temática no ensino da Física com clareza e objetividade. É um artigo de importante leitura para a iniciação científica na formação em física, pois expande o conhecimento do leitor, especialmente se esse buscar aprofundar-se e dedicar-se ao estudo das grandezas físicas e de tudo que as envolve podendo servir de apoio para a produção de outros trabalhos científicos, até mesmo para complementar o estudo deste, como fizemos ao consultar outros autores como Pinto (2009), já apresentado e outros como apresentamos a seguir.

Newton desenvolveu o Cálculo aproximadamente dez anos antes de Leibniz, ele arquitetou os métodos das *fluxions* (derivação) e *fluents* (integração) e utilizou-os na construção da mecânica clássica. Para ele, a integração consistia em achar *fluents* para um dado *fluxion* considerando, desta maneira, a integração como inversa da derivação. (GALVÃO, L. NUNES, L. s/d, pp. 124-125).

De acordo com a apostila do Departamento de Física (2013) encontrada no *site* da UFMG entendemos que as grandezas físicas são entidades fundamentais para expressar os resultados experimentais da física como, por exemplo, comprimento, tempo, força e outras. Resumindo, “Uma grandeza física é algo que pode ser medido quantitativamente em relação a alguma unidade escolhida.” (DEPARTAMENTO DE FÍSICA/UFMG, 2013, p. 1).

Lembrando que o sistema de unidades utilizado no Brasil e na maioria dos países nos dias de hoje é o Sistema Internacional de Unidades – SI derivado do Sistema Métrico Decimal. (TORRES, FERRARO, SOARES, 2010, p 34.) No SI encontra-se estabelecido uma série de grandezas físicas, que englobam os fenômenos estudados pela ciência. E segundo Couto (2007) a representação de uma grandeza é insuficiente caso não seja por uma integral imprópria bem definida.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Observamos que apesar da escassez de trabalhos sobre as grandezas físicas no repositório trabalhado, apenas um artigo, o conteúdo exposto no mesmo traz contribuições para o ensino de Física, sendo considerada uma fonte de apoio para o ensino e o estudo da Física na formação docente. O artigo traz em si a representatividade da importância de se apropriar da intimidade dos mecanismos de pesquisa e produção científica, para quem está na formação docente inicial. Tendo em vista que ao realizar uma produção científica através da pesquisa o discente entra em contato com outros ambientes além da sala de aula, conseqüentemente amplia seus conhecimentos no tema especificamente trabalhado e em outros, os quais se encontram diretamente ligados a sua área de estudo, como também com todo o processo de construção do seu trabalho, apropriando-se das ferramentas que dispõe o meio acadêmico para estudo e apoio em seu dia a dia como futuro profissional.

Sendo assim, além de melhorar seu currículo, a construção do perfil profissional é diretamente afetada quando o aluno se envolve com a iniciação científica, pois o processo exige disciplina e responsabilidade.

Esperamos que, os resultados possam contribuir não só para a formação dos alunos participantes, mas também para os professores e demais envolvidos nesta formação, por colocar em debate a iniciação científica envolta na produção do conhecimento já sistematizada na área de formação, bem como a consulta regular aos periódicos *on line* como forma de popularizar e democratizar o conhecimento científico.

5. REFERÊNCIAS

COUTO, R. Comentários sobre integrais impróprias que representam grandezas físicas.

Revista Brasileira do Ensino de Física. 2007. v. 29, n. 3, p. 313-324. Disponível em:

<http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/061202.pdf>

DEPARTAMENTO DE FÍSICA, Universidade Federal de Minas Gerais. Mecânica fundamental. Novembro de 2013, p 1. Disponível em:

<http://www.fisica.ufmg.br/~mecfund/apostila/apostila.pdf>

JESUS. Aplicações do Teorema do Resíduo. 15 de Agosto de 2007, p 38. Disponível em:

<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/96550/Daynitti.pdf?sequence=1>

GALVÃO, L. NUNES, L. Cálculo diferencial e Integral II. **Universidade tecnológica**

Federal do Paraná. Cap. 7. P 124-125. Disponível em:

http://paginapessoal.utfpr.edu.br/laurogalvao/disciplinas/calculo-2/materiais-didaticos/apostila/calculo2_a.pdf

PEREIRA, R. A importância da Iniciação Científica na formação acadêmica e profissional do aluno. Disponível em:

systemabatista.edu.br/SEER/index.php/teo/article/download/218/227

PINTO, M. Introdução ao cálculo integral. 2009. Editora UFMG. P 115-116. Disponível em:

<http://www.mat.ufmg.br/ead/acervo/livros/Introducao%20ao%20Calculo%20Integral.pdf>

Revista Brasileira do Ensino de Física. Disponível em:

<http://rbef.sbfisica.org.br/index.php/rbef>

TORRES, FERRARO, SOARES. Física ciência e tecnologia. São Paulo, 2010. Editora Moderna. 2 ed. v.1, p 34.