

material é um protótipo do livreto o qual necessita-se ainda da diagramação que será realizada pelo setor de comunicação da Universidade Estadual de Goiás.

**(Capa)**

**3. LIVRETO DE ATIVIDADES INVESTIGATIVAS PARA O ENSINO DE  
CIÊNCIAS NO 7ª ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL**

***“TODO DIA É DIA DE CIÊNCIA: EXPERIMENTOS INVESTIGATIVOS PARA O  
ENSINO FUNDAMENTAL”***

GLAUBER OLIVEIRA ROCHA

MIRLEY LUCIENE DOS SANTOS

JULIANA SIMIÃO-FERREIRA

**Anápolis-GO**

**2017**

## Sumário

Apresentação .....	87
Repensando o Ensino de Ciências .....	88
A Experimentação no Ensino de Ciências.....	88
O Ensino de Ciências por Investigação .....	90
Eixos Estruturantes da Atividade Investigativa.....	91
O Professor e as Atividades Investigativas.....	93
A Importância da Situação-Problema.....	94
Como Avaliar? .....	96
Tópicos Organizadores para as atividades investigativas.....	98
EXEMPLOS DE EXPERIMENTOS INVESTIGATIVOS.....	99
Referências e Sugestão de Leitura:.....	121

## **Apresentação**

Na perspectiva de trazer novos caminhos que contribuam para o ensino de Ciências na escola, este livreto tem como objetivo auxiliar os professores de Ciências nas atividades experimentais investigativas em sala de aula. Diante disso, este material traz informações e orientações para que os professores possam desenvolver atividades experimentais investigativas em suas práticas pedagógicas de ensino, de modo a adotar posturas diferenciadas nas suas aulas e que proporcionem aos alunos uma compreensão da natureza da Ciência e do mundo natural, por meio de um processo ativo na construção do conhecimento científico.

Dedicaremos a primeira parte, que consta de seis tópicos, na fundamentação dessa abordagem investigativa. Os tópicos trazem informações gerais sobre a renovação do ensino de Ciências; instruções do ensino de Ciências por investigação na escola; discute a importância do problema nas atividades investigativas, traz orientações pedagógicas para os professores e também, delineamos alguns eixos estruturantes que são específicos a essa proposta de ensino. A segunda parte desse material traz dez experimentos investigativos que podem ser realizados pelos docentes em suas aulas, em consonância com o conteúdo trabalhado nos anos finais de Ciências do Ensino Fundamental. Essas atividades investigativas são encaradas como exemplos a serem ampliadas pelos professores na sua prática pedagógica.

Apesar de propormos uma alternativa metodológica para as aulas de Ciências, não se tem a pretensão de sanar todos os problemas e dificuldades que o ensino de Ciências apresenta, e tampouco, priorizar apenas um tipo de metodologia de ensino. Mas, propiciar novas alternativas e estratégias metodológicas aos professores que lutam dia-a-dia frente aos desafios de seu trabalho docente. Em vista disso, esse livreto tem como finalidade propiciar um olhar diferente para o processo ensino-aprendizagem, além de auxiliar os professores na sua prática pedagógica, no ensejo de contribuir com a qualidade do ensino de Ciências na escola pública.

**Os autores**

## Repensando o Ensino de Ciências

A escola, fundamentalmente, deve propiciar aos alunos os conteúdos historicamente construídos e a **assimilação** do saber sistematizado, possibilitando o desenvolvimento de habilidades e competências e, ainda mais, a capacidade intelectual dos alunos. Tudo isso, para que o conhecimento sistematizado possa contribuir para compreensão do mundo e o domínio dos conhecimentos culturais e científicos.

Para **Piaget**, é o processo cognitivo de incorporação de novos eventos na estrutura mental.

As influências científicas e tecnológicas, no mundo contemporâneo, estão cada vez mais presentes na vida das pessoas, requerendo, com isso, uma educação científica e um ensino de Ciências que compreendam a natureza da Ciência, a sua linguagem e os processos de construção do conhecimento científico. Nesse contexto, o ensino de Ciências na escola deve possibilitar o entendimento de conhecimentos científicos que capacitam os alunos na atuação de um mundo rico em inovações tecnológicas e fenômenos científicos e que proporciona a formação de um aluno crítico que compreenda as interferências científicas no ambiente e seus impactos na sociedade. De forma que surge uma proposta de formação científica na escola ancorado na perspectiva da “**Alfabetização Científica ou Letramento Científico**”, para que esse aluno possa enfrentar os desafios contemporâneos de uma sociedade científica e tomar decisões conscientes sobre problemas relacionados aos conhecimentos científicos. Pensar o ensino de Ciências nessa perspectiva é olhar para um aluno que está imerso numa crescente intervenção da Ciência e tecnologia no seu dia-a-dia, de modo que sua formação na escola não fique à margem do conhecimento científico do mundo que o cerca.

Ambos se referem ao preparo para a vida em uma sociedade científica e tecnológica.

**Alfabetização:** a compressão básica de termos e vocábulos científicos que permitem o entendimento da linguagem científica e as informações científicas do seu dia a dia.

**Letramento:** refere-se a compressão e a leitura dos processos científicos e da natureza da Ciência pelos cidadãos, preparando-os para tomar decisões e atuarem de forma ativa nas questões científicas.

A escola, na sua prática, precisa ir além do ensino dos produtos (conceitos e fatos) prontos e acabados da Ciência, ensinando a construir o conhecimento científico em atividades investigativas que proporcionem o questionamento, a observação de fenômenos, a elaboração de hipóteses, a análise de variáveis, a análise de dados, a interação dos alunos em sala de aula e a argumentação nas atividades de Ciências. Por tudo isso, ao repensar o ensino de Ciências deve-se desenvolver uma prática que colabore na compreensão do mundo natural pelo aluno e no entendimento da interferência dos produtos tecnológicos na vida das pessoas.

## A Experimentação no Ensino de Ciências

É de fundamental importância o uso de atividades práticas **experimentais** no ensino de Ciências, já que é uma

**Experimentação:** Ela ocupou um papel essencial na consolidação das Ciências Naturais a partir do século XVII.

atividade central no desempenho da atividade científica e, também, por despertar um forte interesse por parte dos alunos. Nas últimas décadas, vem sendo discutido pelos estudiosos da educação a melhor maneira de se trabalhar as atividades experimentais em sala de aula. Na prática pedagógica dos professores, as atividades experimentais, usualmente, têm caráter demonstrativo. Esse tipo de experimento em sala de aula traz algumas vantagens: os alunos ficam motivados e dispostos nessas atividades; as demonstrações permitem ilustrar uma exposição teórica para que os alunos possam conhecer o conteúdo de forma mais palpável; quando não há material para trabalhar com todos os alunos, a demonstração é um bom recurso didático nas aulas de Ciências. Outra forma bastante utilizada em sala de aula é a experimentação que adota um roteiro metodológico rígido, de modo que a participação dos alunos é condicionada às etapas sequenciais da experimentação elaborada pelo professor. Aqui, observa-se um envolvimento maior dos alunos na proposta, manipulação de materiais e discussão de ideias sobre o experimento.

A forma proposta desse livreto é o experimento que aborda as atividades investigativas em sala de aula de forma problematizadora. Essa abordagem investigativa em sala de aula inicia-se com situações-problemas, que possibilitam uma prática construtivista e aberta, na qual a natureza da Ciência é vivenciada pelos alunos na escola. Diferente das práticas demonstrativas e dos experimentos que utilizam roteiros rígidos, os experimentos investigativos não se limitam a aquisição de conceitos científicos prontos e acabados, mas a **aprendizagem conceitual, procedimental e atitudinal** no ensino de Ciências. A atividade numa abordagem investigativa inicia-se com um problema proposto pelo professor, o qual despertará nos alunos o desejo da busca de respostas por meio da atividade investigativa.

Nessa abordagem, o professor além de propor uma situação problemática, que desafia os alunos para a busca de uma solução, incentivará os alunos a elaborarem hipóteses, selecionará materiais, organizará a sala para que os alunos desenvolvam as atividades, terá um papel de instigador e motivador nas aulas, conduzirá as discussões, possibilitará momentos de reflexão por parte dos alunos, organizará momentos para trocas de ideias e, entre outras, selecionará critérios formativos de avaliação. Deste modo, essas atividades de experimentação, de caráter problematizadoras, permitirão ultrapassar a simples manipulação de materiais em sala de aula, proporcionando aos alunos: a criatividade, a reflexão, os debates, a escrita e a oralidade no ensino de Ciências. Assim, visualiza-se

Aprendizagem **Conceitual**: é a aprendizagem de conceitos e princípios que se referem a fatos, objetos, símbolos, leis e regras. Exemplo: mamífero, densidade; espécie, etc.

**Procedimental**: é a aprendizagem de regras, habilidades, técnicas e estratégias. São conteúdos procedimentais: ler, desenhar; observar; calcular; classificar, etc.

**Atitudinal**: é a aprendizagem que possibilita a assimilação de valores, atitudes e normas. Como exemplo: respeito, responsabilidade; cooperação; disciplina, etc.

uma estratégia didática diferente das práticas usuais de experimentação no ensino de Ciências, que possibilita desenvolver a autonomia do aluno na construção ativa dos conhecimentos científicos e, ainda, proporcionar aprendizagem procedimentais e atitudinais nas aulas experimentais de Ciências.

## O Ensino de Ciências por Investigação

Ensinar Ciências por **investigação** é um modo de aproximar as atividades escolares com a construção de conhecimentos científicos da Ciência. Essa perspectiva de ensino foi, primeiramente, proposta pelo educador e filósofo norte-americano John Dewey (1859-1952).

Para Dewey, um ensino investigativo desenvolve o pensamento crítico, possibilita a compreensão da atividade científica e assimilação dos conceitos científicos. O aluno adquire um corpo de conhecimento científico que o faz compreender as relações entre Ciência e sociedade. O trabalho científico que permeia essa estratégia de ensino enseja uma participação ativa do aluno no processo de construção do conhecimento, características de um ensino **construtivista**. Nesse contexto surgem novas relações pedagógicas no ensino e aprendizagem. O primeiro é o papel ativo do aluno na construção mental ativa do conhecimento, o aluno sai da passividade e tem ação construtiva em sala de aula. Ressalta, também, a importância no processo de aprendizagem e no planejamento do ensino, as concepções prévias que os alunos trazem consigo para a escola. Outro ponto essencial na atividade investigativa é a mudança de postura do professor em sala de aula, que passa de uma postura centralizadora e de transmissor de conhecimentos para uma prática mediadora, orientadora e facilitadora nas atividades em sala de aula.

Evidente que essa proposta didática inovadora na **cultura escolar** traz algumas dificuldades e desafios aos professores e alunos que não estão disciplinados a esse tipo de atividade em sala de aula. Para auxiliar na superação dessas dificuldades iniciais, dispomos abaixo, e de forma resumida, alguns pontos que podem orientar a prática do professor em sala aula.

### Quadro 1- Orientações ao desenvolver atividades investigativas

Processo que segue algumas etapas: Primeiro, a proposição de um **problema**. Em seguida a **resolução do problema**, em que os alunos levantam hipóteses e fazem os testes dessas hipóteses. Após isso os alunos vão **comunicar** os conhecimentos elaborados do momento anterior. Na última etapa, ocorre a sistematização individual do conhecimento: **escrita, desenho ou mapa conceitual**.

**Construtivismo:** Os alunos são os agentes e os responsáveis pela a construção de significados sobre os conteúdos escolares

**A cultura escolar:** um conjunto de normas que definem conhecimentos a ensinar e condutas a inculcar, e um conjunto de práticas que permitem a transmissão desses conhecimentos e a incorporação desses comportamentos.

<b>Atividades investigativas</b>	<b>Aluno</b>	<b>Professor</b>
<b>Ensino com perspectiva construtivista</b>	Papel ativo na construção do conhecimento	Planejador, Orientador, facilitador e instigador.
<b>Início das atividades com problemas</b>	Despertar a curiosidade, causar um desconforto e desequilíbrio.	Saber propor problemas que levam em conta os conhecimentos prévios dos alunos
<b>Dinâmica da aula</b>	Argumentar, pensar, agir, interagir, observar, analisar, questionar interpretar e comunicar.	Não mais o transmissor. Mas, o pesquisador, investigador, coordenador, provocador de desafios e desequilíbrios
<b>Avaliação formativa</b>	Conhecimentos procedimentais, atitudinais e conceituais	Variedade na avaliação Observação, escrita, desenho e outros.

Nessa proposta de atividade há diferentes graus de liberdade da atuação dos alunos. O Quadro 1 evidencia níveis de abertura nas atividades propostas em sala, de modo que em certas atividades experimentais, os alunos são meros observadores do experimento, sem atuação na construção do conhecimento, até àquelas atividades em que os alunos exercem sua autonomia, propondo o problema e desenvolvendo metodologia própria para a sua resolução.

**Quadro 2- Níveis de Abertura das atividades investigativas (Herron, 1971 apud Giani, 2010).**

<b>Nível</b>	<b>Problema</b>	<b>Método</b>	<b>Solução</b>
0	Dado	Dado	Dada
1	Dado	Dado	Aberta
2	Dado	Aberto	Aberta
3	Aberto	Aberto	Aberta

Nível zero: Os alunos não atuam ativamente, acompanham um roteiro e observam a solução.

Nível um: O problema e os caminhos são propostos, mas a solução é aberta.

Nível dois: Somente o problema é especificado. O caminho e a solução são por conta do aluno

Nível três: Atividade aberta: Aluno problematiza, cria um método e busca a solução.

### **Eixos Estruturantes da Atividade Investigativa**

Para desenvolver em sala de aula atividades investigativas baseou-se no modelo proposto por Anna Maria Pessoa de Carvalho, **“O ensino de Ciências e a proposição**

de **seqüências de ensino investigativas**”, com algumas modificações (CARVALHO, 2014). De maneira que propõe-se seguir e delinear os seguintes passos:

### 1.Proposta do Problema:

As atividades investigativas em sala surgem sempre de um problema proposto pelo professor aos alunos. Não há conhecimento construído sem partir de uma questão problema. Esse problema deve estar ao alcance das habilidades intelectivas dos alunos de modo a suscitar o seu interesse, provocar um desequilíbrio das concepções prévias e motivá-los na resolução dos problemas propostos. É preciso que os professores saibam formular os problemas.

Fator essencial da **atividade investigativa**.

### 2.Levantamento de Hipóteses:

Essa etapa da atividade é o momento que os alunos, a partir de seus conhecimentos prévios, irão propor soluções para o problema proposto. Nessa etapa de elaboração de hipóteses, o aluno sai de sua situação passiva no ensino para construir seu conhecimento de forma ativa.

O aluno não é uma **folha em branco**.

### 3.Experimentos-Resolução do problema

Esse é o momento do teste da hipótese. O experimento é a etapa que os alunos, em busca da solução do problema, desenvolvem várias habilidades como: raciocínio, observação, comparação, elaboração de estratégias e explicações causais para a resolução do problema proposto. Nesse momento é necessário fazer a reconstrução de conhecimentos e ideias prévias dos alunos e, por isso, é interessante que seja feita em pequenos grupos, para que os alunos possam compartilhar ideias e permitir a interação.

**Participação do professor:** instigar e orientar.

### 4.Análise de Dados e sistematização dos conhecimentos

Nesse momento os alunos organizam as informações e analisam os resultados conseguidos num processo de construção de novos conhecimentos. É importante a intervenção do professor nessa etapa. O professor, com perguntas ao aluno, faz a retomada das ideias iniciais dos alunos, as dúvidas. Esta é a etapa de saber “*o como*” ele realizou o experimento e “*o porquê*” daquela solução. É o processo de internalização do conhecimento, passagem da ação manipulativa para intelectual. É preciso um tempo e que os alunos possam fazer o uso da argumentação, que é a intervenção dos alunos durante a discussão. Essa etapa é exposição de ideias dos alunos e, também, o emprego da linguagem científica.

**Tomada de consciência:** momento da construção de significados.



## 5.Avaliação- Escrita, desenho e Mapa Conceitual

O professor, nesse momento, vai pedir aos alunos que escrevam, desenhem ou façam um mapa conceitual sobre o que aprenderam. A escrita e o desenho têm papéis cognitivos importantes na organização e refinamento das ideias dos alunos. A utilização de mapas conceituais como instrumento avaliativo permite aos alunos a representarem seu conhecimento sobre determinado tema e promove a reflexão sobre os conceitos que o integram e as relações que os alunos são capazes de estabelecer. A partir disso, os alunos irão descrever os aspectos procedimentais e conceituais desenvolvidos ao longo da atividade. Essa avaliação é uma proposta formativa de ensino, diferente da avaliação que se fundamenta na memorização de conceitos científicos e no predomínio de um processo classificatório excludente. Já que o erro do aluno, quase sempre, não é visto como uma situação de ensino que pode ser instrutiva para o professor transformar numa situação de aprendizagem. Salientamos que esta etapa deve ser feita em sala de aula, no momento seguinte à discussão dos experimentos, pois os alunos poderão relatar o processo recém-realizado: a discussão e a experimentação. Nesse momento, os alunos têm muito a contar, é sua construção pessoal. Não se exige um relatório padrão para essa etapa, ao contrário, deve deixar os alunos construírem seus relatos de forma criativa sem padronização.

Momento da reelaboração das ideias e construção de conceitos e **aprendizagem individual.**

## **O Professor e as Atividades Investigativas**

Nas palavras de **Carl Sagan (1934-1996)**, famoso cientista e astrônomo famoso, a Ciência mais do que um corpo de conhecimento do mundo é uma forma de pensar. Portanto, qual a visão de Ciências do professor? Para o professor como é construído o conhecimento científico?

Um grande **divulgador** da Ciência.

A prática pedagógica do professor na escola reflete sua concepção de Ciência. De modo que o “*porquê*” de ensinar Ciências na escola está relacionado à forma que os professores veem a construção do conhecimento pela Ciência. É importante os professores refletirem como são elaboradas as teorias, leis e conceitos científicos, para compreenderem em que medida isso vai refletir na sua concepção de ensino de Ciências em sala de aula. Um exemplo disso é a **epistemologia** do professor que concebe a Ciência como uma atividade em que o conhecimento tem origem a partir de observações de fatos da natureza de forma neutra, sendo cópia do mundo natural, sem interação entre sujeito e objeto, a qual atribui aos sentidos a fonte de todo conhecimento, de modo que não permite a construção subjetiva desse conhecimento. Esse **modelo empirista** é visto pelos filósofos da Ciência, como inconsciente para explicar o surgimento de novos conhecimentos. No entanto, o conhecimento e a aprendizagem

É o estudo da origem, etapas e limites do **conhecimento..**

**Empirismo:** Concepção que atribui a origem do conhecimento na experiência sensível.

não são resultados diretos da experiência, mas uma atividade construtiva do sujeito, que observa, interage, interpreta e reconstrói as informações.

Diante disso, é importante que essas reflexões e discussões epistemológicas estejam presentes na formação dos professores, já que as concepções de ensino e de educação estão ligadas à compreensão epistemológica da Ciência. De modo que a Ciência que surge no seio das relações pedagógicas da escola possa ter como premissa uma atividade em que os conhecimentos originam mediante a ação e **interação** do sujeito com o objeto do conhecimento.

□ conhecimento é fruto de uma interação entre **sujeito e objeto** num processo de construção

O ensino numa abordagem investigativa deve partir desses pressupostos e permitir que a atividade dos alunos esteja alinhada à construção do conhecimento científico mediante essa interação construtiva. O ensino de Ciências com aspecto teórico, verbalizador e centralizado no professor com aulas expositivas, é insuficiente nesse novo contexto de ensino de atividades investigativas. Diante disso, o professor deve adotar novas atitudes que caminham para desenvolver atividades investigativas em sala de aula. Os tópicos abaixo mostram alguns pontos que os professores devem procurar seguir para desenvolver uma proposta de ensino que tenha essas características.

Essa prática pedagógica deve estar fundamentada nos pressupostos do construtivismo. □ **construtivismo** propõe que o aluno participe ativamente do próprio aprendizado, mediante a experimentação, a pesquisa em grupo, o estímulo a dúvida e o desenvolvimento do raciocínio. Assim, é importante o professor organizar o trabalho didático-pedagógico nessa perspectiva.

### Tópicos Orientadores aos professores

- ✓ Organizar atividades que permitam a participação dos alunos.
- ✓ Ser um facilitador e motivador das atividades.
- ✓ Propor problemas que instiguem os alunos.
- ✓ Ter atenção nas dificuldades e dúvidas dos alunos.
- ✓ Estimular e propor desafios.
- ✓ Ser questionador e conhecedor da matéria.
- ✓ Utilizar métodos variados de avaliação.
- ✓ Promover uma avaliação formativa.
- ✓ Promover um clima propício na sala para desenvolver a atividade.

- ✓ Promover o respeito e a interação dos alunos.
- ✓ Desenvolver a **autonomia** nos alunos.
- ✓ Possibilitar a argumentação dos alunos em sala.
- ✓ Possibilitar a escrita e o desenho em sala.

**Autonomia** não é apenas a liberdade de se fazer o que se quer, mas a responsabilidade em decidir sobre o seu próprio comportamento, identificando e assumindo seus direitos e deveres.

## A Importância da Situação-Problema

O problema é o pressuposto básico no planejamento de atividades investigativas. Os professores devem delinear suas atividades a partir da inserção de enunciados problemas que sejam significativos para o aluno, o suficiente para motivá-los na busca de novos conhecimentos, de modo que essas atividades possam promover situações desafiadoras e problemáticas no ensino de Ciências.

Como bem salienta o filósofo da Ciência **Gaston Bachelard (1884-1962)**:

“Para o espírito científico, todo conhecimento é resposta a uma pergunta. Se não há pergunta, não pode haver conhecimento científico [...]”

Publicou obras importantes no campo da epistemologia, dentre elas o livro ‘O espírito Científico (1938) que trata dos **obstáculos do conhecimento científico**.

Mas será que toda questão proposta pelo professor é um verdadeiro problema?

Os pesquisadores e educadores na área de ensino de Ciências dividem os problemas em dois tipos característicos: os falsos e os verdadeiros. Os problemas falsos são aqueles que exigem apenas a memorização de conceitos e fatos científicos para a solução de questões. Já os problemas verdadeiros são aqueles que proporcionam um **conflito**. De modo que os problemas devem funcionar como enigmas que estimulam e instigam a investigação dos alunos em sala, mas também, criam uma tensão e um desconforto no aluno. De modo que a sua resolução não será um ato mecânico e automático. No Quadro 3 visualizamos a diferença entre problemas que levam a um processo ativo e motivador na construção dos conhecimentos científicos pelos alunos, caracterizando assim exemplos para formulação de questões problemáticas nas atividades investigativas e questões que trazem aspectos que devem ser evitados numa abordagem investigativa de ensino.

Quando o aluno é colocado em uma situação e percebe que seus esquemas são insuficientes para solucionar a questão gera um conflito cognitivo. Esse evento faz parte do processo de **equilibração** que é, segundo Piaget, mecanismo básico na formação de conhecimento.

**Quadro 3. Diferenças entre problemas falsos e verdadeiros. Adaptado de Campos e Nigro (2010)**

<b>Problemas Falsos</b>	<b>Problemas Verdadeiros</b>
Questão genérica	Várias questões pontuais e específicas
Problema fechado	Problemas abertos
Sem relação com a realidade do aluno	Remetendo a realidade do aluno
Linguagem muito acadêmica	Não restringe a linguagem acadêmica
Existe uma resposta correta	Existe a melhor resposta possível
Extremamente objetivos	São mais subjetivos
Utilizam técnicas para chegar a solução	Exigem usos de estratégias de resolução

Para esclarecer no Quadro 3 apresentamos a seguir dois exemplos de questões

A proposição de problemas nas atividades devem ser **significativas** para o aluno. Ser significativo para o aluno é saber relacionar e interagir essa questão com as informações que os alunos já trazem preexistentes na sua estrutura cognitiva. Porque para aprender deve haver motivação e interesse por parte do aluno. De modo que toda aprendizagem parte de um significado contextual e emocional.

**Questão 1- Problema Falso.**

A Tênia é um verme do filo Platelmino que provoca uma verminose chamada de Teníase. Ela é um endoparasita da classe Cestoda.

a) Quais as características desse verme?

Questão fechada que permitem o aluno somente a **memorização** de conceitos e vocábulos.

**Questão 2- Problema Verdadeiro.**

Os moradores da zona rural de Interlândia estão assustados com o aparecimento de um animal desconhecido que está rondando a região. Alguns diziam que era uma onça outros um cachorro grande. Os moradores estavam interessados na descoberta do animal, pois estava se alimentando de algumas aves e comendo alguns frutos da região. Após várias discussões, chegaram à conclusão do que deveriam fazer.

a) Qual pode ter sido a conclusão dos moradores?

b) Sugira duas maneiras para descobrir os hábitos alimentares desse animal.

## Como Avaliar?

É necessário uma mudança na avaliação, com a implementação de atividade experimental investigativa no ensino de Ciências. O que se espera é uma avaliação com caráter formativo, em vez de um ato classificatório e somatório que, em geral, ocorre no ensino tradicional. O que se almeja não é a memorização e repetição de informações que foram transmitidas na aula, mas um ato que envolve todo o experimento investigativo. A atividade investigativa envolve várias etapas que enseja avaliações nessas fases. Um exemplo seria a avaliação das ideias prévias dos alunos no momento da problematização do conteúdo, no momento de introduzir o tema a ser trabalhado.

Pode-se também avaliar **as habilidades** que os alunos vão realizando ao longo da atividade. Junto com suas atitudes são importantes fatores que devem ser avaliados pelo professor. Esse tipo de avaliação que é feita no decorrer do processo ajuda tanto o professor quanto o aluno em mostrar os avanços e as dificuldades que se apresentaram na atividade. Não é fácil o fazer. Sabe-se que exige um postura diferente do professor no ato de avaliar, e por isso, quase sempre essa mudança é difícil. A par disso, os professores podem utilizar alguns recursos que podem ajudá-los no ato avaliativo. São eles: a produção de texto e o desenho.

### *Produção de texto*

**A escrita** é um instrumento importante para organizar as ideias e conhecimentos de forma mais coerente e estruturada pelo aluno. A escrita atua como um instrumento de aprendizagem pessoal do conhecimento. Possibilita os alunos apresentarem suas ideias de forma lógica e objetiva. Não espera que o aluno, aqui, siga algum relatório padronizado ou que escreva respostas a perguntas prontas colocadas no decorrer da aula. Ao final da atividade o professor irá solicitar aos alunos que escrevam o que aprenderam do conteúdo trabalhado na atividade e/ou relatem o que fizeram na atividade.

### *Desenho*

Os **desenhos** permitem ao aluno manifestar sua ideias de forma criativa e com forte uso da imaginação. Essa representação faz parte da atividade científica. Os cientistas não comunicam seus conhecimentos apenas de forma verbal ou escrita. Eles fazem uso de diagramas, tabelas, gráficos, esboços, fotografias e outras imagens para apresentar, elaborar e discutir suas ideias. Ainda pouco explorado no ensino de Ciências o desenho, como imagens e representações, tem a capacidade de possibilitar aos alunos expressarem seus pensamentos e conceitos aprendidos na atividade. Além disso, facilitar a comunicação e na organização dos conhecimentos, uma vez que o aluno pode sentir dificuldade de expressar sua aprendizagem com outro recurso. Alguns conteúdos são mais favoráveis ao uso de desenhos na comunicação e construção de conceitos. Esse instrumento é valioso nos conteúdos de microscopia, astronomia, ecologia e seres vivos.

**Situações** em que os alunos fazem comparações, fazem relações, observações, argumentações e a forma como se comportam nas atividades são fatores importantes a serem avaliados pelo professor. Com registros e anotações o professor avalia essas ações.

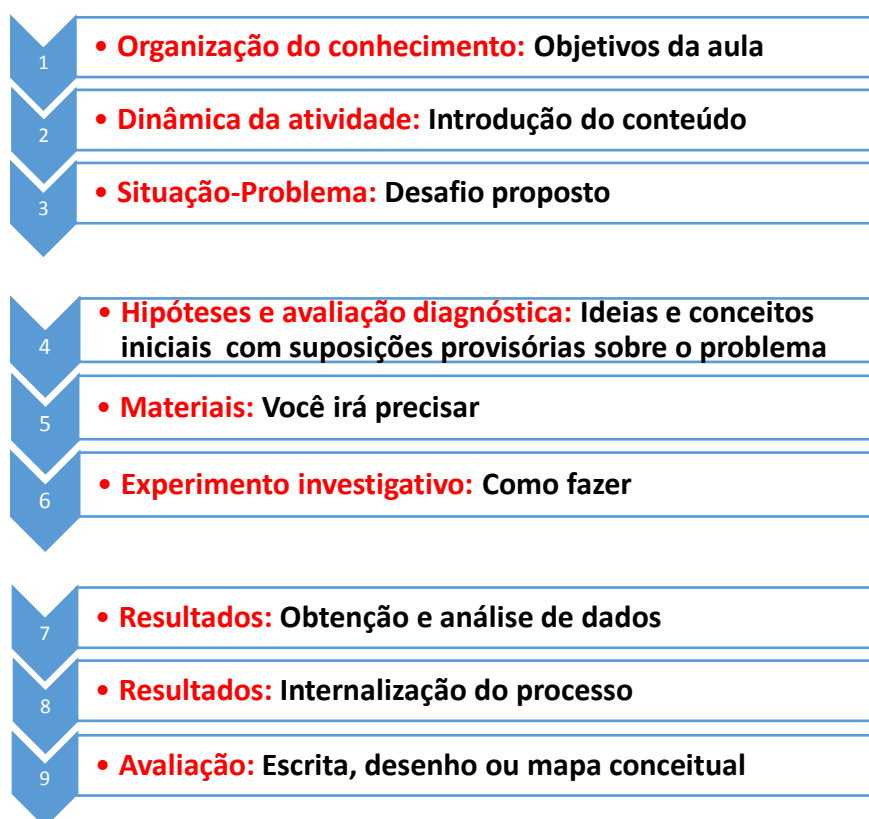
Sabe-se que **a escrita** é um instrumento importante na atividade científica. Assim, junto com a oralidade, a discussão de ideias, o ato de escrever ajuda na organização e na aprendizagem dos

Os **cientistas** utilizam essa representação visual em sua atividade científica. Com intuito de testar ideias, elaborar e divulgar conhecimentos. Um bom exemplo é a árvore da vida realizada por Charles Darwin (1809-1882). Esse desenho sintetizada a ideia de Darwin sobre descendência

## Tópicos Organizadores para as atividades investigativas

Olá professor! Abaixo está um organograma de forma esquemática das etapas de uma atividade investigativa experimental em sala de aula. Todas as atividades experimentais são apresentadas em tópicos que procuramos padronizar numa linguagem simples e que, no decorrer de cada experimento, estarão as informações para cada um dos tópicos apresentados abaixo. Assim como toda a orientação deste livreto, tomou-se o cuidado de não aplicar um modelo com instruções rígidas e padronizadas em que os alunos e professores seguem regras determinadas passo a passo, modelo esse característico do **tecnicismo**.

→ **Tecnicismo:** Na educação caracteriza num arranjo e planejamento de contingências de reforço sob as quais os estudantes aprendem e é de responsabilidade do professor assegurar a aquisição do comportamento.



A seguir é apresentado um guia com 10 atividades investigativas para que você, professor de Ciências, possa se inspirar e, da mesma forma, motivar os seus alunos a empenharem-se na participação das aulas experimentais de Ciências. Os temas abaixo são significativos para conteúdo de Ciências do 7<sup>a</sup> ano, como o estudo dos microrganismos, plantas e fungos. Teve-se o cuidado também de trazer nesses experimentos conteúdos de difícil aprendizagem por parte dos alunos, como é o caso da classificação dos seres vivos, pigmentos dos vegetais e fotossíntese. Ademais, possibilita o envolvimento dos alunos com experiências que estão presentes no seu cotidiano: fermentação e predação.

Sabendo das dificuldades dos professores, no que diz respeito ao espaço e a disponibilidade de materiais, o presente livreto traz atividades que requerem o uso de materiais simples e experimentos que podem ser realizados em sala de aula.

No mais, o professor pode visualizar essas atividades investigativas como um caminhar, que se faz aos poucos, com seus tropeços e acertos. Não encarar as coisas com fatalidade, mas ter em mente que o mínimo que se faz já é por si só, importante.

## EXPERIMENTO INVESTIGATIVO Nº 1

### APRENDENDO A CLASSIFICAR

Tempo de duração: 3 Aulas

1<sup>a</sup> Aula

Grau de liberdade:

2

#### 1. Organização do conhecimento: Objetivos da aula

- Conhecer como ocorre a classificação e sua importância.
- Conhecer a relação dos grupos de classificação.
- Compreender a nomenclatura das espécies.
- Desenvolver habilidades de observação e identificação de diferenças e semelhanças.
- Possibilitar aprendizagem atitudinais, procedimentais e conceituais do conteúdo.

#### 2. Dinâmica da atividade: Introdução do conteúdo

Nesta atividade, é importante uma visão geral do histórico da classificação biológica, de Aristóteles até a classificação moderna, num panorama da Ciência da classificação. Dar destaque ao Carl Linnaeus, cientista que trouxe um novo modelo de classificar e de nomear os organismos. É fundamental discutir com os alunos a estimativa de número de espécies existentes no planeta. Relacionar a importância da classificação biológica na descoberta de novos organismos, e os impactos que tem para as pesquisas científicas medicinais e aspectos relacionados às doenças. O professor deve fazer o aluno perceber que, a classificação permite ter uma compreensão da variedade de formas de vida na Terra. É interessante, nesse início, nomear algumas espécies de animais, plantas ou fungos do contexto deles. Nesse momento, não é conveniente explicitar os grupos de classificação, pois os alunos irão construir ao longo da atividade.

#### 3. Situação-Problema: Desafio proposto

Há uma variedade de organismos na natureza. Como fazer para ordená-los?

#### **4.Hipóteses e avaliação diagnóstica: Ideias e conceitos iniciais com suposições provisórias sobre o problema**

A solução não deve ser comunicada aos alunos. Nessa fase, os alunos buscarão respostas para a problematização inicial. É importante salientar que as respostas (hipóteses) que poderão surgir dos alunos nesse momento vêm das vivências cotidianas de cada um. Os alunos, a partir de seus conhecimentos prévios, relatarão fatos corriqueiros na tentativa de obter a solução do problema. O professor, nesse momento, deverá instigar, estimular e reforçar a problemática, citar relações do dia a dia deles. Mas, sem dar repostas prontas, e tampouco, fazê-los pesquisar no livro. Em seguida, os alunos mediante a escrita ou desenho, relatarão no caderno essas suas ideias e hipóteses iniciais; para depois em aula seguinte, testar a sua hipótese. Nesse relato os alunos trazem seus conhecimentos iniciais sobre classificação biológica.

#### **5.Materiais: Você irá precisar**

- 10 botões diferentes
- 1 quadro para o registro das características
- 1 quadro para a classificação dos botões.

2ª Aula

#### **6.Experimento investigativo: Como fazer**

Nessa fase do experimento os alunos vão ter certa dificuldade. É importante o professor fazer uma retomada bem rápida da problemática, de modo que os alunos possam fazer a ligação da aula anterior e “testar” a hipótese proposta por eles. Primeiro, dispõe grupos de quatro ou cinco alunos. Em seguida, distribua dez botões para cada grupo. É importante que esses botões estejam identificados com letras. Entregue, também, aos alunos uma ficha de descrição dos botões e uma ficha de classificação. Primeiramente, faz-se a descrição dos botões (cor, espessura, quantidade de furos, etc). Critérios que são escolhidos pelos alunos. Em seguida os alunos irão agrupar os botões de acordo com suas semelhanças. É importante salientar aos alunos que cada botão representa um indivíduo e por sinal uma espécie. Fazendo com isso uma analogia com a espécie na classificação dos seres vivos.

**Procedimentos para esta atividade investigativa:** **1-** Preencha o quadro-4 com a descrição dos botões, de forma que cada botão seja descrito utilizando uma linha do quadro. Descreva cada botão com o maior detalhamento possível, indicando cada uma de suas propriedades (característica) do mesmo em uma coluna. Utilize quantas colunas forem necessárias para descrever de forma detalhada os botões. **2-** Observe novamente os 10 botões e forme um grupo que contenha o maior número de botões possíveis, sendo que todos devem possuir uma característica em comum. Indique no quadro-5 qual é esta característica e que botões se incluem neste grupo. Forme agora outro grupo de botões com duas características comuns. Indique quais são as características e quais botões se incluem no grupo. Crie novamente mais um grupo de botões, sendo este formado por três características comuns. Indique quais são as características e quais botões se incluem no



grupo. 3- Continue a classificação acrescentando sempre uma nova característica até conseguir usar o máximo de características possíveis.

QUADRO 4: EXEMPLO DE DESCRIÇÃO DOS BOTÕES

Botões	Cor	Formato	Nº de furos	Material	Espessura	Tamanho	Borda
A	Verde	Redondo	Dois	Plástico	Espesso	Grande	Inteira
B	Azul	Quadrado	Quatro	Plástico	Fino	Médio	Inteira
C	Marrom	Redondo	Dois	Madeira	Espesso	Pequeno	Inteira
D	Lilás	Redondo	Dois	Plástico	Espesso	Grande	Inregular
E	Preto	Triangular	Quatro	Plástico	Espesso	Médio	Inteira
F	Cinza	Quadrado	Quatro	Plástico	Espesso	Médio	Inteira
G	Dourado	Redondo	Dois	Metal	Espesso	Médio	Inteira
H	Prata	Flor	Dois	Metal	Espesso	Pequeno	Inregular
I	Azul	Quadrado	Quatro	Madeira	Espesso	Pequeno	Inteira
J	Lilás	Redondo	Quatro	Plástico	Fino	Pequeno	Inteira

QUADRO 5 EXEMPLO DE CLASSIFICAÇÃO DOS BOTÕES

	Características	Botões	Total de Botões
1	Espessura	A, C, D, F, G, H, I	7
2	Espessura e Borda	A, C, E, F, G, I	6
3	Espessura, Borda e Tamanho	E, F, G	3
4	Espessura, Borda, Tamanho e Material	E, F	2
5	Espessura, Borda, Tamanho, Material e nº de furos	E, F	2
6	Espessura, Borda, Tamanho, Material, nº de furos e Formato	F	1
7			
8			
9			
10			

### **7.Resultados: Obtenção e análise de dados**

Nesse momento, o professor questionará o resultado com a ideia inicial e discutirá com os alunos os resultados. O professor deve fazer o confronto com suas ideias iniciais. Nesse momento, também, faz a mediação na reflexão dos alunos sobre a descoberta que a atividade investigativa possibilitou. O professor deve organizar uma discussão na qual todos os alunos fiquem em círculo e o professor possa conduzir os relatos, discussões e reflexões da atividade investigativa. É o momento que o professor pede aos alunos que relatem sobre como fizeram para resolver a atividade. Interessante nesse momento é a argumentação na fala dos alunos. O professor pode fazer perguntas como: “*Como chegou no resultado?*”. “*Por que procederam dessa forma?*” Essa fase é fundamental para a tomada de consciência dos alunos. De modo que eles vão compreender e internalizar a atividade investigativa.

### **8.Resultados: Internalização do processo**

Em seguida, o professor faz uma retomada dos conceitos e ideias prévias dos alunos que fizeram no início do conteúdo de classificação biológica, para fazê-los compreender que classificar é uma atividade humana feita por cientistas, fazendo-os notar que o único grupo que existe de fato na natureza é a espécie biológica, os outros agrupamentos são construídos (artificiais). Comente com os alunos que outros métodos de classificação, além de características visíveis, são utilizados. Salientar com eles, também, a importância do nome científico e por fim fazê-los relacionar esse conhecimento científico construído em sala de aula com o seu cotidiano.

### **9.Avaliação: Elaborar um texto**

Após os resultados alcançados, os alunos devem construir um texto sobre a classificação biológica de modo que o professor possa avaliar, a partir do relato inicial dos alunos, os ganhos que tiveram nessa atividade investigativa. Além, da aprendizagem conceitual, as aprendizagens procedimentais e atitudinais dos alunos são fundamentais no processo avaliativo. Propõe-se para essa atividade a construção de um texto e a elaboração de um mapa conceitual. O registro escrito permite ao aluno a organização de suas ideias num processo de reconstrução da própria ação do aluno e, com isso, busca compreender como os conhecimentos foram construídos.

## EXPERIMENTO INVESTIGATIVO Nº 2

### INVESTIGANDO OS MICRORGANISMOS QUE OS OLHOS NÃO VÊEM

Tempo de duração: 3 Aulas

Grau de liberdade:

2

1ª Aula

#### **1. Organização do conhecimento: Objetivos da aula**

- Conhecer informações sobre microrganismos.
- Identificar a presença de microrganismos em alguns locais.
- Compreender como ocorre a nutrição e a respiração das bactérias e fungos.
- Entender a importância dos microrganismos para o meio ambiente e sua utilização pelos seres humanos.

#### **2. Dinâmica da atividade: Introdução do conteúdo**

Ao iniciar a atividade é importante o professor propor algumas questões aos alunos que vão permitir identificar os conhecimentos que eles trazem consigo. Peça aos alunos se organizarem em grupos e colocar de forma individual as respostas para as seguintes questões:

- O que são microrganismos?
- Como ocorre a reprodução dos microrganismos?
- O que é decomposição?

#### **3. Situação-Problema: Desafio proposto**

Os microrganismos participam de diversos processos importantes na terra e relacionam-se de muitas maneiras diferentes com a maior parte dos seres vivos. O que aparecerá nos potes?

#### **4. Hipóteses: Ideias e conceitos iniciais com suposições**

A solução não deve ser comunicada aos alunos. É importante os alunos registrarem as suas hipóteses no papel. Essa etapa caminha junto com os problemas propostos acima. Tendo como funções conhecer as ideias iniciais dos alunos e verificar se os alunos entenderam as perguntas anteriores.

É importante aqui o professor orientar o processo com sugestão de ideias, mas sem trazer respostas prontas. É essencial possibilitar os alunos a expressarem suas ideias e possíveis respostas para a problemática. É um momento que o professor não está em busca de respostas certas, mas com intuito de compreender a posição dos alunos ante as questões problematizadoras e, ademais, possibilitar a participação ativa e entender as interpretações que os alunos dão as situações propostas.

#### **5. Materiais: Você irá precisar**

- 1 colher de sopa de açúcar
- ½ colher de chá de sal
- 3 pacotes de gelatina em pó sem sabor
- 5 pacotes plásticos pequenos com tampa
- 2 pacotes plásticos médios com tampa
- panela de pressão, placa aquecedora e água
- 1 batata e 1 prato de sobremesa de repolho roxo desfolhado e 1 peneira
- 2 béquer ou recipiente de 500ml e caneta para retroprojektor
- fita adesiva para vedar as placas e hastes de cotonetes
- 1 cenoura, 1 beterraba, 2 filtros de papel e 2 folhas de papel alumínio

### 2ª Aula

#### 6. Experimento investigativo: Como fazer

O professor deve ajudar os alunos na preparação da cultura ou trazê-la pronta. É essencial o professor conhecer a criação do meio de cultura e dos procedimentos da atividade, realizando-o previamente em casa.

**Procedimentos para esta atividade investigativa:** **1.** Prepare o caldo cozinhando a batata e o repolho em 400 ml de água na pressão por 10 minutos; **2.** Coe o líquido com o auxílio de uma peneira e reserve em um frasco tampado; **3.** Separe 300 ml desse caldo e acrescente 1 colher de sopa de açúcar, ½ colher de chá de sal e 3 envelopes de gelatina em pó sem sabor. Acrescente a gelatina aos poucos, um envelope por vez, mexendo bem para que dissolva completamente. **4.** Misture bem até dissolver por completo e deixe esfriar por alguns minutos. Verta o caldo nos potes pequenos, tampe e leve à geladeira para endurecer. O meio deverá apresentar coloração lilás e aspecto turvo. **5.** Peça aos alunos para passar o cotonete com a ponta levemente umedecida em água sobre as superfícies desejadas (nas mãos dos colegas, celular, sobre uma nota de dois reais, por exemplo, ou em objetos na cozinha ou mesmo sala dos professores!). Cada cotonete em um único objeto. **6.** O cotonete utilizado para coletar o material deverá ser passado suavemente sobre a superfície da cultura para não danificá-la. **7.** Tampe o pote, vede com a fita e escreva na lateral o local/objeto onde o material foi coletado. Assim, os alunos poderão comparar a presença de microrganismos em diferentes objetos e locais da escola. Deixe os potes à temperatura ambiente. **8.** Peça aos alunos que observem diariamente os potes para ver o que acontece.

### 3ª Aula

#### 7. Resultados: Obtenção e análise de dados

Nesse momento o professor questionará o experimento com a ideia inicial dos alunos e discutirá os resultados obtidos no experimento.

### **8. Resultados: Internalização do processo**

Em seguida o professor faz uma retomada do que ocorreu no experimento.

4ª Aula

### **9. Avaliação: Elaborar um texto e fazer um desenho**

Os alunos devem construir um texto sobre o que compreendeu da atividade e que façam um desenho da forma de uma bactéria e como ocorre a reprodução desses organismos.

## **EXPERIMENTO INVESTIGATIVO Nº 3**

### **CONTAMINANDO O MINGAU**

Tempo de duração: 3 Aulas

Grau de liberdade:

2

1ª Aula

#### **1. Organização do conhecimento: Objetivos da aula**

- Reconhecer a relação entre temperatura e crescimento de microrganismos.
- Compreender o processo de pasteurização.
- Compreender a importância de microrganismos na produção de alimentos.
- Desenvolver habilidades de observação e identificação de colônias de fungos e bactérias.
- Possibilitar aprendizagem atitudinais, procedimentais e conceituais do conteúdo.

#### **2. Dinâmica da atividade: Introdução do conteúdo**

No início da atividade, o professor necessita falar da importância de organismos vivos (bactérias e fungos) na fabricação ou modificação de produtos. Ressaltar a importância das bactérias na fabricação de queijos, iogurtes e vinagre e ainda da Ciência e medicina para produzir substâncias como a insulina. É interessante o professor salientar a importância de Louis Pasteur com a sua descoberta do processo de pasteurização.

#### **3. Situação-Problema: Desafio proposto**

Os alimentos podem conter vários microrganismos que causam doenças ou deterioram os alimentos. Quais são as condições que favorecem o desenvolvimento e crescimento dos microrganismos?

#### **4. Hipóteses: Ideias e conceitos iniciais com suposições provisórias sobre o problema**

Essa proposta de investigação nas aulas de Ciências é oposto as atividades que somente ilustram os conceitos científicos e os transmitem aos alunos. Com o ensino de Ciências por investigação pretende-se mudar atitudes através dessa mudança metodológica.

Por isso, é interessante os alunos nesse momento participarem propondo ideias e as possíveis soluções para os problemas proposto e para o experimento. Assim, nesse momento o professor deve auxiliá-los a formulação de hipóteses. Uma vez que os alunos estão “acostumados” a passividade e a simples cópia de leis, conceitos e ideias do quadro-negro.

#### **5. Materiais: Você irá precisar**

- 5 copinhos de café numerados
- 1 rolo de filme plástico
- 2 colheres sopa cheias de amido de milho
- 1 colher sopa de óleo de cozinha comestível
- 1 colher de sopa de vinagre, 1 panela pequena e
- 1 copo descartável e 250 ml de água

2ª Aula

#### **6. Experimento investigativo: Como fazer**

A rigor, deve-se fazer o preparo e a realização inicial do experimento nessa aula. Esse experimento terá uma duração de 50 minutos. Para observar e registrar as mudanças nos alimentos exige-se um tempo de uma semana. Escolha um espaço na escola e leve, no decorrer desse período, o material em sala para que os possam identificar as alterações.

**Procedimentos para esta atividade investigativa:** **1.** Prepare o mingau com o amido de milho e um copo de água. **2.** Misture bem e leve ao fogo baixo até engrossar. **3.** Coloque o mingau ainda quente até a metade dos copinhos. **4.** Prepare 5 tratamentos: Tratamento 1- copo 1 aberto, em cima da mesa ou bancada. Tratamento 2 - cubra o copo com o filme plástico, vedando-o bem, e deixe-o também sobre a bancada. Tratamento 3 – complete o copo com óleo. Tratamento 4 – complete o copo com vinagre. Tratamento 5 – coloque o copinho na geladeira, sem cobertura. **5.** Observe com a turma em qual tratamento apareceu as primeiras alterações. Depois de uma semana, peça a todos para descrever a aparência do que viram nos diferentes tratamentos.

É interessante, professor, observar: No cozimento do mingau, as altas temperaturas irão matar os microrganismos presentes. No entanto, ao ficarem expostos à temperatura ambiente, esses alimentos ficam propícios para a proliferação dos microrganismos, que se depositam sobre o mingau deixado ao ar livre. No caso do pote mantido na geladeira (baixas temperaturas), apesar de também ter sido exposto, e

possivelmente contaminado com os esporos, na geladeira os esporos não tiveram as condições ideais para se desenvolverem. Isso justifica o uso da geladeira no nosso dia-a-dia para a conservação dos alimentos, evitando a proliferação dos microrganismos decompositores como fungos e bactérias.

### 3ª Aula

#### **7. Resultados: Comunicação dos alunos**

Após uma semana, o professor questionará o resultado com a ideia inicial e discutirá com o grupo de alunos os resultados.

#### **8. Resultados: Internalização do processo**

É interessante os alunos expor na sala as suas hipóteses iniciais e relatar se o experimento confirmou ou não a suas explicações iniciais.

#### **9. Avaliação: construir um um texto**

Produzir um texto com os seguintes conceitos gerais: bactérias, colônias, alimentos, decomposição, temperatura, pasteurização e doenças.

## EXPERIMENTO INVESTIGATIVO Nº 4

### COM AS MÃOS LIMPAS?

Tempo de duração: 3 Aulas

Grau de liberdade:

2

### 1ª Aula

#### **1. Organização do conhecimento: Objetivos da aula**

- Compreender a importância de medidas de higiene.
- Compreender as características principais dos fungos.
- Conhecer a importância dos fungos e seu tipo de nutrição.
- Possibilitar aprendizagem atitudinais, procedimentais e conceituais do conteúdo.

#### **2. Dinâmica da atividade: Introdução do conteúdo**

Nesta atividade o professor pode falar sobre a importância de manter a higiene pessoal e nos alimentos como medidas para evitar doenças. Falar sobre os alimentos que são vendidos nas ruas, as alterações que visualmente apresentam esses alimentos e a infecções alimentares que acometem as pessoas. A ideia central dessa atividade é a contaminação das mãos dos alunos pela levedura e a capacidade que ela pode ser transmitida por um simples aperto de mão. Em seguida visualizar a presença do fungo no tubo de ensaio devido às alterações químicas que seguem a esse processo. Com isso o professor pode explicar sobre o reino dos fungos e suas características peculiares. É

importante que os alunos visualizarem imagens de fungos e o professor relatar sobre a presença no dia-a-dia desses organismos. É essencial discutir com os alunos a importância dos fungos na descoberta do antibiótico pelo cientista Alexander Fleming.

### **3. Situação-Problema: Desafio proposto**

Os fungos podem se reproduzir rapidamente e provocar infecções chamadas de micoses. Por que é importante ter medidas de higiene?

### **4. Hipóteses: Ideias e conceitos iniciais com suposições provisórias sobre o problema**

Essa explicação inicial dos alunos deve permitir a associação de medidas de higiene e condições para o crescimento dos fungos para o desenvolvimento de doenças. É bom salientar que o professor deve ter em conta que o conhecimento científico só é possível com a formulação de um problema. Todo conhecimento científico é uma resposta a uma pergunta. Desse modo, as hipóteses elencadas pelos alunos intervêm ativamente na construção do conhecimento. A hipótese tem uma articulação com o problema, o experimento, as observações dos alunos. Ela serve de guia à própria investigação do aluno. Ainda que provisória ela atua ativamente nas explicações posteriores dos resultados.

É importante o professor ressaltar esse aspecto, mas frisar aos alunos que o conhecimento científico é um processo em que as hipóteses são corroboradas ou falsificados. Através de experiências e observações vão conduzir o processo, a partir da hipótese enunciada.

### **5. Materiais: Você irá precisar**

- 1 colher de fermento biológico diluído em um copo plástico com água
- solução de água com açúcar, 1 bacia plástica e 1 tubo de ensaio com tampa
- 1 funil, 1 chumaço de algodão e algumas gotas de azul de bromotimol

2ª Aula

### **6. Experimento investigativo: Como fazer**

Nessa fase do experimento os alunos devem iniciar com as mãos limpas e um deles se “contaminar” com as leveduras para transmitir pelo toque aos outros. O tempo de duração desse experimento é de 50 minutos. A alteração do tubo tem duração de 3 dias.

**Procedimentos para esta atividade investigativa:** 1. Peça para a turma lavar bem as mãos. Divida a classe em grupos de cinco. 2. Peça a um aluno para jogar o fermento biológico na mão direita e cumprimentar um colega com um aperto de mão. 3. Esse deverá cumprimentar outro e assim por diante. O último aluno lava as mãos na bacia contendo a solução de água e açúcar. 4. Com o funil, coloque um pouco dessa água no tubo de ensaio. Molhe o algodão no Azul de bromotimol e coloque-o na boca do tubo de ensaio, sem encostar no líquido. Feche-o com a tampa e coloque o tubo em pé sobre um suporte. Peça aos alunos que observem o tubo por alguns dias.



**7. Resultados: Comunicação dos alunos**

Nesse momento o professor questiona os alunos a relação de uma boa higiene e a visualização ou não de organismo vivos no desenvolvimento de doenças.

**8. Resultados: Internalização do processo**

É importante aqui os alunos relacionarem e refletirem das condições do tubo de ensaio e os aspectos que contribuem para o desenvolvimento de doenças como micose no corpo humano. Fazê-los entender que dentro do tubo de ensaio, a água com açúcar fornece o alimento necessário para os microrganismos, no caso a levedura presente no fermento biológico. Os fungos respiram e liberam gás carbônico, o que torna o ambiente do tubo ácido. Com isso, o Azul de bromotimol, sensível à alteração de pH, muda sua cor, de azul para amarelo.

**9. Avaliação: Elaborar um texto**

Solicite aos alunos produzirem um texto sobre fungos, higiene e proliferação de doenças.

**EXPERIMENTO INVESTIGATIVO Nº 5****AS LEVEDURAS E A FERMENTAÇÃO**

Tempo de duração: 3 Aulas

Grau de liberdade:

2

**1. Organização do conhecimento: Objetivos da aula**

- **Conhecer como ocorre a fermentação.**
- **Compreender a importância das leveduras.**
- **Entender e conhecer o produto da fermentação das leveduras.**

**2. Dinâmica da atividade: Introdução do conteúdo**

É importante dar significado para os alunos da atividade com exemplos de alimentos do seu cotidiano que envolvem a participação de fungos na sua produção. Um bom exemplo que o professor pode usar é a fabricação de cerveja, vinho e o pão pelas leveduras. Reforçar que essas atividades já são desenvolvidas pelos seres humanos há séculos, antes mesmo de que se tivesse o conhecimento da importância desses organismos. É interessante o professor colocar o nome da levedura *Saccharomyces cerevisiae* e fazer uma retomada sobre nome científico.

**3. Situação-Problema: Desafio proposto**

O crescimento de massa é importante para que o pão fique leve e macio. O que faz com que a massa cresça?

#### **4. Hipóteses: Ideias e conceitos iniciais com suposições provisórias sobre o problema**

Levante as hipóteses dos alunos sobre o que acontece na produção do pão ou na fermentação do vinho! A solução não deve ser comunicada aos alunos. Esse momento é essencial na atividade investigativa. Uma concepção epistemológica difundida em muitas escolas é acreditar que o trabalho experimental por si só ensina os estudantes a natureza da Ciência e sua metodologia. Essa visão distorcida tende a dispensar a reflexão, a criatividade e ausência de juízo de valor por parte dos estudantes. Denotando uma perspectiva inadequada da experiência científica realizada na sala de aula.

A proposição de hipóteses permite a exploração das ideias dos alunos e o desenvolvimento da sua compreensão conceitual dos problemas trabalhados. Ela delimita a atividade dos alunos para possibilitar um maior controle sobre sua própria aprendizagem, suas dificuldades e a sua reflexão sobre elas. Com isso dá um maior dinamismo nas atividades científicas nas aulas de Ciências, perpassando a mera objetividade que é usual nos experimentos escolares.

#### **5. Materiais: Você irá precisar**

- 4 balões de borracha
- 3 colheres de chá de fermento biológico (extrato de *Saccharomyces cerevisiae* levedura)
- 3 colheres de chá de açúcar
- 4 tubos de ensaio, 1 suporte para tubos e 1 caneta para retroprojetor
- barbante, 1 béquer de vidro 250 ml, 15 ml de água morna e 5 ml de água fria
- 1 placa aquecedora ou fogão

2ª Aula

#### **6. Experimento investigativo: Como fazer**

Organize os alunos em grupos e auxiliem os alunos na experimentação sem interferir e impor a condução do processo.

**Procedimentos para esta atividade investigativa:** **1.** Prepare 4 tratamentos com os tubos de ensaio: tubo 1- acrescente 5 ml de água morna e uma colher de chá de fermento; tubo 2 - 5 ml de água morna e uma colher de chá de açúcar; tubo 3 - 5 ml de água morna, uma colher de chá de fermento e uma colher de chá de açúcar; tubo 4 - 5 ml de água fria, uma colher de chá de fermento e uma colher de chá de açúcar. **2.** Identifique todos os tubos com o auxílio da caneta para retroprojetor. **3.** Amarre um balão com um pedaço de barbante na boca de cada tubo de ensaio. Aguarde cerca de 20 minutos e observe.

### 3ª Aula

#### 7. Resultados: Comunicação dos alunos

Nesse momento o professor questionará o resultado com a ideia inicial e discutirá com o grupo os resultados. Discute com os alunos a função da levedura na fermentação é quebrar o açúcar (glicose) liberando calor e energia. Os produtos desse processo de quebra incluem o gás carbônico e o álcool (etanol). Em seguida, pergunte a eles o que eles fizeram e como ocorreu.

#### 8. Resultados: Internalização do processo

O aluno deve associar e relatar como procedeu na experimentação e refletir o motivo que fez agirem na atividade.

### 4ª Aula

#### 9. Avaliação: Elaborar um texto

Após os resultados alcançados os alunos devem construir um texto sobre a fermentação biológica e a importância dos fungos na fabricação de alimentos.

## EXPERIMENTO INVESTIGATIVO Nº 6

### DESCOBRINDO OS PIGMENTOS

Tempo de duração: 3 Aulas

Grau de liberdade:

2

### 1ª Aula

#### 1. Organização do conhecimento: Objetivos da aula

- Conhecer a presença de pigmentos e suas funções nas plantas.
- Conhecer a relação de fotossíntese e o pigmento clorofila.
- Desenvolver habilidades de observação, identificação e diferença de pigmentos.

#### 2. Dinâmica da atividade: Introdução do conteúdo

Essa atividade vai exigir mais da participação do professor em ajudar os alunos na experimentação. É importante que o professor, de forma sucinta, discorra sobre as partes de uma planta e explicar a importância da fotossíntese para as plantas. O professor tem como sugestão de explicar aos alunos a importância da cromatografia como técnica de separação de misturas de substâncias.

#### 3. Situação-Problema: Desafio proposto

Os vegetais apresentam em suas estruturas cores diferentes como folhas verdes, flores de diversas cores e raízes que podem apresentar cores como a beterraba e cenoura. O que faz essas estruturas terem essas cores?

#### **4. Hipóteses: Ideias e conceitos iniciais com suposições provisórias sobre o problema**

É o momento em que o professor pode entender os conhecimentos prévios dos alunos e ajudá-los na construção dos conhecimentos. A exposição de ideias por parte dos alunos introduz uma forte motivação, posto que atividade deixa de ser um simples exercício escolar ou meramente a repetição de ideias prontas nos livros didáticos.

Embora, os alunos possam estar apáticos em enunciar suas ideias, o professor deve pouco a pouco com sugestões ajudar os alunos a exporem as suas hipóteses. Não deve preocupar se essas ideias sejam inicialmente confusas e pouco sólidas, uma vez que os próprios cientistas passaram por isso (salienta isso aos alunos). O importante que esse momento constituirá um valioso ponto de partida para a construção dos conhecimentos científicos sobre os pigmentos da plantas e suas funções.

#### **5. Materiais: Você irá precisar**

- 1 folha de *Tradescantia* (trapoeraba roxa)
- 1 colher de chá de areia e 1 papel filtro
- 1 grau e 1 pistilo (ou 1 amassador de alho)
- 1 copo de plástico de café e 5 ml de acetona.

2ª Aula

#### **6. Experimento investigativo: Como fazer**

É fundamental orientar e coordenar as ações dos alunos nesse momento. Por meio desse experimento, o aluno irá verificar a presença de diferentes pigmentos nas plantas, e que, mesmos aquelas que apresentam folhas coloridas apresentam clorofilas.

**Procedimentos para esta atividade investigativa:** **1.** Corte as folhas de *Tradescantia* para facilitar a sua maceração e coloque os pedaços no grau, adicionando 1 colher de chá de areia. **2.** Macere com o pistilo até que a folha solte todo o sumo. **3.** Acrescente 5 ml de acetona e macere mais um pouco **4.** Pegue a solução obtida e coloque no copinho de café. Não encha o copo, deixando apenas o suficiente para mergulhar a ponta do papel filtro. **5.** Corte o papel filtro em retângulos de mais ou menos 3 cm de largura e 8 cm de comprimento. Coloque somente a ponta do papel filtro cortado no copinho, de modo a encostar na solução (Figura 3). Peça aos alunos para observar o que acontece. **6.** Quando o líquido subir por todo o papel, retire-o e deixe-o secar.

3ª Aula

#### **7. Resultados: Comunicação dos alunos**

Nesse momento o professor questionará o resultado com a ideia inicial e discutirá com o grupo de alunos os resultados. Leve o alunos a compreenderem a importância da clorofila na fotossíntese e a sua abundância nas plantas.

### **8. Resultados: Internalização do processo**

Momento que o aluno reflete e reconstrói a sua ação manipulativa. É importante os alunos aprenderem que além do pigmento clorofila existem outros pigmentos nas plantas. Coloque pergunta a eles de modo que possam refletir e internalizar esse aspecto.

4ª Aula

### **9. Avaliação: Elaborar um texto**

Após os resultados alcançados os alunos devem construir um texto sobre a fotossíntese associando com clorofila, luz e alimento.

## **EXPERIMENTO INVESTIGATIVO Nº 7**

### **EFEITO DA LUZ SOBRE AS PLANTAS**

Tempo de duração: 3 Aulas

1ª Aula

Grau de liberdade:

2

#### **1. Organização do conhecimento: Objetivos da aula**

- Relacionar a luz com o crescimento das plantas
- Conhecer a função dos pigmentos para as plantas
- Aprender a importância da clorofila para as plantas
- Analisar as diferenças que ocorrem em plantas devido a repostas a estímulos diferentes

#### **2. Dinâmica da atividade: Introdução do conteúdo**

O professor pode começar relatando aos alunos que essa é uma experiência bem simples que pode ser feita por qualquer pessoa sem a exigência de materiais ou de laboratório sofisticado. O que desmitifica a Ciência como sendo uma atividade que somente pode ser realizada por “gênios”.

#### **3. Situação-Problema: Desafio proposto**

Sabe-se que a luz é um recurso importante para as plantas. O que acontecerá se colocarmos sementes para germinar sem a presença de luz como estímulo?

#### **4. Hipóteses: Ideias e conceitos iniciais com suposições provisórias sobre o problema**

O conhecimento científico no processo de construção e investigação requer as primeiras explicações que denominamos de hipóteses. Para o trabalho do professor é muito útil, já que pode orientar os alunos nas suas expectativas a partir desses conhecimentos que eles trazem consigo. Aqui, espero que os alunos elaborem hipóteses que expliquem a relação entre a luz e o crescimento das plantas.

É evidente que eles terão dificuldade, a partir das suas ideias iniciais, em relacionar a presença de pigmentos com o desenvolvimento das plantas. Assim, é importante o

professor com arguições e orientações no decorrer da atividade investigativa ajudá-los nessa questão. O professor pode retomar essas questões da problematização inicial. Rediscuti-las e enfrentar questões que não puderam ser elencadas como hipóteses naquele momento.

### **5. Materiais: Você irá precisar**

- 2 potes plásticos com tampa
- 1 pacote de sementes de alface (*Lactuca sativa* L.) e 2 folhas de papel filtro
- 2 folhas de papel filtro e 1 folha de papel alumínio
- 3 potes plásticos, chumaços de algodão, Água

### **2ª Aula**

### **6. Experimento investigativo: Como fazer**

Preparo do experimento nessa aula e duas semanas para a observação dos resultados. Uma aula de 50 minutos para a semeadura das sementes e preparo dos experimentos e cerca de 2 semanas para que possam ser feitas as observações necessárias.

**Procedimentos para esta atividade investigativa:** **1.** Forrar os dois potes plásticos com papel filtro e umedecê-los. **2.** Semear as sementes de alface sobre o papel filtro e tampar os potes. **3.** Envolver um dos potes com papel alumínio, de modo que nenhuma luz entre no pote. **4.** Abrir as placas após 3 a 4 dias. Comparar o resultado em cada pote.

### **3ª Aula**

### **7. Resultados: Comunicação dos alunos**

Os alunos comunicarão os resultados aos colegas de sala. O professor poderá intervir ajudando na exposição das ideias.

### **8. Resultados: Internalização do processo**

O professor faz uma retomada dos conceitos e ideias prévias dos alunos no início do conteúdo trabalhado e indagará sobre o “como e porquê” atuaram no experimento. O professor pode informar que experimento realizado as plantas começaram a crescer na ausência de luz, assim a síntese de clorofila não aconteceu, já que a produção é estimulada quando os fitocromos estão na forma ativa. Isso justifica então as folhas das plantas germinadas no escuro terem ficado esbranquiçadas.

### **9. Avaliação: Elaborar um texto**

Após os resultados alcançados os alunos devem construir um texto sobre o efeito da luz sobre as plantas.

## EXPERIMENTO INVESTIGATIVO Nº 8

### A GERMINAÇÃO DAS SEMENTES

Tempo de duração: 3 Aulas

Grau de liberdade:

2

1ª Aula

#### 1. Organização do conhecimento: Objetivos da aula

- Conhecer as partes de uma semente e sua função.
- Diferenciar os tipos de sementes de plantas angiospermas em mono e dicotiledôneas.
- Compreender adaptações das sementes para sobreviver em ambientes hostis
- Aprender o conceito de dormência.

#### 2. Dinâmica da atividade: Introdução do conteúdo

Com a sugestão dessa introdução o professor falar sobre a reprodução das plantas com flores e focar a polinização. Falar do processo de dispersão de sementes e a importância dos frutos com suas adaptações para essa dispersão. É necessário que o professor aborde a importância da semente e das suas partes como tegumento, embrião e estruturas nutritivas. É interessante salientar a importância de sementes que ingerimos na alimentação como o gergelim, linhaça, feijão e milho.

#### 3. Situação-Problema: Desafio proposto

Quando uma dona de casa vai ao supermercado comprar sementes para colocar na sua horta vai com muita expectativa de plantar tomate, pepino e abobrinhas. Mas pode-se ter uma decepção de as sementes não germinarem. Qual a função de uma semente?

#### 4. Hipóteses: Ideias e conceitos iniciais com suposições provisórias sobre o problema

A atividade investigativa na escola tem a possibilidade de construir conhecimento a partir dessas ideias explicativas dos alunos sobre um determinado problema, recurso esse importante no desenvolvimento do experimento.

A literatura científica ressalta que esta etapa é uma etapa complicada para os alunos. Propor hipóteses, interpretá-las e testar esses enunciados é um processo desafiador para os alunos. Ademais, o aluno tem na hipótese na como uma natureza cognitiva do “possível”, mas de tendo ela já como uma resposta certa a ser enunciada. Surgindo com isso a dificuldade de expor seu pensamento com medo que esteja errado.

Aqui o professor tem que desmitificar essa compreensão que eles têm da Ciência. Fazer eles compreenderem que a Ciência é uma atividade humana que o conhecimento científico é uma caminho entre erros e acertos. Salientar a eles que a atividade científica

é o desejo que o homem tem de entender como funciona o mundo natural e não a buscar de certezas que nunca mudam. Ademais, fazê-los compreender que fatos científicos previamente aceitos mudam ao longo do tempo. E, por isso, mesmo sujeito a erros. Mas que com isso permite novas descobertas e impelir respostas criativas a determinados problemas.

### **5. Materiais: Você irá precisar**

- 8 sementes de cada tipo: milho (*Zea mays* L.), feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), flamboyant (*Delonix regia* Raf.) e girassol (*Helianthus annuus* L.).
- água, 1 caneta *pilot*®, 1 lixa para unhas, 1 béquer de vidro e 4 potes plásticos com tampa,
- 14 folhas de papel de filtro 1 placa aquecedora ou fogão

### **2ª Aula**

### **6. Experimento investigativo: Como fazer**

Inicia em sala ou laboratório e depois de uma semana obtém os resultados. Uma aula de 50 minutos para montar o experimento. Cerca de três a cinco dias para obter os resultados.

**Procedimentos para esta atividade investigativa:** **1.** Separar as sementes em grupos de quatro. Identifique os quatro potes com a canetinha e forre-os com papel filtro. **2.** Pegue uma semente de cada espécie e coloque em água fervente por 1 minuto. Coloque no pote 1 e umedeça o papel filtro; **3.** Pegue mais 4 sementes e utilize a lixa para escarificar um dos lados das sementes. Coloque no pote 2 e umedeça o papel filtro; **4.** As oito sementes restantes deverão ser divididas em dois potes: o pote 3 com o papel filtro umedecido e o pote 4 sem umedecer o papel filtro. **5.** Tampe os potes, deixe-as em local iluminado. Ao longo dos dias continue umedecendo os potes, com exceção do 4 que deverá permanecer seco.

### **3ª Aula**

### **7. Resultados: Comunicação dos resultados**

Nesse momento é importante para o aluno desenvolver sua capacidade de expressar de forma oral suas ideias.

### **8. Resultados: Internalização do processo**

Momento que o aluno vai refletir criticamente sobre a sua prática ajudado pelo o professor. É importante o professor fazer o aluno compreender que a primeira etapa da germinação após a absorção de água (embebição) é a ruptura do tegumento que protege



a semente, permitindo a passagem do oxigênio, necessário para a respiração do embrião. Nesse experimento foi possível constatar, pela comparação dos tratamentos, que existem sementes que só precisam de água para iniciar a germinação.

### **9. Avaliação: Construir um texto**

Após os resultados alcançados os alunos devem construir um texto com os conceitos gerais: semente, germinação, água, temperatura, inibidores, dispersão, embrião, tegumento (casca) e solo.

## **EXPERIMENTO INVESTIGATIVO Nº 9**

### **O MISTÉRIO DA SEMENTE DE MAMÃO**

Tempo de duração: 3 Aulas

Grau de liberdade:

2

1ª Aula

#### **1. Organização do conhecimento: Objetivos da aula**

- Conhecer a relação de inibidores com a germinação.
- Compreender o conceito de germinação.
- Aprender a função das sementes na produção de novas espécies.
- Conhecer os fatores que podem influenciar na germinação.

#### **2. Dinâmica da atividade: Introdução do conteúdo**

É importante o professor explicar aos alunos os dois grupos de plantas que na história evolutiva desenvolveram sementes: Gimnospermas e Angiospermas. É necessário explicar as partes de uma planta angiospermas com ênfase na flor e relacionando com a função evolutiva da semente e a importância do fruto. Essa atividade pretende-se que os alunos compreendam o processo de germinação, para isso é importante explicar sobre as condições para a germinação de uma planta. Quais são os fatores que influenciam a germinação de uma semente?

#### **3. Situação-Problema: Desafio proposto**

A germinação é um fenômeno biológico que possibilita o crescimento do embrião em que é influenciada por fatores externos e internos. O mamão tem uma germinação lenta devido a presença de uma substância na semente. Nos experimentos que vamos realizar colocaremos extrato de mamão em sementes de alface. Algumas sementes receberão mais extrato de mamão que outras. Em relação a germinação o que pode acontecer com essas sementes? O que acontece quando essa substância é colocada em diferentes quantidades em sementes de mamão?

#### **4. Hipóteses: Ideias e conceitos iniciais com suposições provisórias sobre o problema**

Essas explicações iniciais são importantes, pois coloca o aluno participante e construtores do conhecimento. Aqui espera-se que os alunos levantem respostas às questões levantadas anteriormente sobre a influência das substância sobre a germinação da semente de mamão.

Ao propor situações problemas interessante proporciona-se ao alunos tentar resolvê-las e se envolverem intelectualmente com o tema apresentado. Eles constroem suas hipóteses, tomam consciência da possibilidade de testá-las, elaboram conceitos científicos e ainda podem reconstruir as suas ideias iniciais a partir do seu envolvimento na atividade investigativa.

Os alunos podem sentir dúvidas com o termo “hipótese” utilizado nessa etapa. O professor pode explicar que esse nome é uma formulação utilizada no pensamento científico. É importante salientar que se trata de uma suposição ou especulação provisória como sendo uma determinada forma de resolver um problema. O importante é fazer com que os alunos tenham a oportunidade de empreenderem sua própria investigação nas situações de ensino e aprendizagem

### **5. Materiais: Você irá precisar**

- Água
- 1 caneta *pilot*®, 1 peneira de malha fina e 4 copos plásticos
- 4 potes plásticos com tampa e 4 folhas de papel de filtro 1 saquinho de sementes de alface (*Lactuca sativa* L)
- 1 mamão (*Carica papaya* L.), 1 colher de sopa e 1 faca

2ª Aula

### **6. Experimento investigativo: Como fazer**

Esse tipo de experimento necessita de alguns dias para obter os resultados. Nessa aula os alunos em grupo desenvolvem os experimentos e uma semana depois analisam os dados.

**Procedimentos para esta atividade investigativa:** 1. Corte o mamão ao meio e retire todas as sementes com auxílio de uma colher; 2. Utilize essas sementes na peneira, esfregando até que saia todo o seu sumo (sarcotesta da semente); 3. Meça em um copo a quantidade de sumo obtido. O valor encontrado deve ser considerado o extrato bruto (100%). Realize diluições para obter extrato a 50% (½ extrato bruto e ½ água), extrato a 25% (nova diluição do extrato 50% com igual quantidade de água) e extrato 0%, utilizando somente água. 4. Forre os potes plásticos com papel filtro, semeie 10 sementes de alface em cada pote. 5. Umedeça cada pote com um dos extratos obtidos, de modo a ter 4 tratamentos: T1 – 0%; T2 – 25%; T3 – 50% e T4 – 100% de extrato bruto. 6. Tampe os potes, identifique-os na lateral com os respectivos tratamentos e deixe sobre a bancada na presença de luz.

3ª Aula

### **7. Resultados: Comunicação dos alunos**

Nesse momento o professor questionará o resultado com a ideia inicial e discutirá com o grupo de alunos os resultados.

### **8. Resultados: Internalização do processo**

No experimento, verificou-se que à medida que foram sendo diluídos os extratos da sarcotesta, o percentual de germinação das sementes de alface aumentou até 100% de germinação no controle (água pura). O que evidencia que o extrato de sarcotesta inibe a germinação e o crescimento da raiz primária das plântulas de alface, e isso se deve à presença de compostos fenólicos. Substâncias inibidoras, de diferentes categorias químicas, como os compostos fenólicos, podem ser encontradas em sementes de várias espécies, interferindo no processo germinativo. Acredita-se que esse seja um fator adaptativo que impede a germinação das sementes quando as condições ambientais não são favoráveis à sobrevivência do embrião. A germinação, nesse caso, só irá ocorrer quando esse fator de inibição for removido ou neutralizado.

### **9. Avaliação: Elaborar um texto**

Após os resultados alcançados os alunos devem construir um texto sobre o que aprendeu na aula e um gráfico de germinação das sementes de alface em função da presença do inibidor

## **EXPERIMENTO INVESTIGATIVO Nº 10**

### **INTERAÇÕES ECOLÓGICAS-PREDAÇÃO**

Tempo de duração: 3 Aulas

Grau de liberdade:

2

1ª Aula

#### **1. Organização do conhecimento: Objetivos da aula**

- **Conhecer a relação ecológica da predação.**
- **Compreender a importância da predação para o equilíbrio ecológico.**
- **Discutir adaptações evolutivas como a camuflagem**
- **Possibilitar aprendizagem atitudinais, procedimentais e conceituais do conteúdo.**

#### **2. Dinâmica da atividade: Introdução do conteúdo**

Nesta atividade é importante o professor expor aos alunos os tipos de relações ecológicas e suas funções. Para dar significado ao conteúdo dê exemplos de desequilíbrios ecológicos devido à ausência de predação em determinados ecossistemas. Como exemplo é o caso do Javalis que sem predadores naturais provocam a destruição de lavouras e vegetação. Nesse momento ainda não problematize com os alunos o conceito de camuflagem, mas apenas na internalização dos resultados para que os alunos possam construir esse conceito científico no decorrer das aulas.

#### **3. Situação-Problema: Desafio proposto**

Os mecanismos de defesa aumentam a chance de um animal não ser predado. Quais fatores ambientais e corporais que evitam de um organismo ser predado?

#### **4. Hipóteses: Ideias e conceitos iniciais com suposições provisórias sobre o problema**

Numa perspectiva construtivista o ensino de Ciências deve possibilitar a participação ativa do aluno. Assim, seja dentro da sala ou num ambiente externo há de ter um ambiente encorajador para os alunos. É importante os alunos não sentem inibidos e com medo de expor suas ideias e pensamentos.

É bom ter o cuidado de não taxar um ideia do aluno com “você estar errado” ou “quero a resposta certa”. Até mesmo ignorar a participação de alunos tidos como indisciplinados. Aceitar as repostas dos alunos, mesmo que erradas, ajuda o professor conhecer o raciocínio dos alunos e com isso a possibilidade de discutir essas ideias expostas. Além disso, os alunos vão compreender a importância de sua participação e com isso sentirão motivados com a atividade.

Dessa forma o professor como organizador e orientador da atividade vai explicar aos alunos que eles estão imersos em uma situação de ensino e aprendizagem que demandará do aluno um novo papel em sala de aula. Com isso, os alunos terão a oportunidade de construir o conhecimento e dar significados aos conteúdos trabalhados nas aulas de Ciências.

#### **5. Materiais: Você irá precisar**

- 1 pacote de massa de modelar várias cores
- 1 prancheta, 1 estilete e 1 régua
- sacos plásticos, 1 tubo de cola *superbonder*® e 1 seringa 20mL (sem agulha)

2ª Aula e 3ª Aula

#### **6. Experimento investigativo: Como fazer**

Momento em que o aluno vai produzir as lagartas em sala e procurar um ambiente na escola com vegetação para colocá-las.

**Procedimentos para esta atividade investigativa:** **1.** Prepare as lagartas artificiais do seguinte modo: prepare as massas de modelar nas cores rosa, vermelha, amarela, laranja para montar as lagartas coloridas. Posteriormente, junte as massas de modelar nas cores verdes claro e escuro, cinza e branco para montar as lagartas camufladas. **2.** Coloque cada grupo de massa em uma seringa Deixe por 2 minutos em um copo com água quente para amolecer, em seguida faça tirinhas retas com a massa em uma prancheta. Faça corte de 2cm de comprimentos utilizando uma régua e estilete. Cada tira de 2cm é uma lagarta.

Então faça 60 lagartas verdes e 60 coloridas. **3.** Em um ambiente externo (jardim/pátio da escola ou praça) selecione árvores que possuam folhas largas. Selecione 20 folhas similares e distantes entre si e cole 3 lagartas verdes em cada folha. Selecione outras 20 folhas e cole 3 lagartas coloridas em cada folha. Observação: Cuidado com o uso da cola *superbonder*®. **4.** Na terceira aula (uma semana depois), volte ao campo, observe e conte quantas lagartas foram predadas por pássaros ou formigas (lagartas

*faltando pedaços ou com sinais). Fotografe. Coloque as lagartas em sacos plásticos para discussão com os alunos.*

#### 4ª Aula

### **7.Resultados: Comunicação dos alunos**

Após uma semana o professor voltará com os alunos no ambiente externo e com a observação do resultado discutirá com o grupo de alunos esses dados.

### **8. Resultados: Internalização do processo**

Em seguida, o professor faz uma retomada dos conceitos e ideias prévias dos alunos no início do conteúdo de classificação biológica, para fazê-los compreender a importância da camuflagem e da predação para o equilíbrio do ecossistema. Os alunos têm que compreender os diferentes padrões de coloração das presas podem tanto levar estas a se assemelhar ao substrato (crípticas), quanto a possuírem cores vistosas que contrastem com o substrato (aposemáticos).

### **9. Avaliação: Fazer um desenho**

Após os resultados alcançados os alunos devem produzir um desenho com lagartas camufladas em um ambiente como plantas e folhas

## Referências e Sugestão de Leitura:

AZEVEDO, M. C. P. S. Ensino por investigação: Problematizando as atividades em sala de aula. In: CARVALHO, A.M.P. de. (Org.) **Ensino de Ciências: Unindo a pesquisa e a prática**. São Paulo: Thomson, 2004, p. 19-33.

BACHELARD, G. **A formação do espírito científico**: contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. **Teoria e prática em Ciências na escola**: o ensino-aprendizagem como investigação. São Paulo: FTD, 2010.

CARVALHO, A. P. C.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de professores de Ciências**: tendências e inovações. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1995.

CARVALHO, A.M.P. et al. **Termodinâmica**: um ensino por investigação. São Paulo: FEUSP/CAPES, 1999.

CARVALHO, A. M. P. Ensino e aprendizagem de Ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas (SEI). In: LONGHINI, M. D. (Org.) **O uno e o Diverso na Educação**. Uberlândia: EDUFU, 2011, p. 253-266.

CARVALHO, A. M. P. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.) **Ensino de Ciências por investigação**: Condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2014, p. 1-20.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 22, p.89-100, jan./abr.2003. Disponível em: <[http://www.anped.org.br/rbe/rbedigital/RBDE22/RBDE22\\_10\\_ATTICO\\_CHASSOT.pdf](http://www.anped.org.br/rbe/rbedigital/RBDE22/RBDE22_10_ATTICO_CHASSOT.pdf)>. Acesso em: 24 jan. 2016.

GIANI, K. **A experimentação no Ensino de Ciências**: possibilidades e limites na busca de uma Aprendizagem Significativa. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências), Universidade de Brasília. Brasília, 2010. Disponível em: <[http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/2011/ciencias/dissertacao/03kellen\\_giani.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/2011/ciencias/dissertacao/03kellen_giani.pdf)>. Acesso em: 28 set 2015.

MOREIRA, M. A. Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa. **Cadernos de Aplicação**, v.11, n.2, p.143-156, 1998.

SAGAN, C. **O mundo assombrado pelos demônios**: a Ciência vista como uma vela no escuro. Tradução de Rosaura Eicheberg. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

ZABALA, A. **A prática educativa**. Porto Alegre: Artmed Editora, 1998.

ZÔMPERO, A.F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas de Ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio: pesquisa em educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 13, n.3, p.67-80, set-dez.2011

