



**ALINE OLIVEIRA FIGUEIREDO  
ANDRÉ PERTICARRI**

**PRODUTO EDUCACIONAL**  
**Possibilidades de modelização com a utilização do terrário no  
ensino de ecologia**

**São Paulo  
2021**





## **PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

### **PRODUTO EDUCACIONAL**

Tipo de produto (sequência didática) Título

Aline Oliveira Figueiredo  
André Peticarrari

São Paulo  
2021

**Produto Educacional apresentado como requisito à obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática pelo Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, campus São Paulo. Defesa realizada em 10/12/2021.**

## **AUTORES**

**Aline Oliveira Figueiredo:** Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade do Vale do Paraíba UNIVAP (2008), Pós Graduada - Latu Sensu - em Educação Ambiental pela FAVENI (2019) e mestrado em Ensino de Ciências e Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (2021).

**André Perticarrari:** Possui Graduação (Ciências Biológicas), Especialização (Educação), Mestrado e Doutorado (Biologia Comparada, com ênfase em Limnologia) pela Universidade de São Paulo - USP. Trabalhou como educador da Casa da Ciência no projeto educacional do Hemocentro de Ribeirão Preto/FMRPUSP (CEPID e INCT), onde realizou pós-doutoramento pelo INCT na área de Ensino de Ciências e Biologia como bolsista CNPq (linha de pesquisa em ensino em espaços não-formais de educação), desenvolvendo pesquisas em ensino/aprendizagem e atuando em projetos de difusão e divulgação científica para alunos e professores do ensino básico na área de ecologia e biologia geral. Foi professor responsável pela disciplina "Ação docente na iniciação científica" do programa de pós-graduação da FMRP-USP e do curso de Especialização em Divulgação Científica do Hemocentro-RP. Atualmente é docente do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, câmpus São Paulo, lecionando no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas. É professor do programa de mestrado profissional em Ensino de Ciências e Matemática do IFSP/Câmpus São Paulo. Tem experiência na área de Ensino de Ciências e Biologia, com ênfase em Divulgação científica, além de atuar nas seguintes áreas: Ambientes não-formais de ensino e Ensino de Ecologia.

## APRESENTAÇÃO

Este produto educacional é resultado de estudos desenvolvidos no Programa de Mestrado Profissional no Ensino de Ciências e Matemática, pelo IFSP – Campus São Paulo. Seu objetivo é gerar subsídios teóricos-metodológicos aos professores de Ciências e Biologia, no desenvolvimento do Ensino Investigativo utilizando um Terrário como Modelo Científico Didático. O mesmo conta com uma parte introdutória, seguida de orientações aos professores e material do aluno.

A escolha da elaboração deste material deve-se a ampla capacidade de modelagem que o terrário possui, não sendo um mero objeto a se contemplar, mas por ser capaz de receber interferências e fornecer dados que se assemelham a realidade. É importante frisar que modelos não tem a pretensão de igualdade, de uma representação fiel do ecossistema com todas as teorias ecológicas em perfeita correspondência. O que é relevante nesse estudo é sua capacidade de analogia, uma representação na qual os alunos desenvolvam a percepção de certos fenômenos bem como a ação antrópica interfere na homeostasia dos ecossistemas.

Alguns conceitos ecológicos tornam-se abstratos e por vezes distantes da realidade do educando, desta forma a realização de diversos experimentos são recursos capazes de promover uma prática pedagógica significativa, levando o aluno a se tornar um cidadão observador e crítico.

## INTRODUÇÃO

As metodologias são recursos que promovem uma diversificação no contexto do ensino e hoje tem tomado um viés diferente do tradicionalismo, descentralizando o professor como detentor do conhecimento, valorizando e centralizando o aluno como atuante nesse processo.

Deve-se perceber o aluno como um ser pensante, com uma história de vida que deve ser valorizada e utilizada como parte inicial do processo de ensino-aprendizagem. As aulas devem ser provocativas e incitar ação e reflexão a partir de seu conhecimento prévio, quebrando paradigmas pré-existentes, tirando o aluno de sua zona de conforto, construindo assim novos conceitos.

As principais atitudes e habilidades requeridas no mundo atual são, autonomia, responsabilidade e capacidade de resolver problemas, dessa forma a ação e criticidade dos alunos tornam-se preponderantes diferenciais no desenvolvimento do saber.

Para tal, o professor deve assumir um papel ressignificado no desenvolvimento de tais habilidades, lançando mão de diferentes formas de ensino, que auxiliem esse processo como de acordo com Barbosa e Moura (2013), fazendo-se necessário que o aluno realize atividades mentais de alto nível – análise, síntese e avaliação. Além dessas atividades mentais espera-se que o aluno escreva, pergunte, discuta e, resolva problemas.

Dentro do contexto de um ensino investigativo, que tem por objetivo propor uma reflexão sobre um determinado problema, no qual os alunos são levados a uma imersão para que se solucione ou compreenda a problemática proposta, através do processo de investigação, tendendo o aluno a lançar mão de diversas estratégias utilizando o conhecimento já adquirido em sala, relacionando-o com o problema em voga. A solução alcançada decorre de uma aplicação “prática” e correlacionamento entre diversos temas estudados, proporcionando a uma aprendizagem significativa. Diversas são as estratégias disponíveis para se planejar uma sequência didática, dentre elas está o uso de modelos.

Desta forma os modelos, assim como seu processo de construção, a modelagem, são recursos práticos a serem utilizados no contexto de um ensino investigativo, ademais, são recursos usados pelos cientistas na construção de teorias,

fazendo parte do processo epistemológico da ciência, que também pode ser contextualizado durante o uso de modelos no qual ele se torna um Modelo Científico Didático.

Para Sayão (2011) os modelos existem devido à impossibilidade cultural de se descrever os objetos com perfeição, esgotada a possibilidade de sua observação, levando a uma representatividade que possa ser qualificada, quantificada e, por vezes, observável:

Trata-se, portanto, de uma questão epistemológica, pois teorias científicas, compreendidas como criações humanas, pertencem à estrutura cognoscitiva própria da realidade humana, naturalmente limitada. Assim, o uso de 'aproximações' estabelece condições viáveis e facilitadoras para se chegar a determinadas explicações, de modo que diferentes aspectos do mundo possam ser estudados e compreendidos por meio dessas aproximações (BATISTA *et al* 2011, p. 2).

A modelização proporciona ao aluno a prática, ou seja, Fazer Ciências, quando é levado a lidar com problemas reais, principalmente aqueles que fazem parte do cotidiano do aluno, levando-o a reflexões, testes de hipóteses, discussões e sistematizações de ideias. Premissa essa do ensino investigativo que corrobora com as ideias de Carvalho (2013) na qual a colocação inicial de um problema é o fio condutor de uma aprendizagem significativa que diferente do ensino expositivo que favorece o raciocínio e conseqüentemente a construção do conhecimento.

Atrelado à transposição didática a dialética teoria-observação-teoria, recai sobre ela uma relevância que é capaz de promover configurações educativas para o ensino investigativo, no qual se enfatiza a “importância das teorias científicas para a para a construção do conhecimento, sobretudo em relação ao estatuto que possuem e atendendo aos diferentes níveis explicativos e compreensivos em que se encontram” (CACHAPUZ *et al*, 2005 p. 71-72).

A imagem abaixo (imagem 1) representa um fluxograma elencando as principais ações do ensino investigativo, de acordo com Pizzi (2013), as quais são possibilitadas na utilização do modelo como um recurso didático.

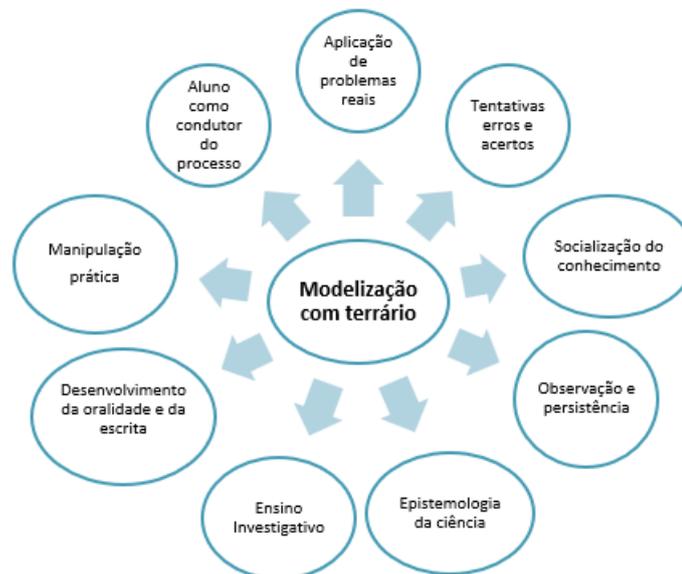
Imagem 1: Ações do ensino investigativo



Fonte: Pizzi (2013)

Estas ações do ensino investigativo em comparação com algumas promovidas pela utilização do terrário como modelo (imagem 2) são semelhantes, vale lembrar que são apenas alguns exemplos de repercussão do Ensino Investigativo, bem como do processo de modelização, os quais apresentam grande similaridade. Desta forma, o uso do terrário como modelo se torna uma prática pedagógica para esse fim de investigação.

Imagem 2:



Fonte: a autora

O modelo terrário é capaz de abordar diversos conceitos dentro do contexto *ecologia*, pois se tratando de um ecossistema fechado, e como ele está estruturado, permite várias abordagens conceituais. Alguns conceitos e questionamentos são tidos como universais dentro da abordagem de um sistema fechado, sendo algumas já esperadas:

- a) conceitos dos ciclos biogeoquímicos - ciclo da água;
- b) interferência da luminosidade no crescimento de vegetais;
- c) animais conseguiriam sobreviver nesse local?
- d) conceitos de sucessão ecológica;
- e) variações físicas de químicas do solo.

O presente produto educacional tem como o intuito a elaboração de uma sequência didática a ser utilizada como um recurso metodológico no estudo do processo de decomposição e processo de crescimento espontâneo de plantas no contexto de sucessão ecológica.



# Orientação para o Professor

Antes de iniciar a sequência didática investigativa (SDI) é imprescindível que o professor apresente aos discentes o que é conhecimento científico, bem como as etapas de construção: problema de pesquisa, objetivo, hipótese, experimento, observação, análise de resultados e conclusão.

## **A SDI apresentada a seguir é construída de três momentos:**

- ✚ Montagem do terrário;
- ✚ Experimento sobre decomposição;
- ✚ Experimento sobre surgimento espontâneo de plantas.

A duração das observações varia entre 4 a 6 semanas para acompanhamento e observações, mas que podem variar de acordo com a necessidade do experimento e daquilo que se pretende observar.

Os materiais são de baixo custo podendo facilmente serem encontrados. Caso não seja possível a aquisição de terra vegetal pode-se substituir por terra de jardim ou qualquer outra que contenha adubo.

O recipiente ideal é o de vidro com a boca larga, mas pode também ser substituído por garrafas pet, garrafão de água ou outro que seja transparente.

**No experimento da decomposição procure escolher materiais que possuam tempo diferente para se decompor, sendo esse um dos objetivos. Além disso, espera-se que os alunos percebam que o tempo de decomposição varia de acordo com a natureza do material e relacionem o ambiente com a presença de micro-organismos (somente solo ou solo com água e plantas), analisando em qual desses ambientes o processo ocorre de modo mais rápido.**

**Para o experimento sobre plantas que surgem espontaneamente, faça uma explanação sobre a diferença entre hortaliças nativas (Panc's – Plantas não convencionais comestíveis) e plantas invasoras.**



# *Roteiro de experimento: Terrário*

O terrário é um mini ecossistema, composto por fatores abióticos que vão representar as camadas da crosta e solo propriamente dito, água e ar que fica aprisionado. Já os bióticos são os vegetais, micro-organismos que acompanham o solo. Já animais, é possível apenas colocar seres decompositores, que vão se alimentar da matéria orgânica presente no solo, como a minhoca. É importante ter esse cuidado! Pense em uma cadeia alimentar e se assegure que tenha alimento para o animal colocado.

Como ele contém esses fatores abióticos e bióticos ele é considerado um mini ecossistema - um modelo representativo - o qual você irá observar e realizar experimentos investigativos nessas próximas aulas.



## Montagem de um terrário

**O que vai precisar:**

Freepik.com						
	<b>Recipiente *</b>	<b>Pedriscos **</b>	<b>Areia</b>	<b>Terra vegetal***</b>	<b>Planta pequena</b>	<b>Água</b>

*\*de vidro ou pet transparente (boca larga). Com tampa!*

*\*\*pode ser o que encontrar de pedra, desde que sejam pequenas.*

*\*\*\*utilize também terra de jardim, ou substitua de acordo com a solicitação do professor.*

**Importante!**

**\*\* Não esqueça de higienizar seu recipiente, para que não ocorra a contaminação do seu ecossistema. \*\***

**Mãos à obra:**

*Sigas as instruções a seguir de acordo com a orientação do professor.*

						
<p><i>Limpe o recipiente e aguarde secar bem para a terra não grudar na parede</i></p>	<p><i>Coloque uma camada de pedriscos.</i></p>	<p><i>Sobre os pedriscos, coloque uma camada fina de areia.</i></p>	<p><i>Coloque agora a terra vegetal. A quantidade vai variar de acordo</i></p>	<p><i>Com cuidado plante o escolhido.</i></p>	<p><i>Regue, mas não em excesso.</i></p>	<p><i>Agora tampe bem.</i></p>

<i>enquanto monta o terrário .</i>			<i>com o vegetal escolhid o e altura do recipien te.</i>			
--	--	--	--	--	--	--

*Agora tenha paciência e aguarde o tempo solicitado pelo professor para que o ecossistema se estabilize. Mas não se esqueça de deixar em local iluminado e sempre fazer análises visuais.*

### ***Como observar a decomposição no terrário?***

Materiais:

- 2 Terrários: um pronto e estabilizado com vegetais;  
um somente o solo, sem vegetal;
- Pedacos pequenos de cascas de frutas;
- Pedacos de folhas de papel;

- Grampo de papel;
- Casca de ovo;
- Ou qualquer outro material que queira acompanhar o processo de decomposição\*

*\* Para um terrário pequeno (vidro de palmito), coloque apenas uma colher de sopa de materiais a decompor.*

### ***Mãos à obra:***

#### ***Atividade I - Observação inicial e pergunta de pesquisa e elaboração da hipótese***

Observe os terrários antes de colocar os materiais escolhidos, observe e relate:

*Minhas anotações*

---

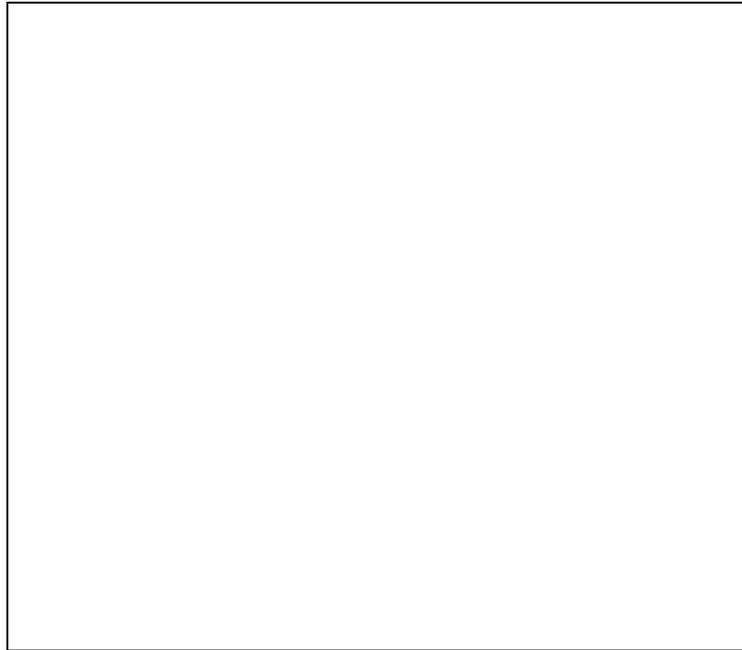
---

---

---

Coloque com cuidado os materiais a serem decompostos sobre a terra. Não precisa enterrar.

Faça um registro visual de como ficaram os terrários nesse momento:



Terrário com vegetal



Terrário sem vegetal

Seja minucioso neste momento! O registro é muito importante, fará com que perceba as alterações ocorridas em detalhes ao longo do seu experimento.

Agora elabore uma pergunta sobre o pretende investigar durante esse experimento:

**Pergunta de pesquisa e objetivos:**

---

---

---

O que você acha que irá acontecer? Elabore uma hipótese.

**Hipótese:**

---

---

---

## ***Atividade II - Observação***

Agora acompanhe semanalmente os terrários e vá anotando suas observações:

**Semana 1:**

---

---

---

**Semana 2:**

---

---

---

**Semana 3:**

---

---

---

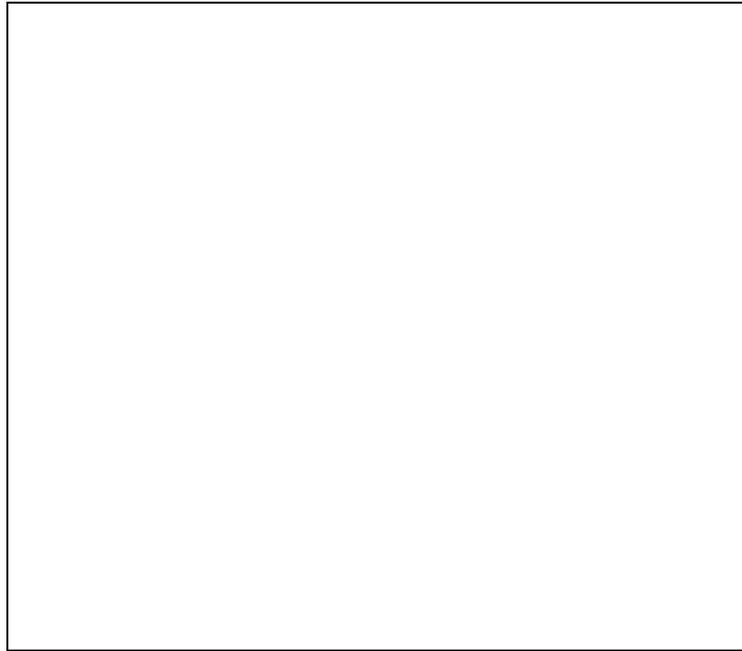
**Semana 4:**

---

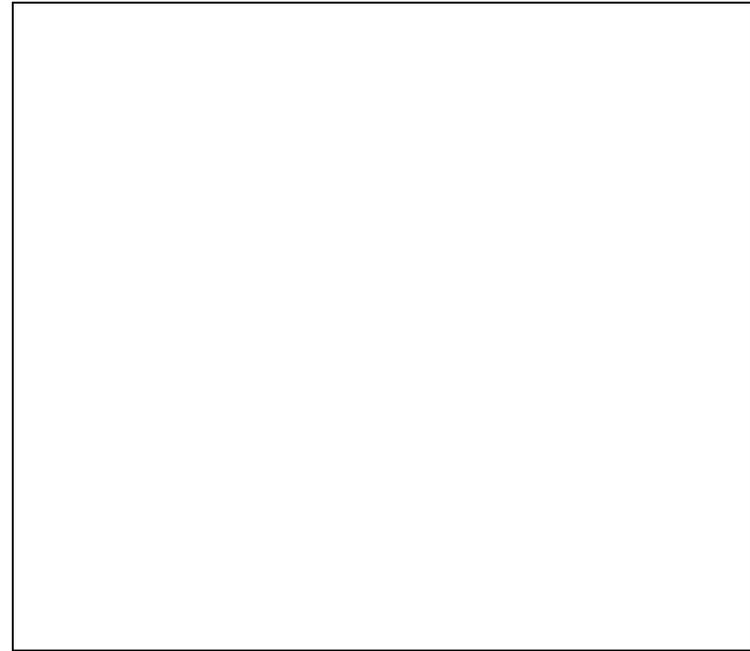
---

---

Faça um registro final do seu experimento e compare com seu registro inicial:



Terrário com vegetal



Terrário sem vegetal

### ***Atividade III - Resultados***

Organize as informações coletadas que achou mais pertinentes de modo a criar um resultado do seu experimento:

---

---

---

Ao final do experimento elabore uma teoria explicando o resultado. Leve também em consideração se a presença de água e seres vivos influenciou ou não o processo de decomposição.

---

---

---

***Atividade IV - Conclusão***

O que você aprendeu com a resolução desse experimento? Elabore uma conclusão.

---

---

---

---

## *De onde vem as “praguinhas” da horta?*

### ***Materiais:***

- 3 terrários sem a camada de terra, somente com pedra e areia;
- água
- 3 tipos diferentes de solo a analisar:
  - vegetal (saquinho)
  - terra retirado de alguma horta ou canteiro “solo bom”
  - terra retirada de algum lugar impactado “solo ruim”

### ***Mãos à obra:***

#### ***Atividade I - Montagem***

- Em cada terrário coloque sobre a areia um tipo de solo (vegetal, “solo bom” e “solo ruim”) e acrescente um pouco de água e tampe não insira nenhum vegetal.
- Faça uma identificação em cada um deles.
- Coloque-os em local com iluminação.

***Mãos à obra:***

***Atividade I - Observação inicial e pergunta de pesquisa e elaboração da hipótese***

Observe os terrários e relate:

***Minhas anotações***

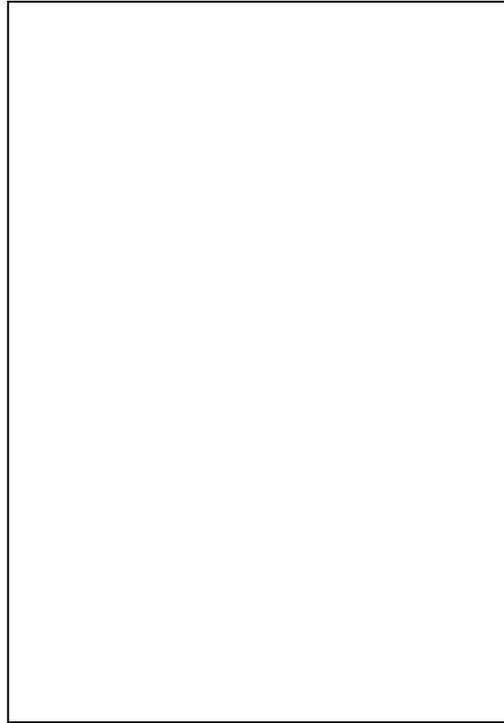
---

---

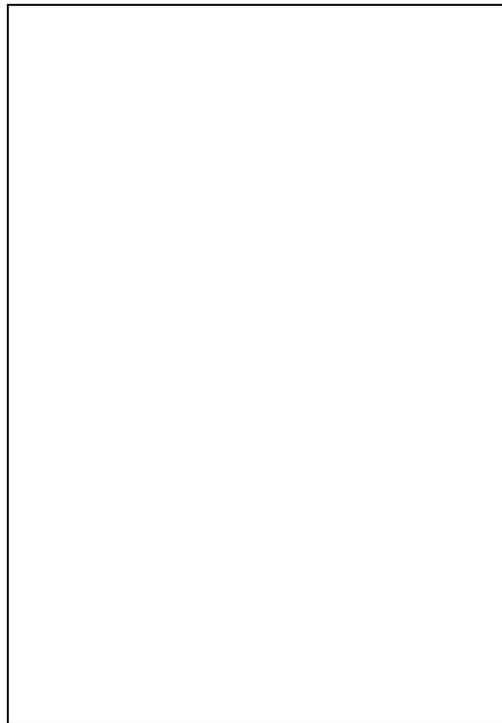
---

---

Faça um registro visual de como ficaram os terrários nesse momento:



Terrário com terra vegetal



Terrário “solo bom”



Terrário “solo ruim”

Seja minucioso neste momento! O registro é muito importante, fará com que perceba as alterações ocorridas em detalhes ao longo do seu experimento.

Agora elabore uma pergunta sobre o pretende investigar durante esse experimento:

**Pergunta de pesquisa e objetivos:**

---

---

---

O que você acha que irá acontecer com os terrários com diferentes tipos de solo? Elabore uma hipótese.

**Hipótese:**

---

---

---

## ***Atividade II - Observação***

Agora acompanhe semanalmente os terrários e vá anotando suas observações:

**Semana 1:**

---

---

---

**Semana 2:**

---

---

---

**Semana 3:**

---

---

---

**Semana 4:**

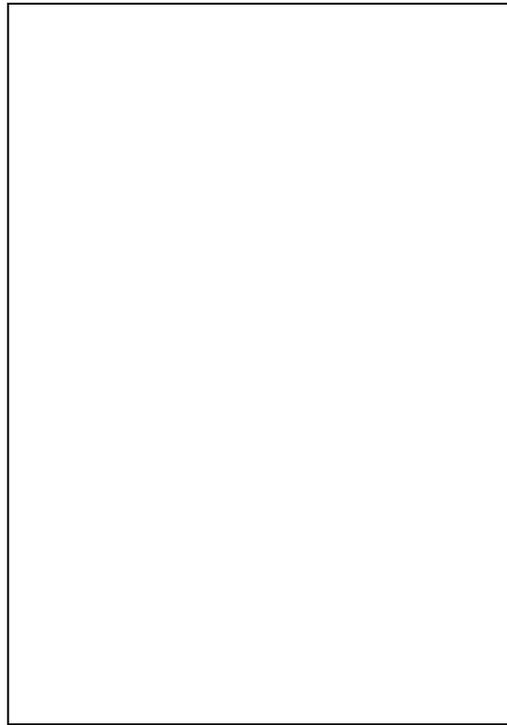
---

---

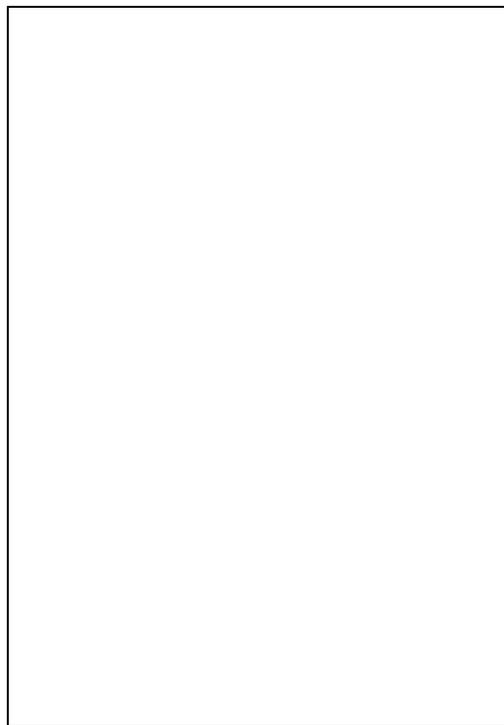
---

Faça um registro final do seu experimento e compare com seu registro inicial:

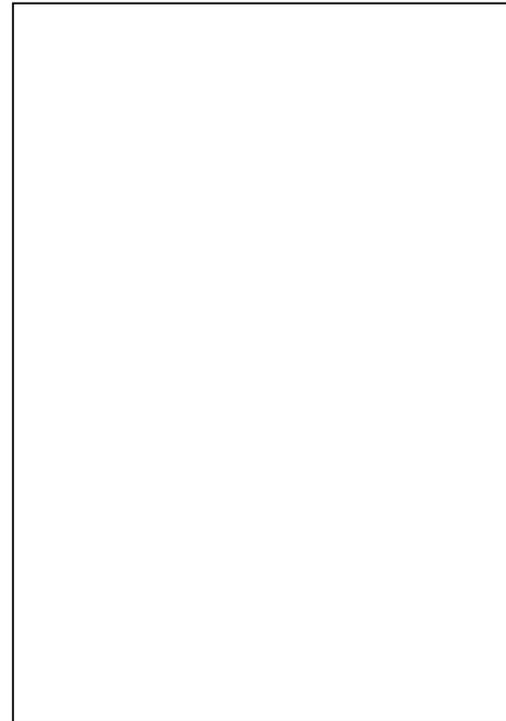
Faça um registro visual de como ficaram os terrários nesse momento:



Terrário com terra vegetal



Terrário “solo bom”



Terrário “solo ruim”

### ***Atividade III - Resultados***

Organize as informações coletadas que achou mais pertinentes de modo a criar um resultado do seu experimento:

---

---

---

Ao final do experimento elabore uma teoria explicando o resultado. Leve também em consideração se o tipo de solo influenciou no surgimento de algum vegetal ou outro ser vivo.

---

---

---

***Atividade IV - Conclusão***

O que você aprendeu com a resolução desse experimento? Elabore uma conclusão.

---

---

---

---

***Atividade V - Pesquisa e identificação do vegetal***

Caso tenha nascido algum vegetal, com auxílio de aplicativos para identificação de plantas, identifique-as e faça uma breve pesquisa sobre esse vegetal.

---

---

---

***Atividade VI - Debate e conclusão***

O professor irá conduzir um debate sobre se este vegetal é uma erva daninha ou não.

---

---

---

## REFERÊNCIAS

**BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G. Metodologias ativas de aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. B. Tec. Senac, Rio de Janeiro, v. 39, n.2, p.48-67, maio/ago. 2013.**

**BATISTA, I. de L; SALVI, R. F; LUCAS, L. B. Modelos científicos e suas relações com a epistemologia da ciência e a educação científica. VIII Enpec, 2011. Disponível em:<<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R1554-2.pdf>>. Acesso em: 08/09/2019**

**CACHAPUZ, A.; CARVALHO, A. M.; GIL PÉREZ, D; VILCHES, A. A necessária renovação do ensino das Ciências. Cortez Editora Impresso no Brasil, mar. 2005.**

**Carvalho, A. M. Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo, Cengage Learnunf (2013).**

**PIZZI, J. A prática investigativa como instrumento metodológico utilizado pelos professores no ensino de ciências. Secretaria da Educação Governo do Paraná. 2013. Programa de Desenvolvimento Educacional. UNESPAR**

**SAYÃO, L. F. Modelos teóricos em ciência da informação – abstração e método científico. Ci. Inf., Brasília, v. 30, n. 1, p. 82-91, jan. abr. 2001**