

ESCOLA ESTADUAL CULTO À CIÊNCIA

ENZO GARCIA DE BRITO

**MONÓCULO DE FOTOS: SOLUÇÃO VINTAGE QUE DESPERTA A
CURIOSIDADE SOBRE O MUNDO INVISÍVEL**

**CAMPINAS
2021**

ESCOLA ESTADUAL CULTO À CIÊNCIA

ENZO GARCIA DE BRITO

**MONÓCULO DE FOTOS: SOLUÇÃO VINTAGE QUE DESPERTA A
CURIOSIDADE SOBRE O MUNDO INVISÍVEL**

Relatório parcial de pesquisa, Método Científico, do projeto Monóculo de fotos: Solução vintage que desperta a curiosidade sobre o mundo invisível para apreciação do Comitê de Avaliação da **FEIRA PAULISTA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

Orientadora: Claudia Carla Caniati

Coorientadora: Laura Ramos de Freitas

CAMPINAS
2021

RESUMO

A partir de uma lição escolar, na qual deveria utilizar um prendedor de roupa, palitos de sorvete e a lente de um ponteiro laser para fazer um microscópio caseiro, o único material disponível em casa eram os palitos de sorvete. Sendo assim, depois de tanto testar diversos materiais, foi possível juntar as peças que resultaram nesse projeto. Substituí a lente do laser, pela lente e estrutura de um monóculo de fotos, usado antigamente para guardar as recordações familiares. Vale lembrar aqui que quando se usa monóculo nesse projeto, é para experimentação. Desta maneira, pode-se perceber que coisas que foram usadas no passado podem ser reutilizadas no laboratório escolar sem custos muito altos. Depois disso, foram acoplados parafusos e elásticos aos palitos de sorvete para poder movimentar a estrutura e ajustar o foco do “microscópio”. Em seguida, utilizou-se o aparato para visualizar pequenos insetos e estruturas vegetais e pude comprovar a sua eficácia. O próximo passo e também tende a ser o objetivo desse projeto é a realização de oficinas e aulas em escolas públicas com esse assunto (Monóculo de fotos: solução vintage que desperta a curiosidade sobre o mundo invisível), para assim expandir esse projeto e todos se beneficiarem dele visto que muitas dessas escolas não têm verbas para comprar ou manter microscópios para uso acadêmico. E como consequência dessas oficinas/aulas, professores e/ou estudantes construirão seus próprios microscópios, incentivando atividades mão na massa, permitindo a observação de estruturas invisíveis à olho nu e assim estimulando o interesse dos alunos em ciências através da cultura *maker* e da aprendizagem baseada em problemas.

Palavras-chave: Monóculo de fotos, microscópio, cultura maker

Sumário

1 INTRODUÇÃO	4
1.1 QUESTÃO PROBLEMA	5
1.2 HIPÓTESES	5
1.4 OBJETIVOS	5
2 REVISÃO DA LITERATURA	6
3 METODOLOGIA	7
3.1 MATERIAIS	7
3.2 OFICINA MAKER	9
4 RESULTADOS PRELIMINARES	10
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	13
6 REFERÊNCIAS	14

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de atividades experimentais na educação básica são sem dúvida um fator motivador para os alunos, e a curiosidade de enxergar o que os olhos não veem despertam muito interesse. O microscópio escolar não é um equipamento barato e nem todas as escolas, em especial as públicas, dispõem de recursos para aquisição e manutenção deles. A solução proposta neste projeto é criar um “microscópio” utilizando um monóculo de fotos e materiais de baixo custo, para que todo professor ou aluno possa construir e, assim, estimular o interesse pelas ciências da natureza e incentivar a cultura *maker*. Esse trabalho é fruto da aplicação da aprendizagem baseada em problemas (PBL) e da cultura *maker*. No início, esse projeto era apenas mais uma atividade da minha escola, mas depois que o vídeo foi apresentado de forma despretensiosa, minha professora me avisou que o trabalho tinha um grande potencial para ser levado `a feiras de ciências, e foi a partir desse momento que esse projeto se transformou em uma pré-iniciação científica. Notou-se que o microscópio caseiro proposto era construído de material que a maioria das pessoas tem em casa, e caso não tenha, são de fácil acesso, de que qualquer um pode fazer o seu próprio microscópio caseiro na sua própria casa. Percebeu-se ainda seu potencial para ser utilizado no ensino de ciências.

Nos dias atuais a educação passa por um processo de renovação bastante significativo, enquanto a não muito tempo atrás o professor era o único detentor do saber, hoje seu papel é de mediador. Tem se tornado comum a utilização de estratégias que se baseiam na resolução de problemas. A aprendizagem baseada em problemas (**PBL**, sigla oriunda do inglês *Problem Based Learning*) e **STEAM** (*Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics*), além de apresentar a integração das

áreas do conhecimento, permite ao aluno usá-las para conexões na hora de resolução de problemas diários, são instrumentos que despertam o interesse dos alunos tornando as aulas mais interessantes (NOEMI, 2019).

O monóculo de fotos, popular nas décadas de 1970 e 1980, foi um importante instrumento de registro de fotografia da família, podendo ser considerado hoje, uma relíquia da memória popular. Com o passar do tempo, ele tem perdido o pouco espaço que havia conquistado e sua técnica vem caindo no esquecimento. Algumas pessoas saudosamente reconhecem o dispositivo, mas a maioria dos jovens não o conhecem.

O microscópio é um aparelho que tem o potencial de ampliar a imagem de estruturas usando um conjunto de lentes e luz. O papel da luz é atravessar o objeto e atingir a lente, formando uma nova imagem ampliada, porém a aquisição dos mesmos em muitas vezes tem um custo elevado para a maioria das escolas públicas no Brasil, o que inviabiliza sua aquisição.

A observação de estruturas e detalhes imperceptíveis a olho nu pode despertar no aluno a análise de materiais e objetos muito mais instigantes (SOGA, 2017).

1.1 Questão Problema

Seria possível desenvolver um equipamento de baixo custo que funcione como um microscópio e que alunos e professores com baixo poder aquisitivo possa construir o seu? E assim estimular tanto a cultura *maker*, como a curiosidade e o interesse em ciências da natureza?

1.2 Hipóteses

A observação de materiais diversos com um poder de ampliação desperta no estudante a curiosidade sendo assim o monóculo de fotos adaptado como um microscópio simples deve despertar a curiosidade nos alunos além de estimulá-los a criar seus próprios equipamentos utilizando materiais de baixo custo.

A aprendizagem baseada em problemas pode ser aliada a cultura *maker* onde qualquer pessoa pode construir, consertar e fabricar os mais diversos tipos de objetos.

Estimular esse espírito de criador e despertar a curiosidade dos estudantes são iniciativas que motivam alunos de todas as idades.

1.3 OBJETIVOS

- Oportunizar que escolas e alunos tenham um microscópio caseiro de baixo custo e estimular a curiosidade sobre o mundo que não conseguimos ver a olho nu;
- Apresentar através de oficinas, a construção de um microscópio tendo como base o monóculo fotográfico tornando-o um instrumento pedagógico de baixo custo;
- Discutir aplicações do microscópio em aulas de ciências;
- Elaborar o passo a passo de construção do monóculo transformado em microscópio.
- Vivência da cultura *maker* com destaque na originalidade e solução de problemas

2 REVISÃO DA LITERATURA

A aprendizagem baseada em problemas (**PBL**, sigla oriunda do inglês *Problem Based Learning*) e **STEAM** (*Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics*), além de apresentar a integração das áreas do conhecimento, colocam o aluno como protagonista da sua própria aprendizagem ao possibilitar que realizem conexões entre essas áreas para resolver de problemas práticos, é uma das metodologias ativas que permitem que estes usem não só seus conhecimentos, mas também sua criatividade, o que além de gerar um maior engajamento dos estudantes, tornam as aulas mais interessantes, já que diferentes soluções para um mesmo problema são apresentadas e discutidas (NOEMI, 2019).

A cultura *maker* tem como principal objetivo proporcionar a realização de atividade mão na massa onde criar, modificar ou construir um objeto é o foco visando

a solução de problemas, porém há uma necessidade da realização de mais estudos sobre a aplicação desta cultura no ensino e também de instrumentos para medir a sua eficácia (DE PAULA et al, 2019). Portanto esse trabalho pretende contribuir para aumentar a quantidade de estudos desse tipo.

PRATES *et al*, 2013 em seu trabalho exposto na Febrace, já haviam proposto um microscópio alternativo construído com materiais de baixo custo. No entanto, este projeto se diferencia pelo uso do monóculo de fotos, objeto que caiu em desuso atualmente, mas já foi popular nas décadas de 1970 e 1980, como MENEZES afirmou no seu artigo de 2017, portanto muitos alunos devem possuir fotos de pais ou avós nesse aparato. Dar um novo uso e significado a objetos é um dos conceitos fundamentais da cultura *maker*, demonstrando que esse trabalho está perfeitamente alinhado a ela.

A possibilidade de observar estruturas e detalhes imperceptíveis a olho nu permite ao aluno realizar a análise de materiais e objetos muito mais completas e significativas (SOGA, 2017).

3 METODOLOGIA

O método de pesquisa utilizado neste trabalho foi o de engenharia, tendo como foco a pesquisa exploratória e experimental. Os materiais utilizados são de baixo custo, e o aparelho foi construído através de tentativa e erro utilizando a criatividade em adaptar materiais encontrados facilmente em residências.

3.1 Materiais

8 Palitos de sorvete - comprimento:12cm

4 Parafusos com rosca - Comprimento: 7,5 cm

2 Elásticos de Látex - Comprimento: 16cm (diâmetro); 8cm (raio)

1 Monóculo de fotos - Comprimento: 3,6 cm, lente convergente

Cola quente

Para formar a base do microscópio inicialmente foram colados quatro palitos de sorvete com o comprimento de 12 cm (2 na posição horizontal e 2 na vertical) de forma perpendicular de tal maneira que a estrutura obtida lembre o símbolo de *hashtag* (#).

Quatro parafusos de comprimento 7,5 cm com rosca foram fixados com cola quente nos pontos de intersecção dos palitos formadores da base.

Dois elásticos de látex com 8 cm de diâmetro foram seccionados para terem a função de servir de base para dois palitos que terão a função de movimentar o aparelho verticalmente, a fim de ajustar o foco de acordo com o tamanho do objeto a ser observado.

Outros dois palitos de sorvete sobrepostos verticalmente nos dois palitos horizontais na parte apoiada pelo elástico e fixados com cola quente na estrutura do microscópio com a função de apoiá-lo, fazendo com o que seja possível movimentar o microscópio.

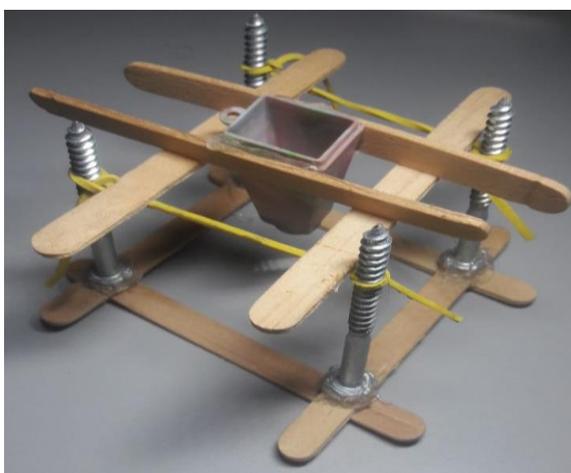
Figura 1: Construção do protótipo



Fonte: Autor, 2021

As estruturas a serem observadas serão ampliadas através de um monóculo de fotos de lente convergente com dimensões de 4 cm de altura x 2 cm de largura posicionado no centro do aparelho e fixado com cola quente. Há um espaço vertical de aproximadamente 3 cm na estrutura para realizar o ajuste do foco.

Figura 2: Protótipo pronto



Fonte: Autor, 2021

3.2 Oficina Maker

Uma oficina será realizada para que estudantes da 1ª série também construam um aparelho que possibilite o aumento do tamanho da imagem. Para isso serão fornecidos materiais como: Palitos de sorvete, palito de churrasco, cotonete, canudo de plástico, varetas de pipa, monóculo de fotos, lentes de aparelho celular, lentes de laser, lentes de óculos para hipermetropia.

Para desenvolver a atividade inicialmente será apresentado um desafio: através de materiais simples fornecidos, eles deverão construir um aparelho que possibilite a ampliação de imagens.

4 RESULTADOS PRELIMINARES

Quando a construção do protótipo foi observada como um projeto digno de apresentação, ele já estava praticamente pronto, pois como eu já disse, eu fui perceber que ele era um bom projeto só depois que ele já estava todo montado. Mas o caminho percorrido do zero, até o projeto já pronto, foi um pouco longo. Resumidamente, minha lição da escola era fazer um microscópio de prendedor de roupa e lente de laser, assim que li isso no enunciado da questão percebi que eu só tinha os palitos de sorvete. Sabendo disso eu tinha que fazer um microscópio sem ser aquele que a professora deu de exemplo. No começo eu quebrei um pouco a cabeça, mas depois de tanto tentar e de tanto correr atrás de possíveis materiais, eu consegui juntar as peças.

Figura 3 Modelo proposto pela professora



Fonte: Larissa Uchôa, 2021

Figura 4 Aplicação Maker



Fonte: Autor, 2021

Com o projeto montado pronto para o uso, podemos ver o quão eficiente e surpreendente ele é. Apesar de ser de uma aparência meio simples, sua entrega da função em que ele foi destinado para ser é de deixar todos intrigados com a funcionalidade e simplicidade que ele possui.

Os resultados alcançados são promissores, e vi que realmente funciona. Com o Monóculo transformado em microscópio é possível observar coisas que não vemos a olho nu, como os detalhes do corpo.

Algumas peculiaridades observadas são a quantidade de pernas, antenas, e por conta de uma boa iluminação dá até para ver quantas cores o corpo do inseto possui.

Figura 5: Observação de inseto



Fonte: Autor,2021

Figura 6: Inseto



A coloração do inseto ao olho nú por ser escura fica difícil de se ver, e usando o microscópio vemos que o inseto é composto não só por uma cor, e sim por várias outras que só conseguimos ver com ajuda da lente, e quando achamos a altura ideal entre o microscópio e a base e o foco se ajusta, a qualidade do que observamos fica bem nítida.

Figura 7 Observação do Gineceu e Androceu da flor *Hybiscus sp*



Fonte: Autor, 2021



Figura 8: Androceu



Figura 9: Gineceu

Na imagem formada é possível observar com maiores detalhes as estruturas masculinas e femininas da flor, esses detalhes irão estimular os estudantes a compreender o processo da autofecundação, bastante comum em plantas e até como aprofundamento no estudo da formação do fruto.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados alcançados são promissores, e vi que realmente funciona. Com o Monóculo transformado em microscópio conseguimos observar coisas que não vemos a olho nu, como as antenas de uma formiga pequena.

Testes de resistência da base em relação a uma possível queda ainda serão realizados assim que novos protótipos forem construídos. O primeiro protótipo foi considerado satisfatório, pois ele já pode ser usado como objeto de estudo, e essa é minha meta, torná-lo útil para estudantes e educadores.

Para aperfeiçoar as imagens obtidas pretende-se trocar o grau da lente para aumentar ainda mais a qualidade do microscópio, esses testes serão realizados na confecção de novos protótipos.

Os parafusos com rosca apresentam pontas e deverá ser substituído por um material que ofereça menos risco ao estudante.

Como segmento do trabalho, será realizado o cálculo do aumento real que a estrutura fornece, além de ensaios realizados com outras lentes.

A oficina para professores de Ciências da Diretoria de Ensino Campinas Leste e alunos do Ensino Fundamental de uma escola vizinha a que eu estudo, programada inicialmente para o mês de agosto, necessitou ser adiada devido às regras de distanciamento social e higienização de materiais que não sejam de uso individual. Pretende-se ainda realizar uma oficina com alunos, pedir para responderem previamente um questionário sobre seu interesse em ciências e aplicar novamente para verificar se seu interesse aumentou após a realização da atividade.

6 REFERÊNCIAS

SOGA, Diogo et al. Um microscópio caseiro simplificado, disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbef/a/PvPcjvwW8JGngVwmvDQStCn/?lang=pt>>, acesso em 03/06/2021.

DE PAULA, Bruna B. et al. Análise do Uso da Cultura Maker em Contextos Educacionais: Revisão Sistemática da Literatura, RENOTE, 2019 - disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/renote/article/view/99528>, acesso em agosto de 2021.

PRATES, Guilherme C. et al, Microscópio Alternativo de baixo custo, disponível em: <<https://www.ifnmg.edu.br/extensao1/159-portal/reitoria/portal-noticias/portal-noticias-2015/8727-trabalho-premiado-no-campus-aracuai-esta-entre-os-finalistas-da-13-feira-brasileira-de-ciencias-e-engenharia-na-usp>>, acesso 20/06/2021.

NOEMI, Débora. **Entenda o que é aprendizagem baseada em problemas.** Escolas disruptivas. Disponível em: <https://escolasdisruptivas.com.br/metodologias-inovadoras/entenda-o-que-e-a-aprendizagem-baseada-em-problemas/>. Acesso em julho, 2021.

MENEZES, Ana Angélica da Costa. Monóculo Fotográfico - Uma crônica visual. Revista Ars Historica, ISSN 2178-244X, nº14, Jan/Jun 2017, p. 245-256 | Disponível em: www.ars.historia.ufrj.br . Acesso em junho/2021