

---

## **MICROSCÓPIO DIGITAL ADAPTADO POR MEIO DE MATERIAIS RECICLÁVEIS: UMA ALTERNATIVA ACESSÍVEL PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA E USO DOMÉSTICO**

**Estudante: Francisco Henrique Camargos de Sousa (fhcamargosdesousa@gmail.com)**

**Orientadoras: Profa. Dra. Olívia Penatti Pinese (oliviapp@gmail.com) e Profa. Esp. Marisa Maria Paiva (drosophila386@gmail.com)**

**Escola: Colégio Tiradentes da Polícia Militar de Minas Gerais – Unidade Uberlândia (CTPM Uberlândia)**

### **Resumo**

Os microscópios são fundamentais em laboratórios escolares, influenciando positivamente a aprendizagem de alunos e despertando maior interesse no ensino. Porém, nem sempre esses equipamentos estão disponíveis em escolas brasileiras, especialmente naquelas da rede pública de ensino. Este trabalho teve como objetivo desenvolver um microscópio digital adaptado, de baixo custo financeiro, para a utilização doméstica e para a empregabilidade em aulas práticas laboratoriais nos ensinamentos de Ciências e Biologia. O equipamento aqui demonstrado começou a ser elaborado no ano de 2021, e foram empregados um microscópio digital USB, uma caixa de sorvete, dentre outros objetos recicláveis. O microscópio adaptado apresentado, feito com materiais de fácil acesso e atendeu satisfatoriamente a finalidade de utilização no ensino e observação doméstica de micro-organismos e células. Pode ser uma acessível e alternativa ferramenta para experimentos e aulas práticas em laboratório no Ensino Básico, relacionados à microbiologia, inclusive podendo facilmente ter suas imagens ampliadas e projetadas aos alunos através de um Datashow.

**Palavras-chave:** Microscopia; Materiais recicláveis; Ensino Básico

---

## **Introdução e justificativa**

Os microscópios são importantes na observação de seres unicelulares, como protozoários, bactérias, fungos e células, a seres pluricelulares, como microcrustáceos, rotíferos, dentre outros seres e estruturas invisíveis a olho nu. O menor objeto que se pode observar com a visão humana consiste em algo de cerca de 0,2 mm (200 micrômetros) de comprimento. Portanto, a utilização da microscopia permitiu, historicamente, um grande desenvolvimento na ciência (PURVES *et al.*, 2009 apud SILVA *et al.*, 2019).

Atualmente, esses instrumentos são fundamentais em laboratórios escolares, influenciando positivamente o ensino-aprendizagem de alunos no Ensino Fundamental e Ensino Médio, fazendo com que eles se interessem pelas disciplinas de Ciências e Biologia, por tornar o estudo mais visual, atrativo e divertido. A imagem aumentada por um microscópio ajuda o estudante a compreender com mais clareza o que é abordado em livros, porém através de experiência própria, prática e dinâmica. Tais atividades exigem laboratórios e equipamentos laboratoriais de alto custo, o que nem sempre está disponível em todas as escolas brasileiras, principalmente naquelas da rede pública (CASTRO, 2022).

## **Objetivos**

- Desenvolver um microscópio digital adaptado, de baixo custo financeiro, para a utilização doméstica, bem como para aulas práticas laboratoriais nos Ensinos de Ciências e Biologia em instituições de ensino públicas e privadas que não possuem acesso a microscópios.
- Levar os alunos a adquirirem maior interesse em relação à Ciência e à Tecnologia, e ao desenvolvimento de novas tecnologias.
- Despertar o pensamento de sustentabilidade e de reuso de materiais recicláveis nos estudantes que tiverem o contato e a experiência de ensino com o microscópio adaptado.

## **Metodologia**

Um microscópio adaptado foi desenvolvido com materiais simples e de fácil acesso, tendo em vista a utilização em aulas práticas em laboratórios escolares e a finalidade doméstica. O equipamento aqui demonstrado começou a ser elaborado no ano de 2021. Foram empregados como materiais um microscópio digital USB modelo “Digital Microscope Kit”, da marca “Ohpro”; um pote de sorvete de 11cm de altura por 12cm de largura; dois espetos de churrasco de madeira de 25cm de altura; uma vareta de barraca de 28cm de altura; uma barra rosqueável de 28 cm de altura; uma capa de caderno (papelão); dois palitos de sorvete de madeira; uma lanterna com entrada de tensão de aproximadamente 4V; um potenciômetro 10K; dois interruptores; um led roxo; um led de alto brilho; dois resistores de 100R; um resistor de 50R; uma porca; uma arruela; um canudo plástico; um pedaço de arame; fios elétricos; um cabo USB macho e fêmea; e uma fonte de 5V e 1A (carregador de celular).

Para o desenvolvimento do aparelho, foi inserido, no interior do pote de sorvete, um pedaço de capa de caderno para diminuir a profundidade do recipiente, e nela foram fixadas as varetas em cerca de 2cm em relação ao fundo do pote. Então, foram afixadas as varetas de churrasco em pé no pedaço de capa com cola de silicone, e também a barra rosqueável, que foi sustentada na capa por uma arruela na parte inferior. A vareta de barraca foi presa na parte de cima do pote com auxílio de cola de silicone.

A lanterna foi ajustada na parte da tampa do pote de sorvete, voltada para cima, para possibilitar a iluminação da amostra, e um LED transparente, com um resistor de 100R, foi adaptado em outra base para que se pudesse segurar as varetas de churrasco na vertical. Esse LED pode se movimentar com o uso de um canudo de plástico e de um arame adaptados dentro do pote, presos na parte de baixo da base superior.

Foi construído também um sistema de regulação de foco para o microscópio (servindo como uma platina ou mesa), que pode subir e descer de acordo com a movimentação da barra rosqueável no sentido horário e anti-horário. Neste sistema, foram utilizados pedaços de capa de caderno com uma porca fixa, na parte direita do microscópio. Foram utilizados ainda alguns pedaços de capa de caderno para que esse sistema não vibrasse muito, e a parte inferior deste foi ancorada por dois palitos de sorvete para maior firmeza. A vareta de barraca tem a

---

função de fixar o microscópio digital USB sobre o sistema de regulação, onde se coloca a lâmina com a amostra.

A parte elétrica da lanterna foi adaptada a um potenciômetro para regulação da iluminação. Dois pinos foram utilizados, um como um interruptor e o outro, como um resistor de 50R ligado no polo positivo da lanterna. O LED roxo instalado tem a serventia de indicar que o microscópio está ligado e um resistor de 100R foi interligado ao outro LED, ambos sendo alimentados por uma fonte de 5V. Na entrada do microscópio foi utilizado um cabo macho e um conector fêmea na fonte.

Para a visualização das imagens, foi utilizado um aplicativo de celular para o reconhecimento do microscópio, que pode ser o “OTG view 2” ou o “USB Camera”. Após vários aprimoramentos, o microscópio apresentou várias melhorias, que influenciaram no foco da imagem, iluminação da amostra e conseqüentemente na qualidade de visualização do material biológico.

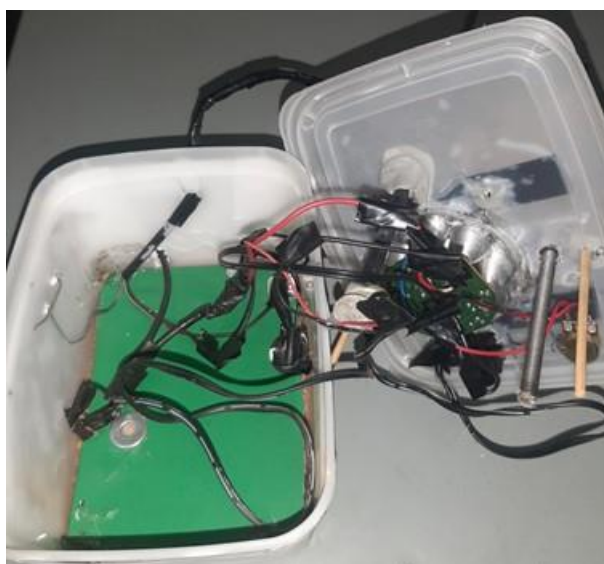
O custo do microscópio digital USB, que consiste na parte superior do microscópio caseiro, foi um investimento financeiro de R\$ 88,00, e os outros materiais adaptados, considerando colas, hastes e fitas isolantes, que custaram ao todo cerca de R\$ 62,00, gerou-se um total de cerca de R\$150,00 para a finalização do presente dispositivo.

## **Resultados e Discussão**

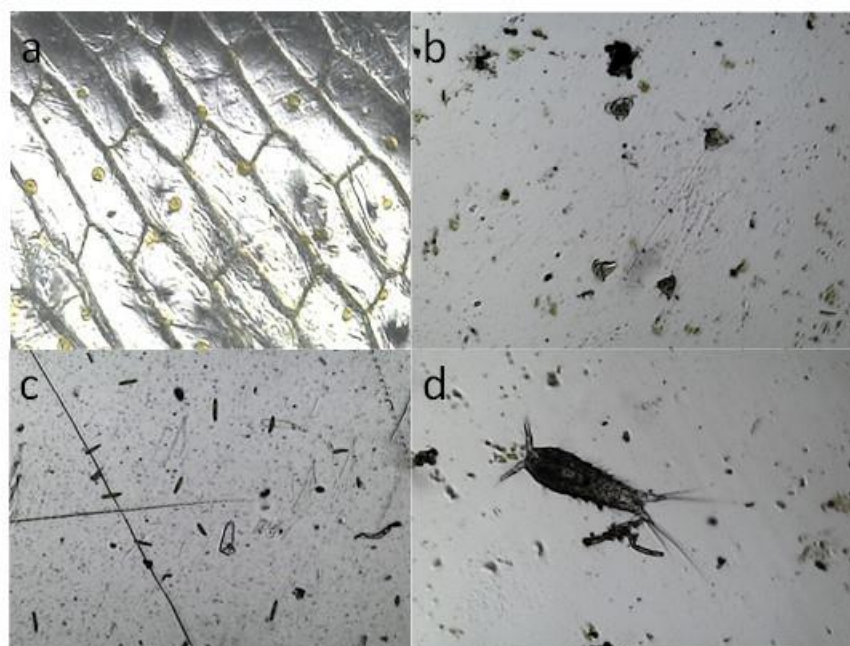
O dispositivo produzido gerou imagens microscópicas satisfatórias, a um aumento máximo de 180 vezes, que podem ser visualizadas pelos alunos em sala de aula, através de um celular, computador, inclusive podendo ser projetadas a um grupo maior de estudantes através de um Datashow. Imagens do microscópio produzido podem ser visualizadas na Figura 1 e 2. Algumas fotografias de microrganismos geradas com o presente equipamento podem ser observadas nas Figura 3.



**Figura 1** - Microscópio digital adaptado por meio de materiais recicláveis: vistas frontal e lateral.



**Figura 2** - Microscópio digital adaptado por meio de materiais recicláveis: vista do interior do aparelho.



**Figura 3** – Imagens produzidas por meio do microscópio digital adaptado (aumento 180x): a) Células de cebola coradas com tintura de iodo; b) *Vorticella* sp., um protozoário ciliado; c) Microalga *Euglena* sp.; d) Copepoda Harpacticoida (um microcrustáceo).

## Conclusões

Conclui-se que o microscópio adaptado apresentado no presente trabalho atendeu satisfatoriamente a finalidade de empregabilidade no ensino e de observação doméstica de micro-organismos e células. Pode ser uma acessível e alternativa ferramenta para experimentos e práticas em laboratórios na rede básica de ensino, relacionados à microbiologia. O microscópio ainda está em fase de aperfeiçoamento, e futuramente as questões de ampliação e iluminação poderão ser aprimoradas. O preço do microscópio digital USB aqui apresentado é uma aproximação, pois pode variar de região para região, temporalmente e ainda sua disponibilidade também pode alterar-se. Por isso, sugere-se ainda que se pode empregar uma webcam no lugar do microscópio USB aqui utilizado.

## Referências

CASTRO, F. **Microscópio caseiro**: uma alternativa para a melhoria do ensino de citologia nas escolas com ausência de laboratório de ciências. Disponível em: <

---

<https://revistaeducacao.com.br/2017/05/08/escassez-de-laboratorios-de-ciencias-nas-escolas-brasileiras-limita-interesse-dos-alunos-pela-fisica/>>. Acesso em: 22 set. 2022.

PURVES, W. K.; SADAVA, D.; ORIAN, G. H.; HELLER, H. C. **Vida: a ciência da biologia**. 8 a ed. v.1 Porto Alegre: Artmed, 2007. *In*: SILVA, C.E.P. da; MORAIS, T.L. de; FREITAS, J.R. da S. Microscópio caseiro: uma alternativa para a melhoria do ensino de citologia nas escolas com ausência de laboratório de ciências. Anais VI CONEDU. Campina Grande: Realize Editora, 2019. Disponível em <[https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2017/TRABALHO\\_EV073\\_MD4\\_SA16\\_ID6854\\_15102017112004.pdf](https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2017/TRABALHO_EV073_MD4_SA16_ID6854_15102017112004.pdf)>. Acesso em: 22 set. 2022.