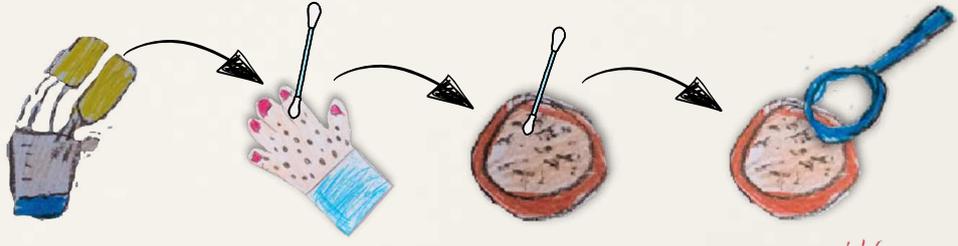




# O Mundo Invisível DOS Microrganismos

GUIA PRÁTICO PARA  
PROFESSORES

Pollyanna Moura  
Paulo de Camargo Filho



POLLYANNA FERREIRA DE MOURA

**POTENCIALIDADES DOS REGISTROS SEMIÓTICOS NA EDUCAÇÃO INFANTIL:  
EXPLORANDO OS MICRORGANISMOS PARA A PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO  
CIENTÍFICA**

**Potential of Semiotic Records in Early Childhood Education: Exploring Microorganisms to Promote  
Scientific Literacy**

Produto educacional apresentado no Programa de Pós- Graduação em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza – Multicampi Cornélio Procópio e Londrina, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza.

Área de Concentração: Ensino, Ciências e Novas Tecnologias.

Linha de Pesquisa: Inovações Disruptivas no Ensino e Aprendizagem.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Sérgio de Camargo Filho.

**LONDRINA  
2025**



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho para fins não comerciais, desde que atribuam o devido crédito e que licenciem as novas criações sob termos idênticos.

Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.



**Ministério da Educação  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Campus Londrina**



POLLYANNA FERREIRA DE MOURA

**EXPLORANDO O MUNDO INVISÍVEL DOS MICRORGANISMOS: REGISTROS SEMIÓTICOS RUMO A  
UMA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO INFANTIL**

Trabalho de pesquisa de mestrado apresentado como requisito para obtenção do título de Mestre Em Ensino De Ciências Humanas, Sociais E Da Natureza da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Área de concentração: Ensino, Ciências E Novas Tecnologias.

Data de aprovação: 16 de Dezembro de 2024

Dr. Paulo Sergio De Camargo Filho, Doutorado - Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Dr. Eduardo Lemes Monteiro, Doutorado - Faculdade de Apucarana (Fap)

Dra. Jaiana Richardo, Doutorado - Universidade Estadual de Londrina (Uel)

Documento gerado pelo Sistema Acadêmico da UTFPR a partir dos dados da Ata de Defesa em 16/12/2024.

# SUMÁRIO

• Apresentação.....	1
• Alfabetização Científica.....	3
• Ensino por Investigação .....	4
• Organização da Sequência Didática.....	5
• Atividade 1.....	6
• Atividade 2.....	7
• Atividade 3.....	9
• Atividade 4.....	10
• Atividade 5.....	12
• Atividade 6.....	16
• Atividade 7 .....	18
• Atividade 8.....	20
• Atividade 9.....	21
• Atividade 10.....	22
• Adaptação para Escolas Públicas .....	24

# APRESENTAÇÃO

Este e-book é o produto resultante da conclusão da dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza da Universidade Federal Tecnológica do Paraná (UTFPR). Seu objetivo principal é fornecer um guia prático para professores da educação infantil, com foco na alfabetização científica de crianças a partir de 4 anos.

Por meio de uma sequência didática baseada na metodologia de Ensino por Investigação (EPI), este material busca despertar a curiosidade natural das crianças e promover o desenvolvimento de habilidades científicas de forma lúdica e acessível. Embora este produto tenha sido elaborado especificamente para o contexto da educação infantil, ele pode ser reestruturado e adaptado para outras faixas etárias do ensino fundamental, permitindo que professores ajustem as atividades conforme as necessidades de suas turmas.



# MICRORGANISMOS

O estudo dos microrganismos foi escolhido como tema central deste e-book pois permite que as crianças compreendam como pequenos seres invisíveis influenciam diretamente suas vidas. Como destacado por Moura; Camargo (2024), ao trabalhar com microrganismos, as crianças passam a entender como esses organismos impactam sua saúde e como hábitos de higiene, como lavar as mãos, podem prevenir doenças e contaminações. Esse conhecimento é fundamental para ajudar as crianças a desenvolverem uma consciência crítica sobre práticas de higiene no seu cotidiano.



# ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

A alfabetização científica, conforme destacado por Sasseron (2008), busca preparar os alunos para compreender e aplicar conceitos científicos em seu cotidiano, promovendo uma compreensão crítica e reflexiva sobre o mundo ao seu redor. Mesmo em idades precoces, as crianças podem começar a desenvolver habilidades científicas por meio de atividades investigativas, como a exploração de microrganismos e a compreensão de sua relevância para a saúde e higiene pessoal.

Esse processo contribui para a formação de cidadãos críticos e bem-informados desde os primeiros anos de escolaridade.

## **ENSINO POR INVESTIGAÇÃO**

O Ensino por Investigação é uma metodologia que vai além da simples transmissão de informações. Segundo Gil-Pérez e Vilches-Peña (2001), essa abordagem visa envolver os alunos em situações problemáticas, que requerem exploração e solução ativa.

A metodologia é organizada em três etapas principais. Na pré-investigação, o tema é apresentado aos alunos, que discutem suas ideias e levantam hipóteses com base em seus conhecimentos prévios. Na fase de investigação, os alunos testam suas hipóteses através de atividades práticas, como experimentos e observações, utilizando ferramentas adequadas, como lupas e microscópios. Finalmente, na pós-investigação, eles compartilham e discutem os resultados, aplicando o conhecimento adquirido em novas atividades e refletindo sobre o processo investigativo (Samarapungavan, Mantzicopoulos e Patrick, 2008).

# ETAPAS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

A sequência didática "O Mundo Invisível dos Microrganismos" é organizada em três fases principais, seguindo o modelo do Ensino por Investigação:

- **5.1 Pré-Investigação:** Introdução ao tema dos microrganismos e levantamento do conhecimento prévio dos alunos.
- **5.2 Investigação:** Atividades práticas de coleta de amostras, cultivo de microrganismos e observação com microscópio.
- **5.3 Pós-Investigação:** Análise e comparação dos resultados, comunicação científica e divulgação dos resultados.

Cada fase é composta por atividades planejadas para envolver ativamente as crianças no processo de investigação.

# ATIVIDADES PROPOSTAS

## PRÉ-INVESTIGAÇÃO (AULAS 1 A 4)

**Atividade 1:** Debate sobre Microrganismos e Pré-Teste

**Objetivo:** Levantar o conhecimento prévio das crianças sobre microrganismos.

**Materiais:** Folhas sulfite, giz de cera.

**Passo a Passo:** Faça uma roda de conversa e peça que as crianças desenhem o que acham que são microrganismos.

**Duração:** 40 minutos



# ATIVIDADES PROPOSTAS

**Atividade 2:** Teatro de Fantoques sobre Higiene e Microrganismos.

**Objetivo:** Introduzir o tema dos microrganismos e práticas de higiene, além de avaliar o conhecimento prévio dos alunos sobre o assunto.

**Materiais:** Fantoques, roteiro de teatro

**Duração:** 40 minutos

**Passo a Passo:**

O professor deve iniciar a aula com um teatro de fantoches, abordando situações do cotidiano das crianças, como brincar no parque ou ir almoçar. Em momentos estratégicos da peça, os fantoches devem fazer perguntas aos alunos, que irão escolher entre duas alternativas de resposta. As perguntas podem variar entre temas de higiene, como "O que devemos fazer antes de comer?", e questões relacionadas a microrganismos, como "O que são microrganismos?". A peça deve ser conduzida de forma que o roteiro tenha dois caminhos possíveis, dependendo das respostas escolhidas pela maioria da turma.

O professor deve incentivar a participação de todos e fazer a contagem das respostas, registrando quantos alunos escolheram cada alternativa. Esse procedimento servirá para avaliar o conhecimento prévio da turma sobre os temas de higiene e microrganismos. A interação com os fantoches promove engajamento dos alunos, enquanto o professor coleta dados importantes para ajustar o conteúdo das próximas aulas, de acordo com o nível de compreensão dos estudantes.



# ATIVIDADES PROPOSTAS

## **Atividade 3:** Conhecendo a Lupa

**Objetivo:** Introduzir o uso da lupa como ferramenta de observação e relacionar sua importância no estudo dos microrganismos.

**Materiais:** Lupas de diferentes tamanhos, objetos variados para observação (folhas, superfícies da sala, pedaços de tecido, entre outros).

**Duração:** 40 minutos

### **Passo a Passo:**

O professor deve apresentar a lupa como uma ferramenta científica, ensinando os alunos a manuseá-la corretamente. Após explicar como a lupa amplia objetos, os alunos são incentivados a observar diversos materiais, como folhas, mesas e tecidos, usando lupas de diferentes tamanhos. A atividade visa mostrar que detalhes invisíveis a olho nu podem ser revelados com o uso desse instrumento.



# ATIVIDADES PROPOSTAS

## INVESTIGAÇÃO (AULAS 4 A 5)

**Atividade 4:** Observando Microrganismos com a Lupa.

**Objetivo:** Levantar hipóteses sobre os locais onde os microrganismos podem estar presentes.

**Materiais:** Lupas, diferentes superfícies para observação (mesas, cadeiras, chão, folhas, mãos, entre outros), vídeo introdutório sobre microrganismos (ver referências).

**Duração:** 80 minutos.

### **Passo a Passo:**

A aula deve começar com a exibição de um vídeo introdutório sobre microrganismos, para familiarizar os alunos com o tema. Em seguida, o professor inicia a problematização perguntando onde os microrganismos poderiam viver, permitindo que os alunos levantem hipóteses sobre possíveis locais, como mesas, cadeiras, chão ou nas próprias mãos.

Com as hipóteses formuladas, os alunos utilizam lupas para observar esses locais e verificar se conseguem ver os microrganismos a olho nu ou com a lupa.

A ideia é que percebam que, mesmo com a lupa, os microrganismos não podem ser observados diretamente, o que reforça a compreensão de que são invisíveis a olho nu e requerem equipamentos mais específicos, como o microscópio, para serem visualizados. Ao final, o professor promove uma discussão sobre as descobertas, ajudando os alunos a refletirem sobre a importância da ciência na observação do invisível.



# ATIVIDADES PROPOSTAS

## INVESTIGAÇÃO (AULAS 4 A 5)

**Atividade 5:** Coleta de amostras

**Objetivo:** coletar amostras de diferentes superfícies, e preparo do material para a observação de microrganismos.

**Materiais:** cotonetes, 4 placas de Petri, etiquetas para identificação, álcool 70%, luvas, 2 pacotes de gelatina incolor, 2 caldos de carnes, 2 Becker ou copos, água quente e fria.

**Duração:** 40 minutos

**Passo a Passo:**

Após os alunos investigarem os locais com lupas e perceberem que não conseguiram observar as bactérias a olho nu, o professor apresenta um método capaz de mostrar a presença de bactérias nesses locais, mesmo que elas não sejam visíveis. Este método, por meio da coleta de amostras e cultivo em placas de Petri, permitirá que os alunos visualizem o crescimento de colônias de microrganismos, revelando a quantidade de bactérias que existem nas superfícies observadas.

Essa aula marca o início da etapa de investigação. O professor orienta os alunos a coletarem amostras de diferentes superfícies utilizando cotonetes. Cada equipe coleta amostras de locais como mesas, cadeiras, mãos e chão, rotulando as placas de Petri com a identificação da origem de cada amostra. Antes de iniciar a coleta, o professor deve explicar a importância de utilizar os materiais corretamente para evitar a contaminação cruzada. As amostras serão cultivadas para permitir o crescimento de colônias de microrganismos, que serão observadas nas próximas aulas. Este procedimento introduz os alunos ao conceito de cultura de microrganismos, ensinando-lhes métodos científicos e preparando-os para futuras observações com o microscópio.



## 1º: preparo do meio de cultura

Produzir a gelatina que será utilizada para observação, com os seguintes ingredientes e da forma descrita:

- 2 tabletes de caldo de carne dissolvidos em 50mL água fervente;
- 2 pacotes de gelatina incolor (dissolvida em 50mL de água no micro-ondas. Pode-se fazer no fogão também, mas não deixar ferver);

Obs.: a gelatina dissolvida, ainda morna e líquida, deve ser misturada ao caldo de carne.

Em seguida, as placas de petri são preenchidas com quantidade suficiente de líquido para cobrir o fundo, sem encostar na tampa. Todos os utensílios devem ser esterilizados com álcool 70 antes do procedimento. Deixar na geladeira por 6 horas para endurecer, após este período elas podem ficar à temperatura ambiente;



## 2º: os alunos devem coletar as amostras (no dia seguinte)

- Um cotonete será entregue para o representante da equipe que ficou responsável por escolher o local que fará a coleta de amostras;
- Uma vez escolhido o local, o cotonete deverá ser esfregado sobre o lugar de onde se extrairão as bactérias;
- Passar levemente o cotonete “sujo” sobre a gelatina, sem abrir buracos;
- Identificar a placa e guardar em local fechado em temperatura ambiente.



# ATIVIDADES PROPOSTAS

## PÓS-INVESTIGAÇÃO (AULAS 6 A 8)

### **Atividade 6: Análise dos Resultados - Observação do Crescimento de Microrganismos nas Placas de Petri**

**Objetivo:** analisar os resultados das investigações anteriores e discutir a presença de microrganismos nas superfícies, com base nas colônias formadas nas placas de Petri.

**Materiais:** Placas de Petri com as amostras coletadas, lupas para observação.

**Duração:** 40 minutos

#### **Passo a Passo:**

Nesta aula, que pertence à etapa de pós-investigação, os alunos irão analisar os resultados das amostras coletadas nas aulas anteriores, observando o crescimento das colônias de microrganismos nas placas de Petri. O professor orienta os alunos a utilizarem lupas para examinar as placas, identificando quais superfícies apresentaram maior quantidade de colônias e discutindo os possíveis motivos para essas variações.

# ATIVIDADES PROPOSTAS

## PÓS-INVESTIGAÇÃO (AULAS 6 A 8)

O professor deve mediar a discussão, incentivando os alunos a refletirem sobre as evidências observadas e a elaborarem explicações para os resultados. Perguntas como "Por que encontramos mais microrganismos em certas superfícies?" e "O que esses resultados nos dizem sobre a importância da higiene?" ajudam a guiar a argumentação científica dos alunos. Essa etapa é crucial para consolidar o aprendizado, permitindo que os alunos apliquem o conhecimento adquirido e construam suas explicações com base nos dados observados. Para facilitar na identificação das placas para os alunos, faça os elementos dos locais que foram realizadas as coletas.



# ATIVIDADES PROPOSTAS

## PÓS-INVESTIGAÇÃO (AULAS 6 A 8)

### **Atividade 7: Análise das Amostras no Microscópio.**

**Objetivo:** utilizar o microscópio para observar as amostras coletadas, identificar tipos de bactérias e discutir a importância da ampliação na observação científica.

**Materiais:** microscópios, lâminas com amostras de microrganismos, desenhos ou imagens de diferentes tipos de bactérias (cocos, bacilos, espirilos).

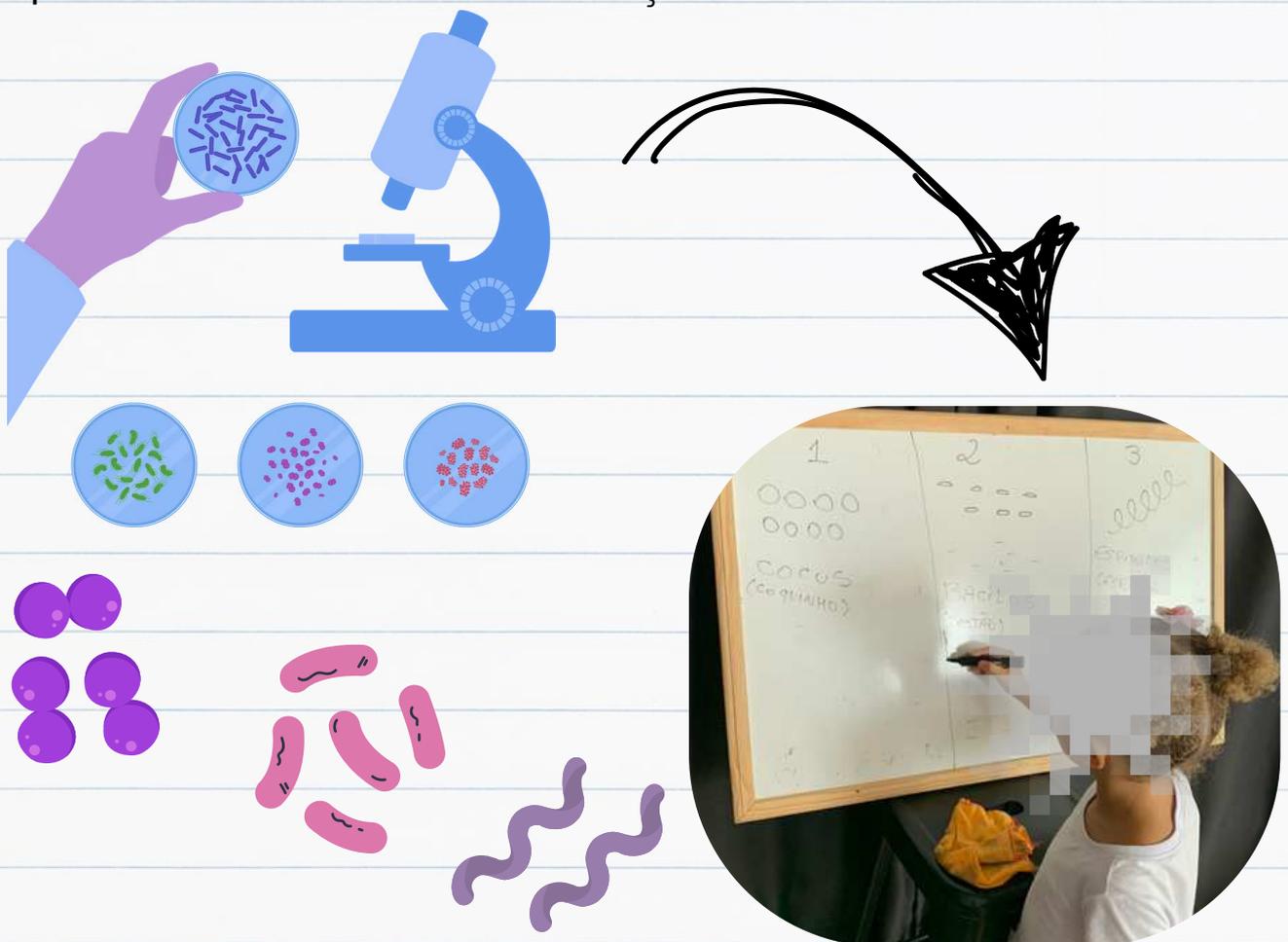
**Duração:** 40 minutos

#### **Passo a Passo:**

Nesta aula, os alunos vão utilizar o microscópio para observar em detalhes as amostras de microrganismos coletadas e cultivadas nas aulas anteriores. O professor inicia a aula explicando o funcionamento do microscópio e sua importância como uma ferramenta científica capaz de ampliar o que não pode ser visto a olho nu. Após essa explicação, o professor pode apresentar desenhos ou imagens de diferentes tipos de bactérias, como cocos, bacilos e espirilos, explicando suas características principais.

# ATIVIDADES PROPOSTAS

Os alunos devem, observar as lâminas no microscópio e tentar identificar o tipo de bactéria presente. Uma vez feita a observação, cada aluno deve ir ao quadro e fazer um traço ao lado do tipo de bactéria que acredita ter observado, escolhendo entre cocos, bacilos ou espirilos. Esse processo de votação permite que os alunos compartilhem suas hipóteses de forma interativa e visual, facilitando a discussão posterior sobre as observações



# ATIVIDADES PROPOSTAS

## Atividade 8: Representações Semióticas dos Microrganismos

**Objetivo:** solicitar que os alunos desenhem tudo o que aprenderam sobre microrganismos, comparando com os desenhos iniciais para analisar o progresso no conhecimento adquirido.

**Materiais:** folhas sulfite, canetas, lápis de cor, borrachas, giz de cera.

**Duração:** 40 minutos

### Passo a Passo:

Essa atividade é importante para comparar com os desenhos realizados no início das aulas, permitindo visualizar o progresso do conhecimento e o entendimento dos alunos. O foco aqui é observar como as noções sobre microrganismos, suas formas e seus habitats mudaram ao longo das atividades investigativas. Os desenhos semióticos que os alunos produzem servirão como base para analisar a diferença entre o conhecimento prévio e o conhecimento adquirido após as investigações e atividades práticas.

# ATIVIDADES PROPOSTAS

## Atividade 9: Explorando o Tinkercad - Desenhos 3D dos Microrganismos

**Objetivo:** introduzir os alunos ao Tinkercad para criar representações 3D de microrganismos, conectando com conceitos de matemática, como noções de dimensões, espaço e tamanho.

**Materiais:** computadores com acesso ao Tinkercad, projetor ou tela para demonstração.

**Duração:** 80 minutos

### **Passo a Passo:**

Após os desenhos feitos em folhas sulfite, os alunos agora irão interagir com o ambiente digital, especificamente utilizando a plataforma Tinkercad para desenhar diferentes tipos de bactérias (cocos, bacilos e espirilos) em 3D. O professor inicia a aula revisando os conceitos básicos de matemática, como dimensões, espaço e tamanho, destacando a diferença entre as representações 2D (nos desenhos anteriores) e as representações 3D. Em uma próxima aula, imprima os desenhos dos alunos.

# ATIVIDADES PROPOSTAS

## Atividade 10: Divulgação dos Resultados

**Objetivo:** Organizar uma sala imersiva para apresentar os resultados das investigações sobre microrganismos.

**Materiais:** placas de Petri com amostras, desenhos feitos em folhas sulfite, modelos 3D , projetor, marca-texto neon ou tinta neon, luz negra.

**Duração:** 80 minutos

### Passo a Passo:

O professor deve organizar o espaço com as placas de Petri visíveis em uma mesa, os desenhos 2D feitos pelos alunos e os modelos 3D criados no Tinkercad. Para criar uma experiência visual interativa, a sala pode ser equipada com luz negra, e os desenhos devem ser feitos com marca-texto neon ou tinta neon, permitindo que as criações dos alunos brilhem sob a luz.

Os pais, colegas e a comunidade poderão visitar a sala imersiva, onde cada aluno ou grupo de alunos apresentará suas descobertas e explicará o processo de investigação que levou à criação das representações.

# ATIVIDADES PROPOSTAS

A sala deve ser montada de forma a incentivar a interação visual com os resultados, proporcionando uma experiência que valorize a criatividade e o trabalho científico dos alunos.



# SEQUÊNCIA DIDÁTICA ADAPTADA PARA ESCOLAS PÚBLICAS

**VOCÊ TAMBÉM PODE APLICAR  
UTILIZANDO MATERIAIS DE BAIXO CUSTO!**



As próximas páginas do eboo-k foram adaptadas para contextos de escolas públicas, com sugestões de materiais simples e acessíveis que mantêm a proposta investigativa, promovendo a alfabetização científica na educação.



**Atividade 4:** Observando Microrganismos com a Lupa.

**Objetivo:** construir uma lupa de baixo custo para observar detalhes de objetos, estimulando a curiosidade científica das crianças.

**Materiais:**

- 1 garrafa PET transparente
- Tesoura ou estilete
- Cola quente ou cola própria para plástico
- Seringa com agulha (ou conta-gotas)
- Água
- Fita adesiva (opcional, para reforço)
- Palito de sorvete ou pedaço de papelão (para o cabo, opcional)

**Passo a Passo:**

1. Marcar os círculos:

2. Com uma caneta, desenhe dois círculos do mesmo tamanho na lateral superior da garrafa PET. O tamanho dos círculos será o tamanho da lupa.

3. Recortar os círculos:

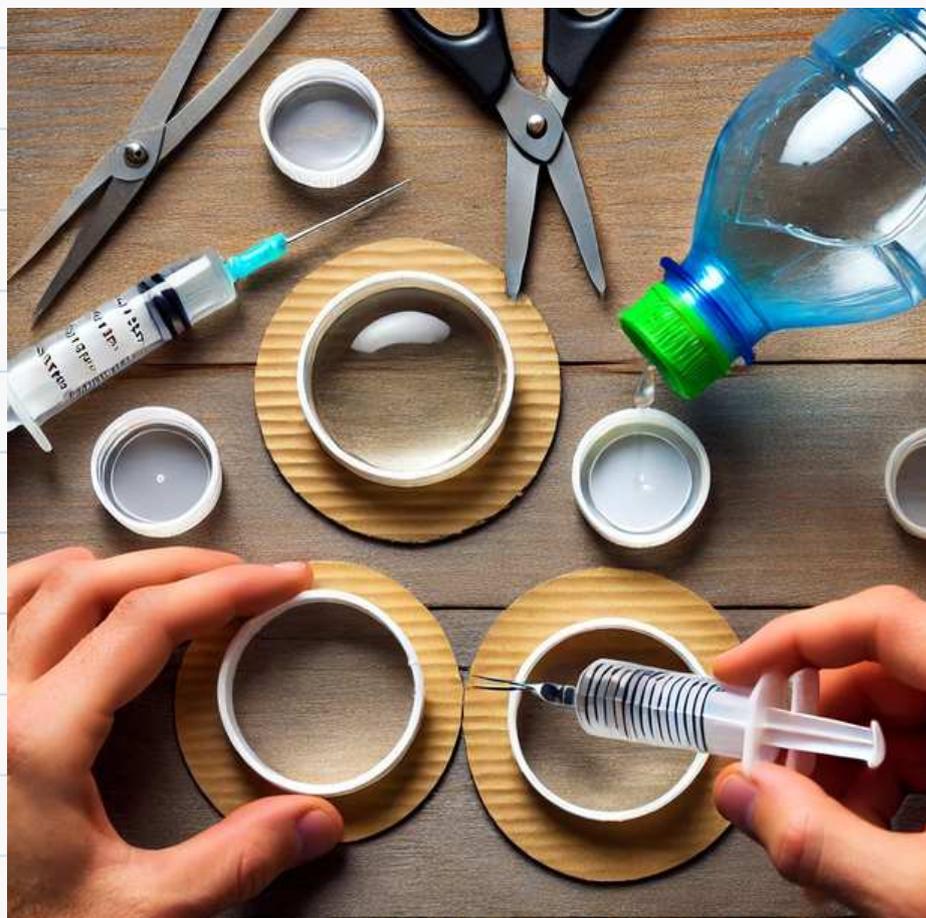


4. Corte cuidadosamente os dois círculos com uma tesoura ou estilete.

5. Unir as peças:

6. Posicione as duas partes com o lado abaulado (convexo) voltado para fora e cole as bordas com cola quente ou cola para plástico. Deixe um pequeno espaço sem colar para adicionar a água.

1. Adicionar a água:
2. Com a seringa ou conta-gotas, injete água pelo espaço deixado aberto até preencher completamente o interior da lupa.
3. Finalizar a vedação:
4. Após preencher com água, cole o espaço restante para vedar totalmente.
5. Adicionar um cabo (opcional):
6. Para facilitar o manuseio, cole um palito de sorvete ou um pedaço de papelão como cabo.

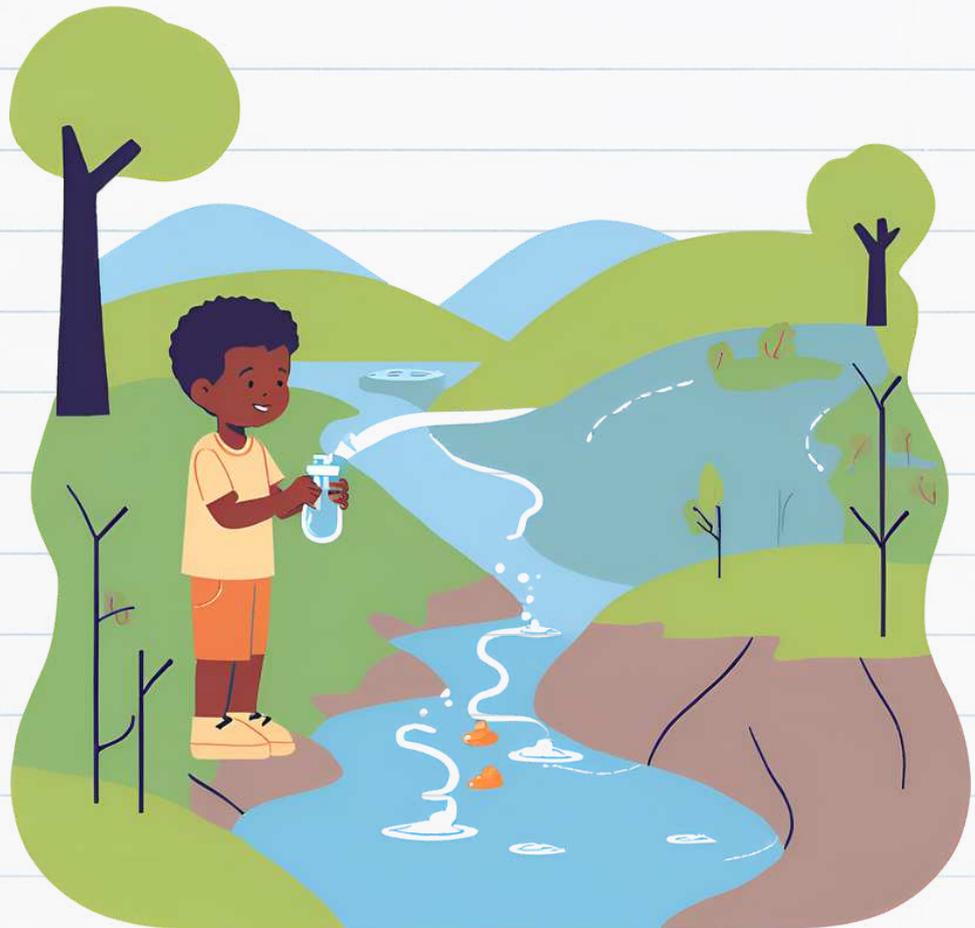


## ATIVIDADE 5: CONSTRUINDO UM MICROSCÓPIO COM LASER E SERINGA

**Objetivo:** observar microrganismos em uma amostra de água usando um laser e uma seringa.

### **Materiais Necessários:**

- Seringa (sem agulha)
- Laser (pode ser um laser pointer)
- Fonte de água (como um lago, rio, ou qualquer lugar onde haja água não filtrada)
- Superfície branca (uma parede ou papel branco)
- Luz ambiente controlada (opcional, mas útil para melhorar a visualização)



## Procedimento

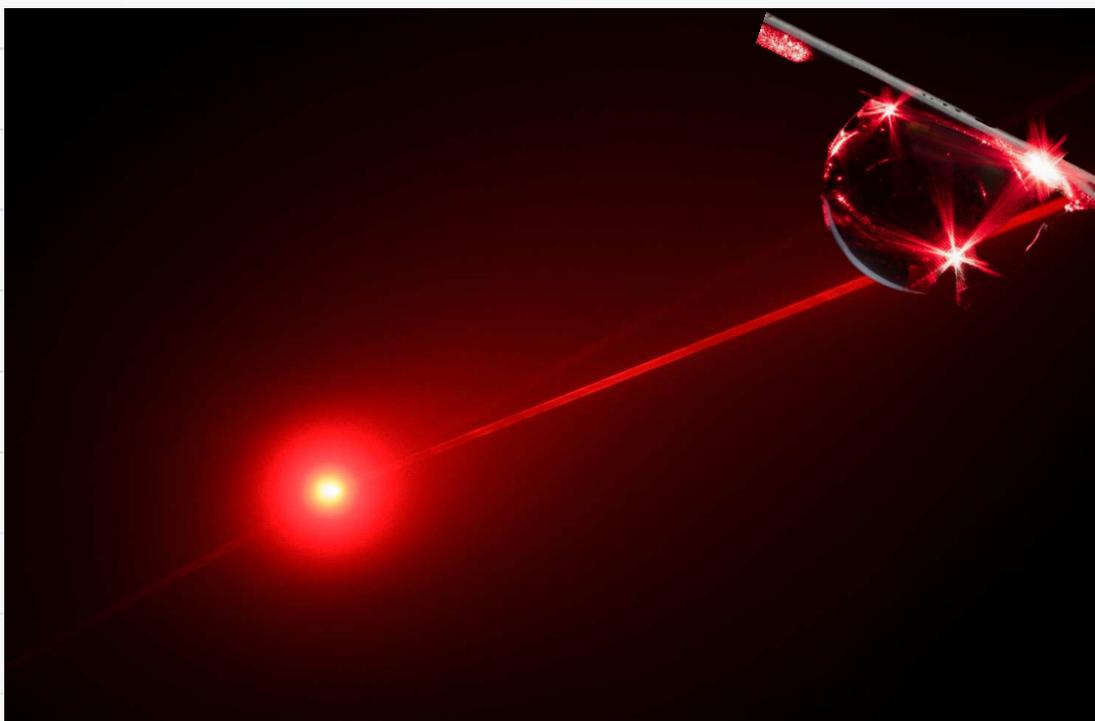
Passo 1: Coletando a Amostra

Coleta de Água: Use a seringa para coletar água de um local que contenha microrganismos (não use água filtrada).

Ao retirar a seringa da água, deixe uma pequena gotícula de água na ponta da seringa.

Passo 2: Preparando a Observação

Posicionamento da Seringa: Segure a seringa esticando o braço e mantenha a gotícula de água direcionada para baixo, sem apertar o êmbolo da seringa. A gotícula deve ficar na ponta da seringa.



## ATIVIDADE 10: DIVULGAÇÃO DOS RESULTADOS

**Objetivo:** Compartilhar os resultados das investigações de forma criativa.

### **Materiais:**

- Massinha de modelar caseira (farinha, sal, água e corante)
- Papéis coloridos ou reciclados
- Caixas de papelão (para exposição)
- Cartazes feitos à mão

### **Passo a Passo:**

- Prepare massinha de modelar caseira com farinha, sal, água e corante.
- Peça que as crianças modelem microrganismos com base no que aprenderam.
- Organize uma exposição com as modelagens, desenhos e registros das atividades.
- Incentive as crianças a explicar suas criações para colegas, pais ou comunidade escolar.



**ESTE E-BOOK É UM CONVITE PARA QUE OS PROFESSORES explorem novas formas de ensinar ciência na educação infantil, promovendo uma jornada de descobertas e curiosidade. O ensino por investigação mostra que, desde cedo, as crianças podem ser protagonistas nesse processo. Esperamos que este material inspire os professores produzirem aulas que despertem nos alunos o prazer pelo aprendizado e a ciência.**

**O aprendizado é contínuo, e este e-book é apenas o início. Convidamos você a expandir e inovar suas práticas pedagógicas, guiado pela curiosidade e pela investigação. Boa sorte e continue explorando!**

# REFERÊNCIAS

MOURA, P. Explorando o mundo invisível dos microrganismos: registros semióticos rumo a uma alfabetização científica na educação infantil. 2024. 227 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná” – Multicampi Cornélio Procópio e Londrina, Cornélio Procópio/PR, 2024.

Gil-Pérez, D. e Vilches-Peña, A., “Una Alfabetización Científica para el Siglo XXI: Obstáculos y Propuestas de Actuación”, **Investigación en la Escuela**, v.43, n.1, 27-37, 2001.

SAMARAPUNGAVAN, A. L. A.; MANTZICOPOULOS, P.; PATRICK, H. Learning science through inquiry in kindergarten. **Science Education**, v. 92, n. 5, p. 868-908, 2008.

SASSERON, L H. Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula. **São Paulo**, v. 265, 2008.