

VI CONGRESSO PAULISTA DE ENSINO DE CIÊNCIAS

Itapetininga, 19 de novembro de 2025

Estudo da aplicação do Photonics Explorer Kit com alunos do 8.º Ano do Ensino Básico como instrumento motivacional em atividade extracurricular

Miguel Jorge Ribeiro Fernandes da Fonseca¹

Paulo Simeão Carvalho²

Marcelo Dumas Hahn³

Introdução

Este trabalho, realizado no âmbito da Prática de Ensino Supervisionada (PES), focou-se na disciplina de Físico-Química do 8.º ano em uma escola portuguesa. Com base nas Aprendizagens Essenciais do programa curricular (PORTUGAL, 2018), que ressaltam a relevância das atividades experimentais, o estudo utilizou o Photonics Explorer Kit (PEK) (PRASAD et al., 2012). Conduzida em contexto extracurricular, a pesquisa teve como objetivo avaliar o interesse e o gosto de alunos pelos fenómenos físicos abordados no kit, antes da sua abordagem formal em sala de aula. Para isso, os participantes realizaram cinco atividades — Sinais de Luz, Cores, Lentes e Telescópios, Olho e Visão e Polarização — e responderam a um questionário final para analisar o potencial motivacional do kit.

Na atividade Sinais de Luz, os estudantes utilizaram uma placa com LEDs de cores primárias (RGB) para desenvolver um sistema de codificação, transmitindo mensagens por fibras ópticas e decodificando-as em grupo. A experiência permitiu compreender, de modo lúdico e prático, como se processa a transmissão de informação pela luz, integrando conceitos de telecomunicações e codificação de dados pela combinação de cores. Em Cores, a investigação centrou-se na adição de luzes primárias, permitindo a observação da formação de cores secundárias e do branco, em contraste com o sistema subtrativo dos pigmentos. Esta atividade reforçou a distinção entre fenómenos ópticos e de percepção visual, utilizando abordagens práticas e visuais. Na atividade Lentes e Telescópios, os alunos exploraram propriedades de lentes convergentes e divergentes, combinando-as posteriormente na construção de um telescópio simples. O exercício possibilitou aplicar noções de refração e formação de imagens, evidenciando a ligação entre a teoria e a aplicação em instrumentos ópticos. Já em Olho e Visão, os estudantes compararam o funcionamento do

¹ Mestre. Colégio do Forte, Vila do Conde, Portugal. <https://orcid.org/0000-0001-8752-2757>. E-mail: mjrf123@gmail.com.

² Doutor. Departamento de Física e Astronomia - Faculdade de Ciências - Universidade do Porto, Porto, Portugal. <https://orcid.org/0000-0002-5381-955X>. E-mail: psimeao@fc.up.pt.

³ Doutor. Departamento de Física e Astronomia - Faculdade de Ciências - Universidade do Porto, Porto, Portugal. <https://orcid.org/0000-0002-1357-5378>. E-mail: dumash@gmail.com.

VI CONGRESSO PAULISTA DE ENSINO DE CIÊNCIAS

Itapetininga, 19 de novembro de 2025

olho humano ao da câmera fotográfica, analisando as funções dos seus constituintes. Utilizaram ainda diferentes distâncias focais para explorar a formação de imagens, relacionando-as com correções oftalmológicas, o que contribuiu para uma aprendizagem prática e contextualizada. Por fim, em Polarização, a atividade consistiu na comparação entre fontes de luz não polarizada (sol, lâmpadas incandescentes) e polarizada (ecrãs LCD e de celulares), utilizando polarizadores para compreender como certos materiais e dispositivos alteram as propriedades das ondas luminosas.

Com base na abordagem *inquiry-based learning* (IBL), em formato de investigação guiada, o estudo procurou responder à questão: de que forma a implementação de atividades presentes no Photonics Explorer Kit motiva os alunos para o aprendizado de conceitos associados à óptica, num contexto de atividade extracurricular. Assim, o objetivo foi avaliar a percepção dos alunos sobre os fenômenos físicos apresentados, tendo em conta a curiosidade, o interesse e o gosto demonstrados ao longo da participação nas atividades.

Metodologia

Considerando a questão de investigação e os objetivos associados, adotou-se uma abordagem qualitativa centrada na coleta de dados sobre percepções e experiências dos participantes (MILLS; GAY, 2019), permitindo explorar de forma aprofundada as interpretações e significados atribuídos às atividades desenvolvidas.

Técnicas e Instrumentos de Recolha de Dados

A coleta de dados utilizou questionários estruturados e notas de campo obtidas por observação. O questionário permitiu avaliar o conhecimento prévio, interesse e percepções dos alunos em cada atividade, transformando dados em informações diretamente obtidas dos participantes (TUCKMAN; HARPER, 2012). As questões eram fechadas, com respostas em uma escala do tipo Likert de seis itens (COHEN; MANION; MORRISON, 2007; SIMMS et al., 2019); o instrumento foi elaborado de acordo com os objetivos da investigação e validado por pares. Durante as sessões práticas, registraram-se observações sobre o decurso e a realização dos trabalhos, incluindo aspectos informais considerados relevantes.

Amostra

Participaram 25 alunos do 8º ano de uma escola pública em Matosinhos, com idades entre 12 e 13 anos, organizados em cinco grupos de cinco alunos cada, sem restrições de género ou outros critérios.

Descrição da Implementação

O trabalho de campo ocorreu em regime extracurricular, numa manhã das 8h00 às 13h30, em uma sala de aula disponibilizada pela escola. Cada grupo elegeu um porta-voz, responsável por registrar conclusões e apresentar questões. As atividades do PEK foram adaptadas para não ultrapassar 50 minutos cada.



VI CONGRESSO PAULISTA DE ENSINO DE CIÊNCIAS

Itapetininga, 19 de novembro de 2025

Declaração Ética

Dado que a pesquisa envolveu alunos menores, garantiu-se participação livre e autorizada pelos responsáveis legais. Conforme Robson et al. (2016, p. 212), “as pessoas devem ser sempre questionadas com antecedência se estão preparadas para participar e saber em detalhes o que isso envolverá”. O projeto foi submetido à Comissão de Ética da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (Proc. CE2024/p154), que emitiu parecer favorável. Os alunos receberam esclarecimentos em aula e assinaram o termo de assentimento, assim como os responsáveis legais, o termo de consentimento.

Fundamentação teórica

O trabalho realizado partiu da questão: “O que seria mais adequado para aumentar o interesse dos jovens pela ciência e tecnologia, do que deixá-los experimentar o fascínio de trabalhar com a luz?” (FISCHER, 2011). Para responder, utilizou-se o Photonics Explorer Kit (PEK), um programa europeu destinado a fomentar a educação científica por meio de experiências práticas (FISCHER, 2011). Estruturado segundo o modelo de ensino IBL, fundamentado numa abordagem construtivista, o PEK privilegia a formulação de questões, a experimentação e a reflexão como meios de construção do conhecimento (FISCHER, 2011). O IBL, além de estimular motivação e interesse pelas atividades práticas, possibilita que os alunos aprendam ciência pelo método científico, desenvolvendo competências investigativas e pensamento crítico (CORDS et al., 2012), promovendo uma aprendizagem significativa em que a compreensão conceitual predomina sobre a memorização (MINTZES et al., 1998).

Blessinger e Carfora (2015) salientam que o aprendizado baseado em pesquisa se inicia com a apresentação de um problema, questão ou ideia, permitindo aos alunos explorar e compreender sua natureza, estimulando envolvimento ativo e construção autônoma do conhecimento. Rocard (2007) reforça que o ensino investigativo não deve se limitar à problematização, devendo integrar a dimensão experimental para desenvolver compreensão conceitual e interesse genuíno pela ciência. A relevância das atividades práticas no IBL é destacada por Hofstein, Shore e Kipnis (2004), que observam como estas podem possibilitar o desenvolvimento de competências científicas, formulação de perguntas consistentes e proposição de novas experiências, incluindo o controle de variáveis. Além disso, Blessinger e Carfora (2015) enfatizam que a inserção do aluno em atividades investigativas orientadas potencializa seu aprendizado, enquanto o professor, como co-construtor, amplia seus saberes e promove um ambiente propício ao desenvolvimento cognitivo, social e emocional dos estudantes.

Resultados

Os alunos relataram participação geralmente livre e espontânea em todas as atividades, com percentuais elevados de concordância, embora a atividade 5 – Polarização – tenha apresentado maior discordância, possivelmente por ocorrer no final de uma sessão longa de cinco horas, por isso, é sugerido reorganizar a sequência didática em sessões mais curtas. Quanto ao conhecimento prévio dos fenômenos físicos, predominou o desconhecimento, especialmente nas

VI CONGRESSO PAULISTA DE ENSINO DE CIÊNCIAS

Itapetininga, 19 de novembro de 2025

atividades 1 – Sinais de luz, 4 – O olho e a visão e 5 – Polarização, sendo que observações de campo confirmaram surpresa dos alunos ao perceberem, por exemplo, que a comunicação pode ocorrer via luz em fibra óptica.

Os dados sobre conhecimento prévio das atividades mostraram padrões semelhantes, indicando coerência nas respostas. Quanto à facilidade de compreensão, a maioria considerou os conceitos fáceis ou muito fáceis, refletindo a clareza pedagógica do kit PEK, a qualidade das fichas de informação e o adequado manuseio do material. As atividades 3 – Lentes e Telescópios e 2 – Cores, foram mais apreciadas, destacando-se o entusiasmo durante a construção de telescópios e nas medições realizadas. Em contraste, as atividades 4 – O olho e a visão e 5 – Polarização, despertaram menor interesse, possivelmente devido à dificuldade em associar estruturas do olho à câmera e ao cansaço acumulado.

O aumento de interesse e gosto foi menor nas últimas atividades, evidenciando tendência de diminuição do engajamento ao longo da sequência didática da intervenção. A realização das atividades contribuiu significativamente para o entendimento dos fenômenos físicos. Os alunos manifestaram opiniões positivas sobre o uso do PEK, em acordo com a literatura (CORDS et al., 2012; DEBAES et al., 2013; FISCHER, 2011), tanto em contextos de sala de aula e extracurricular, incluindo kits semelhantes para o estudo do som, demonstrando motivação e predisposição para aprendizagem ativa antes do estudo formal do domínio da luz.

Em síntese, a implementação das atividades do PEK revelou-se altamente motivadora, cumprindo o objetivo de avaliar a percepção dos alunos sobre fenômenos ópticos. A maioria dos alunos mostrou curiosidade, interesse e prazer durante as cinco atividades. Embora muitos não possuíssem conhecimento prévio, a estrutura do PEK, as fichas claras e o manuseio adequado facilitaram a compreensão. Atividades práticas, como construção de telescópios e experimentos com cores, destacaram-se pelo engajamento produzido, enquanto as atividades finais apresentaram ligeira redução de interesse. Recomenda-se, para futuras implementações, distribuir as atividades em sessões mais curtas, mantendo o interesse elevado e minimizando a fadiga dos alunos.

Referências

BLESSINGER, Paul; CARFORA, James M. Innovative approaches in teaching and learning: an introduction to inquiry based learning for multidisciplinary programs. In: BLESSINGER, Paul; CARFORA, James M. (org.). **Inquiry-based learning for multidisciplinary programs: a conceptual and practical resource for educators**. Bingley: Emerald Group Publishing Limited, 2015. v. 3, p. 3-22.

COHEN, Louis; MANION, Lawrence; MORRISON, Keith. **Research methods in education**. 6. ed. New York: Routledge, 2007..



VI CONGRESSO PAULISTA DE ENSINO DE CIÊNCIAS

Itapetininga, 19 de novembro de 2025

CORDS, Nina et al. Teaching optics with an intra-curricular kit designed for inquiry-based learning. **Physics Education**, v. 47, n. 1, p. 47-69, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1088/0031-9120/47/1/69>.

DEBAES, Nathalie et al. Scientific evaluation of an intra-curricular educational kit to foster inquiry-based learning (IBL). In: ETOP Proceedings, Education and Training in Optics and Photonics. Porto, Portugal: Optical Society of America, 2013. v. EWP34. osapublishing.org/abstract.cfm?uri=ETOP-2013-EWP34

PORTUGAL. Direção-Geral da Educação. **Aprendizagens Essenciais**: Articulação com o Perfil dos Alunos, 8.º ano, 3.º ciclo do Ensino Básico, Físico-Química. Lisboa: DGE, 2018. Disponível em: https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/3_ciclo/fisico-quimica_3c_8a_ff.pdf. Acesso em: 23 set. 2025.

FISCHER, R. Photonics Explorer – An European program to foster science education with hands-on experiments. **Physics – Journal of education research**, v. 36, n. 54, p. 1-6, 2011. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.1205.0957>.

HOFSTEIN, A.; SHORE, R.; KIPNIS, M. Providing high school chemistry students with opportunities to develop learning skills in an inquiry-type laboratory: a case study. **International Journal of Science Education**, v. 26, n. 1, p. 47–62, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1080/0950069032000070342>.

MILLS, Geoffrey E.; GAY, L. R. **Educational Research**: Competencies for Analysis and Applications. New York: Pearson, 2019.

MINTZES, Joel J.; WANDERSEE, James H.; NOVAK, Joseph D. **Ensinando ciência para a compreensão**: uma visão construtivista. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1998.

PRASAD, Amrita et al. Photonics Explorer: Revolutionizing Photonics in the Classroom. In: **Optics Education and Outreach II**. Bellingham: SPIE, 2012. v. 8481. DOI: <https://doi.org/10.1117/12.979339>.

ROCARD, Michel et al. **Ciência e Educação AGORA**: Uma pedagogia renovada para o futuro da Europa. Luxemburgo: Serviço de Publicações Oficiais da Comunidade Europeia, 2007. Disponível em: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/5e745fa8-d837-4d9d-bdb0-dd13701c1d81>. Acesso em: 23 set. 2025.

SIMMS, Linda et al. Does the number of response options matter? Psychometric perspectives using personality questionnaire data. **Psychological Assessment**, v. 31, n. 4, p. 557–566, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1037/pas0000648>.

TUCKMAN, Bruce W.; HARPER, Bruce E. **Conducting Educational Research**. Lanham: Rowman & Littlefield Publishers, Inc., 2012.