
OLHANDO DE PERTO, PENSANDO NO FUTURO: MICROSCÓPIOS ALTERNATIVOS SUSTENTÁVEIS

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 instrumentos fundamentais em laboratórios escolares, que influenciam positivamente a aprendizagem de alunos, despertando maior interesse no ensino. Porém, nem sempre esses equipamentos estão disponíveis em escolas brasileiras, especialmente naquelas da rede pública de ensino onde são em sua maioria inacessíveis e de alto custo. Este trabalho tem como principal objetivo desenvolver um microscópio digital adaptado, de baixo custo financeiro, para a utilização doméstica e para a empregabilidade em aulas práticas laboratoriais nos ensinos de Ciências e Biologia. O equipamento aqui demonstrado começou a ser elaborado no ano de 2022. Foram empregados para sua construção uma webcam, uma caixa de sorvete, dentre outros objetos recicláveis. O microscópio adaptado apresentado, feito com materiais de fácil acesso, atendeu satisfatoriamente a finalidade de utilização no ensino e observação doméstica de micro-organismos, células e animais microscópicos. 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, 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 de ensino, onde são em sua maioria inacessíveis (CASTRO, 2022).

Objetivos

- Desenvolver um microscópio digital adaptado, de baixo custo financeiro, para a utilização doméstica e escolar, em 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 2022. Foram empregados como materiais uma webcam modelo “C270”, da marca “Logitech”; um pote de sorvete de 12 cm de altura por 13,5 cm de largura; quatro parafusos rosqueáveis ou barras rosqueáveis de 9 cm de altura; dois pedaços de papelão ou de plástico fino de 8 cm de comprimento e 6 cm de largura; oito arruelas e quatro porcas para os parafusos rosqueáveis; dois parafusos pequenos;

três porcas de aproximadamente 1,3 cm de diâmetro e 0,5 cm de altura; dois elásticos de escritório; dois interruptores liga/desliga; um potenciômetro linear 10K; um led ultravioleta; um led de alto brilho; um led de cor (preferência); três resistores de 150R; dois canudos plásticos; dois pedaços de arame de 14 cm; fios elétricos; um cabo USB macho e fêmea; e uma fonte de 5 V e 1A (carregador de celular), também foi usado outros materiais para a montagem como fita isolante, ferro de solda, cola superbonder e durepóxi.

Para facilitar o desenvolvimento do aparelho, foi dividido o microscópio em três partes, a parte mecânica, a parte da webcam e a parte elétrica (circuito). É importante mencionar que a parte mecânica do microscópio é semelhante ao microscópio apresentado pelo canal do youtube “Manual do Mundo”.

Foi feito primeiramente a parte mecânica em que foi utilizado um dos pedaços de plástico ou papelão e feito um corte central na forma de um quadrado de 2 cm de lado. Neste mesmo material foram coladas as porcas dos parafusos rosqueáveis com auxílio de uma cola superbonder próximos aos seus vértices e feito um buraco em cada porca para a passagem de cada parafuso rosqueável. Logo abaixo de cada um foi adicionado um par de arruelas de tal modo que fiquem perfeitamente em pé com cada uma sendo colada no outro pedaço de plástico. Com tudo alinhado, foram adicionados dois elásticos próximos aos parafusos para que cada pedaço de plástico inferior e superior ficassem bem presos, depois a parte mecânica já construída foi fixada em cima do pote de sorvete com dois parafusos pequenos, e para reforçar, colada com a mesma cola.

A parte da webcam foi feita com muito cuidado próximo a uma lamparina para evitar a entrada de poeira dentro da webcam. Ela foi aberta, inverteu-se sua lente, com três porcas de 1,3 cm de diâmetro foram coladas por baixo de maneira que ficassem alinhadas. Ao sensor, foi colado o conjunto sem muito movimento brusco, onde anteriormente estava a lente, utilizando-se a cola e reforço de Durepóxi. Posteriormente, foi feito um orifício no pedaço de plástico inferior por onde passou-se a lente da webcam modificada, de modo que ela ficou posicionada por cima.

Para a parte elétrica do aparelho, foi utilizado ferro de solda, estanho e fita isolante, três leds, cada um associado a uma resistência de 150R, dois leds um ultravioleta e o outro de alto brilho foram jogados de dentro do pote para fora de maneira que se possa movê-los livremente para a iluminação da amostra. Outro led foi fixado na parte de dentro para ser usado como um

indicador de que o aparelho está em funcionamento, um dos interruptores foi usado para o controle do led ultravioleta, o outro interruptor associado com um potenciômetro de 10KR foi usado para controlar a iluminação do led de alto brilho. Com tudo feito o circuito foi alimentado com uma fonte de 5V e 1A, usando um cabo USB macho e fêmea.

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

O custo da webcam, que consiste na parte fundamental do microscópio caseiro, foi um investimento financeiro de R\$ 171,00 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\$233,00 para a finalização do presente dispositivo que comparado com outros microscópios profissionais pode custar a partir de R\$600,00.

Resultados e Discussão

O dispositivo produzido gerou imagens microscópicas satisfatórias, a um aumento máximo de 400 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.

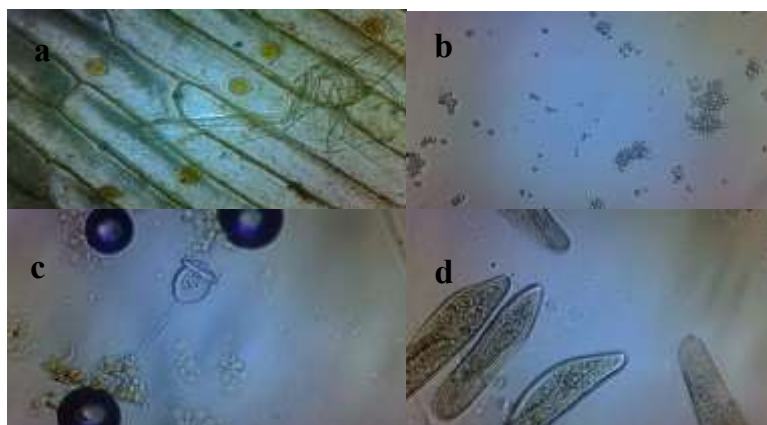


Figura 3 - Imagens produzidas por meio do microscópio alternativo (aumento 400x): a) Células de cebola coradas com tintura de iodo; b) Leveduras *Saccharomyces cerevisiae*; c) *Vorticella sp.*, um protozoário ciliado; d) *Paramecium sp.*, um protozoário ciliado.

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 apesar de apresentar uma ampliação máxima de 400x (fixa), ele pode sim ser aprimorado e aperfeiçoado. O preço do microscópio digital aqui apresentado é uma aproximação, pois pode variar de região para região, temporalmente e ainda sua disponibilidade também pode alterar-se.

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>. Acesso em: 22 set. 2022.