

## O USO DO PAQUÍMETRO COMO FERRAMENTA DE MEDIDA NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM DE FÍSICA

Autor: Jardel Lima Guimaraes; Co-autora: Fernanda de Sousa Lima; Co-autora: Daiane Moura dos Santos; Orientador: Fabio Pessoa Alencar

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) – Campus São João dos Patos*  
Contatos: jardel.lima.sjj@gmail.com; nandinha.lsousa09@gmail.com; jesus.daiane.deus@gmail.com; fabio.alencar@ifma.edu.br

### Resumo

Procuramos por meio desse projeto de pesquisa qualitativa de natureza estudo de caso (que envolve um grupo de pessoas na unidade escolar) para alcançar uma melhoria na forma de ensino aprendizagem para os alunos do ensino médio na disciplina de Física, na região do Médio Sertão Maranhense na cidade de São João dos Patos. Tendo como objetivo geral, o uso do paquímetro no primeiro ano do ensino médio, com intuito de facilitar o processo de ensino aprendizagem dos alunos nas aulas de física. Na tentativa de inovar essa metodologia de ensinar física através de contas e mais contas, ou seja, de forma espontânea e despertando o desejo de aprender a física de uma maneira mais divertida e alegre, fazendo uso da criatividade dentro dessas aulas, pode ser um grande passo para os discentes se colocar no lugar do outro, respeitar o próximo e desenvolver a coletividade no âmbito escolar. O uso dessa ferramenta deixa a física mais contextualizada o que vai facilitar a compreensão dos conteúdos, com isso alimentar o intelectual humano e incentivar uma ampliação na visão que temos do mundo a nossa volta, onde aplicando o paquímetro como ferramenta didática é uma possibilidade de conciliar tanto a parte teórica quanto a prática, podendo ser usado na classe como uma extensão da prática rotineira da aula, sendo um recurso interessante e efetivo, que ajudam os alunos na compreensão dos conteúdos instigando o gostar da física, revezando a prática da turma com atividades variadas.

**Palavras-chave:** Paquímetro; Ensino de Física; Algarismos Significativo.

### Introdução

Instigar o aprendizado da física é fortalecer o raciocínio lógico a criatividade o pensamento independente e a capacidade de resolver problemas. Os docentes necessitam de alternativas que ampliam e estimula para aprendizagem, a motivação, atenção, desenvolver a auto - confiança, raciocínio lógico dedutivo, a organização e o senso cooperativo que cria a socialização e aumenta as interações do indivíduo com outras pessoas, no entanto a física é tida como algo incompreensível para muitos, com características muito próprias, isso acaba assustando muitos os estudantes. Acreditamos que essa versão a física e as principais dificuldades enfrentadas pelos discentes na compreensão da disciplina deve-se a falta de relacionamento da mesma com o seu cotidiano. Com isso vem sendo desenvolvendo várias tendências e ferramentas dentro do ensino-aprendizagem da física, dentre eles o paquímetro, que surgiu na década de 1631 e desde então esta é uma ferramenta de grande importância para a nossa sociedade. Exemplos de sua importância encontramos nas construções, nas leituras das frações, na medição de comprimento e também na medição de medidas, onde segundo Albertazzi e Sousa (2008, pg. 16) “denomina-se processo de medição o conjunto de métodos e meios que são utilizados para efetuar uma medição.” Neste sentido, é fundamental que o educando realize o levantamento de dados de situações de seu cotidiano, organize os dados,

calcule as medidas necessárias e, assim mediado pelo professor possa discutir os resultados, analisar a estratégia utilizada, verificar existência de erros e efetuar análises dos resultados obtidos.

Entre outros, pois quando introduzido tem a capacidade de promover o desenvolvimento integral dos discentes, já que atua como um recurso importante para a formação coletiva. Por meio do paquímetro e do trabalho no ensino-aprendizagem da física é possível desenvolver outras habilidades desses discentes, motivando não só os estudantes, mas, todos os envolvidos na educação. Esse instrumento é uma ponte para haver mais interação entre os indivíduos envolvida na educação, onde:

“Os instrumentos de medição de grandezas têm sido usados pelo homem desde os seus primórdios e a evolução do emprego desses dispositivos é parte relevante do desenvolvimento das civilizações. Em nossos tempos, a indústria é uma atividade humana em que se recorre permanentemente a medições de grandezas, por instrumentos, e isso se repete em todas as atividades científicas. “(SERPA, 2016, p.78).

O paquímetro ajuda no desenvolvimento pessoal, que leva os discentes a fazerem troca de experiência, fora e dentro da escola, onde o espírito da coletividade é desenvolvido como ferramenta nos discentes.

Imagina só o tamanho do prejuízo quando acontece o erro de medida, tanto nas peças de um automóvel quanto em construções, porém existe um instrumento que ajuda a detectar erro de medidas lineares, estamos falando do paquímetro, sendo um instrumento de medição que utiliza o princípio de “nônio” ou “vernier”. Consiste basicamente em duas partes principais: a régua (escala principal) e o cursor (onde se é gravada a escala secundária) e é utilizado para efetuar medições externas, internas, profundidade e ressalto.

O aço é o material normalmente empregado na sua fabricação sendo o aço inoxidável usado naqueles de melhor qualidade. O paquímetro nada mais é uma régua graduada com um encosto fixo por onde corre um cursor tendo um mínimo de folga para poder se movimentar e sua resolução é inferior a 0,02 milímetro,  $1/128$  avos de polegadas ou 001” milésimos de polegadas são planas e polidas.

Sempre falamos e ouvimos falar na junção da teoria e prática, entretanto não estabelecemos essa relação. Aplicar o paquímetro como ferramenta didática é uma possibilidade de conciliar os dois, podendo ser usado na classe como uma extensão da prática rotineira da aula, sendo um recurso interessante e efetivo, que ajudam os alunos na compreensão dos conteúdos de física.

“É importante que a escola possa desenvolver a capacidade de experimentar o novo não como algo muito distante, mas como um desafio para implementação de novas propostas pedagógicas, no sentido de resgatar a ludicidade dos próprios professores, para que eles possam vivenciar tais atividades junto com os seus alunos. “(PEREIRA, 2009, p.64)

A ludicidade como instrumento pedagógico é uma maneira divertida de ensinar e aprender. Com isso o projeto tem como objetivo, o uso do paquímetro no primeiro ano do ensino médio com intuito de facilitar o processo de ensino aprendizagem dos alunos nas aulas de física, tendo como finalidade proporcionar oportunidade para que as crianças/jovens desenvolvam capacidades de estabelecer aproximações com algumas noções de física presentes no seu cotidiano. Sendo o uso paquímetro tão benéfico porque tantos docentes não usam essa ferramenta como metodologia de ensino? Porém notamos o seguinte problema, em que muitos dos

professores não se encontram capacitados para utilização dessa ferramenta, e desenvolvem uma certa versão para com esses novos métodos de ensino-aprendizagem.

Na cidade de São João dos Patos Maranhão, os maiores índices de reprovação no ensino médio fazem se presente na matéria de física, por conta disso procuramos sugerir uma metodologia instigante, motivadora por meio da utilização do paquímetro, mas tendo sempre em vista que cada humano é único e é motivado por diferentes situações.

“Um dos principais dos desafios da educação é desenvolver nos educandos, a criatividade e a ética, formando autores conscientes de sua história e da coletividade, levando-os a compreender e transformar o mundo a sua volta. Ao observar as diversas praticas metodológicas de profissionais da educação do ensino fundamental da área de física, constata-se que geralmente, a abordagem da disciplina é feita com certo grau de abstração e descontextualizarão”.( D’Ambrosio, 1990, p. 72)

Cabe a nós como educadores proporcionar aulas que despertem a vontade de aprender, porém o que vemos são alunos cada vez mais dispersos e poucos interessados no ensino e aprendizagem da física, isso pode ser justificado pelas aulas monótonas, entretanto o paquímetro pode contribuir em alguns aspectos buscando a participação geral, trabalhando a coletividade e interação em grupo com situações novas.

## **Metodologia**

De caráter qualitativo segundo Lüdke e André (1986, p. 13) apud Alencar (2016, p. 66), “envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes”.

De natureza de estudo de caso, pois envolve grupos de pessoas na unidade escolar, segundo Gil (2008, p. 57) “é caracterizado pelo estudo profundo e exaustivo de um ou de poucos objetos, de maneira a permitir o seu conhecimento amplo e detalhado, tarefa praticamente impossível mediante os outros tipos de delineamentos considerados.”

Usamos a ferramenta paquímetro como instrumento de estudo em nosso projeto faremos da seguinte forma: Iremos dividir em dois momentos na Centro de Ensino Josélia Almeida Ramos com os alunos, primeiramente aplicaremos um questionário para termos uma noção de como está o conhecimento dos discentes com os assuntos de Medidas, Algarismo Significativos e Transformação de Unidades em seguida iremos apresentar o paquímetro como metodologia de ensino da física, e ensinar os mesmos conteúdos de uma forma mais dinâmica saindo do tradicionalismo, os discentes iram identificar algarismos significativos, transformações de unidades, medidas e relacionar representações fracionárias e decimais de um mesmo número racional.

Foi sugerido que os alunos se organizassem em três grupo, sendo cada um acompanhado por um aplicador. Após foram propostas algumas situações-problema, como os alunos iria fazer a medidas de um raio. Nessa atividade iremos comparar o raio interno de uma porca com o raio de um parafuso. Será utilizado o paquímetro para medir o diâmetro interno da porca, comprimento dos parafusos e o diâmetro do parafuso. Com o paquímetro, meça o diâmetro interno, o diâmetro externo e a altura de cada tubo cilíndrico. Repita cada medida mais 4 vezes. A partir das medidas, determine o valor médio e a incerteza total (combinada) para cada dimensão medida, e resolver envolvendo números transformações de unidades.

Durante a coleta dos dados, os alunos devem analisar se eles estão dentro do esperado, buscando identificar possíveis erros nas medidas. Dados coletados sem que haja o devido cuidado e atenção levam a resultados incorretos e de difícil discussão. É fundamental que os dados sejam coletados de forma organizada e, para tanto, é muito útil fazer uma tabela. Nos experimentos, será feita sempre uma sugestão de tabela de dados, que você poderá usar diretamente ou fazer adaptações.

- a) Qual a diferença do comprimento do parafuso maior com relação o parafuso menor?
- b) A soma do comprimento dos dois parafusos menores é igual ao comprimento do parafuso maior?
- c) Procure o parafuso cujo diâmetro seja igual ao diâmetro interno da porca.
- d) O que são algarismo significativos de uma medida?
- e) Qual a diferença entre medida direta e indireta?
- f) O algarismo duvidoso é significativo?

No segundo momento vamos unir os discentes e fazer um discursão com todos, para analisarmos se esse método de ensino contribuiu para o ensino e aprendizagem dos mesmos. E faremos um novo questionário com o assunto que foi trabalhado com os discentes, para conseguir dados concreto se de fato foi benéfico esse trabalho. Nesta experiência, os alunos aprenderão a manusear o paquímetro, e a tratar dos dados de forma adequada para obtenção dos resultados experimentais e suas incertezas.

### **Resultados Esperados**

Podemos notar que uma das disciplinas que os estudantes sentem mais dificuldade de aprendizagem é a física, onde muitos tem uma certa repulsão para com esta disciplina. Isso acontece a partir do primeiro contato com a física, pelo método que os educadores utilizam, onde muitos professores continuam utilizando o método tradicionalista, mesmo em tempos tão contemporâneos, buscando minimizar as dificuldades dos discentes com a mesma, começamos a pesquisar matérias e recursos diferentes que pudesse auxiliar no ensino-aprendizagem da física. Portanto averiguamos quais ferramentas que possam deixa-la mais lúdica, nessa perspectiva mesmo com as mudanças históricas que sucederam no ensino da física a busca por recursos que viabilizam um melhor aprendizado dos alunos se conservou, dentre eles o paquímetro; sendo importante para a Metrologia, visto que é um dos vários elementos usados nas práticas de medição de comprimentos e na aprendizagem dessa ciência. É conhecida a importância de seu uso em um grande número de atividades na Engenharia. De modo equivalente, em quase todas as atividades industriais, utiliza-se o paquímetro para medição de comprimentos.

Esperamos que os estudantes possam relacionar os conteúdos que são ensinados na escola no seu cotidiano de forma pratica e criativa e que a mesma ideia seja aplicada em diversas escolas e sirva como suporte para o ensino-aprendizagem não apenas de física, mas também de diversas disciplinas, e que os discentes assimilem melhor os conteúdos, após o ato.

### **Conclusões**

Portanto, o paquímetro se torna um instrumento com boa exatidão e resolução para medição de componentes, tendo como vantagem possuir um curso de medição maior, quando comparado a outros instrumentos, como é o exemplo da régua, a menor divisão, que é

denominada de resolução, é normalmente 1 mm, já que esta tem as medidas somente em centímetros.

Um dos problemas seria medir décimos de mm ou até centésimos de mm, bastaríamos acrescentar mais subdivisões a escala, na prática isto é inviável, visto que os traços das subdivisões ficariam tão próximos que seria impossível visualizá-los. Uma forma de contornar este problema é utilizando um paquímetro, já que o mesmo tem a escala de medição, também conhecida como escala de vernier, em centímetros, milímetros e polegadas, que o caracteriza como sendo mais exato, e ao compararmos os valores obtidos entre a régua e o paquímetro, a medida sem dúvidas será de maior precisão.

Dessa forma, o paquímetro é fundamental durante a realização de um experimento, buscando identificar e corrigir possíveis erros nas medidas, e facilitando o processo de ensino aprendizagem dos educandos diante dos conteúdos ministrado com a utilização dessa ferramenta, além disso ajuda no desenvolvimento pessoal do aluno, levando a troca de ideias, experiências e dinamizando as aulas, pois quando bem utilizado tem como capacidade de promover uma coletividade entres os discentes. Mas, para que haja uma construção do conhecimento e com melhor facilidade este depende também de técnicas que são adquiridas no processo de formação do educador para que não se torne apenas uma aula tradicional ou conteudista, onde o professor tenha apenas como objetivo repassar o conteúdo de forma mecânica.

## Referências

ALENCAR, F. P. **Um estudo dos laboratórios didáticos em um curso de licenciatura em Física do PARFOR**. In: Congresso Nacional de Educação-II CONEDU. Campina Grande-PB, outubro de 2016.

ALBERTAZZI, G. A. Jr.; DE SOUSA, A. **Fundamentos da metrologia científica e industrial**. Barueri. Manole, 2008, p.16

D' AMBROSIO, U. **Etnomatemática**. São Paulo: África, 1990, p. 72.

GUEDES, P. **Metrologia Industrial**. Portugal – Lisboa. Ed. ETEP, 2011.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social** / Antônio Carlos Gil. - 6. ed. - São Paulo: Atlas, 2008, p.57.

INMETRO, **Vocabulário Internacional de Metrologia: Conceitos fundamentais e gerais e termos associados - VIM**, 2012. Duque de Caxias. Rio de Janeiro, 2012.

PEREIRA, N. A. B. **O Lúdico no Processo de Ensino e Aprendizagem da Matemática com crianças do grupo 5 da Creche Yêda Barradas**. 2009. 78f. Universidade do Estado da Bahia, Salvador.

SERPA, Almir de Lima. **O saber a ser ensinado sobre medição de comprimentos com o uso do paquímetro em um curso profissionalizante**. 2016, p. 78.