

O ENSINO DA MICROSCOPIA POR INTERMÉDIO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NOS ENCONTROS DO CLUBE DE CIÊNCIAS “CONHECER CIÊNCIAS”

**Andressa Antônio de Oliveira 1; Marize Lyra Silva Passos 2; Isaura Alcina
Martins Nobre 3;**

1 Instituto Federal do Espírito Santo (IFES/Vila Velha); contato@profandressabio.com; 2 Instituto Federal do Espírito Santo (IFES/CEFOP); marize@ifes.edu.br; 3 Instituto Federal do Espírito Santo (IFES/Vila Velha); isaura.ead@gmail.com

RESUMO

Os microscópios são imprescindíveis para a visualização das células, uma vez que, as células são usualmente invisíveis ao olho humano. Porém sabe-se que nem todas as instituições privadas ou públicas oferecem tal equipamento para o desenvolvimento de atividades escolares e extraescolares, como é o caso dos encontros dos Clubes de Ciências. A fim de suprir essa lacuna buscou-se a utilização de recursos tecnológicos e a construção de artefatos. Portanto, neste estudo objetiva-se relatar a experiência do uso do microscópio virtual e a construção de um microscópio caseiro com o celular em um Clube de Ciências de uma escola da rede privada no município de São Mateus-ES. Para isso utilizou-se um simulador virtual de microscópio disponibilizado pelo Instituto de Física (IFSC/USP), no espaço interativo de Ciências, e materiais de baixo custo para a construção do microscópio caseiro. Os resultados alcançados demonstraram que o uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) pode suprir ou amenizar a ausência de equipamentos fundamentais no ensino de microscopia.

Palavras-chave: Ensino de Biologia; Microscopia; Clubes de Ciências; Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação.

Eixo temático: Ensino de Ciências/Biologia em espaços não escolares e divulgação científica;

THE TEACHING OF MICROSCOPY THROUGH DIGITAL TECHNOLOGIES IN MEETINGS OF THE SCIENCE CLUB “CONHECER CIÊNCIAS”

ABSTRACT

Microscopes are essential for viewing cells since cells are usually invisible to the human eye. However, it is known that not all private or public institutions have such equipment for the development of the school and extracurricular activities, as is the case of Science Club meetings. To fill this gap, the objective was the use of technological resources and the construction of artifacts. Therefore, this study aims to report the experience of using the virtual microscope and constructing a homemade microscope with a cell phone in a Science Club of a private school in the municipality of São Mateus-ES. For this, a virtual microscope

REALIZAÇÃO



simulator available by the Institute of Physics (IFSC/USP) was used in the interactive space of Sciences and low-cost materials for constructing the homemade microscope. The results demonstrated that the use of Digital Information and Communication Technologies (TDIC) could supply or alleviate the absence of essential equipment in the teaching of microscopy.

Keywords: Biology Teaching; Microscopy; Science Clubs; Digital Information and Communication Technologies.

INTRODUÇÃO

A invenção do microscópio mudou a forma do homem ver o mundo. Eles são imprescindíveis para a visualização das células (PURVES *et al.*, 2009), uma vez que, as células são usualmente invisíveis ao olho humano. Apesar de ser uma ferramenta tecnológica didática e muito necessária para ensinar sobre o mundo celular, a grande maioria das escolas não a possuem em seus laboratórios.

O microscópio é considerado um recurso didático para o ensino de Ciências, mas também serve como instrumento de investigação, causando motivação e encanto, além de corroborar com o olhar questionador dos alunos (ALVES *et al.*, 2013).

Para suprir a ausência do microscópio óptico nas aulas de Ciências e Biologia, o atlas digitais¹ e tecnologias de microscópio virtual (VM)², são novos recursos de uso profissional e didático para a prática educacional que podem ser incorporados como ferramentas de potencialização pedagógica e de superação de dificuldades relacionadas ao ensino de conteúdos que requerem o uso de microscópios.

Esses recursos são classificados como parte das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC), que têm grande peso na interação educador-educando-conteúdo, já que a geração do século XXI nasceu em um mundo informatizado e convive diariamente com a tecnologia.

As TDIC's e seus benefícios não são explorados pela maioria dos docentes, pois, sua implementação, também, demanda aquisição de experiência docente com elas, quebra de paradigmas e motivação para uma atualização constante (PAREDES-PARADA, 2018).

¹ A Microscopia Digital Atlas funciona como um laboratório virtual, podendo ser acessado de qualquer lugar, através de um dispositivo móvel ou computador com acesso à internet.

² Microscopia Virtual (VM) é o uso de software de computador para criar uma representação virtual de um microscópio, permitindo aos usuários interagir e examinar amostras sem a necessidade de equipamento físico.

REALIZAÇÃO



Uma forma de explorar as potencialidades das TDIC's é o seu uso nas atividades em espaços não formais de educação como os Clubes de Ciências. Com acesso à informação rápida e atualizada, elas promovem uma aprendizagem mais participativa e ativa, personaliza as aprendizagens individuais de cada sujeito e possibilita a comunicação e disseminação dos conhecimentos (MOURA, 2012).

Clubes de Ciências são caracterizados por ser um coletivo instigado em se aprofundar em determinado conteúdo, reunidos por um interesse e um horário em comum (MANCUSO; LIMA; BANDEIRA, 1996), constituindo, assim, um grupo de pessoas que investiga sobre assuntos de sua curiosidade (MANCUSO; MORAES, 2015).

As práticas educativas realizadas em um Clube de Ciências são de natureza científica, qualificando, na escola, o processo de aprendizagem de forma diversificada e interdisciplinar (MENEZES; SCHROEDER; SILVA, 2012).

Diante do exposto, o uso de microscópios virtuais e a construção de microscópios artesanais com o apoio das tecnologias digitais pode ser uma abordagem a ser utilizada nos encontros dos Clubes de Ciências e como possibilidade para a falta de microscópios tradicionais nas aulas de Ciências e Biologia, integrando conceitos de ciências, mas também favorecendo a geração de outras habilidades.

Assim, o objetivo deste estudo é relatar a experiência de ensinar microscopia, dada a ausência de microscópios ópticos, por meio de simuladores virtuais, disponíveis em celulares, e da construção de um microscópio caseiro com o uso de materiais de baixo custo nos encontros do Clube de Ciências “Conhecer Ciências”.

METODOLOGIA

Esta pesquisa caracteriza-se como um relato de experiência de abordagem qualitativa, descritiva baseada na observação participante, pois na sua execução ocorreu a interação entre a pesquisadora e os sujeitos da pesquisa. Segundo Cerro e Bervian (2002, p. 27), “[...] observar é aplicar atentamente os sentidos físicos a um amplo objeto, para dele adquirir um conhecimento claro e preciso”.

O estudo foi desenvolvido em um Clube de Ciências denominado “Conhecer Ciências”, de uma escola da rede privada no município de São Mateus-ES. O público-alvo da pesquisa foram 20 (vinte) clubistas que são estudantes do 6º ao 8º ano do Ensino

REALIZAÇÃO



Fundamental II da instituição. O tema escolhido para a sequência de atividades foi a Microscopia. A temática possui consonância com a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018), enquadrando-se na unidade temática “Vida e Evolução” e habilidades do Ensino Fundamental: itens EF06CI05 e EF06CI06 do referido documento. A partir do tema escolhido foram organizados dois encontros.

No primeiro encontro, intitulado “A microscopia e o mundo celular”, os clubistas exploraram as partes de um microscópio. Para tal, foi utilizado o microscópio virtual (VM) disponível pelo Instituto de Física (IFSC/USP) no espaço interativo de Ciências (EIC)³, para a orientação aos clubistas e realização das atividades foi construído um roteiro.

No segundo encontro intitulado “Construindo um microscópio caseiro”, os clubistas puderam construir o seu próprio microscópio com o apoio do aparelho celular. Os clubistas assistiram a um vídeo⁴ de apoio com tutorial de construção feito pela pesquisadora na plataforma digital *Youtube*. Os materiais de baixo custo e os procedimentos utilizados, também, foram organizados em um roteiro para os clubistas e estão descritos a seguir:

Materiais:

- 01 lente (pode ser retirada de um laser, mouse)
- 01 pedaço de EVA (cerca de 3cm x 3cm)
- 01 fita adesiva
- 01 aparelho celular
- Amostras para observação no microscópio

Procedimentos:

- 1) Retirar a lente do equipamento que estiver disponível (mouse ou laser), faça isso com alicate e serra se for necessário.

³ Disponível em: <https://eic.ifsc.usp.br/microscopio-virtual/>

⁴ Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=hogEDNcLcFo&t=28s>

REALIZAÇÃO

- 2) Cortar um pedaço pequeno de EVA e fazer um furo para encaixar a lente.
- 3) Encaixar o EVA com a lente na câmera do celular e colocar uma fita para que tal fique preso ao celular.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

No primeiro encontro intitulado “A microscopia e o mundo celular” objetivou-se demonstrar aos clubistas o funcionamento de um microscópio óptico com o uso do microscópio virtual disponível pelo Instituto de Física (IFSC/USP) no espaço interativo de Ciências (EIC). Com o microscópio óptico o aumento de imagens ocorre quando a luz, após incidir sobre uma amostra, passa por um conjunto de lentes e é visualizada pelo observador. Assim, com o intuito de uma melhor compreensão sobre o funcionamento de um microscópio óptico, na falta dele, optou-se pelo uso do Microscópio Virtual do EIC.

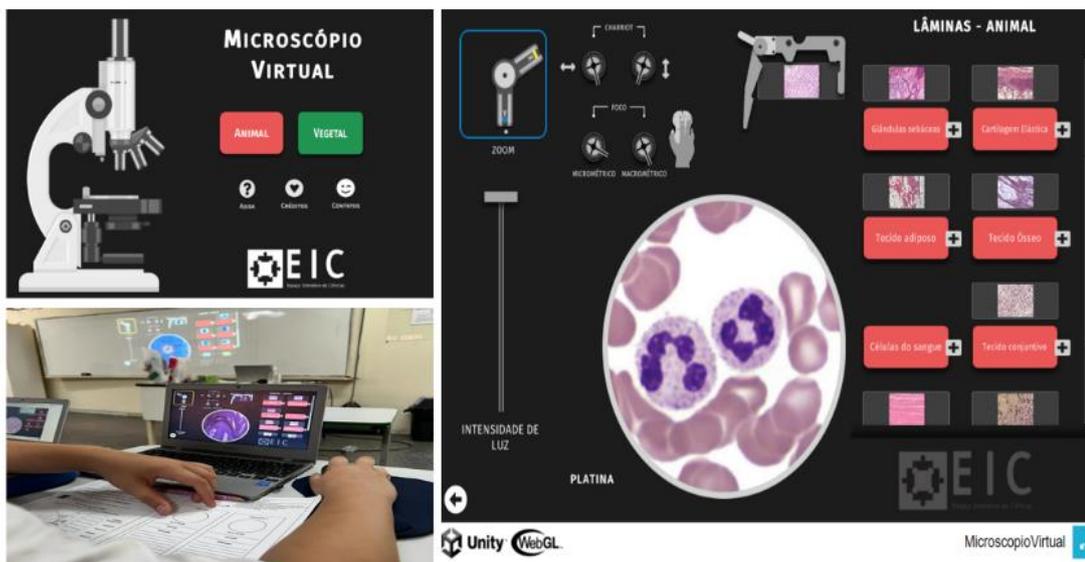
O simulador permite ter uma ideia, simplificada, de como manusear o aparelho real e ainda conhecer alguns tipos de tecidos de animais e de vegetais, há várias lâminas de amostras destes tecidos disponíveis. Os clubistas puderam então explorar este material seguindo os passos (Figura 1):

- 1) Escolha uma lâmina e coloque-a sobre a platina;
- 2) Acenda a luz do microscópio;
- 3) Ajuste o foco com o parafuso micrométrico;
- 4) Ajuste a intensidade da luz;
- 5) Para percorrer outro campo da lâmina, utilize os botões do *Charriot*;
- 6) Gire o revólver para passar para a objetiva de maior aumento (40x).

Os clubistas ficaram entusiasmados e motivados na realização da tarefa, pois muitos deles nunca haviam utilizado microscópios ópticos. Eles optaram em realizar a tarefa em duplas e a todo momento um colabora com o outro quando havia dificuldades na manipulação do microscópio virtual. Uma dificuldade observada no uso dessa tecnologia foi a obtenção do foco, dificuldade essa que também é observada quando manipulam um microscópio óptico.

REALIZAÇÃO

Figura 1: Interface do microscópio virtual (VM) disponível pelo Instituto de Física (IFSC/USP) no espaço interativo de Ciências e a utilização em sala de aula pelos clubistas.



Fonte: Autoras, 2023.

Ao final do encontro os estudantes puderam representar no roteiro do encontro uma das amostras observadas. Neste mesmo roteiro os clubistas puderam esquematizar as partes de um microscópio óptico assimilando os conhecimentos obtidos ao usar um virtual.

Observou-se que eles apresentaram dificuldades em esquematizar apenas as partes que não estavam representadas no microscópio virtual. Uma das vantagens no uso dessa tecnologia é a quantidade de amostra de tecidos animais e vegetais, que muito provavelmente, em uma aula com microscópio óptico tradicional seria inviável preparar. Assim os clubistas puderam explorar amostras de tecidos como: traqueia, intestino delgado, lábio, pele, tecido adiposo, tecido sanguíneo, folha de milho, raiz de mamona entre outras amostras disponíveis. Ao total, o Microscópio Virtual do EIC continha treze lâminas de amostras de tecido animal e nove de tecido vegetal.

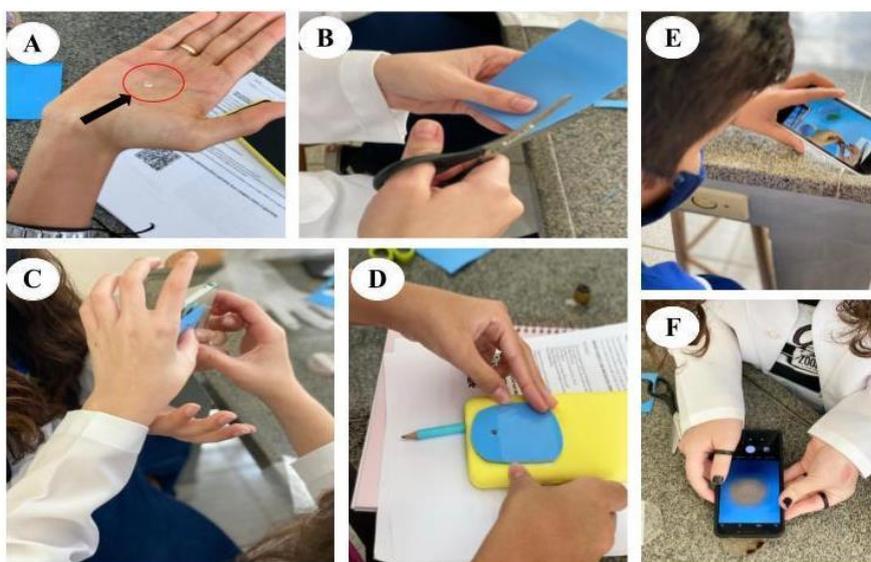
No segundo encontro do Clube de Ciências intitulado “Construindo um microscópio caseiro”, os clubistas por meio de materiais de baixo custo puderam construir seus próprios microscópios caseiros (Figura 2).

REALIZAÇÃO

Para a construção, os clubistas foram convidados pela professora coordenadora a assistirem um vídeo de tutorial com o passo-a-passo da construção do microscópio caseiro, vídeo esse que ficou disponível durante a realização da atividade.

Após isso eles puderam iniciar a construção. Nesta etapa observou-se muito empenho e muita ansiedade em terminar o microscópio caseiro para iniciar a exploração do mundo microscópico. Assim como na atividade do encontro anterior, os clubistas optaram por realizar a tarefa em grupo, trabalhando colaborativamente.

Figura 2: Etapas da construção do microscópio caseiro com o uso do celular e materiais de baixo custo como EVA. (A): Lente utilizada para a ampliação das amostras analisadas retirada de um laser quebrado. (B), (C) e (D): clubistas montando com o EVA a estrutura que iria condicionar a lente e acoplando ela no celular. (E): clubista assistindo o vídeo com tutorial para a montagem do microscópio caseiro. (F): clubista analisando e observando sua amostra.

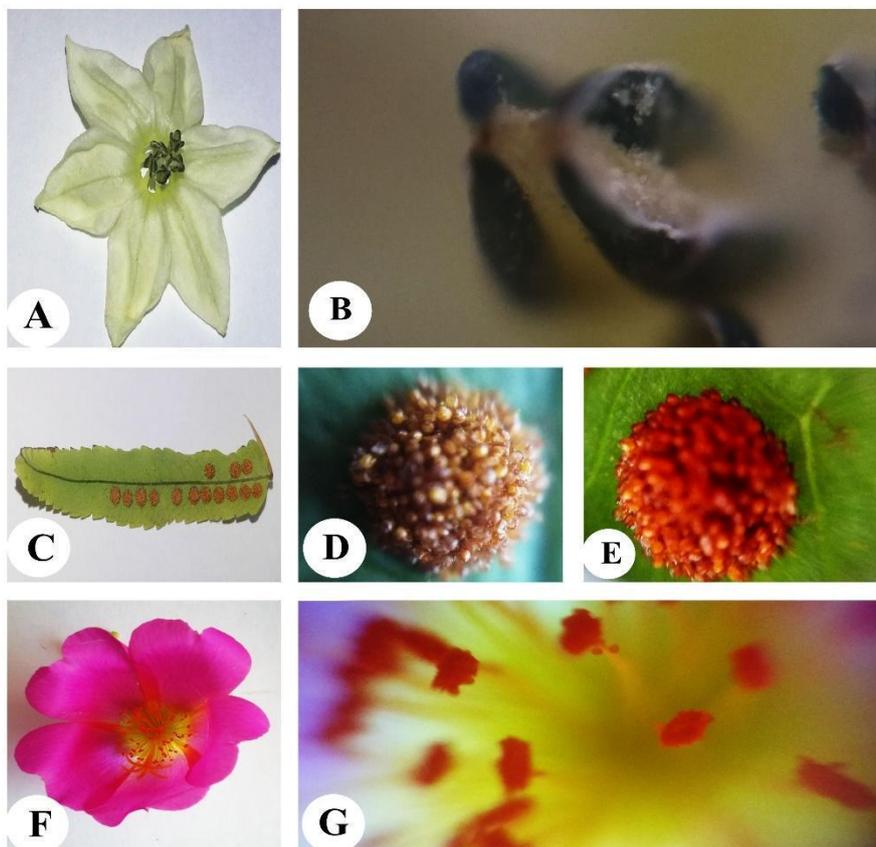


Fonte: Autoras, 2023

Então, os clubistas puderam explorar as mais diferentes amostras, como esporos de pteridófitas, estames e pólen de flores, entre outras amostras. Alguns desses registros foram organizados na Figura 3, é possível perceber o quanto há aumento nas amostras observadas.

REALIZAÇÃO

Figura 3: Fotomicrografia realizada com o uso do microscópio caseiro, demonstrando o aumento e ampliação da lente utilizada. (A) e (B): aumento dos estaminódios⁵ da flor de cacau. (C), (D) e (E): aumento da folha de uma pteridófito (Samambaia) e das estruturas denominadas soros. (F) e (G): aumento dos estames de flor (sem identificação da espécie).



Fonte: Autoras, 2023

Os clubistas demonstraram bastante interesse no tema e ficaram encantados com a produção das imagens. O microscópio caseiro com o celular demonstrou-se ser uma boa ferramenta para ser utilizada nas aulas de microscopia ou temas relacionados, podendo ser explorado por coordenadores de Clubes de Ciências ou professores de outras disciplinas, de maneira interdisciplinar, pois envolve várias áreas do conhecimento, além da Biologia. Outros testes foram realizados, posteriormente pela professora Coordenadora, a fim de verificar até que nível de aumento este equipamento pode atender

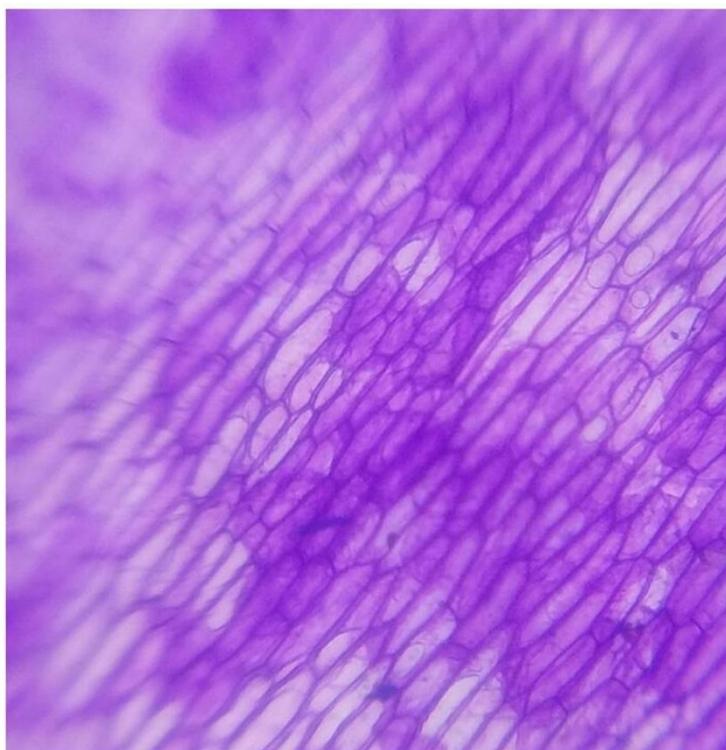
⁵ Termo botânico para estame de tamanho reduzido, rudimentar ou modificado, sem antera ou, raramente, antera sem pólen, não tendo a função original de produzir pólen, ou seja, é estéril. Às vezes tem a forma de uma pétala, sendo vistoso.

REALIZAÇÃO

em uma aula de microscopia, e foi possível o registro de células vegetais da cebola coradas com azul de metileno (Figura 4).

Corroborando com Silva, Baltar e Bezerra (2019), que utilizaram microscópio artesanal e puderam visualizar diversas estruturas e organismos invisíveis a olho nu, como o nematóide de vida livre *Protorhabditis sp.* Assim também como Dal-Bó e Diniz (2017) conseguiram visualizar células do epitélio de uma cebola.

Figura 4: Fotomicrografia de células de cebola realizados com o microscópio caseiro



Fonte: Autoras, 2023.

Silva, Baltazar e Bezerra (2020) relatam que o processo de montagem e demonstração das estruturas microscópicas motiva estudantes a participarem das aulas incentivando-os a apresentarem o microscópio caseiro a outros colegas. Fato esse observado no comportamento de entusiasmo dos clubistas em participarem do encontro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização das TDIC's, como proposta de atividade para ensinar microscopia no Clube de Ciências “Conhecer Ciências”, demonstrou eficiência, observando a participação ativa dos clubistas. O uso do microscópio virtual (VM) proporcionou aos clubistas

REALIZAÇÃO

esclarecimento de conceitos e provocou entusiasmo. A associação desta prática com a construção do microscópio caseiro foi importante para o entendimento da microscopia mesmo com a ausência de microscópios ópticos, configurando-se uma excelente estratégia para dinamizar e facilitar a aprendizagem a respeito da microscopia e o mundo celular.

Observa-se que este tema é uma excelente proposta para a interdisciplinaridade e mesmo diante da falta de recursos e de materiais no laboratório, foi possível promover experiências valiosas aos clubistas participantes.

AGRADECIMENTOS

"O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES)- < 2022-NLTT9 >"

REFERÊNCIAS

- ALVES, N. S. F.; MOURA, R. C.; BATISTA, C. C.; RAIMAM, M. P. Microscópio óptico comum: uma ferramenta motivacional no ensino de Biologia. In **Anais da 65ª Reunião Anual da SBPC**. 16 a 17 e 21 a 26 de julho, 2013, Recife, PE. Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência - SBPC. 2013.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a base**. Brasília: MEC, 2018.
- CERVO, A. L. BERVIAN, P. A. **Metodologia científica**. 5.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.
- DAL-BÓ, D.; DINIZ, E. L. Microscopia na escola pública: uma possibilidade. In.: **II CONAPESC – Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências**. Editora Realize, 2017.
- MANCUSO, R. (coord.); LIMA, V. M. do R.; BANDEIRA, V. A. **Clubes de Ciências: criação, funcionamento, dinamização**. Porto Alegre: SE/CECIRS, 1996.
- MANCUSO, R.; MORAES, R. Museus interativos, feiras e Clubes de ciências. In: BORGES, R. M. R. (Coord.). **Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS: coletânea de textos publicados**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2015.
- MENEZES, C.; SCHROEDER, E.; SILVA, V. L. S. Clubes de Ciências como espaço de Alfabetização Científica e Ecoformação. **Atos de pesquisa em Educação**, v. 7, n. 3, p. 811-833, 2012.
- MOURA, A. Mobile Learning: Tendências tecnológicas emergentes. In: CARVALHO, A. A (Org.). **Aprender na era digital: Jogos e Mobile-Learning**. Santo Tirso: De Facto Editores, 2012.
- PAREDES-PARADA, Wladimir. Buenas prácticas en el uso de tecnologías de la información y comunicación (TIC) en universidades ecuatorianas. **Ciencia, docencia y tecnología**, v. 29, n. 57, p. 176-200, 2018.
- 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.

REALIZAÇÃO



SILVASILVA, D. P.; MENDES, E. L.; LOECHEL, G. H. P. A.; SEZERINO, F. S.; KAWANO, R. R. Desenvolvimento de um microscópio alternativo em impressora 3D. **Ciência é minha praia**, v. 8, n. 1, p. 14-24, 2020.

SILVA, J. J.; BALTAZAR, S. L. S. M. A; BEZERRA, M. L. M. B. Experimentação em ciências com o uso de um microscópio artesanal e corante alternativo. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.14, n. 1, 2019.

REALIZAÇÃO

