

## **MICROSCÓPIO CASEIRO: UMA ALTERNATIVA PARA A MELHORIA DO ENSINO DE CITOLOGIA NAS ESCOLAS COM AUSÊNCIA DE LABORATÓRIO DE CIÊNCIAS.**

Carlos Eduardo Pereira da Silva (1); Thais Lacerda de Moraes (2); Joádson Rodrigues da Silva Freitas (3)

(1) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, kadu.ap.2014@gmail.com. (2) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, thais.lacerda2@gmail.com. (3) Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, joadson.freitas@ifap.edu.br.

### **Introdução**

Os microscópios são imprescindíveis para a visualização das células, uma vez que, as células são usualmente invisíveis ao olho humano (PURVES *et al.*, 2009). Os mesmos autores asseguram que o menor objeto que pode ser visualizado a olho nu é de aproximadamente 0,2mm (200  $\mu$ m) de tamanho.

A citologia, ramo da biologia que estuda a célula, é um assunto fundamental para a compreensão do funcionamento celular. Tal ramo requer material didático de apoio ao conteúdo presente nos livros e textos, visto que emprega conceitos abstratos de aspectos microscópicos (FREITAS *et al.*, 2016). As mesmas autoras realizaram pesquisas com estudantes do ensino médio e concluíram que a dinâmica feita no laboratório de ciências foi um método eficaz e prático de levar conhecimento e dinamizar as aulas, correlacionando o aprendizado em sala de aula com a prática de laboratório.

A relação envolvendo aulas teóricas e práticas é assegurada pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), que no seu Artigo 35, Inciso IV, diz: “É essencial a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina” (BRASIL, 2011a).

A ausência de laboratório de Ciências ou Biologia nas escolas que ofertam o ensino básico é um problema enfrentado pelos professores das áreas de ciências naturais. De acordo com o Censo da Educação de 2010, apenas 23,6% das escolas públicas que ofertam o Ensino Fundamental das séries finais possuem essas instalações, enquanto a situação no Ensino Médio é um pouco melhor, com 48,3% de instituições atendidas (BRASIL, 2011b).

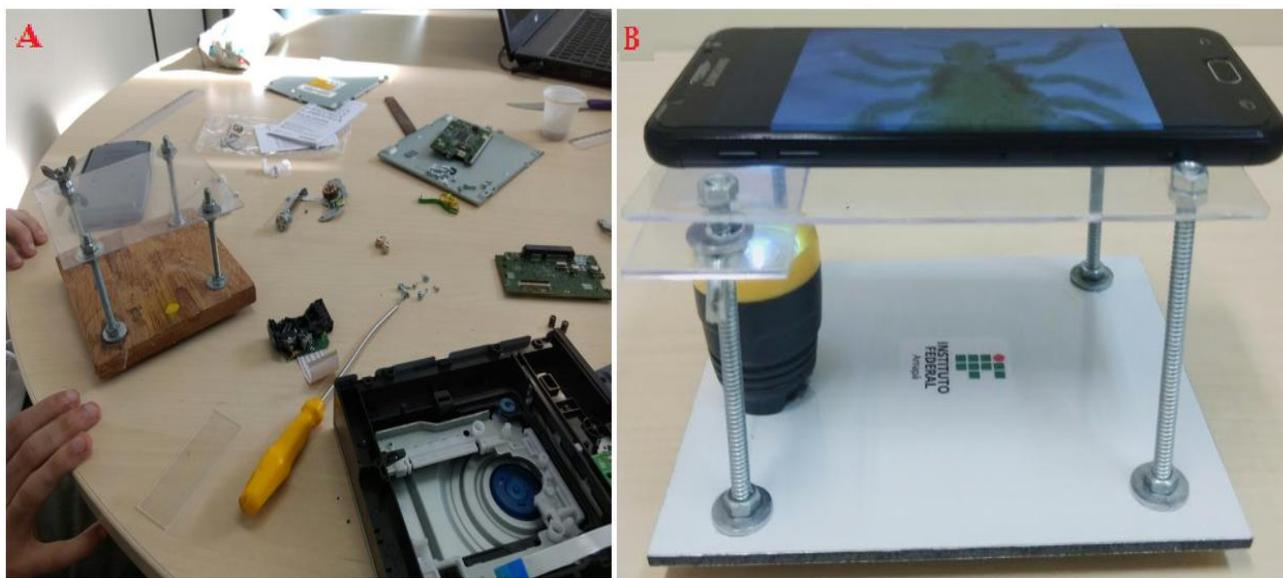
O projeto tem como objetivo: avaliar a eficácia da utilização de microscópios caseiros, como auxílio didático durante as aulas dos assuntos de citologia, e produzir um material de apoio para professores de Ciências e Biologia.

## Metodologia

O trabalho foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amapá, *campus* Macapá, no período entre novembro de 2016 e outubro de 2017.

Os microscópios caseiros foram construídos de acordo como o modelo desenvolvido pelo americano Kenji Yoshino, da Universidade Grinnell, disposto em Galileu (2014) com respectivo tutorial em vídeo, com adaptações, considerando a disponibilidade de matéria prima da realidade local (Figura 01).

Foi realizado um nivelamento sobre funcionamento do microscópio óptico, visando aprimoramento do conhecimento do microscópio tradicional, para expor com clareza a proposta da apresentação da construção e funcionamento do microscópio alternativo.



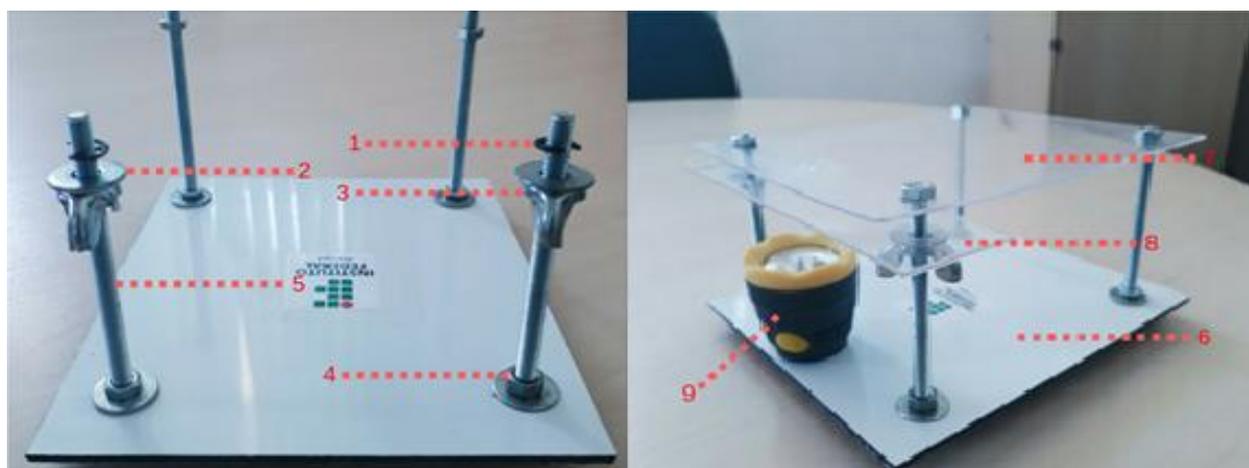
**Figura 01:** Atividade prática de construção do microscópio caseiro no laboratório de Biologia do Instituto Federal do Amapá, *campus* Macapá para conhecimento e entendimento das estruturas/funções. IFAP, 2017, Acervo dos autores.

Foi produzido um tutorial com imagens passo a passo para auxiliar os professores e alunos no momento da construção e montagem, visualização e captura de imagens e vídeos com o microscópio caseiro.

Para o preparo das lâminas foram utilizados bisturi, lâmina, lamínula, piceta, água, corante azul de metileno, lugol (corante vermelho), papel de filtro, tecido vegetal, epitélio de cebola, *Allium cepa*, através da técnica “observação vital” (AMABIS; MARTHO, 2010).

## Resultados e Discussão

Durante o desenvolvimento das atividades foram construídos três microscópios caseiros (Figura: 02) a partir de materiais recicláveis e de fácil acesso encontrados no âmbito escolar (capa de CD e placas de alumínio).



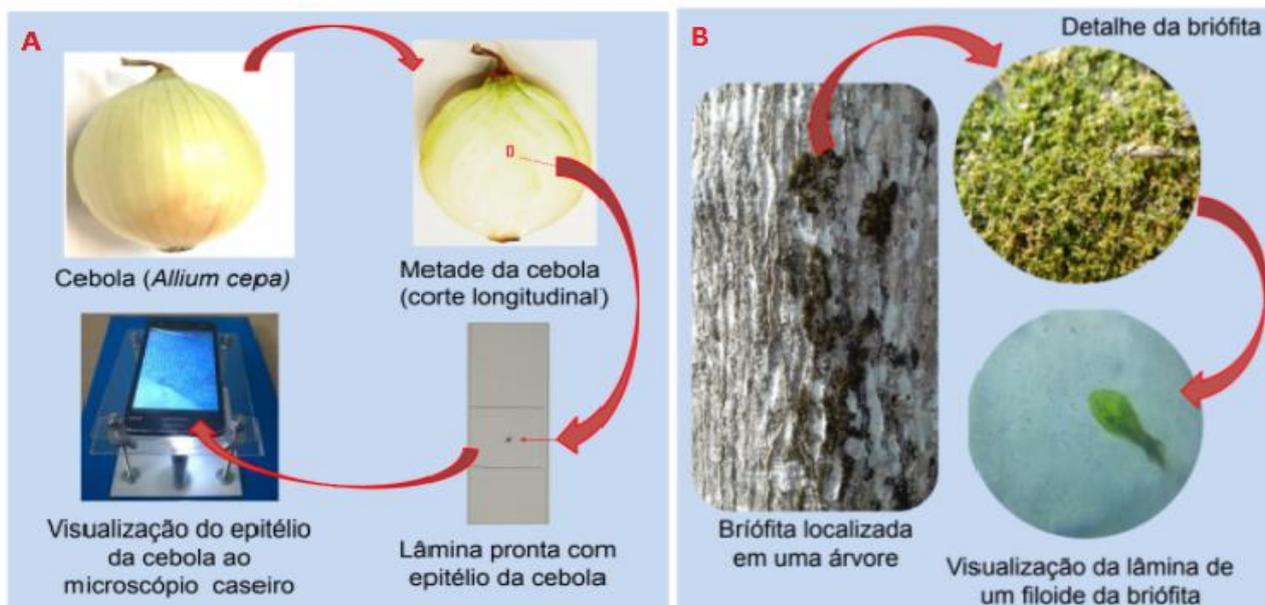
**Figura 02:** Microscópios construídos pelos alunos com o auxílio do professor. Os materiais utilizados na construção de cada microscópio foram: 1) 2 arruelas de divisão de bloqueio, 2) 6 arruelas de 3/16", 3) 2 porcas de orelhas de 5/16" (porca "borboleta"), 4) 10 porcas de 3/16", 5) 4 parafusos de 3/16" x 3, 6) 1 plataforma em chapa de alumínio para a base de 0,3 cm x 12 cm x 14 cm, 7) 1 plataforma de acrílico para o celular de 0,3 cm x 12 cm x 14 cm, 8) 1 plataforma de acrílico para os objetos de 0,3 cm x 13 cm x 3 cm, 9) Lanterna ou LED (necessário para visualizar amostras de contraluz), 10) 1 lente (leitor de aparelho de CD/DVD), 11) broca para perfurar, régua e 12) um smartphone.

O entendimento sobre as estruturas e funções do microscópio óptico foi de suma importância para construção dos microscópios caseiros com adaptações. As visualizações de lâminas no equipamento tradicional, possibilitou a realização de ajustes como melhor ampliação e resolução na captura das imagens no microscópio caseiro, e uma maior sensibilidade quanto a visualização das lâminas no mesmo.

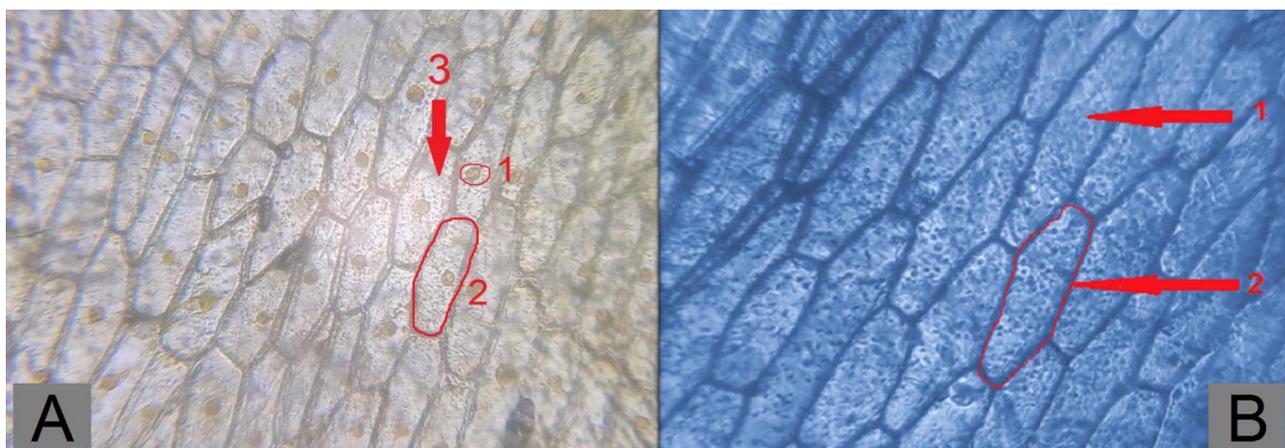
Após a construção dos microscópios caseiros com as adaptações realizadas durante a pesquisa, foi possível perceber que ocorreu melhoria na ampliação e na resolução dos objetos observados, de aproximadamente 170X, invenção do americano Kenji Yoshino, da Universidade Grinnell, para aproximadamente 350X microscópio caseiro construído durante a pesquisa. Os cálculos foram realizados a partir da comparação da imagem de uma mesma lâmina observada ao microscópio tradicional, equipamento que possui lentes oculares e objetivas mensuráveis, e em outro momento a mesma lâmina foi observada no microscópio alternativo que tem como lente objetiva o cristal do leitor de DVD e como lente ocular a utilização do smartphone.

Durante a execução da pesquisa, além da construção dos microscópios caseiros, percebemos

a eficiência e a importância da utilização do equipamento no ensino do assunto de citologia (estudo das células) e para auxiliar o professor durante as aulas e facilitar a compreensão dos estudantes nos assuntos, preparamos tutoriais para a preparação de lâminas de cebola (*Allium cepa*) e briófitas (Figura 03), tutorial do microscópio com ajustes e registramos algumas imagens com o auxílio dos microscópios construídos.



**Figura 03-** (A) esquema da preparação de lâmina a partir do epitélio do *Allium cepa*, e visualização do microscópio caseiro que consta no tutorial de preparação de lâminas. (B) esquema do hábitat da briófita, e imagem da visualização ao microscópio caseiro que consta no tutorial de preparação de lâminas.



**Figura 04** - Imagens de lâminas microscópicas, geradas através do microscópio caseiro, produzidas com material biológico do tipo epitélio de cebola, *Allium cepa*. Na figura A, o material foi corado com lugol. 1) Região nuclear da célula 2) Delimitação da parede celular; 3) Região citoplasmática. Na figura B, o material foi corado com Azul de metileno. 1) Região citoplasmática. 2) Parede celular (delimitação da célula).

São várias as vantagens do microscópio caseiro, pois é uma excelente ferramenta de auxílio didático para o professor de Ciências e Biologia, durante as aulas de Citologia em escolas com ausência de laboratório de ciências. A segunda vantagem do microscópio caseiro, está relacionada ao baixo custo, pois com aproximadamente R\$ 25,00 (vinte e cinco reais) e um celular com câmera é possível construir um equipamento, e por ser de volume reduzido e baixo peso, pode ser transportado com facilidade para as escolas distantes, da zona rural, com ausência de energia elétrica.

O microscópio caseiro também poderá ser explorado por professores de outras disciplinas, de maneira interdisciplinar, pois envolve várias áreas do conhecimento além da Biologia. No ensino de Física, o professor poderá explorar assuntos de óptica, e no ensino de Química, o professor poderá abordar o assunto de ácidos e bases no interior da célula, e na matemática, o professor poderá trabalhar regra de três, frações, geometrias e outros assuntos.

### **Conclusões**

O microscópio caseiro é um excelente auxílio didático para as aulas de Ciências e Biologia, pois permite ao aluno uma compreensão maior do assunto estudado devido a interação da teoria à prática.

Após as adaptações, o microscópio caseiro desenvolvido durante a pesquisa, apresentou maior ampliação em número de vezes, quando comparado com o microscópio desenvolvido pelo americano Kenji Yoshino.

O microscópio caseiro é uma excelente ferramenta para ser trabalhada de forma interdisciplinar.

O projeto ainda está em fase de pesquisa, porém, posteriormente, será realizada a fase de extensão. Nesta etapa serão realizadas visitas em escolas interessadas e será feita capacitação dos professores para a construção e manuseio do microscópio caseiro e preparação de lâminas.

### **Referências Bibliográficas**

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia**. 3<sup>a</sup>. ed. v.2. São Paulo: Moderna, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação e Desporto. **Diretrizes e bases da educação nacional, lei n.º 9.394 de 20 de dezembro de 1996, atualizada em 05 de outubro de 2011.** 6ª ed. Brasília: Câmara dos Deputados, 2011a.

\_\_\_\_\_. Ministério da educação. **Resumo técnico – censo escolar 2010.** Brasília, DF: INEP, 42p. 2011b.

FREITAS, S. R. S. Modelo didático no ensino de citologia: representação da anatomia celular por meio de pizzas. In: SOUZA, L. L.; FREITAS, S. R. S. (Orgs.). **O ensino de ciências e biologia no Amazonas: experiências do PIBID no município de Tefé.** Jundiaí – SP: Paco Editorial. 2016. p. 31-35.

GALILEU. **Aprenda como transformar seu smartphone em um microscópio caseiro.** 2014. Disponível em: <http://revistagalileu.globo.com/Tecnologia/Inovacao/noticia/2014/10/aprenda-como-transformar-seu-smartphone-em-um-microscopio-caseiro.html>. Acessado em 19 de setembro de 2016.

PURVES, W. K.; SADAVA, D.; ORIAN, G. H.; HELLER, H. C. **Vida: a ciência da biologia.** 8ª ed. v.1 Porto Alegre: Artmed, 2007.