

XI CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFSP ITAPETININGA

Itapetininga, 27, 28 e 29 de maio de 2025

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Campus Itapetininga

O USO DO ARDUINO EM SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS PARA O ENSINO DE FÍSICA: UMA ANÁLISE NA PERSPECTIVA DO INSTRUACIONISMO E CONSTRUTIVISMO

Arthur Luciano Inácio – PIBIC/IFSP¹

Prof. Me. Davilson Limberg - IFSP²

Introdução

Nos últimos anos, o ensino de Física tem enfrentado muitos desafios devido à dificuldade dos alunos em conectar os conceitos teóricos com sua aplicação na prática. Nesse cenário, a integração de novas tecnologias tem sido explorada como uma alternativa para tornar o ensino mais dinâmico e mais interessante para os alunos. O uso do Arduino no Ensino de Física tem se mostrado como uma ferramenta capaz de proporcionar experimentos interativos, com objetivo de auxiliar na compreensão de conceitos que não são muito intuitivos, e às vezes, impossíveis de serem observados sem o auxílio de um experimento. Moreira et al. (2018 p.3) diz que "o Arduino tem se mostrado como uma tecnologia versátil e de simples utilização por professores e alunos, por ser uma plataforma eletrônica de código aberto baseada em hardware e software fáceis de usar, e com um custo relativamente baixo". Essa característica torna a tecnologia mais acessível, de forma que pode ser implementada em salas de aula e laboratórios escolares. Além disso, a adoção do Arduino no Ensino de Física está relacionada com abordagens pedagógicas baseadas no construcionismo, que dão ênfase a aprendizagem ativa e significativa. De acordo com Papert e Harel (1991 p.5), "A definição mais simples de construcionismo evoca a ideia de aprender através do fazer ...", que nos mostra o quão importante é a prática para o aprendizado. Outro aspecto que também é importante, é a categorização das aplicações do Arduino no Ensino de Física, conforme identificado por Moreira et al. (2018 p.4). Os trabalhos analisados foram classificados em duas grandes categorias: "propostas aplicadas em sala de aula" e "propostas para aplicação em sala de aula". As propostas também foram divididas em seis subcategorias, que são: "difundir o Arduino, inovação dos laboratórios didáticos, interdisciplinaridade e contextualização, potencializar a aprendizagem dos conceitos físicos, tornar as aulas mais atraentes e motivadoras e por último, obtenção de dados". Assim então, este trabalho tem a intenção de explorar as contribuições do uso do Arduino no Ensino de Física, mostrando sua importância na modernização dos métodos de ensino. Para isso, será analisada a produção acadêmica sobre o tema, considerando os benefícios e desafios da implementação dessa tecnologia em contextos educacionais.

Objetivo

Investigar o impacto da plataforma Arduino em um curso de extensão no ambiente virtual de aprendizagem, com foco na prevalência das abordagens instrucionista (transmissão

¹Estudante do curso de Licenciatura em Física, IFSP Campus Birigui– Birigui/SP. E-mail do primeiro autor: arthur.i@aluno.ifsp.edu.br.

²Mestre em Ensino, História e Filosofia das Ciências e Matemática. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, IFSP–São Paulo/SP. E-mail do autor: davilson.limberg@ifsp.edu.br

XI CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFSP ITAPETININGA

Itapetininga, 27, 28 e 29 de maio de 2025

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Campus Itapetininga

direta de conhecimento) e construcionista (aprendizagem ativa por meio da prática) nas sequências didáticas desenvolvidas por cursistas.

Metodologia

A pesquisa-ação é a metodologia que melhor se alinha com o desenvolvimento deste trabalho. De acordo com Scarpa e Marandino (1999, p. 7), essa abordagem envolve a elaboração de um plano de ação com objetivos definidos, o acompanhamento e controle das ações realizadas, o relato detalhado do processo e a participação ativa tanto do pesquisador quanto dos envolvidos em diversas etapas da pesquisa. Os dados considerados para este trabalho foram obtidos por meio da observação e análise dos trabalhos finais elaborados no curso de extensão “Articulando o ensino de física com a plataforma Arduino” realizado pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP). Os trabalhos finais foram elaborados em formato de vídeos com duração máxima de 5 minutos, abordando uma sequência didática para ensino de física com a utilização da plataforma Arduino. O universo da pesquisa compreende 16 sequências didáticas que foram elaboradas por 18 professores cursistas, visto que, uma das sequências didáticas foi elaborada por um grupo de três cursistas e um dos cursistas não disponibilizou o acesso público da sua sequência didática.

Resultados

Para análise dos dados deste trabalho utilizamos um sistema de categoria proposto por (MOREIRA et al., 2018) no artigo “Contribuições do Arduino no ensino de Física: uma revisão sistemática de publicações na área do ensino”. As sequências didáticas foram associadas a seis categorias “difundir o Arduino”, “inovação dos laboratórios didáticos”, “interdisciplinaridade e contextualização”, “potencializar a aprendizagem dos conceitos físicos”, “tornar as aulas mais atraentes e motivadoras”, “obtenção de dados”. Em seguida apresentamos nossa leitura das seis categorias elaboradas por (MOREIRA et al., 2018) para aplicação em sala de aula. Categoria 1: Difundir o Arduino. A primeira categoria permite que professores de física integrem a plataforma em suas salas de aula, aproveitando suas vantagens em relação aos métodos tradicionais para experimentos didáticos. O Arduino fornece uma maneira prática e interativa de compreender problemas físicos, projetando e controlando circuitos e sensores. Na Sequência 01 o cursista afirma que a plataforma a ser utilizada para programação será o Arduino, como mostra o trecho a seguir: " você vai fazer lá na programação do **Arduino**" (Sequência 01, grifo nosso). Categoria 2: Inovação dos Laboratórios Didáticos. A segunda categoria visa renovar laboratórios didáticos de escolas públicas, utilizando tecnologias educacionais existentes para permitir a simulação e coleta de dados. Atualmente, muitos laboratórios possuem apenas equipamentos para experimentos simples, excluindo a física moderna devido a equipamentos caros. Essa limitação pode ser superada com a utilização de microcontroladores e softwares, proporcionando maior informação e facilidade de uso. A sequência 03 sucinta como elemento de inovação a construção de uma mini estação meteorológica, conforme o trecho a seguir: "...tem como objetivo guiar os alunos em sala de aula ou em laboratório na construção de uma **mini estação meteorológica**, em que serão capazes de medir parâmetros atmosféricos essenciais, como temperatura, umidade e pressão..." (Sequência 3, grifo nosso). Categoria 3: Interdisciplinaridade e Contextualização. A terceira categoria permite apoiar um ensino que incorpore o conteúdo

XI CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFSP ITAPETININGA

Itapetininga, 27, 28 e 29 de maio de 2025

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Câmpus Itapetininga

da física e de outras disciplinas, bem como contextos mais amplos, promovendo assim uma compreensão geral do conhecimento. Diferentes contextos aumentam a motivação dos alunos e melhoram a qualidade da aprendizagem, conectando diferentes áreas do conhecimento. No prosseguimento da sequência 10 verificamos a interdisciplinaridade na ocasião em que relaciona o experimento com a área agrícola conforme o seguinte trecho: "...vamos demonstrar como monitorar essas condições é crucial para a **agricultura**, principalmente para o pequeno produtor..." (Sequência 10, grifo nosso). Categoria 4: Potencializar a Aprendizagem dos Conceitos Físicos. A quarta categoria possibilita potencializar a aprendizagem dos conceitos físicos e tornar as atividades em sala de aula de maior qualidade, principalmente na compreensão conceitual e na contextualização dos conhecimentos. O ensino de Física muitas vezes é excessivamente matemático e distante do cotidiano dos alunos. Uma abordagem mais prática e contextualizada pode tornar o aprendizado mais significativo. Na sequência 08, o cursista possuiu como ideia principal ensinar o conceito da lei de Ohm utilizando o Arduino para potencializar o ensino, conforme o trecho a seguir: " O objetivo geral é compreender o **conceito** da primeira lei de Ohm usando o Arduino..." (Sequência 08, grifo nosso). Categoria 5: Tornar as Aulas Mais Atraentes e Motivadoras. A quinta categoria visa tornar as aulas mais divertidas e interessantes ajudando os alunos a observarem os fenômenos de uma outra forma, ter ideias e aprender na prática. Envolver os alunos no processo de aprendizagem pode aumentar a sua motivação e ajudar na descoberta de novos conhecimentos. Na sequência 7 observamos que os alunos tiveram uma participação integral nas aulas, ou seja, também tiveram um papel ativo na aprendizagem, como podemos verificar na passagem seguinte: "...**os alunos participaram integralmente das aulas** e gostaram do desenvolvimento do Arduino no momento online..." (Sequência 7, grifo nosso). Categoria 6: Obtenção de Dados. A sexta categoria tem como objetivo o uso do Arduino para coleta automatizada de dados. A coleta automática de dados permite realizar experimentos mais complexos e detalhados, aumentando a compreensão dos fenômenos estudados. Na sequência 2 há também a coleta de dados automática de temperatura, conforme o seguinte extrato: "...simultaneamente eu vou conectar o Arduino então começo a preencher a tabela com **os dados de temperatura tempo e a contagem das medições**..."(Sequência 2, grifo nosso).

Conclusão

A análise de 16 sequências didáticas do curso de extensão do IFSP mostrou que o Arduino é uma ferramenta versátil no ensino de Física, promovendo aprendizado ativo via construcionismo e instrucionismo. Além disso, identificamos uma articulação entre as abordagens pedagógicas: as sequências combinavam instruções iniciais (instrucionismo) com atividades práticas que incentivavam a autonomia dos alunos (construcionismo). Quanto aos conteúdos abordados, predominaram temas de Termologia e Ondulatória, enquanto a Física Moderna não foi contemplada em nenhuma sequência. Essa ausência pode estar relacionada à intenção dos cursistas de priorizar aplicações acessíveis do Arduino, evitando complexidades em um primeiro contato com a tecnologia. O Arduino moderniza o ensino, tornando as aulas mais interativas, contextualizadas e motivadoras, destacando-se como estratégia promissora para uma educação dinâmica e prática. Esses resultados ressaltam o potencial do Arduino como ferramenta educacional, mas também apontam para desafios, como a necessidade de capacitar professores para explorar tópicos de Física Moderna. Os dados analisados subsidiam o objetivo da pesquisa de investigar

XI CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFSP ITAPETININGA

Itapetininga, 27, 28 e 29 de maio de 2025

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Câmpus Itapetininga

como o Arduino é integrado ao ensino de Física, destacando sua importância na transição entre modelos pedagógicos tradicionais e inovadores.

Referências

CORRALLO, M. V.; JUNQUEIRA, A. C.; SCHULER, T. E. Ciclo de modelagem associado à automatização de experimentos com o Arduino: uma proposta para formação continuada de professores. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, Florianópolis, v. 35, n. 2, p. 634-659, ago. 2018. DOI: 10.5007/2175-7941.2018v35n2p634. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2018v35n2p634>. Acesso em: 24 abr. 2025.

MOREIRA, M. P. C.; ROMEU, M. C.; ALVES, F. R. V. Contribuições do Arduino no ensino de Física: uma revisão sistemática de publicações na área do ensino. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, Florianópolis, v. 35, n. 3, p. 721-745, dez. 2018. DOI: 10.5007/2175-7941.2018v35n3p721. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2018v35n3p721>. Acesso em: 24 abr. 2025.

PAPERT, S.; HAREL, I. Situando o construcionismo. In: PAPERT, S.; HAREL, I. (org.). *Constructionism*. Norwood, NJ: Ablex, 1991. p. 1-11. Disponível em: https://aprendizagemcriativa.org/sites/default/files/2024-12/trad_-_situating_constructionism.pdf. Acesso em: 24 abr. 2025.

SCARPA, D. L.; MARANDINO, M. Pesquisa em ensino de Ciências: um estudo sobre as perspectivas metodológicas. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2., 1999, Valinhos. *Atas...* Valinhos: [s.n.], 1999. p. 1-15. Disponível em: <http://www.geenf.fe.usp.br/v2/wp-content/uploads/2013/10/PESQUISA-EM-ENSINO-DE-CI%C3%80NCIAS-UM-ESTUDO-SOBRE-AS.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2025.

VALENTE, J. A. Informática na educação: instrucionismo x construcionismo. *Revista Educação Pública*, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, 2005. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/2/1/informaacutetica-na-educaccedilatildeo-instrucionismo-x-construcionismo>. Acesso em: 24 abr. 2025.