

A MATERIALIDADE DE UM ATIVIDADE DE ENSINO ENVOLVENDO UM EXPERIMENTO DE FÍSICA NO ÂMBITO DA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

HENRIQUE MADEO PEREIRA¹, ALTIVO ALEXANDRE DE GOVÊA JUNIOR²,
RICARDO ROBERTO PLAZA TEIXEIRA³

¹ Graduando em Licenciatura em Física, Bolsista do Programa de Residência Pedagógica, IFSP, Câmpus Caraguatatuba, henrique.madeo@aluno.ifsp.edu.br.

² Graduado em Licenciatura em Física pela UFSCar, Preceptor do Programa de Residência Pedagógica, docente da Escola Técnica Estadual (ETEC) de Caraguatatuba, altivoalexandre@gmail.com.

³ Doutor em Ciências pela USP e docente do IFSP, Câmpus Caraguatatuba, rteixeira@ifsp.edu.br.

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 7.08.04.02-8 Métodos e Técnicas de Ensino

RESUMO: Este trabalho é um relato com reflexões e impressões sobre vivências didáticas ocorridas no âmbito do Programa de Residência Pedagógica, vinculado ao curso de Licenciatura em Física do Câmpus Caraguatatuba do Instituto Federal de São Paulo (IFSP), abrangendo o período entre outubro de 2022 e julho de 2023. As atividades educacionais examinadas transcorreram na Escola Técnica Estadual (ETEC) de Caraguatatuba, localizada no litoral norte de São Paulo, e envolveram as aulas de física para o ensino médio. As disciplinas que tratam de temas relacionados à educação e à gestão são trabalhadas em todos os semestres do curso de Licenciatura em Física do IFSP-Caraguatatuba e a possibilidade de vivenciar situações práticas relacionadas aos temas trabalhados foi de extrema importância para poder enxergar os diferentes problemas e as contradições que cada escola possui. A materialidade da vida pedagógica em sala de aula é um aspecto fundamental a ser compreendido e explorado no contexto educacional. Nesse ambiente, a materialidade se manifesta de diversas formas, envolvendo tanto os recursos físicos e materiais de cada escola, quanto as interações entre os alunos, professores, inspetores e outros trabalhadores no processo de ensino e aprendizagem.

PALAVRAS-CHAVE: Ensino de Física; Materialidade; Prática de ensino; Arduino;

1 INTRODUÇÃO

Um dos principais objetivos do Programa de Residência Pedagógica (PRP) é o de permitir que surjam oportunidades para traduzir para a realidade escolar as teorias aprendidas durante o curso de Licenciatura, bem como em livros e artigos acadêmicos. Além disso, ele também possibilita trazer de volta para reflexão, nas aulas do curso de formação de professores, os desafios enfrentados nas vivências escolares, promovendo debates e investigações sobre as práticas de ensino nas disciplinas da Licenciatura. Isto revela a importância de que o PRP exista para que possa apresentar de forma prática para os futuros professores os desafios que se encontram na sala de aula.

No aspecto físico e material, a sala de aula é um recurso muito importante para se levar em consideração, pois é onde ocorrem as práticas educacionais. Nela, encontramos cadeiras, mesas, quadros, equipamentos audiovisuais e diversos materiais didáticos que auxiliam na transmissão do conhecimento escolar: essa é a realidade da escola-campo (ETEC-Caraguatatuba) em que ocorreram as ações do PRP, o que pode não refletir as condições materiais da maioria das demais escolas públicas.

Além disso, a materialidade se manifesta também nas atividades práticas realizadas em sala de aula, como, por exemplo, experimentos científicos, produções artísticas,

construções teóricas, debates acadêmicos e outras formas de interação física e social com os conteúdos educacionais que buscam proporcionar uma compreensão mais concreta e significativa dos conhecimentos produzidos pela humanidade.

A escola não deve ser apenas um lugar de transmissão de conhecimentos prontos, mas um espaço de formação crítica, capaz de desenvolver nos estudantes a capacidade de pensar de forma autônoma tanto sobre a natureza circundante, quanto acerca das estruturas sociais existentes (CHAUI, 1980): esta é a materialidade presente no cotidiano da vida dos alunos e as atividades educacionais têm que de algum modo se relacionar com esta realidade para que possam fazer sentido e produzir significado.

Para o processo de conhecer, os mediadores são as ações sobre a materialidade do mundo, pois eles permitem o estabelecimento de relações entre o universo teórico e prático que são fundamentais para o processo de aprendizagem (SANTOS, 2021).

2 TEORIA

Dentro das vivências propiciadas pelo Programa de Residência Pedagógica, nas aulas de Física, a materialidade pode se manifestar por meio de uma abordagem metodológica que possibilite uma problematização acerca dos fenômenos existentes no mundo. Essa ideia se articula com o planejamento e o desenvolvimento de atividades pedagógicas que sejam o eixo estruturador da atividade de ensino-aprendizagem e que colaborem com a produção de conhecimento e de significados, para, em um momento inicial, potencializar a consciência dos alunos sobre a necessidade de se apropriarem de algo com o qual eles ainda não se defrontaram, de modo também a estimular o interesse pela busca de uma possível solução (MUENCHEN; DELIZOICOV, 2013).

Para entender e analisar as situações de ensino que ocorrem em sala de aula, é fundamental conferir importância material para as experiências vivenciadas pelos envolvidos no processo de aprendizagem, em uma ação desenvolvida no âmbito do Programa de Residência Pedagógica. Em particular, neste trabalho é investigado um experimento para estudar, na área da Cinemática, o Movimento Retilíneo Uniforme (MRU), que envolveu um carrinho contendo com uma placa de Arduino e controlado por celular (via Bluetooth), bem como uma fita métrica de 1 metro de comprimento. O Bluetooth, em particular, é uma tecnologia usada para troca de dados sem fio entre dispositivos fixos e móveis em distâncias curtas; no seu modo mais comum, a potência de transmissão é de até 2,5 miliwatts, o que proporciona um alcance de até 10 metros (ALECRIM, 2023).

O microcontrolador Arduino é uma interface de automação de experimentos que permite a aquisição automática de dados (MOREIRA *et al.*, 2018). O Arduino tem uma grande aplicabilidade no ensino de física, pois permite ler dados de qualquer fenômeno físico detectável por sensores, por meio de sinais elétricos obtidos por sensores expostos ao ambiente (MARTINAZZO *et al.*, 2014)

O objetivo da atividade foi fazer com que os alunos pudessem marcar o tempo em que o carrinho se deslocava do começo da fita até o seu final. Sendo assim, com este tempo cronometrado e com a distância medida pela fita métrica, seria possível achar a velocidade média, através da equação: $v_M = \Delta s / \Delta t$.

Dessa forma, a materialidade desse experimento também pode ser usada para analisar como as práticas de ensino evoluíram ao longo do tempo em resposta às mudanças na sociedade e ao desenvolvimento de novos artefatos tecnológicos, como é o caso do Arduino. Isso envolve a pesquisa sobre métodos de ensino, currículos e abordagens pedagógicas que surgiram em diferentes épocas e contextos históricos.

3 MATERIAL E MÉTODOS

O Programa de Residência Pedagógica (PRP) propicia a oportunidade de conhecer melhor os ambientes escolares nos quais os residentes prosseguirão durante toda a trajetória profissional como futuros professores. A escola-campo, em que ocorreram as atividades investigadas neste trabalho, foi a Escola Técnica Estadual (ETEC) localizada no bairro do Indaiá do município de Caraguatatuba, no litoral norte de São Paulo, onde as experiências materiais estão sendo vividas a partir das turmas do 1º e 2º anos do ensino médio. Os meses iniciais (no âmbito do PRP) serviram para o residente conhecer melhor o ambiente escolar e toda sua dinâmica, a materialidade existente em cada ambiente e as diferentes estruturas e culturas sociais que permeavam a instituição. Nesse aspecto, foi importante o planejamento a execução de aulas de regência para entender de forma prática como funciona o processo da construção de uma aula, como é a melhor forma de se expressar para os alunos, como superar medos por parte dos envolvidos.

A proposta de intervenção didática apresentada teve como assunto central o Movimento Retilíneo Uniforme (MRU). O seu objetivo foi que os alunos observassem experimentalmente um movimento retilíneo com velocidade aproximadamente constante. Para isso, foi necessário pesquisar a fundamentação teórica pertinente acerca deste tópico (que já havia sido trabalhado em sala de aula pelo preceptor), bem como aplicar conhecimentos de cinemática, realizar medidas, organizá-las em uma tabela de distâncias em função dos tempos, calcular as velocidades médias e tirar conclusões.

Com o carrinho construído com a placa Arduino e controlado remotamente por meio de um celular (via Bluetooth), foi possível analisar a distância que o carrinho percorreu para cada tempo medido. A partir dessas mensurações, foi solicitado para os alunos que eles calculassem a velocidade média que o carrinho teve durante todo o percurso. Durante o experimento, foi possível perceber que alunos ficaram animados em fazer algo diferente do usual (“lousa e giz”): presenciar os fenômenos, permite tomar a materialidade do mundo como ponto de partida, algo fundamental para que o processo de aprendizagem ocorra com sucesso.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a regência em sala de aula, ficou claro que os alunos demonstraram um alto nível de interesse no assunto, mantendo sua atenção focada no experimento no qual participaram ativamente. Em diversos momentos, eles manifestaram o desejo de participar, levantando as mãos para fazer perguntas, e essas perguntas foram prontamente respondidas com a ajuda dos outros residentes envolvidos. Após a conclusão da apresentação, alguns alunos particularmente interessados se aproximaram para discutir aspectos específicos dos conteúdos apresentados.

Foi muito interessante perceber a pré-disposição dos alunos para fazerem o experimento dar certo e para conseguirem anotar todos os dados de forma correta para que mais tarde, pudessem fazer os cálculos solicitados, usando a distância fornecida (1 metro) e o tempo que eles anotaram. Foi importante também que o experimento abordou a atividade na perspectiva investigativa; em particular, os alunos tiveram que pensar levando em consideração os conhecimentos existentes e precisaram se expressar com clareza, evidenciando os próprios argumentos. Portanto, não somente a física foi trabalhada por meio da atividade didática implementada, mas também o processo de construção da ciência.

Poder conversar com os alunos que participaram do experimento fez entender também que a realidade material vivida por eles pode ser completamente diferente umas das outras. Por exemplo, existem alunos que moram em Ubatuba (ou seja, a cerca de 50 km da ETEC-Caraguatatuba) e por essa razão, necessitam acordar antes das 5 da manhã para irem para a escola. As condições materiais de alguns certamente são mais favoráveis

em relação às de outros: por essa razão, é necessário buscar entender as diferentes realidades existentes no âmbito escolar e suas contradições.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A exploração das experiências didáticas ocorridas no âmbito do Programa de Residência Pedagógica é essencial para uma formação docente sólida e efetiva por parte de alunos de Licenciatura. Compreender e utilizar de modo consciente os recursos existentes, tendo em vista as interações sociais que se manifestam na sala de aula, permite que sejam realizadas práticas pedagógicas mais eficientes e contextualizadas. Este tipo de abordagem reflexiva permite que os futuros professores sejam preparados para enfrentar os desafios da docência e para contribuir na medida do possível para a melhoria da educação.

Por meio das vivências experimentadas no Programa de Residência Pedagógica, foi possível também refletir sobre as práticas pedagógicas que ocorrem usualmente na sala de aula. Os residentes têm a oportunidade de observar, vivenciar e analisar diferentes abordagens metodológicas e estratégias de ensino, bem como conhecer as formas de avaliação utilizadas pelos professores, permitindo a identificação dos seus pontos mais fortes e, também, das áreas em que podem ocorrer melhorias, algo que contribui bastante para o aprimoramento da prática docente.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à CAPES pelo fomento fornecido para a realização desta pesquisa. Agradecemos também os outros residentes que colaboraram com a realização da atividade que é investigada neste trabalho.

REFERÊNCIAS

ALECRIM, Emerson. **Bluetooth**: o que é, como funciona e versões. 2023. Disponível em: <<https://www.infowester.com/bluetooth.php#:~:text=Bluetooth%20%C3%A9%20uma%20tecnologia%20de,meio%20de%20ondas%20de%20r%C3%A1dio.>>. Acesso em: 15 set. 2023.

CAPES - COORDENAÇÃO DE APERFEIÇOAMENTO DE PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR. **PORTARIA GAB Nº 38, DE 28 DE FEVEREIRO DE 2018**. Institui o Programa de Residência Pedagógica. 2018. Disponível em: <<https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/28022018-portaria-n-38-institui-rp-pdf>>. Acesso em: 15 set. 2023.

CHAUÍ, Marilena de Souza. Ideologia e educação. **Educação e Pesquisa**, v. 42, n. 1, p. 245-257, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1517-97022016420100400>. Acesso em: 15 set. 2023.

IFSP – INSTITUTO FEDERAL DE SÃO PAULO. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Física** - Proposta de atualização do curso de Licenciatura em Física do Câmpus Caraguatatuba do IFSP. 2021. Disponível em: <https://www.ifspcaraguatatuba.edu.br/images/cursos/graduacao/fisica/PPC_vers%C3%A3o_2021.pdf>. Acesso em: 15 set. 2023.

MARTINAZZO, Claodomir Antonio; TRENTIN, Débora Suelen; FERRARI, Douglas; PIAIA, Matheus Matiasso. Arduino: Uma tecnologia no ensino de Física. **Perspectiva**, Erechim, v. 38, n. 143, p. 21-30, set. 2014. Disponível em: <https://www.uricer.edu.br/site/pdfs/perspectiva/143_430.pdf>. Acesso em: 15 set. 2023.

MEC – MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **BNCC** - Base Nacional Comum Curricular. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf>. Acesso em: 15 set. 2023.

MOREIRA, Michele Paulino Carneiro; ROMEU, Mairton Cavalcante; ALVES, Francisco Regis Vieira; SILVA, Francisco Roberto Oliveira. Contribuições do Arduíno no Ensino de Física: uma revisão sistemática de publicações na área do ensino. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 35, n. 3, p. 721-745, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2018v35n3p721>>. Acesso em: 15 set. 2023.

MUENCHEN, Cristiane; DELIZOICOV, Demétrio. Concepções sobre problematização na educação em ciências. **Anais do IX Congresso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencia**, p. 2447-2451, 2013. Disponível em: <<https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/307891>>. Acesso em: 15 set. 2023.

SANTOS, Willian Grecillo dos. **A práxis enquanto forma de articulação entre realidade e conhecimento científico**: contribuições para um ensino de física crítico-transformador. 2021. 220 f. Dissertação (Mestrado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2021. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/229147/PECT0482-D.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 15 set. 2023.