

CARVALHO, Patrícia Santos; BRICCIA, Viviane.

A COMUNICAÇÃO COMO UMA PRÁTICA EPISTÊMICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS:
compartilhando saberes. Orientações pedagógicas. Ilhéus, 2022.

Viviane Briccia, doutora em Educação pela Universidade de São Paulo (2012), Prof^a. Titular -
Universidade Estadual de Santa Cruz. viviane@uesc.br

Patrícia Santos de Carvalho, mestranda em Educação pela Universidade Estadual de Santa
Cruz. pscarvalho@uesc.br



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ-UESC
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO/PPGE

PATRÍCIA SANTOS DE CARVALHO
VIVIANE BRICCIA DO NASCIMENTO

A COMUNICAÇÃO COMO UMA PRÁTICA EPISTÊMICA NO ENSINO DE
CIÊNCIAS: compartilhando saberes

ILHÉUS – BAHIA
2022

PATRÍCIA SANTOS DE CARVALHO
VIVIANE BRICCIA DO NASCIMENTO

A COMUNICAÇÃO COMO UMA PRÁTICA EPISTÊMICA NO ENSINO DE
CIÊNCIAS: compartilhando saberes

Produto Educacional da pesquisa
COMUNICAÇÃO COMO PRÁTICA
EPISTÊMICA E O ENSINO POR
INVESTIGAÇÃO: análise de registros escritos
no ensino fundamental– anos finais numa
escola em Maraú, Bahia, apresentado ao
Programa de Pós-Graduação Mestrado
Profissional em Educação – PPGE, da
Universidade Estadual de Santa Cruz, como
parte das exigências para obtenção do título de
Mestre em Educação.

Linha de Pesquisa: Formação de Professores e
Práticas Pedagógicas.

ILHÉUS – BAHIA
2022

C331

Carvalho, Patrícia Santos de.

A comunicação como uma prática epistêmica no ensino de ciências: compartilhando saberes. / Patrícia Santos de Carvalho, Viviane Briccia do Nascimento. – Ilhéus, BA: UESC, 2022.

21 f. : il.; (Orientações pedagógicas)

Produto educacional desenvolvido como parte da dissertação de mestrado apresentado ao Programa de Pós-graduação Mestrado Profissional em Educação da Universidade Estadual de Santa Cruz.

Inclui referências.

1. Prática de ensino. 2. Comunicação. 3. Ciência (Ensino fundamental) – Estudo e ensino. I. Nascimento, Viviane Briccia. II. Título.

CDD 370.733

APRESENTAÇÃO

Prezado (a) professor(a),

Este material representa o produto educacional desenvolvido como parte da dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Educação – PPGE da Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, Bahia, e trata de **Orientações Pedagógicas para o Ensino de Ciências**. Foi elaborado a partir da necessidade de se trabalharem práticas que favoreçam a elaboração do conhecimento na sala de aula. Buscamos realizar uma educação que permita uma aprendizagem que os alunos sejam os protagonistas na construção de seu conhecimento.

Aqui você encontrará desde os fundamentos que concebem a importância da comunicação para a ciência, ao estudo sobre o uso de práticas epistêmicas buscando uma aproximação da sala de aula com a cultura científica. Também, sugestões de possíveis mudanças nas atividades no ensino de ciências, pressupondo que a prática da comunicação epistêmica ocorra.

Com isso, professor, desejamos que estas Orientações Pedagógicas para o Ensino de Ciências seja um propulsor para novas metodologias de ensino-aprendizagem, possibilitando-lhe conhecer novas formas de elaboração do conhecimento em sala de aula.

As autoras

SUMÁRIO

1	Como fazer as aulas de ciências mais produtivas?	6
2	A importância da comunicação para a ciência.....	7
3	PRÁTICAS EPISTÊMICAS: uma aproximação da sala de aula com a cultura científica	9
4	Como proporcionar a comunicação como prática epistêmica em sala de aula?	10
4.1	A COMUNICAÇÃO COMO PRÁTICA EPISTÊMICA EM SALA DE AULA: uso de registros escritos	13
	Referências	19

1 Como fazer as aulas de ciências mais produtivas?

Nos dias atuais, em que vivemos na sociedade da informação, há uma necessidade crescente de verificar a validade das informações publicadas nos principais meios de comunicação. Como indivíduos, temos acesso instantâneo a uma ampla gama de informações, muitas delas relacionadas aos conhecimentos que envolvem a ciência, porém, nem sempre reservamos tempo para desenvolver nosso próprio entendimento, posição e processo de pensamento sobre o assunto, assim como investigar as informações divulgadas (SASSERON, 2019).

Diante dessa situação, a educação deve proporcionar oportunidades para que os alunos, e, também cidadãos, desenvolvam sua compreensão sobre os diversos temas que se apresentam no mundo, tornando-os participantes ativos no desenvolvimento de seus conhecimentos.

Ao pensar na construção do conhecimento, precisamos considerar situações nas salas de aula de ciências com as quais os alunos possam se envolver, situações, ações e práticas que os ajudem a entender que a ciência não é algo reservado para poucos e isolado do resto do mundo, mas sim uma atividade construída socialmente e que permeia toda a sociedade (GIL PEREZ *et al.*, 2001, 2005).

A compreensão da necessidade de uma aproximação da ciência, assim como das suas práticas e processos, com a sala de aula nos leva às práticas epistêmicas. Essas práticas são utilizadas para entender os processos de elaboração do conhecimento da sala de aula e do conhecimento científico. Assim, como nos aponta Kelly (2008), a participação na ciência permeia a aprendizagem sobre essas práticas, que são associadas à produção, comunicação e avaliação do conhecimento.

Autores como Sandoval e Reiser (2004), Trivelato *et al.* (2017) e Kelly (2008) abordam a necessidade de um olhar crítico sobre as práticas epistêmicas de produção, avaliação e comunicação com a comunidade científica e com o ensino de ciências.

Como resultados, para estabelecer uma conexão entre essas práticas epistêmicas e a sala de aula, especificamente a comunicação, elaboramos este guia com sugestões para auxiliar o professor a trabalhá-las em suas classes.

2 A importância da comunicação para a ciência

Em tempos de uma sociedade altamente científica e tecnológica, que continua enfrentando desafios em relação a questões envolvendo a saúde mundial, como a pandemia vivenciada nos anos de 2020-2022, a comunicação do conhecimento científico vem se mostrando ainda mais essencial.

Segundo Silva e Sasseron (2021), a sociedade atual está envolvida em trocas de informações, com notícias divulgadas rapidamente por meio de mídias sociais, áudio, vídeo e plataformas digitais. Nesse cenário, é observada a exposição de conhecimentos sem compromisso com os fatos, com as pesquisas.

Segundo as autoras, o acesso à informação pelo público em geral é benéfico porque permite uma “justiça social pela divulgação ampla de conhecimento [...]” (SILVA; SASSERON, 2021, p. 2), mas a falta de clareza, bem como os critérios que regem a avaliação dessa informação, é preocupante; esse fato torna-se ainda mais preocupante em “tempos de movimentos negacionistas e de descrédito da ciência” (SILVA; SASSERON, 2021, p. 2).

Desse modo, em uma época em que o papel da ciência está sendo questionado, torna-se necessário trazer à tona discussões sobre a relevância da ciência para a sociedade e para a sala de aula.

A ciência é um instrumento essencial na busca por respostas de acordo com as necessidades de toda a sociedade. Como aponta Targino (2000, p. 2), a ciência recebe uma demanda da sociedade que culmina numa necessária reorganização “em busca de novos caminhos, que lhe possibilitam responder novas demandas e assumir novas prioridades”.

A ciência se aproxima da sociedade pela divulgação de seu conhecimento por meio da comunicação com uso de notícias, reportagens, artigos científicos, entre outros. Com a divulgação desses conhecimentos produzidos pela ciência, acontece sua popularização (MUELLER; PASSOS, 2002).

No sentido de aproximar a sala de aula da cultura científica, devemos nos libertar da percepção da ciência como um cientista solitário trabalhando em um laboratório; a ciência faz parte do nosso dia a dia.

Essa afirmação nos remete aos estudos de Gil Perez *et al.* (2001, 2005), nos quais são discutidas as visões científicas que são propagadas pela mídia e aprendidas pelo grande público. Nesses trabalhos, os autores nos apresentam algumas visões equivocadas para a ciência, entre elas a de que o conhecimento científico é confiado a um único indivíduo, o cientista, um gênio isolado, e a equipe e o trabalho colaborativo são ignorados.

Outra perspectiva defende que a atividade do cientista se relaciona apenas às observações e à experimentação, desconsiderando os conhecimentos e teorias que envolvem o processo.

Temos ainda o pensamento de que o método científico consiste em um conjunto de etapas predeterminadas que devem ser seguidas mecanicamente, nas quais as observações e experimentos desempenham um papel fundamental. Existe também a visão onde não ocorre uma relação do tema abordado com os diversos campos científicos de modo interdisciplinar e integrado em ciências.

Por fim, existe uma visão bem simplificada da evolução do conhecimento científico ao longo do tempo, segundo a qual o desenvolvimento científico surge como resultado de um crescimento sequencial e cumulativo (GIL PEREZ *et al.*, 2001, 2005).

O ensino de ciência deve se transformar e possibilitar que os alunos construam seu conhecimento de forma autônoma, e, para isso, devemos abandonar as visões equivocadas sobre a ciência apontadas acima pelos autores. É preciso pensar em uma escola que possibilite a formação de sujeitos capazes de compreender o mundo ao seu redor, bem como jovens capazes de resolver problemas que lhes são apresentados, como a decisão de usar ou não um antibiótico, ou a importância da vacinação no tratamento de uma doença. Nossos alunos devem ser capazes de analisar as consequências de suas ações, o que exige esse vínculo entre a sala de aula e a ciência.

3 PRÁTICAS EPISTÊMICAS: uma aproximação da sala de aula com a cultura científica

Atualmente, a educação científica está focando suas pesquisas em questões que incluem a elaboração do conhecimento, pensando em: o que é o conhecimento? De onde vem o conhecimento? Como sabemos o que sabemos? E como avaliamos as afirmações de conhecimento? (SANDOVAL, 2014).

A construção do conhecimento é um processo social, pois envolve um grupo, uma comunidade, científica ou não, e, portanto, envolve toda a sociedade. Nesse contexto, no ensino de ciência, para compreender como o conhecimento é construído, é preciso primeiro entender sobre as práticas (KELLY, 2008).

Mas, afinal, o que são as práticas epistêmicas?

Buscando responder a esse questionamento, vamos esclarecer sobre alguns termos. A epistemologia é considerada como sinônimo da teoria do conhecimento. As práticas são destacadas nos estudos de educação científica na forma de estratégias, normas ou ações para desenvolver o conhecimento em determinada área (SASSERON, 2020). As práticas epistêmicas, desse modo, são estratégias, normas e ações compartilhadas pela comunidade científica na busca da construção do conhecimento.

Conforme Sasseron (2021, p. 5), “as práticas epistêmicas se relacionam aos movimentos de compreensão das razões por meio das quais se sabe algo e pelas quais é possível referendar um conhecimento”.

Pesquisadores como Kelly (2008), Kelly e Licona (2018), Sasseron (2021), Sasseron e Duschl (2016), Almeida e Malheiro (2019), entre outros, apontam as práticas como formas de uma comunidade comunicar, avaliar, propor e legitimar o conhecimento.

A comunicação é uma prática epistêmica muito relevante para a aprendizagem, uma vez que a comunicação oral e a escrita auxiliam no desenvolvimento da compreensão do aluno. As aulas de ciências devem possibilitar a comunicação: escrita, oral, o desenho, pois a partir dessas ferramentas o aluno organiza e elabora seu conhecimento, além de fazer parte da construção de

conhecimentos pelo cientista. É imprescindível que o conhecimento científico seja comunicado, para isto, existem revistas, congressos, entre outras diversas.

Desse modo, trabalhar com a prática epistêmica de comunicação em sala de aula possibilita uma aproximação da ciência com a comunidade escolar.

4 Como proporcionar a comunicação como prática epistêmica em sala de aula?

Caro(a) professor(a), em pesquisas realizadas, notou-se que os alunos conseguem se engajar em práticas epistêmicas. Por isso, para melhor prepará-lo(a) para o uso dessas práticas em sala de aula, trazemos a seguir orientações pedagógicas e uma sugestão de atividade investigativa de ciências que o/a ajudarão a estimular a comunicação como prática epistêmica na sala de aula.

Ao considerar sugestões para incentivar a comunicação na sala de aula, propomos algumas práticas que possibilitam a comunicação, bem como suas descrições, no quadro a seguir.

Quadro 1– As práticas epistêmicas específicas de comunicação do conhecimento (continua)

PRÁTICAS SOCIAIS RELACIONADAS AO CONHECIMENTO	PRÁTICAS EPISTÊMICAS ESPECÍFICAS	CARACTERÍSTICAS
<p>COMUNICAÇÃO DO CONHECIMENTO</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Relacionar diferentes linguagens: observacional, representacional e teórica. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Acontece quando o aluno faz uso de diferentes linguagens para compor sua explicação, podendo ser: ● Linguagem observacional: a partir da observação, o aluno descreve um acontecimento ou uma determinada situação. ● Linguagem representacional: o aluno faz uso de uma representação visual ou de uma expressão para registrar um conhecimento ex: genética (Bb). ● E com uso da linguagem teórica, a qual apresenta relação com os conceitos científicos do fenômeno estudado.
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Transformar dados em diferentes formatos. 	<p>Uso de diversas formas para expor seus dados, podendo utilizar desenhos, gráficos e tabelas.</p>

Quadro 1– As práticas epistêmicas específicas de comunicação do conhecimento (conclusão)

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aprender a escrever textos sobre ciências utilizando diferentes gêneros textuais escolares. 	<p>Os tipos de texto usados pelos alunos em aulas de ciência, segundo Bronckart (1999 apud JIMÉNEZ-ALEIXANDRE <i>et al.</i>, 2008, p. 5), abrangem “descrever, explicar, generalizar, classificar, definir, exemplificar, construir argumentos, construir narrativas, apelar a analogias e metáforas e calcular”.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Apresentar as próprias ideias, enfatizando pontos-chave. 	<p>Ocorre quando os alunos apresentam suas próprias ideias, expondo seu entendimento, correspondendo ao uso de termos como: <i>eu entendi, em minha opinião, eu acho, eu aprendi, achava que, acho que</i>. Inclui o levantamento de hipóteses, caracterizado pelas ideias dos alunos sobre os fenômenos.</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Negociando explicações. 	<p>Acontece quando o aluno constrói uma explicação sobre um fenômeno e a negocia, comunica e discute num grupo, buscando entendimento acerca de determinada questão.</p>

Fonte: Elaborado por Carvalho e Briccia (2022), com base em Jiménez-Aleixandre *et al.* (2008).

Entendemos que as práticas de comunicação apresentadas no quadro acima são algumas dentre várias outras que podem ser utilizadas na aula de ciências.

Assim, a fim de exemplificar como a investigação pode ser um princípio para a sala de aula, apresentamos uma proposta de transformação da atividade presente no livro de Ciências do 6º ano da Educação Básica de Thompson e Rios (2018) em uma atividade investigativa. A sequência de aulas escolhida tem por objetivo analisar as respostas das plantas ao estímulo luminoso, e, ao transformá-la em uma atividade que envolve a participação dos alunos, tivemos como base estudos de Pedaste *et al.* (2015), que trazem elementos e etapas que compõem uma atividade investigativa e as ações comunicativas propostas no quadro 1.

Para Pedaste *et al.* (2015), as etapas de uma investigação podem ser descritas a partir da imagem a seguir.

Figura 1 – Fases e subfases do Ensino por Investigação



Fonte: Pedaste *et al.* (2015,p. 56, tradução nossa).

Conforme observamos na figura 1, os autores apontam quatro etapas para a atividade investigativa, sendo elas: orientação, conceitualização, investigação e conclusão.

A fase de orientação visa despertar o interesse e a curiosidade dos alunos sobre o assunto em questão. Essa fase tem duas subfases: questionamento e geração de hipóteses.

A fase de conceitualização é a etapa em que se define o estudo ou problema de pesquisa; é um período de reflexão e formulação de ideias relacionadas ao problema declarado.

A fase de investigação inclui planejamento e coleta de dados com o objetivo de responder à questão de pesquisa e às hipóteses. Essa fase também possui algumas subfases, como exploração, experimentação e interpretação de dados.

Nessa abordagem investigativa, a conclusão é definida como o ponto em que as questões de pesquisa e o estudo são apresentados; nessa fase, é apresentada uma conclusão final sobre os resultados do aprendizado com base na investigação, respondendo às perguntas ou às hipóteses da pesquisa. A comunicação, a discussão e a reflexão transcendem todas as etapas.


4.1 A COMUNICAÇÃO COMO PRÁTICA EPISTÊMICA EM SALA DE AULA: uso de registros escritos

Para que o conhecimento seja compartilhado em sala de aula, os alunos devem, entre outras coisas, escrever resumos de seus trabalhos e manter diários para registrar suas observações, pensamentos, ideias e modelos. Além disso, os alunos devem ter a oportunidade de debater observações e explicações, apresentar suas descobertas e participar de uma discussão para aprofundar sua compreensão.

Em sua pesquisa, Carvalho (2022) analisam registros escritos durante o desenvolvimento de uma Sequência de Ensino Investigativo (SEI) com base nas práticas citadas no quadro 2. Os resultados desse estudo mostram que uma aula que envolva a investigação pode possibilitar que a comunicação ocorra em sala de aula como prática epistêmica, ou seja, como prática facilitadora da aprendizagem.

A seguir, usaremos como exemplo a análise de um texto escrito por uma aluna do ensino fundamental II e apresentado em Carvalho (2022) para mostrar como os registros escritos por alunos em sala de aula podem revelar tanto seu progresso de aprendizagem quanto características científicas.

Figura 2– Análise dos registros escritos feita por Carvalho (2022)

Quadro 7 – Texto 1 de Isadora		
Nome	Transcrição do texto	Imagem
Isadora	O ser vivo que encontrei foi uma lagarta de fogo, infelizmente não foi possível ver todos os seres moradores de lá, muitos escondidos em folhas de árvores e até camuflados. A pista que achei é bem óbvia, uma comida e logo acima a encontrei. Para descobrir este ser vivo eu olhei que naquele ambiente havia muitas folhas e plantas. Vi que se eu continuasse observando as folhas iria encontrar algo, cada vez mais folhas mordidas.	

Relacionar diferentes linguagens-linguagem observacional "Para descobrir este ser vivo eu olhei que naquele ambiente havia muitas folhas e plantas".

Transformar dados em diferentes formatos.

Atividade SEI: Observando como um biólogo.

Apresentar as próprias ideias enfatizando pontos-chave

"infelizmente não foi possível ver todos os seres moradores de lá, muitos escondidos em folhas de árvores e até camuflados"
e *"Vi que se eu continuasse observando as folhas iria encontrar algo, cada vez mais folhas mordidas"*.

Fonte: Carvalho (2022).

Podemos observar, no registro de Isadora exposto na figura, algumas práticas caracterizadas no quadro 2.

Dentre elas, Carvalho (2022) identificou a prática de **relacionar diferentes linguagens**, especificamente a **linguagem observacional**, pois a aluna usa a observação do ambiente para identificar o ser vivo.

A autora notou ainda a prática **transformar dados em diferentes formatos**, pois a aluna expõe seus dados também com uso do desenho, uma vez que identificamos nele o ser vivo encontrado, a lagarta.

Carvalho (2022) visualizou a prática **apresentar as próprias ideias enfatizando pontos-chave**, porque, com base em suas observações das folhas desaparecidas, a aluna conclui que há mais seres vivos naquele local e que eles não foram vistos, pois estavam escondidos.

Assim, com base na análise de um texto escrito por uma aluna e proposto durante uma atividade investigativa em que foi solicitado aos alunos saírem do interior da escola para a área externa para observar os seres vivos, conseguimos observar características científicas a partir da identificação dessas práticas epistêmicas de comunicação.

Buscando desenvolver elementos que envolvem práticas epistêmicas em sala de aula, assim como apresentado na figura 2, apresentamos a seguir nossa proposta de atividade, a partir do já citado livro de Thompson e Rios (2018).

Transcrição do texto

Imagem

Atividade prática: Reação das plantas a estímulos

Uma das características comuns aos seres vivos é a reação a estímulos do ambiente. Que tipo de estímulo pode desencadear reação nas plantas?

Você vai precisar de:

- sementes de feijão, lentilha ou grão-de-bico;
- quatro potes de plástico ou de vidro;
- duas caixas de sapato vazias e com tampa;
- algodão;
- água;
- régua;
- fita adesiva;
- tesouras de pontas arredondadas;
- caneta marcadora ou etiquetas;
- câmera fotográfica(opcional).

Siga estas instruções:

1. Forre os potes com algodão. Identifique-os com números 1 a 4.
2. Coloque as sementes escolhidas sobre o algodão, de modo que seja possível visualizar as sementes e acompanhar o seu desenvolvimento.
3. Umedeça bem o algodão dos quatro potes e organize-os da seguinte maneira:
 Pote 1: deve ficar em um local iluminado, ventilado e na posição vertical por 10 dias.
 Pote 2: coloque-o em uma caixa de sapato e lacre-a com fita adesiva. A caixa deverá permanecer em local escuro por 10 dias.
 Pote 3:ponha-o dentro de uma caixa de sapato com um orifício de 4 cm de diâmetro na lateral. Deixe a caixa tampada, em um local iluminado, por 10 dias.
 Pote 4: deve ficar num local iluminado e ventilado, na posição vertical, por 5 dias. Depois, no mesmo local, deve ser colocado na posição horizontal por mais 5 dias.
 Lembre-se de manter úmido o algodão dos 4 potes.

Após o período de 5 dias, meça o tamanho das plantas do pote 4, descreva seu aspecto e desenhe ou fotografe o resultado. Após mais 5 dias, esse procedimento deverá ser repetido com as plantas dos quatro potes.

Registre suas observações:

- 1- O que você observou na atividade? Descreva o resultado obtido em cada um dos potes. Em seguida compare esses resultados entre si.
- 2- Qual a importância do Pote 1 para este experimento?
- 3- Formule uma hipótese para explicar o que foi observado e os estímulos ambientais que influenciam o crescimento da plantas nos potes 3 e 4 .

Atividade prática

Reação das plantas a estímulos

Uma das características comuns aos seres vivos é a reação a estímulos do ambiente. Que tipo de estímulo pode desencadear reação nas plantas?

Você vai precisar de:

- sementes de feijão, lentilha ou grão-de-bico;
- quatro potes transparentes de plástico ou de vidro;
- duas caixas de sapato vazias e com tampa;
- algodão;
- água;
- régua;
- fita adesiva;
- tesoura de pontas arredondadas;
- caneta marcadora ou etiquetas;
- câmera fotográfica (opcional).

Siga estas instruções:

1. Forre os potes com algodão. Identifique-os com números de 1 a 4.
2. Coloque as sementes escolhidas sobre o algodão, de modo que seja possível visualizar as sementes e acompanhar o seu desenvolvimento.
3. Umedeça bem o algodão dos quatro potes e organize-os da seguinte maneira:
 - Pote 1: deve ficar em local iluminado, ventilado e na posição vertical por 10 dias.
 - Pote 2: coloque-o em uma caixa de sapato e lacre-a com fita adesiva. A caixa deverá permanecer em local escuro por 10 dias.
 - Pote 3: ponha-o dentro de uma caixa de sapato com um orifício de 4 cm de diâmetro na lateral. Deixe a caixa tampada, em local iluminado, por 10 dias.
 - Pote 4: deve ficar em local iluminado e ventilado, na posição vertical, por 5 dias. Depois, no mesmo local, deve ser colocado na posição horizontal por mais 5 dias. Lembre-se de manter úmido o algodão dos 4 potes.
4. Após o período de 5 dias, meça o tamanho das plantas do pote 4, descreva seu aspecto e desenhe ou fotografe o resultado. Após mais 5 dias, esse procedimento deverá ser repetido com as plantas dos quatro potes.

Registre suas observações:

Não escreva no livro. Faça as atividades no caderno.

1. O que você observou na atividade? Descreva o resultado obtido em cada um dos potes. Em seguida compare esses resultados entre si. Resposta pessoal.
2. Qual a importância do Pote 1 para este experimento? Resposta pessoal.
3. Formule uma hipótese para explicar o que foi observado e os estímulos ambientais que influenciaram o crescimento das plantas nos potes 3 e 4. Resposta pessoal.

Fonte: Thompson e Rios (2018, p. 140).

A atividade em questão é muito trabalhada no 6º ano do ensino fundamental, porém, notamos que, mesmo com a potencialidade de desenvolver processos investigativos, ela se apresenta como uma proposta próxima ao ensino tradicional. Por esse motivo, o quadro 2 traz a proposta de transformação pensando nos conceitos trabalhados, mas visando ao desenvolvimento de habilidades, de práticas epistêmicas e de uma formação mais ampla do aluno.

Quadro 2 – Atividade prática: reação das plantas a estímulos

Fases de uma atividade investigativa		
ORIENTAÇÃO	Essa fase visa despertar o interesse e a curiosidade dos alunos sobre o tema em questão.	
CONCEITUALIZAÇÃO	Subfases de uma atividade investigativa	Práticas que possibilitam a comunicação
	Questionamento: Professor (a), nesta etapa, os alunos conhecem o problema. Podemos gerar a atividade de investigação a partir do seguinte problema: Como as plantas reagem a diferentes tipos de estímulos luminosos? Observe se todos os alunos entenderam o problema proposto.	Apresentar as próprias ideias, enfatizando pontos-chave – a comunicação ocorre na apresentação e troca de ideias e argumentos entre os alunos para entender o problema.
	Gerar hipóteses: Professor (a), reserve algum tempo na sala de aula para o(a) aluno(a) levantar hipóteses sobre o problema.	Aprender a escrever textos sobre ciências – a comunicação escrita do relato pelos alunos traz suas hipóteses, ou seja, a articulação das ideias.
INVESTIGAÇÃO	Exploração: Professor(a), permita que os(as) alunos(as) tenham um momento para a organização do pensamento e das ideias, buscando resolver o problema proposto.	Negociando explicações – os(as) alunos(as) trocam conhecimento ao se comunicarem com os outros em sala de aula.

<p>ORIENTAÇÃO</p>	<p>Experimentação: O(A) professor(a) apresenta os materiais que estão à disposição dos alunos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> sementes de feijão, lentilha ou grão-de-bico; <input type="checkbox"/> quatro potes de plástico ou de vidro; <input type="checkbox"/> duas caixas de sapato vazias e com tampa; <input type="checkbox"/> algodão; <input type="checkbox"/> água; <p>Professor (a), questione aos alunos se consideraram que a luz pode influenciar o desenvolvimento das plantas.</p> <p>Apresentando o problema: Como podemos fazer para resolver esse problema: Como as plantas reagem a diferentes tipos de estímulos luminosos?</p> <p>O professor(a) organiza um momento para que os alunos discutam o problema proposto com seus colegas em sala de aula e ponderem quais ações devem tomar com base nos materiais disponíveis. Esta ocasião é muito importante para a construção da compreensão dos alunos sobre a atividade.</p> <p>Professor(a), organize um momento em que os alunos possam discutir na sala de aula com os colegas sobre o problema proposto e que possam pensar em quais serão as ações para resolver o problema a partir dos materiais disponíveis. Esta ocasião é muito importante para a construção da compreensão dos alunos sobre a atividade.</p>	<p>Aprender a escrever textos sobre ciências – o(a) aluno(a) fará o registro por escrito dos materiais necessários, das instruções assim como das observações durante a execução do experimento proposto.</p>
<p>INVESTIGAÇÃO</p>	<p>Execução da atividade</p> <p>Interpretação de dados: Professor(a), busque a participação dos alunos na tomada de consciência da ação feita por eles. A partir de perguntas como: Como os alunos fizeram para resolver o problema? Por que acharam que deu certo? Como explicam o porquê de ter de ter dado certo? Assim, os alunos vão mostrando o relato do que fizeram, apresentado o porquê dos resultados alcançados.</p>	<p>Fase da comunicação oral entre os grupos.</p> <p>Transformar dados em diferentes formatos – os(as) alunos(as) irão elaborar cartazes, desenhos, tabelas e gráficos representando seus dados e conhecimentos adquiridos.</p>
<p>CONCLUSÃO</p>	<p>Professor (a), neste momento, possibilite que o aluno organize seus dados por escrito e sistematize o conhecimento para apresentação oral em grupo.</p>	<p>Relacionar diferentes linguagens – os(as) alunos(as) farão uso de diferentes linguagens para compor seu entendimento.</p>

		Eles apresentarão, de forma oral, os conhecimentos adquiridos com a atividade, que pode ocorrer em uma área externa à escola, laboratório ou outros locais.
--	--	---

Fonte: Elaborado pelas autoras (2022).

Observa-se, no quadro anterior, que a comunicação em uma atividade investigativa é produzida em todas as etapas do processo e que pode ocorrer de diversas formas.

É importante que tenhamos um problema e que ele gere a necessidade de investigação, além de ser um problema de interesse dos alunos. Como professores, em diversas etapas, podem articular o momento de observação e/ou ação à expressão oral e escrita.

Caro (a) professor(a), esperamos que esse exemplo o/a ajude a pensar novas em propostas de sala.

Referências

- ALMEIDA, W. N. C.; MALHEIRO, J. M. da S. Articulação entre argumentação e práticas conceituais, epistêmicas e sociais na sala de aula de Ciências. **Res., Soc. Dev.**, v. 8, n. 5, 6 mar. 2019. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/976/824> . Acesso em: 20 maio 2020.
- CARVALHO, P. S. de. **Comunicação como prática epistêmica e o ensino por investigação**: análise de registros escritos no ensino fundamental – anos finais numa escola em Maraú, Bahia. 2022. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2022.
- GIL PÉREZ, D. *et al.* Para uma imagem não deformada do trabalho científico. **Ciência & Educação**, [s. l.], v. 7, n. 2, p. 125-153, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/DyqhTY3fY5wKhzFw6jD6HFJ/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 5 set. 2020.
- GIL PÉREZ, D. *et al.* **¿Cómo promover el interés por la cultura científica?** Santiago de Chile: OREALC/UNESCO, 2005. Disponível em: <http://www.oei.es/decada/libro.htm>. Acesso em: 5 set. 2020.
- KELLY, G. J. Inquiry, activity, and epistemic practice. *In*: DUSCHL, R. A; GRANDY, R. E. (ed.). **Teaching scientific inquiry**: recommendations for research and implementation. Rotterdam: Sense Publishers, p. 99-117, 2008. p. 99-117. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/236867961_Inquiry_Activity_and_Epistemic_Practice . Acesso em: 5 mar. 2020.
- KELLY, G. J.; LICONA, P. Epistemic practices and science education. *In*: MATTHEWS, M. R. (ed.). **History, philosophy and science teaching**: new perspectives. Dordrecht: Springer, 2018. p. 139-165. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/319404538_Epistemic_Practices_and_Science_Education . Acesso em: 5 mar. 2020.
- MUELLER, S. P. M.; PASSOS, E. J. L. As questões da comunicação científica e a ciência da informação. *In*: MUELLER, S. P. M.; PASSOS, E. J. I. (org.) **Comunicação científica**. Brasília: UnB/CID, 2000. p.14-22.
- PEDASTE, M. *et al.* Phases of inquiry-based learning: definitions and the inquiry cycle. **Educational Research Review**, [s. l.] v. 14, p. 47–61, Feb. 2015. Disponível em: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1747938X15000068?token=6A7CC5F00816F65B534C3CE0E2ECCBE5DE2699790D3161D722747FA373BCBE3FB49DB3B8968B157571A5B109BE8142F7&originRegion=us-east-1&originCreation=20220822173828> . Acesso em: 20 fev. 2021.
- SANDOVAL, W. Science education's need for a theory of epistemological development. **Science Education**, [s. l.], v. 98, p. 383-387, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1002/sce.21107> .

SANDOVAL, W. A.; REISER, B. J. Explanation-driven inquiry: integrating conceptual and epistemic scaffolds for scientific inquiry. **Science Education**, [s. l.], v. 88, n. 3, p. 345-372, May 2004.

SASSERON, L. H. Sobre ensinar ciências, investigação e nosso papel na sociedade. **Ciência & educação**, Bauru, v. 25, n. 3, p. 563-567, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/d5mWbk4cxM9hWfdQhntSLFK/?format=html>. Acesso em: 23 fev. 2022.

SASSERON, L. H. **Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação**. Palestra transmitida pelo canal Gepeec UFCAT. [S. l; s. n.], 23 jun. 2020.1 vídeo (1:21:03). Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=YkZuSi_V4eE . Acesso em: 23 fev. 2021.

SASSERON, L. H. Práticas constituintes de investigação planejada por estudantes em aula de ciências: análise de uma situação. **Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 23, p. 1–18, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/5yZCkh6yRxGgHwDFgy4dLbw/abstract/?lang=pt> Acesso em: 12 mar. 2022.

SASSERON, L. H.; DUSCHL, R. A. Ensino de ciências e as práticas epistêmicas: o papel do professor e o engajamento dos estudantes. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, [s. l.], v. 21, n. 2, p.52-67, 2016. Disponível em: www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/19 . Acesso em: 14 jun. 2020.

SILVA, M. B.; SASSERON, L. H. Alfabetização científica e domínios do conhecimento científico: proposições para uma perspectiva formativa comprometida com a transformação social. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 23, p. 1-20, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/ZKp7zd9dBXTdJ5F37KC4XZM/> . Acesso em: 5 fev. 2021.

SOLINO, A. P.; FERRAZ, A. T.; SASSERON, L. H. Ensino por investigação como abordagem didática: desenvolvimento de práticas científicas escolares. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE FÍSICA, 21., 2015, [s. l.]. **Anais [...]**. [S. l.]: 2015. p. 1-7. Disponível em <https://www.cecimig.fae.ufmg.br/images/SolinoFerrazeSasseron2015>. Acesso em : 22 jan. 2022.

TARGINO, M. G. Comunicação científica: uma revisão de seus elementos básicos. **Revista Informação & Sociedade: Estudos**, João Pessoa, v. 10, n. 2, 2000, p. 37-85. Disponível em: <https://periodicos.ufpb.br/ojs2/index.php/ies/article/view/326/248> Acesso em: 29 jul. 2020.

THOMPSON, M; RIOS, E.P. **Observatório de ciências**. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2018.

TRIVELATO, S. *et al*. A argumentação como prática epistêmica no ensino de

Imunologia: Estrutura e uso de uma proposta didática sob uma orientação epistemológica. **Revista de educación en biología**, [s. l.], v. 20, n. 1, p. 40–55, 2017. Disponível em:

<https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaadbia/article/view/22496/22115>. Acesso em: 18 fev. 2020.