AUTOMAÇÃO EXPERIMENTAL NA ÓPTICA GEOMETRICA COM O ARDUINO COMO UMA FERRAMENTA DE ENSINO EM UMA ESCOLA PÚBLICA PROFISSIONALIZANTE

Francisco Leonardo Alves De Moraes Sousa[1]
Alex Soares Da Silva[2]
Aurélio Wildson Teixeira De Noronha[3]

RESUMO

A presente pesquisa tem por objetivo propor o uso da automação de experimentos com o Arduino como ferramenta que desperta o interesse de estudantes de nível médio técnico nas aulas de óptica geométrica, visto que a abstração desta área dificulta seu aprendizado. O uso do Arduino permitirá melhor conectividade com a área técnica de informática, sugerindo uma potencialização do interesse com as aulas. Para tal, será realizado experimentos de alternativos utilizando a plataforma de prototipagem em questão. Na qual será trabalhado a fundamentação teórica sobre os assuntos de: teoria das cores, fenômenos ópticos, dentre outros conceitos básicos de óptica geométrica abordados no ensino médio. Desta forma os alunos irão desenvolver experimentos automatizados, que farão parte das notas avaliativas da disciplina. Durante a construção dos experimentos o professor terá um papel apenas auxiliador, em virtude de que para obtenção da pontuação total a atividade deve ser feita exclusivamente por eles. Ao término da aplicação da pesquisa, especula-se que os estudantes sejam estimulados para com as aulas de física, como também haja uma melhor fixação dos conteúdos trabalhados em sala de aula.

Palavras-chave: Ensino de Física; Arduíno como Experimento; Experimentos Alternativos de Física.

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira - UNILAB, Licenciatura em Física, Discente, fl857128@gmail.com[1]
EEEP Adolfo Ferreira de Sousa, SEDUC, Docente, alex.silva1@prof.ce.gov.br[2]
Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira - UNILAB, ICEN, Docente, aurelionoronha@unilab.edu.br[3]

ISSN: 2447-6161

INTRODUÇÃO

O Ensino de Física no Brasil apresenta um progresso insuficiente, apesar das extensas pesquisas desenvolvidas nesta área de conhecimento. A falta de interesse dos alunos é um ponto abordado em diversos artigos científicos. Um dos fatores que contribui para o desinteresse, é a falta de conexão entre o conhecimento ensinado e o cotidiano dos estudantes (FREIRE, 1982), estimulando uma aprendizagem mecânica de fórmulas para passar nas provas.

Muitas vezes isto está relacionado à preocupação das instituições com as avaliações externas comprometendo a qualidade do ensino-aprendizagem. Essa necessidade, contribui de modo que o ensino se torne algo mecanizado e meramente decorativo por parte dos estudantes (MOREIRA, 2018). Esse processo contribui para que a Física seja uma área do conhecimento que retrocede à educação tradicional.

Nos desafios da era moderna, estudantes da educação básica tem se encontrado cada vez mais com divergências disciplinares. Visto que é notável uma sobrecarga curricular desnecessária (Zeferino e Passeri, 2007). Com grades curriculares que retiram do professor o direito à criatividade e o desejo do uso de uma abordagem metodológica que visaria mudanças para uma educação precária e desestimulante.

O educador acaba acarretando a maioria destes problemas, tendo que se reinventar mesmo sem uma formação preparatória. Buscando metodologias e reconstruindo idéias para conseguir abranger todo o colegial (BECKER et al., 2007). Tendo como maior desafio não apenas o planejamento, mas o próprio tempo para execução dos mesmos.

Na tentativa de gerar mudanças quando a estes cenários é comum a aplicação de experimentos. Estando ligada à teoria experimental, uma prática didática defendida por filósofos como René Descartes, que tem seu olhar voltado para a experiência do indivíduo como ponto de partida para o aprendizado.

A Física em seus primórdios carregava o nome de filosofia natural. Sendo conectado a metodologia científica, de observação e experiência. Diferente da abordagem usada por parte dos professores, nada contemplativa além das páginas dos livros. Mesmo com uma maior tendência à utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), este é um cenário que infelizmente tem se repetido. Muitas vezes a pouca prática de laboratório gera uma carência na fixação das próprias habilidades computacionais adquiridas pelos alunos. Fazendo do computador um recurso raro em muitas escolas, ou pouco utilizado (SANTOS, 2014).

A utilização da robótica educacional tem se mostrado uma metodologia potencialmente significativa. Visto que há uma proximidade maior com os estudantes do que conteúdos didáticos abordados de maneira abstrata (TEIXEIRA et al., 2018). Logo, o uso da robótica desenvolvendo a aplicação da programação perante as aulas de física, é esperado um grau maior de interesse pelos estudantes. Pois o interesse a partir dos objetivos tidos nos tópicos, são de extrema importância para uma melhor relação entre o educando e aquilo que é ensinado (PIAGET, 2013). Mesmo que tais áreas das ciências e tecnologias aparentam certo distanciamento, vale ressaltar que a ciência e seus ramos são dependentes umas das outras, e não devem ser tratados de maneira individual (DESCARTES, 1985).

Ainda assim, mesmo com a era da tecnologia e informação, muitos kits de robótica desenvolvidos por muitas empresas têm um alto custo (SANTOS, 2014). O que perdurou por muitos anos. Quando pensada como método de ensino em uma escola pública, seu uso se torna inviável. Mesmo com a melhoria de distribuição de equipamentos para laboratório pelas instituições estaduais, a automação e a experiência robótica ainda têm um longo caminho a percorrer.

Com o passar dos anos, a plataforma Arduino se destacou por oferecer um equipamento para prototipagem de melhor acesso financeiro. Desenvolvida por pesquisadores italianos, com o intuito de viabilizar o contato

ISSN: 2447-6161

com as novas tecnologias (ARDUINO, 2005), o Arduino ganhou espaço entre kits de desenvolvimento de mecatrônica. Sendo muito utilizada em diversas universidades, para realização de trabalhos de pesquisa. Com um verdadeiro leque de possibilidades graças a enorme coleção de sensores compatíveis com o microcontrolador, o Arduino ganhou espaço em diversas pesquisas pelo mundo. Com sua plataforma direcionada definitivamente para área experimental.

Graças ao enorme número de sensores disponíveis no mercado para o Arduino, e com custo acessível, é possível fazer uma melhor coleta dos resultados. Além de que a construção de algoritmos possibilitará uma melhor aproximação dos cursos técnicos de informática e as disciplinas curriculares, a física.

Existem os mais variados trabalhos que envolvem a aplicabilidade do Arduino na área das ciências. Dando destaque ao seu uso como ferramenta didática, em tempos em que o avanço tecnológico é constante (TEIXEIRA et al., 2018).

Foi optado por um estudo na área da óptica geométrica, devido a sua conexão histórica com o desenvolvimento humano. Os estudos nesta área permitiram o avanço na medicina, como tratamentos para diagnósticos de doenças como o câncer. Esta através da espectroscopia de fluorescência, que seria a emissão de luz devido a incidência de radiação em uma amostra (SOUSA, 2018). Para a indústria, foi possível invenções como o corte e gravação a laser e transmissão de dados pela fibra óptica. Já na astronomia, o olho humano e seu compreendimento óptico resultaram em formas de catalogação de estrelas por muitos anos.

Isso permite que demos ênfase à importância desta área da física em sua individualidade. Buscando assim um método de aplicação que melhor se encaixa aos desafios enfrentados, o que nos leva a construção de roteiros de automação experimental. Visto que além das problemáticas já citadas, muitos fenômenos ópticos possuem experimentos específicos para sua comprovação, mas não há coleta de dados além da própria observação daqueles que aplicam.

O que nos permite enfatizar que a presente pesquisa tem por objetivo a utilização da experiência através da robótica nas aulas de óptica geométrica. O que permitirá aos estudantes conectar seus conhecimentos em informática durante os trabalhos. Isso está ligado ao componente de software do Arduino, que utiliza prioritariamente a linguagem C++ para desenvolver projetos. Sua eletrônica tem parcialmente o mesmo funcionamento de processadores, o que permite ao estudante uma maior ligação entre seu curso e o que será desenvolvido nos roteiros experimentais.

A obtenção e o registro destes dados experimentais utilizando o conhecido microcontrolador também faz parte dos objetivos. Em virtude das limitações da própria visão humana destacada em estudos astronômicos. Na qual afetou por muito tempo pesquisas que não seria capaz de dar um posicionamento confiável. O próprio destaque na pesquisa da óptica e a eletrônica de sensores como o Arduino proporcionarão muito além de dados observacionais, mas estatísticos para comprovação dos fenômenos ópticos com um baixo valor de mercado.

METODOLOGIA

A presente pesquisa terá sua aplicabilidade na Escola Estadual de Educação Profissional Adolfo Ferreira de Sousa, na turma de segundo ano do curso técnico de informática. Na qual a atividade deverá comportar parte da nota avaliativa obrigatória da instituição para com a turma. Para dar orientação os roteiros experimentais darão as devidas instruções para elaboração dos mesmos pelos estudantes. Os trabalhos serão executados no laboratório de física da escola no horário de almoço ou momentos concedidos nas aulas presentes na grade curricular. Em virtude de se tratar de uma instituição integral.

Deverão ser desenvolvidos nove experimentos sendo eles: Reflexão e absorção da luz; A caixa de cores;

ISSN: 2447-6161

Princípio da independência dos raios; Maquete do sistema terra - sol - lua; Câmara escura; Dados através da luz; Captação de raios UV; Difração da luz; Absorção da luz em diferentes cores. Permitindo a construção do mesmo número de equipes. Com uma quantidade mínima de quatro e não excedendo um total de cinco alunos, evitando uma sobrecarga na atividade como também a integração dos membros na aplicação dos experimentos.

Para realização da atividade será disponibilizada uma semana para montagem e programação da automação dos trabalhos. Os experimentos irão trabalhar os conceitos de óptica geométrica aprendidos em sala de aula com a utilização da automação com o Arduino. Dentre eles: a teoria das cores de Isaac Newton, as cores primárias da teoria de Young - Helmholtz e os princípios ligados ao comportamento luminoso.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados serão obtidos a partir dos dados coletados nos trabalhos elaborados pelos estudantes. Contendo discussões em equipe sobre cada tema em particular. Os resultados obtidos pelo microcontrolador Arduino deverão compor a análise desta pesquisa, na qual será obtido pelos experimentos construídos pelos alunos.

CONCLUSÕES

Nesta pesquisa tentamos abordar todos os comportamentos luminosos estudados pela óptica geometria. Uma área da física que já foi apresentada a sua devida importância para com a humanidade, e em especial para o desenvolvimento do ensino e aprendizado. E para com a evolução desta área do ensino através de experimentos especialmente pensados para uma turma de informática, que utilizará um microcontrolador. Que visa o cumprimento de nosso objetivo de obter um maior interesse perante as aulas conceituais dos comportamentos gerais da luz.

Este trabalho foi de grande importância pessoal em virtude da utilização de uma de minhas plataformas de prototipagem favoritas, o Arduino. Somada a isso, o aprofundamento em estudos na área em questão me permitiu relembrar conceitos antigos. E trabalhar com um vasto número de autores na qual desconhecia. Pude aperfeiçoar também minhas competências de investigação e organização de minhas futuras pesquisas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)
pelo financiamento do Subprojeto da Fisica do Programa Residência Pedagógica e executado entre 01/10/2023 e 30/03/2024.

REFERÊNCIAS

CAMPOS, Flavio Rodrigues. A robótica para uso educacional. São Paulo: Editora
Senac, 17 de out. 2019.

ARDUINO. Arduino, 2005. Página inicial. Disponívelem:. Acesso: 21 de junho de 2022.

PIAGET, Jean. A Psicologia da inteligência. Brasil, Editora Vozes, 2013.

FREIRE, Paulo. A importância do ato de ler: em três artigos que se completam. São Paulo: Autores

ISSN: 2447-6161

Associados: Cortez, 1989.

PAPARIDIS, Otávio Soares; FRANCO, Matheus Eloy. Plataforma Arduino como apoio ao ensino de programação no curso de técnico em informática integrado. Anais do XXIV Workshop sobre Educação em Computação, 2323-2332, 2016.

EBIBLIOGRAFIA. eBibliografia, 2000. Página inicial. Disponívelem:. Acesso: 30 de julho de 2023.

MOREIRA, M. A.. Uma análise crítica do ensino de Física. Estudos Avançados, v. 32, n. 94, p. 73–80, set. 2018.

ESTRACANHOLLI, Éverton S. et al. Avaliação do tempo de óbito por espectroscopia de fluorescência. Anais, 2007.

RIBEIRO, José Antônio Justino. Características da propagação em fibras ópticas. Instituto Nacional de Telecomunicações, p. 14, 1999.

LOPES, João Manuel Brisson. Cor e luz. Departamento de Engenharia Informática-Universidade Técnica de Lisboa. Lisboa: Instituto Superior Técnico, 2013.

SÉRÉ, Marie-Geneviève; COELHO, Suzana Maria; NUNES, António Dias. O papel da experimentação no ensino da física. Caderno brasileiro de ensino de física, v. 20, n. 1, p. 30-42, 2003.

MION, Jaime Alexandre et al. A Óptica aplicada na indústria. Augusto Guzzo Revista Acadêmica, v. 1, n. 19, p. 213-233, 2017.

COELHO, Vitória Helena Maciel. Fluorescência óptica no diagnóstico de lesões teciduais. 2005. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

DE SOUSA, Alana Cruz et al. UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA (UEPS): A IMPORT NCIA PARA AS AULAS DE ÓPTICA GEOMÉTICA NO ESTADO DO TOCANTINS (Potentially Meaningful Teaching Unit (PMTU): the importance for Geometric Optical classes in the state of Tocantins).

SANTOS, Elio Molisani Ferreira. Arduino: uma ferramenta para aquisição de dados, controle e automação de experimentos de óptica em laboratório didático de física no ensino médio. 2014.

DE FIGUEIREDO MELO, Ruth Brito; DA SILVA NEVES, José Edielson; BARRETO, Felipe Ramos. APLICAÇÃO DA ROBÓTICA EDUCACIONAL NO ENSINO DE FÍSICA.

DOS SANTOS TEIXEIRA, Elder et al. A ROBÓTICA EDUCACIONAL COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE CINEMÁTICA. Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica, v. 8, n. 01, 2018.

DA SILVA, Ivoneide Mendes et al. A Robótica Educacional como ferramenta mediadora em uma formação continuada com professores de ciências à luz da Teoria da Atividade. 2021.

GIRCOREANO, José Paulo; PACCA, Jesuína LA. O ensino da óptica na perspectiva de compreender a luz e a visão. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 18, n. 1, p. 26-40, 2001.

SILVEIRA, Márcio Velloso; BARTHEM, R. B. Ensino da visão cromática através de aparato com LED's coloridos. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 38, 2016.

SGARDI, Flávia Celina; DO CARMO, Eliane Dias; ROSA, Luiz Fernando Blumer. Radiação ultravioleta e carcinogênese. Revista de Ciencias Medicas, v. 16, n. 4/6, 2007.

SILVA, Cibelle Celestino; MARTINS, Roberto de Andrade. A teoria das cores de Newton: um exemplo do uso da história da ciência em sala de aula. Ciência & Educação, v. 9, n. 01, p. 53-65, 2003.

ROCHA, Francisco José da; SANTIAGO, Silvany Bastos. A compreensão da primeira Lei de Ohm através da proposta metodológica da aprendizagem cooperativa. 2017.

GOMES DA SILVA, Cristiane Samária; DEL CARMEN SFORZA GIL, María. Criando Material educacional: invoçao, arduino e movimiento maker. Cuadernos de Documentación Multimedia, v. 30, 2019.

SILVESTRI, Felipe; ROCHA, Tiago Rios. Oficinas de robótica utilizando conceitos do Movimento Maker. In: 4º Salão de Pesquisa, Extensão e Ensino do IFRS. 2019.

ISSN: 2447-6161

XAVIER, Anita da Conceição Duarte. Introdução a Óptica: uso da tecnologia contribuindo para o ensino de Física. 2020. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pernambuco.

CATELLI, Francisco; VICENZI, Scheila. Laboratório caseiro: transformando um laser de diodo para experimentos de óptica física. Caderno Brasileiro de Ensino de Física, v. 19, n. 3, p. 393-406, 2002.

MARICONDA, Pablo Rubén; LACEY, Hugh. Galileu e a ciência moderna. Cadernos de Ciências Humanas-Especiaria, v. 9, n. 16, p. 267-292, 2006.

ISSN: 2447-6161