

Estágio Docência no período remoto: Um relato de experiência durante o Curso de Mestrado em Física

Álison Pereira da Silva ¹

INTRODUÇÃO

No programa da Pós-graduação em Física da Universidade Federal de Campina Grande, realizei o estágio docência a nível de mestrado, visando fortalecer minha formação quanto acadêmico-profissional. O estágio foi desenvolvido em uma turma do Curso de Engenharia Mecânica. A disciplina ministrada foi de Laboratório de Física Experimental I, constituída de três unidades, desenvolvida em dois dias semanais. A disciplina foi realizada de forma remota, totalmente online, uma vez que estávamos no período da Pandemia da Covid-19.

As aulas experimentais foram, basicamente, expositiva-dialogadas. Apresentava-se os elementos básicos para os alunos, como os dados relacionados a determinado experimento, procedimentos realizados e como proceder com a prática em outros momentos, se possível. Além disso, as aulas foram vinculadas em apresentações virtuais de experimentos, discussões de conceitos científicos e resoluções de problemas.

Vale a pena mencionar que, as bibliografias utilizadas no decorrer de toda à disciplina, como embasamento das discussões dos experimentos, foram dois materiais produzidos por Silva e Cleide (1998) que abordam sobre tratamentos de dados experimentais. Além do mais, por ser tratar de uma turma de engenharia, mediante um cenário característicos de experimentos de Física, tem-se o uso do material também de Silva e Cleide (1998) sobre mecânica experimental para físicos e engenheiros. A partir disso, para que os alunos tenham um embasamento científico e participem das discussões das aulas, foi indicado dois livros para que tenham uma bagagem de física básica mais sólida. Foram utilizados dois livros muito frequente em turmas de graduações de diversos campos das ciências exatas, tais como os livros, popularmente conhecidos, Halliday (2009) que aborda sobre os fundamentos básicos de Física no campo da mecânica. E também, o Tipler (2006) com uma linguagem científica voltada mais para cientistas e engenheiros.

Na unidade 1, trabalhou-se à teoria dos erros, abordando experimentos sobre medidas de tempo e de comprimento. Na unidade 2, trabalhou-se experimentos sobre coeficiente de

¹ Doutorando do Curso de Física e Astronomia da Universidade Estadual do Rio Grande do Norte - UERN, alisonpereira@alu.uern.br;

elasticidade de molas e pêndulos simples. Na unidade 3, abordou-se experimentos sobre cinemática, dinâmica da partícula, dinâmica do corpo rígido, hidrostática e gases.

Ao longo das aulas, atentou-se para os diálogos e principais dificuldades expostas pelos alunos, tanto na parte teórica discutida, quanto no desenvolvimento de algumas práticas em casa. Uma vez que os alunos já tinham informações com dados experimentais coletados pelo docente, os alunos sistematizaram as ideias e desenvolveram relatórios ao final de cada experimento.

METODOLOGIA

A disciplina de Física Experimental I possuiu uma carga horária de 60 horas, isto é, possuiu 04 créditos e foi ministrada na turma 2. Assim, a carga horária da disciplina foi formulada com base em aulas remotas, uma vez que estávamos no cenário pandêmico do coronavírus. A sistematização da disciplina foi da forma a seguir.

Unidade 1:

A TEORIA DOS ERROS: Precisão de medidas, Medidas diretas (teorias de desvio), Medidas indiretas (propagação de erros). Experimentos sobre: (1) medidas de Tempo e (2) Medidas de Comprimento. Carga horária da unidade: (20 horas/aula).

Unidade 2:

Gráfico em Papel Milimetrado e Gráfico em Papel dilog. Experimento sobre: (1) Coeficiente de Elasticidade de Molas e (2) pêndulos simples. Carga horária da unidade: (20 horas/aula).

Unidade 3:

Experimentos sobre: Cinemática, Dinâmica da Partícula, Dinâmica do Corpo Rígido, hidrostática e Gases. Carga horária da unidade: (20 horas/aula).

Sobre o material da disciplina, cada aula foi estruturada com base em slides, tanto para os conteúdos trabalhados, quanto pelos experimentos abordados. Assim sendo, o material ao longo do curso, foi sistematizado por meio de imagens, animações, tópicos apresentados de forma objetivos e da maneira mais clara possível para facilitar a interpretação e construção do conhecimento científico. Mantendo diálogos entre perguntas e respostas, com base em cada etapa desenvolvida, contribuindo para o processo de ensino e aprendizagem baseado em diálogo, investigação, busca por soluções a partir de dados e produção de linguagem científica de forma escrita.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ressalta-se que o ensino da disciplina foi realizado de forma remota, ou seja, as aulas foram realizadas totalmente online, mas atentando para o cumprimento dos conteúdos físicos e atividades experimentais apresentadas como requisitos fundamentais para a realização da disciplina. Neste contexto, o estágio foi realizado com base nas seguintes características: Observação das aulas e discussões realizadas entre o professor da disciplina e os alunos, análise do material elaborado para as aulas, e metodologia de ensino empregada. Ao longo das aulas, atentou-se para os diálogos e principais dificuldades expostas pelos alunos, tanto na parte teórica discutida, quanto no desenvolvimento de algumas práticas experimentais em casa por parte dos alunos.

A forma metodológica empregada pelo professor basicamente foi por meio de aulas expositiva-dialogadas, abordando conteúdos científicos necessários para as atividades experimentais, por meio de slides, uso de softwares, listas de exercícios e entrega de relatórios. Nas aulas relacionadas as atividades experimentais, o professor apresentava os elementos básicos para os alunos, como os dados relacionados à determinado experimento, procedimentos realizados e como proceder com a prática em outros momentos, se possível. Sendo que os mecanismos científicos o professor dava aos alunos e eles desenvolviam as discussões junto com o professor e bem como nas problemáticas expostas. Assim, os alunos tinham que inserir todas essas informações e construir os relatórios individualmente ao final de cada experimento. Sendo esta, uma das principais formas de avaliação da aprendizagem científica dos alunos.

Na unidade 1 foi trabalhando os algarismos significativos, sendo importantes para a manipulação de dados em atividades de medidas em laboratórios. Assim sendo, as aulas foram formuladas com base em intervalos de confiança de leitura, em que foi feito de forma explícita. Diante disso, abordou-se como é feita a notação de dados, sendo esta formulada de forma padrão ou científica, além de elementos técnicos como a questão do arredondamento de números (critério de aproximação). Assim, foi citada operações com medidas como adição e subtração, com base na seguinte regra: Realiza-se a operação normalmente na calculadora e arredonda-se a resposta para a precisão da medida menos precisa. Pode-se citar também operações com medidas na multiplicação e divisão, seguindo a seguinte regra: opera-se normalmente com a calculadora e arredonda-se para a menor quantidade de algarismos significativos dentre as medidas. Em suma, é fundamental que as medidas durante as atividades experimentais sejam coletadas de forma precisa, para facilitar o processo de interpretação científica do fenômeno físico, neste caso. Então, o professor trabalhou problemas relacionados

aos Algarismos Significativos, preparando aos alunos para praticar a transposição da notação científica e análise dos resultados expressos em formato de caracteres numéricos.

Além disso, baseadas na temática do tratamento de dados experimentais, vinculadas as medidas diretas, abordaram-se também à teoria de desvio, analisando o erro de uma medida, constituída como a diferença entre o valor experimental da medida e o seu valor verdadeiro. Neste cenário, trabalhou-se o valor médio de uma série de leituras, além do desvio de uma leitura, desvio médio, média de módulos: desvio médio absoluto, média quadrática: desvio padrão da média, dispersão de um conjunto de leituras, dispersão de uma leitura: em relação a outra, entre outras temáticas vinculadas.

Na unidade 2, foi trabalhado as teorias de desvio, ressaltando sobre as ferramentas nessa aula, tem-se problemas relacionados aos dados experimentais, além do tratamento estatístico das leituras de θ , tratamento estatístico da tangente de θ , com base na tabela que foi exposta durante a aula. Vale citar também problemas relacionados ao valor médio e o desvio padrão das leituras, além do próprio valor verdadeiro da medida. Assim, o professor sugeriu aos alunos trabalhar com um software para a construção de alguns gráficos, como é o caso do LABFIT para resolver alguns problemas expostos.

Neste cenário, foi realizado o experimento 3 utilizado na disciplina, que foi o coeficiente de elasticidade de molas. Porém, antes de iniciar a atividade experimental, o professor deu um feedback sobre as produções escritas (Relatórios, listas, entre outros) produzidos pelos alunos nas aulas anteriores. Diante disto, ressaltou-se sobre as abordagens científicas presentes ao longo dos itens dos relatórios, de forma específica, sobre as análises e coletas dos dados e nas discussões dos resultados de forma específica e detalhada. Neste estudo, destacou aos alunos a importância da produção escrita para a formação acadêmica, científica e profissional, atentando-se para as informações estarem embasadas com o teor científico observado ao longo dos experimentos e discussões realizadas.

Outro aspecto relevante abordado pelo professor, foi a questão das abordagens gráficas empregadas pelos alunos, em que alguns itens gráficos estavam faltando na produção analítica dos relatórios. Sendo assim, pode-se citar que os alunos não estavam empregando variáveis (incertezas, escalas, valores) de maneiras expressivas e necessárias para a interpretação física por meio do gráfico. Além disso, apresentou alternativas aos alunos para a elaboração dos gráficos com base nos experimentos, por meio de papel milimetrado ou pelo software LABFIT.

Falando da aula, os objetivos empregados pelo professor para os alunos saberem esta prática, foram os seguintes: descrever o comportamento da elongação de uma mola suspensa em função do peso pendurado em sua extremidade livre e determinar o coeficiente de

elasticidade (k) da mola. Assim, os materiais que auxiliaram os alunos sobre o experimento científico, foram empregados com base em animações e figuras ilustrativas do comportamento e variáveis matemáticas necessárias para à interpretação do comportamento físico, tais como forças, constante de elasticidade da mola, deformações, entre outras.

Neste contexto, o professor ofereceu os dados, variáveis e discutiu com os alunos sobre as ideias presentes neste campo da mecânica, como é o caso da lei de Hook. Então, apresentou-se os elementos necessários para os alunos produzirem seus relatórios científicos individuais e salientou-se da necessidade precisa das abordagens e empregabilidade dos termos técnicos e científicos. Outro experimento trabalhado foi o experimento do pêndulo simples, constituído na apresentação dos dados e medidas experimentais coletadas pelo professor, para que os alunos sistematizem os requisitos pedidos e produzissem um relatório baseado na atividade experimental.

Na unidade 3, constituída de práticas experimentais e produção de relatório a partir do que se foi discutido e apresentado desde o início da disciplina, foi trabalhado os seguintes experimentos: Princípio de Arquimedes, termodinâmica: lei de Boyle-Mariotte, termômetro a gás a volume constante. É importante citar que as aulas experimentais virtuais, foram baseadas na seguinte estrutura: Objetivos, Material, Montagem original, Procedimentos e Relatório (Introdução, procedimentos e análises, conclusões).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estágio docente foi essencial para minha formação acadêmica e científica ao longo do programa de mestrado, ao fortalecer a importante relação estagiário-aluno. Consegui estruturar alguns conceitos físicos e bem como sua forma de abordagem perante a sala de aula, tendo base a partir das dúvidas e dificuldades que os alunos traziam, tanto no campo conceitual, quanto no cenário matemático.

Outra contribuição relevante foi na questão do planejamento por meio de um ensino diferenciado do que se ver no cotidiano de forma frequente, isto é, por meio de aulas vinculadas de forma remota. A partir da própria adaptação para uma sala de aula virtual, além das dificuldades surgidas, como as abordagens de experimentos por exemplo, feitas de forma expositiva e de caráter demonstrativo, pois sua reprodução tinha de ser feita em casa em alguns casos possíveis, por parte dos alunos. Assim, o professor teve que estruturar sua abordagem de diálogo e procedimental dos conteúdos trabalhados de forma limitada. Quando se realiza aulas presenciais, os alunos tem mais liberdade para realizar problemáticas e coletas de dados com



base nas variáveis disponíveis no laboratório, por meio da manipulação da prática presencial, mas nas aulas online, os alunos já tinham informações que o professor ministrante da disciplina as obteve por meio da coleta anteriormente.

O curso foi contribuinte no caráter preparatório e construtivo para as práticas experimentais em laboratório, podendo ser expandido para o cenário teórico-prático, trazendo os alunos para etapas do caminho científico, por meio da investigação e demonstração experimental. Além de contribuir para minha carreira científica, intercalando atividades de forma presencial e quando formulada de forma à distância. Trazendo uma análise de como proceder com abordagens experimentais em sala de aula e como realizá-las de forma mediadora. Apesar das limitações, o estágio proporcionou-me uma base reflexiva sobre a realidade atual, fazendo repensar e ter uma certa experiência dessa prática na modalidade à distância. Saliento que o papel docente foi um desafio, mas que proporcionou uma certa preparação e amadurecimento profissional para diversas dificuldades que se possam vir futuramente.

Palavras-chave: Estágio Docência, Mestrado, Física, Pandemia, Ensino Remoto.

REFERÊNCIAS

HALLIDAY, D; RESNICK, R; WALKER, J. **Fundamentos de Física**. 8ª ed. Vol. 1. Rio de Janeiro: LTC, 2009.

SILVA, W. P. da; CLEIDE M.P.D.P.S. **Tratamento de dados experimentais**. 2ª ed. (Revisada e ampliada), UFPB/Editora Universitária (1998).

SILVA, W. P. da; CLEIDE M.P.D.S. **Mecânica experimental para físicos e engenheiros**. UFPB/Editora Universitária (1998).

TIPLER, P. A.; MOSCA, G. **Física para cientistas e engenheiros**. 5ª ed. Vol. 1. Rio de Janeiro: LTC, 2006.