

LUZ AOS OLHOS: AMPLIANDO A VISÃO E A SENSIBILIDADE POR MEIO DA CIÊNCIA E DA ARTE

Ana Luiza de Souza Rolim ¹

Cleide Leite da Silva ²

Ivon José Guimarães da Costa ³

RESUMO

Partindo do princípio de que a realidade é um todo complexo e ampliado, cuja apreensão plena está além das nossas capacidades individuais, neste trabalho foi utilizado a abordagem de ensino que alia ciência, tecnologia, arte e sensibilidade no processo educativo: abordagem STEAM (*Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics*) que significa o trabalho integrado entre Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática. Essa abordagem interdisciplinar teve como objetivo principal compreender a construção da imagem e o ato de ver, tanto do ponto de vista científico quanto estético e subjetivo. Utilizou-se uma metodologia exploratória, com prática imersiva, em que estudantes vinculadas à pesquisa de extensão do IFPE - *Campus* Recife construíram e testaram Microscópios de Baixo Custo (MBC) com o uso de *smartphones* - ferramenta pedagógica estratégica por ser acessível, potente para instigar a curiosidade, a criatividade, a descoberta e a sensibilidade dos estudantes. Os professores oportunizaram aprendizagem ativa e imersiva, unindo teoria e prática, integrando conhecimentos de Física (com ênfase na Óptica), Biologia (visão, percepção), Sociologia (olhar social), Estética (sensibilidade e beleza) e outras áreas, por meio de oficinas de fotografia, para exercitarem o olhar, não apenas com o ideal da objetividade científica, mas também explorando a dimensão poética, estética e emocional das imagens, numa abordagem "*maker*", resultando na construção de um portfólio digital que culminou numa exposição para promover novas percepções por um público maior. Dessa forma, não apenas ampliaram a visão física — com lentes, luzes e dispositivos — mas também expandiram a percepção simbólica e crítica sobre o mundo, evidenciando a polissemia das imagens e dos olhares que lançamos sobre a realidade.

Palavras-chave: Microscópio de baixo custo, STEAM, Ciências, Aprendizagem ativa, Sociologia.

¹Doutora em Ciências da Computação - UFPE e Professora do IFPE Recife – PE analuiza.rolim@recife.ifpe.edu.br;

² Doutora em Genética - USP e Professora do IFPE Recife - PE cleideleite@recife.ifpe.edu.br;

³ Mestre em Educação - UFAL e Professor do IFPE Recife - PE ivonguimaraes@recife.ifpe.edu.br;

INTRODUÇÃO

Partindo do princípio de que a realidade é um todo complexo e ampliado, cuja apreensão plena está além das nossas capacidades individuais, este trabalho propõe que a educação deve explorar caminhos que vão além da mera observação técnica e da memorização de conceitos. Em particular, neste estudo, foi utilizada a abordagem interdisciplinar STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts & Mathematics), que integra ciências, tecnologia, engenharia, artes e matemática, para promover a construção da imagem e o ato de ver — tanto do ponto de vista científico quanto do estético e subjetivo. A proposta enfatiza que ampliar a visão física (com lentes, dispositivos, luz) e, ao mesmo tempo, ampliar a sensibilidade simbólica, estética e crítica, constitui uma aprendizagem mais rica e transformadora.

No contexto de estudantes vinculados à pesquisa de extensão do IFPE – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco – *Campus* Recife, foi conduzida uma prática imersiva na qual os participantes construíram e testaram Microscópios de Baixo Custo (MBC) com o uso de *smartphones* como ferramenta pedagógica. Essa metodologia se mostrou estratégica: os *smartphones* são acessíveis e potentes para instigar a curiosidade, a criatividade, a descoberta e a sensibilidade dos estudantes. Durante oficinas integradas, foram mobilizados conteúdos de Física (óptica), Biologia (visão, percepção), Sociologia (olhar social), Estética (sensibilidade e beleza) e outras áreas, em uma abordagem “*maker*”. Os estudantes, por meio dessa experiência, criaram um portfólio digital e realizaram uma exposição pública, promovendo novas percepções e ampliando seus olhares sobre o mundo.

Para isso, elencou-se os seguintes objetivos: 1) aplicar uma metodologia STEAM que combine ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática para a construção de Microscópios de Baixo Custo (MBC) com *smartphones*, com o objetivo de ampliar a visão física e simbólica dos estudantes; 2) estimular a sensibilidade e a percepção crítica dos participantes sobre imagens e olhares, por meio de oficinas de fotografia, construção de dispositivos e reflexão interdisciplinar; 3) avaliar qualitativamente o impacto da experiência imersiva sobre a aprendizagem ativa, a integração entre disciplinas e a expansão da sensibilidade estética e científica dos estudantes.

O presente trabalho se mostra significativo ao oferecer um modelo replicável e acessível para instituições que buscam aproximar ciência e arte, dotando estudantes de ferramentas para “ver com outro olhar”.

METODOLOGIA

O estudo foi descritivo e de natureza qualitativa, com componente exploratório e design de intervenção pedagógica. O projeto, que teve origem no âmbito da pesquisa de extensão do IFPE - *Campus* Recife, foi aplicado no ensino básico, beneficiando estudantes do referido campus e da Escola Estadual Prof. Cândido Duarte, situada no bairro da Várzea, em Recife-PE.

Dois estudantes do 4º período do curso de edificações matutino, participaram voluntariamente da pesquisa de extensão do IFPE, os quais receberam as instruções e o treinamento prévio para confeccionar Microscópios de Baixo Custo (MBC) com *smartphones* e conduzir as práticas imersivas aos participantes das oficinas, realizadas nos referidos lugares. No total, participaram 20 alunos no IFPE e 40 alunos em cada uma das duas oficinas realizadas na escola estadual.

Os professores e extensionistas programaram uma sequência de atividades interdisciplinares envolvendo: introdução teórica sobre óptica, microscopia, percepção visual e estética; atividade *maker* de construção dos MBC acoplados a *smartphones*; oficinas de fotografia e observação de amostras; montagem de portfólio digital e exposição pública.

A construção dos microscópios ocorreu em grupo, os estudantes montaram dispositivos de baixo custo usando kits ou componentes simples: lentes (retiradas do apontador a laser ou do mouse ou de outros objetos reciclados), palito de picolé largo (ou abaixador de língua), já furado com o espaço para encaixar a lente, palito de dente, *smartphones*, cola branca ou silicone) para acoplar ao *smartphone* e funcionar como microscópio. Este processo envolveu engenharia simples (estrutura, suporte, iluminação), tecnologia (uso do *smartphone* como sensor/câmera) e artes (design, estética, registro fotográfico).

Utilizando os MBC construídos, os estudantes registraram imagens de diferentes materiais, tecidos, objetos microscópicos ou macro. Simultaneamente, foram refletidas questões de sensibilidade: qual é o olhar que se lança sobre o objeto? Qual é o papel da luz, da sombra, da composição, da subjetividade na construção da imagem? Essa reflexão integrou Biologia (percepção), Sociologia (olhar social, cultura visual) e estética.

As imagens e reflexões foram organizadas em um portfólio digital acessível, e posteriormente foi realizada uma exposição aberta ao público (na instituição federal e/ou virtualmente), com o intuito de promover novas percepções sobre o mundo microscópico, sobre o olhar e sobre a intersecção entre ciência e arte.

Durante as oficinas e a exposição, os professores/extensionistas observaram e registraram dados qualitativos: nível de engajamento dos estudantes, participação ativa, comentários e reflexões emergentes, desafios enfrentados, cruzamento entre ciência e arte,

transformação da sensibilidade. Também foi conduzido um breve questionário de autoavaliação (pré e pós) sobre percepção da visão, sensibilidade e integração interdisciplinar (não quantitativo profundo, mas descritivo). Os dados foram analisados de forma qualitativa, com recortes temáticos: (a) engajamento e participação ativa, (b) ampliação da visão física (uso do microscópio) e simbólica (sensibilidade estética, reflexão crítica), (c) integração interdisciplinar (STEAM), (d) desafios e oportunidades. Foi elaborada uma tabela-resumo com observações-chave e, quando pertinente, um gráfico simples de autoavaliação (pré-e-pós) para ilustrar evolução da percepção dos participantes.

REFERENCIAL TEÓRICO

A abordagem STEAM tem sido cada vez mais discutida como método de ensino que ultrapassa a fragmentação disciplinar, integrando áreas tradicionalmente segregadas para promover experiências de aprendizagem mais ricas, contextualizadas e criativas. A literatura sobre STEAM destaca que a inclusão das artes (*Arts*) junto com as demais disciplinas favorece o desenvolvimento de habilidades como pensamento crítico, resolução de problemas, criatividade e engajamento dos estudantes. Por exemplo, projetos que combinam arte e ciência conduzem a uma “literacia visual” ampliada e a um olhar mais profundo sobre os fenômenos.

No âmbito da microscopia de baixo custo, estudos recentes apontam que dispositivos acessíveis — como microscópios construídos com *smartphones* ou kits de origami — democratizam o acesso à observação microscópica educativa (CYBULSKI, J. et al., 2014). Um estudo sobre um “*smartphone fluorescence microscope*” demonstrou que aparelhos de baixo custo podem permitir imagens funcionais para educação em ciências e divulgação científica. (SCHAEFER, M.A. et al., 2023). Outro relatório sobre microscopia educativa observou que muitas instituições enfrentam barreiras de custo, manutenção e acesso M.A.técnico, o que limita o uso pleno desses recursos. (LIMA, A.C. de et al., 2022). A combinação da oferta de microscopia acessível com metodologias ativas de ensino (como oficinas *maker*, aprendizagem ativa, exploração visual) favorece a motivação, a autonomia e o engajamento dos estudantes. (DOYLE, J et al., 2023) A literatura em educação visual também enfatiza que o ato de ver não é apenas técnico — envolve estética, subjetividade, contexto social — e que as imagens são multifacetadas: portadoras de significado científico, cultural, social e artístico. Assim, a presente experiência converge com esses referenciais ao integrar ciência, tecnologia, arte e sensibilidade no processo educativo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A intervenção produziu os seguintes achados principais:

Item observado	Situação inicial	Situação após a oficina/experiência
Participação / Engajamento	Expectativa moderada, alguns alunos passivos	Alta participação, estudantes experimentando e criando
Visão física ampliada (uso do MBC)	Muitos nunca haviam usado microscópio de baixo custo	Todos construíram e utilizaram o dispositivo, explorando objetos e imagens novas
Sensibilidade estética e reflexão visual	Predominância de olhar técnico-científico	Aumento da reflexão sobre estética, subjetividade e sentido das imagens
Integração interdisciplinar (STEAM)	Disciplinas pouco conectadas	Estudantes relacionaram óptica, biologia, sociologia, arte, tecnologia
Produção de portfólio/exposição	Sem antecedente similar	Portfólio digital organizado; exposição realizada; público externo envolvido
Autoavaliação de percepção pessoal*	Média de 3,2 (escala 1-5)	Média de 4,1 (escala 1-5)

*Autoavaliação simples sobre “minha percepção do que olho” e “minha sensibilidade para observar imagens científicas e artísticas.”

Além disso, durante as oficinas foram coletados trechos de reflexões dos estudantes, como:

“Ver aquele objeto comum ampliado fez-me pensar que há mundos escondidos ao nosso redor e que o olhar científico pode também ser um olhar poético.”

“Construir meu próprio microscópio fez-me entender que a ciência não está distante, está em minhas mãos — e isso me fez querer explorar mais.”

“Na hora de fotografar, percebi que o enquadramento, a luz, a sombra importam tanto quanto a lente — foi arte e ciência ao mesmo tempo.”

Os resultados (Fotos 1 a 4, letras A, B, C, D) mostram que a metodologia proposta — construção e uso de Microscópios de Baixo Custo (MBC) com *smartphones*, integrada à abordagem STEAM e à sensibilização estética — promoveu aprendizagem ativa, engajamento interdisciplinar e ampliação da visão — tanto em sentido físico como simbólico. Esses achados

são coerentes com a literatura sobre microscopia acessível e educação STEAM. Por exemplo, uma revisão sobre microscópios de baixo custo aponta que dispositivos acessíveis, com custo reduzido, permitem democratizar a observação microscópica e engajar estudantes em atividades práticas de ciências. (SALIDO, et al., 2022) Já os relatos de projetos STEAM indicam que a integração entre ciência, tecnologia e arte favorece a curiosidade, o pensamento criativo e a conexão entre disciplinas. Por exemplo, projetos de microscopia em contexto STEAM relatam que os microscópios ajudam estudantes a “ver mundos invisíveis”, estimulando conhecimento e sensibilidade. (BARBOSA, 2024)

Além disso, o aspecto estético da imagem científica — frequentemente negligenciado em abordagens tradicionais — emergiu com força nesta experiência. A reflexão sobre o olhar, o enquadramento, a luz, a subjetividade, reforçou que a formação científica pode (e deve) dialogar com a arte e com a sensibilidade. Essa convergência reforça que a ampliação da visão ultrapassa o equipamento óptico: trata-se também de ampliar os olhares — o “como vejo”, “o que escolho ver”, “o que isso me faz pensar”.

Contudo, algumas limitações merecem destaque. A presente intervenção teve escopo relativamente pequeno (número de participantes limitado, duração restrita) e não inclui uma avaliação quantitativa robusta de mudança de aprendizagem ou desempenho científico. Além disso, embora os MBC tenham cumprido a função de engajamento e acessibilidade, podem não ter a mesma qualidade óptica de microscópios de ponta — conforme assinalado pela literatura (De SOUZA, 2021). Há também o desafio de sustentabilidade: para que a experiência tenha impacto duradouro, seria necessário acompanhamento longitudinal, ampliação de escala, e integração curricular formal.

Em termos pedagógicos, a abordagem “*maker*” (construção, experimentação, prototipagem) revelou-se eficaz para promover autonomia e autoria dos estudantes. Eles não foram apenas receptores de conteúdo, mas co-criadores de dispositivos, imagens e reflexões. Isso tem implicações para o design de práticas educativas em ciências e artes — em que o gesto de “fazer” se alia ao de “ver” e “sentir”.

Instituições de ensino técnico ou superior podem adotar MBC com *smartphones* como estratégia acessível para introduzir microscopia e sensibilização visual. A combinação STEAM permite romper compartimentos disciplinares e favorecer aprendizagens mais integradas e motivadoras. A exposição e o compartilhamento das produções dos estudantes ampliam o impacto para além da sala de aula, envolvendo comunidade, arte e cultura visual. É importante planejar sustentabilidade e continuidade: idealmente, repetir a oficina, integrar ao currículo, realizar avaliação longitudinal.

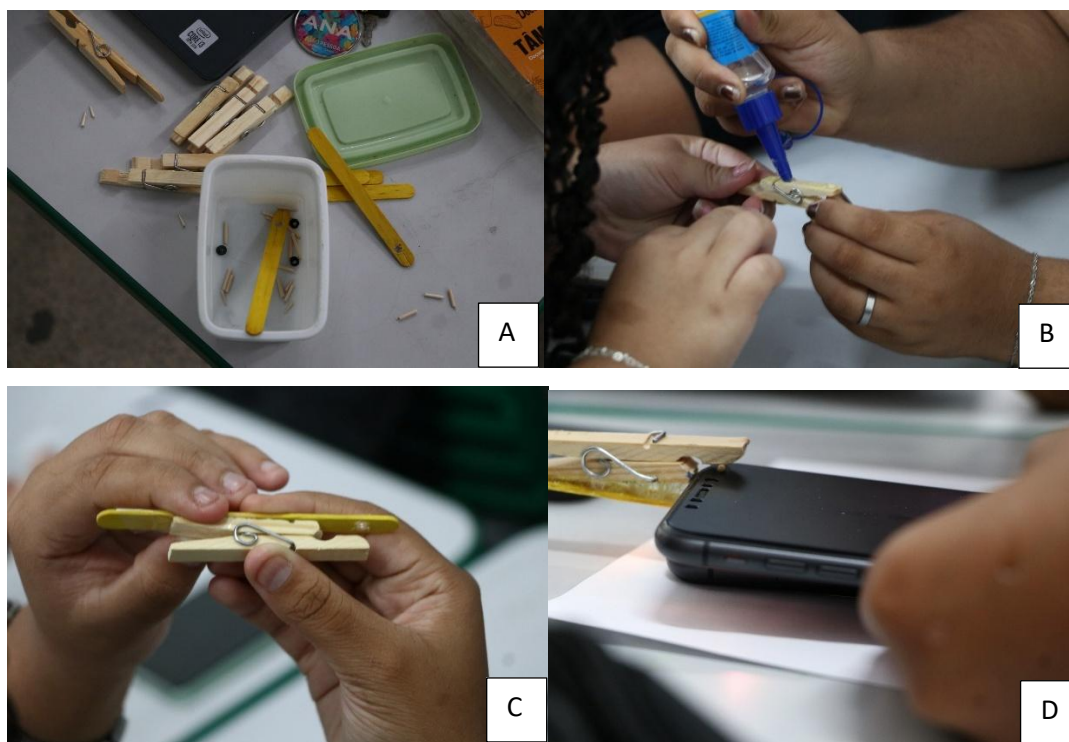


FOTO1 Microscópio de Baixo Custo (MBC). A. Componentes para montagem. B. Construção do MBC. C. MBC montado. D. Utilização de MBC.

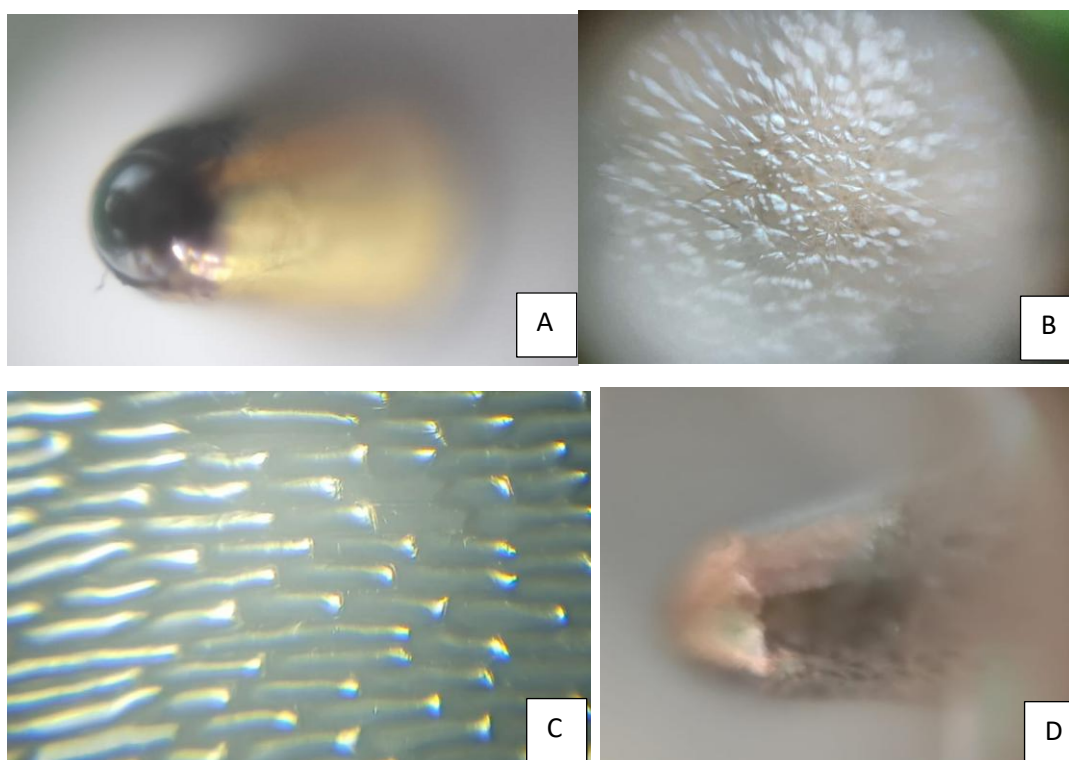


FOTO 2 Imagens obtidas por meio do MBC: A. Caneta esferográfica. B. Pele humana. C. Cebola. D. Extremidade de uma chave.

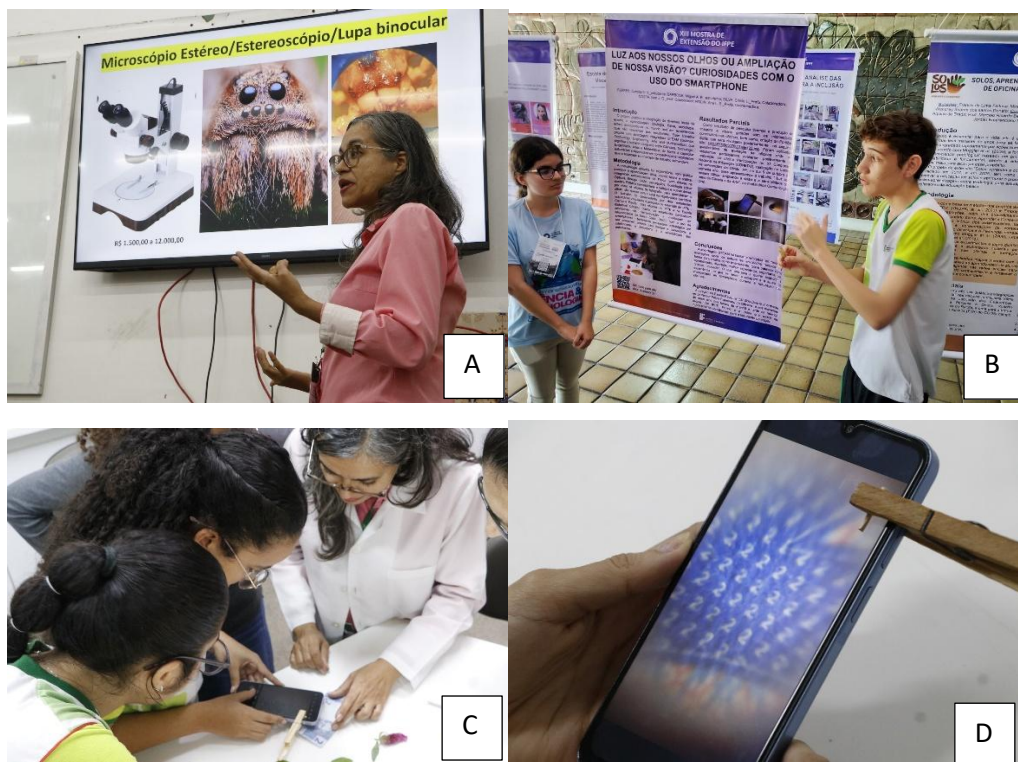


FOTO 3: Aplicações deste trabalho (projeto) no IFPE - *Campus Recife*.
A. Oficina. B. Participação na XIII Mostra de Extensão. C. Utilização de MBC (observação de uma cédula de R\$2,00). D. Imagem da cédula de R\$2,00.



FOTO 4: Aplicações deste trabalho (projeto) na Escola Estadual Cândido Duarte.
A e B. Oficina Interdisciplinar. C. Preenchimento do questionário autoavaliativo.
D. Utilização do MBC pelos estudantes.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho evidenciou que a integração entre ciência, tecnologia, engenharia, artes e matemática — por meio da construção e uso de MBC acoplados a *smartphones* — pode ampliar tanto a visão física como a sensibilidade estética dos estudantes. Ao envolver os participantes em oficinas imersivas e “*maker*”, promover reflexões visuais e artísticas, e culminar em um portfólio digital e exposição pública, foi possível transformar a aprendizagem numa experiência mais rica, interdisciplinar e significativa. A ampliação da visão não se limitou ao que os olhos veem, mas ao que os olhos escolhem ver — e como interpretam o que veem.

Ainda que o estudo apresente limitações em termos de escala e mensuração quantitativa, ele oferece um modelo replicável e acessível para instituições que buscam aproximar ciência e arte, dotando estudantes de ferramentas para “ver com outro olhar”. Recomenda-se que futuras implementações incluam uma avaliação mais robusta, maior número de participantes, acompanhamento longitudinal e articulação formal com o currículo. Em última análise, dar luz aos olhos dos estudantes significa contribuir para a formação de olhares curiosos, sensíveis e críticos — qualidade essencial para a educação científica e artística no século XXI.

AGRADECIMENTOS

Gratidão a DEUS por estar presente em todo o período de desenvolvimento deste projeto, por nos proteger e nos dar discernimento, pois o mérito não é apenas sobre o resultado final, mas sobre o processo de construção desse resultado e a forma como o trabalho é realizado e compartilhado. E todos os envolvidos, direta ou indiretamente honraram o compromisso de contribuir com o seu melhor, fortalecendo a relação de respeito mútuo e amizade. Parabéns aos membros da equipe, porque juntos somos mais fortes!

REFERÊNCIAS

- BARBOSA, Brendon Willian Guedes.** *STEAM, DESIGN E TECNOLOGIA: uso de microscopias como veículo de comunicação visando a popularização da ciência*. 2024. 145 f. Dissertação (Mestrado em Design) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2024.
- CYBULSKI, J.; CLEMENTS, J.; PRAKASH, M.** Foldscope: Origami-based paper microscope. arXiv preprint, arXiv:1403.1211, 2014. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/1403.1211>. Acesso em: 26 out. 2025.
- DE SOUSA, Karolina Costa et al.** MOVELCÓPIO: Microscópio de baixo custo utilizando dispositivo móvel no ensino de biologia. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 16, n. 3, p. 520-542, 2021.

DOYLE, J. et al. A low-cost smartphone fluorescence microscope for research, life science education, and STEM outreach. *Scientific Reports*, v. 13, art. 9105, 2023. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41598-023-29182-y>. Acesso em: 26 out. 2025.

LIMA, A. C. de; CARVALHO, R. de; OLIVEIRA, I. F. de. AÇÕES DE EXTENSÃO EM MICROSCOPIA: PROMOVEDO COMPETÊNCIAS E ATITUDES CIENTÍFICAS NO AMBIENTE ESCOLAR. *Vivências*, [S. l.], v. 18, n. 37, p. 207–225, 2022. DOI: 10.31512/vivencias.v18i37.744.

SALIDO, J.; BUENO, G.; RUIZ-SANTAQUITERIA, J.; CRISTÓBAL, G. A review on low-cost microscopes for Open Science. *Microscopy Research and Technique*, v. 85, n. 10, p. 3270-3283, out. 2022. DOI: 10.1002/jemt.24200. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35879870/>. Acesso em: 26 out. 2025.

SCHAEFER, M. A.; NELSON, H. N.; BUTRUM, J. L.; GRONSETH, J. R.; HINES, J. H. A low-cost smartphone fluorescence microscope for research, life science education, and STEM outreach. *Scientific Reports*, v. 13, n. 1, p. 2722, 9 mar. 2023. DOI: 10.1038/s41598-023-29182-y. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36894527/>. Acesso em: 26 out. 2025.