

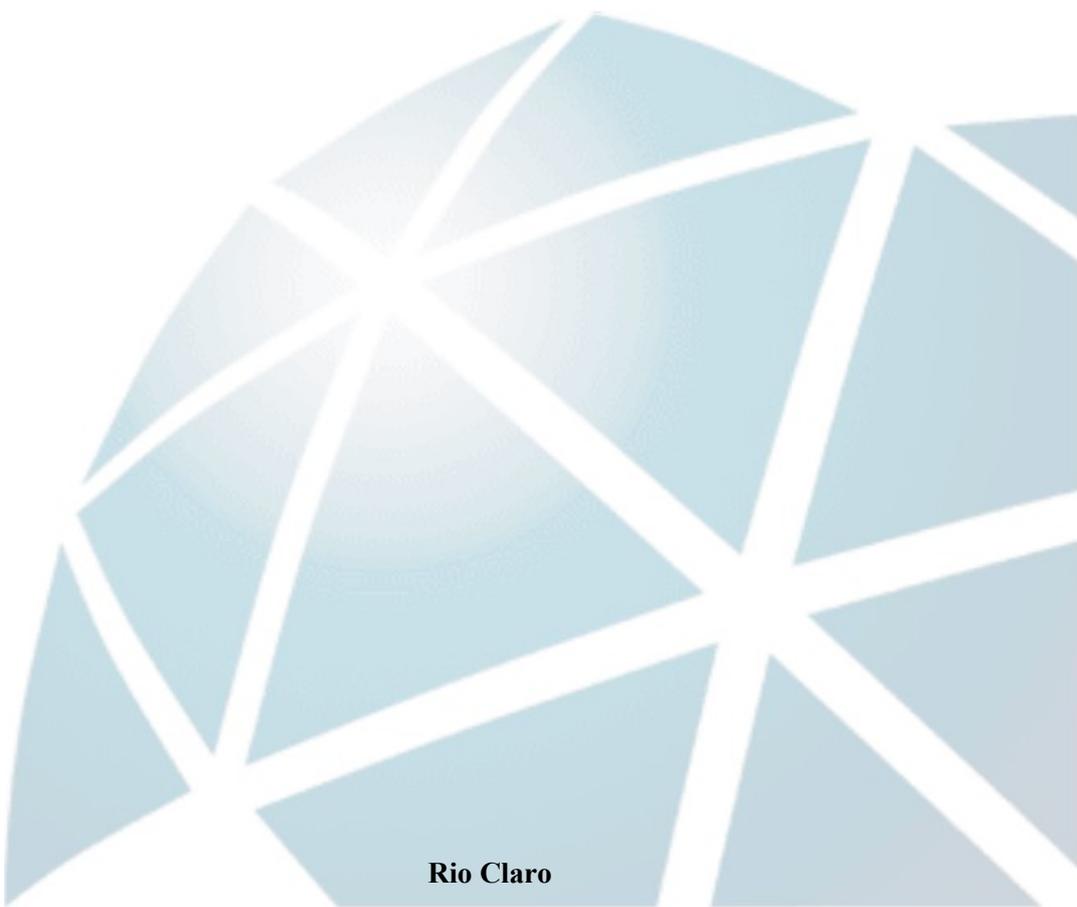
---

CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

---

**DIANA DE LIMA RAMOS**

**ENSINO DE BOTÂNICA NA PERSPECTIVA  
DA ABORDAGEM INVESTIGATIVA:  
CONTRIBUIÇÕES E ANÁLISE**



Rio Claro

2022

DIANA DE LIMA RAMOS

**ENSINO DE BOTÂNICA NA PERSPECTIVA DA ABORDAGEM  
INVESTIGATIVA: CONTRIBUIÇÕES E ANÁLISE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biociências – Câmpus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, para obtenção do grau de Licenciada e Bacharela em Ciências Biológicas.

Orientadora: Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Bernadete Benetti

Rio Claro – SP  
2022

R175e

Ramos, Diana de Lima

Ensino de Botânica na perspectiva da abordagem investigativa :  
contribuições e análise / Diana de Lima Ramos. -- Rio Claro, 2022  
52 f. : fotos

Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado e licenciatura -  
Ciências Biológicas) - Universidade Estadual Paulista (Unesp),  
Instituto de Biociências, Rio Claro

Orientadora: Bernadete Benetti

1. Educação. 2. Ciências (Ensino Fundamental). 3. Botânica. 4.  
Aprendizagem ativa. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca do Instituto de  
Biociências, Rio Claro. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

DIANA DE LIMA RAMOS

**ENSINO DE BOTÂNICA NA PERSPECTIVA DA ABORDAGEM  
INVESTIGATIVA: CONTRIBUIÇÕES E ANÁLISE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto de Biociências – Câmpus de Rio Claro, da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, para obtenção do grau de Licenciada e Bacharela em Ciências Biológicas.

BANCA EXAMINADORA:

Profa. Dra. Bernadete Benetti  
Profa. Dra. Alessandra Ike Coan  
Profa. Dra. Tatiana Schneider Vieira de Moraes

Aprovado em: 07 de janeiro de 2022



Assinatura do discente



Assinatura do(a) orientador(a)

*Dedico este trabalho aos meus avós, Luzia Emília e Manuel Zorino (in memoriam), que partiram cedo desta vida e com quem não pude partilhar este momento factual da minha formação.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela coragem e força a mim concedidas durante minha caminhada.

Sou grata a minha orientadora, Professora Bernadete Benetti, pelos ensinamentos, dedicação e pela contribuição na minha formação.

A professora Larissa Machion pelas contribuições e auxílio durante a pesquisa e por ser uma inspiração profissional. Agradeço a escola participante pela contribuição na pesquisa e disposição na colaboração.

Aos meus pais, Dilma Silva de Lima e Manoel Raimundo do Rozário Ramos, e minha irmã Diene por sempre me incentivarem a perseguir meus sonhos e acreditar na minha profissão escolhida, por muitas vezes o acolhimento oferecido por vocês foi essencial durante a graduação e sem o apoio de vocês isso com certeza não seria possível.

As minhas amigas Ana Flávia, Flávia Komezo, Gabrielly Martins e Liliane Baldin pelo companheirismo, pela amizade e por sempre me acolherem. A jornada foi longa e a companhia de vocês, bem como as risadas, conselhos e histórias compartilhadas fizeram parte dos melhores momentos da graduação e da minha vida.

Agradeço também a Silvaneide Maria, Marília Socal e Gabriela Mendonça pela amizade e experiências compartilhadas durante a formação docente, em especial a minha amiga Flávia Komezo pela parceria nesses primeiros passos.

“Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades pra sua própria produção ou a sua construção”. - Paulo Freire (2003, p. 47)

## RESUMO

A proposta deste trabalho consiste em elaborar e aplicar uma Sequência de Ensino Investigativa em um modelo remoto considerando o atual momento da pandemia da COVID-19 e a realidade das aulas online. A temática abordada se refere a área da Botânica e tem por objetivo promover um aprendizado mais dinâmico, a partir de reflexões sobre o desenvolvimento das plantas em ambientes com diferentes intensidades de luz, na perspectiva do ensino de Ciências por Investigação. A sequência foi desenvolvida em 4 (quatro) etapas, sendo duas etapas assíncronas e duas síncronas, realizadas por meio da plataforma Google Meet. Na primeira etapa assíncrona foi enviado um questionário e um vídeo apresentando a problemática. Após esse momento foi desenvolvido a segunda etapa assíncrona, que constou com a confecção de uma mini horta pelos participantes. Para tanto foram enviadas instruções por meio de um folder, tomando por base a pergunta colocada no vídeo inicial. A primeira etapa síncrona previa uma conversa por intermédio da plataforma Google Meet, para reunir dúvidas, ideias e questionamentos sobre a montagem da mini horta, de forma a esclarecer melhor a atividade. Após um tempo determinado para a germinação das sementes e conclusão das anotações e registros, foi proposto a realização da segunda etapa síncrona com objetivo de concluir a atividade, por meio de uma conversa online, baseada nas observações realizadas pelos participantes para resolução da pergunta inicial. As atividades práticas e as conversas foram desenvolvidas inicialmente com o apoio de ferramentas da internet, como o Google Meet e WhatsApp, em função do isolamento social. Após o retorno das atividades presenciais da escola participante durante a pesquisa a atividade foi desenvolvida com auxílio da professora de Ciências em sala de aula pelos alunos que foram à escola nas “bolhas de convivência” organizadas pelo município para a transição de volta as aulas e os cuidados em relação a COVID-19. As limitações enfrentadas, devido ao contexto em que o estudo se desenvolveu, impediram que algumas etapas se desenvolvessem como previsto. Os resultados obtidos refletem o impacto da metodologia de ensino utilizada, observando-se o interesse em desenvolver as atividades propostas e o importante papel do professor como orientador e incentivador do diálogo. Notamos pelos registros e pelos diálogos ocorridos que os participantes se envolveram no desenvolvimento da atividade proposta, e trouxeram perguntas e dúvidas interessantes, evidenciando a potencialidade do ensino investigativo em propiciar momentos de aproximação do conhecimento científico além de instigar e envolver os alunos para a resolução do problema proposto. Consideramos que a abordagem utilizada foi uma importante ferramenta de diversificação e contribuiu para o aprendizado de um conhecimento científico relacionado as sementes por meio da reconstrução de um saber já possuído.

**Palavras-chave:** Ensino de Ciências por Investigação. Ensino de Botânica. Ensino Fundamental Anos Finais. Educação.

## ABSTRACT

The purpose of this work is to develop and apply an Investigative Teaching Sequence in a model considering the current moment of the COVID-19 pandemic and the reality of online classes. The thematic approach refers to an area of Botany to learn more and aims to promote the development of plants in environments with different light intensities, from the perspective of Science by Investigation. The sequence was developed in 4 (four) stages, two asynchronous and two synchronous, carried out through the Google Meet platform. In the first stage, a video and a video presenting a problem was sent. After that moment, a second asynchronous stage was developed, which consisted of the creation of a mini vegetable garden by the participants. To this end, instructions were sent through a folder, based on a request question in the initial video. The first synchronous step is a conversation through the Google Meet platform, to gather doubts, ideas and questions about the assembly of the mini vegetable garden, in order to improve the activity. After a certain time for observing the seeds and completing the notes and records, it was proposed to carry out the steps of the activity determination step, through an online conversation, based on the participants prepared to solve the initial question. Practical activities and conversations were carried out with the support of internet tools, such as Google Meet and WhatsApp, in social isolation. After the return of the classroom activities of the participating school in the research, the was developed with the help of the Science teacher in the classroom by the students who went to school in the "bubbles of coexistence" organized by the municipality for the transition back to classes and care in regarding COVID-19. The stages developed, due to the context in which the study was developed, will prevent some stages from being developed as planned. The results reached the impact of the teaching methodology used, observing the interest in developing as proposed activities and the important role of the teacher as teaching and encouraging dialogue. Notes for the records and occurrences that the participants present themselves in the development of the activity, and evidenced interesting questions and doubts of the teaching, bringing a potential of relationship with the participating students for the resolution of the study of the potential of the dialogue. proposed problem. We consider that the approach used was an important diversification tool and contributed to the learning of scientific knowledge related to seeds through the reconstruction of knowledge already possessed.

**Keywords:** Inquiry Science Teaching. Botany teaching. Elementary School Final Years. Education.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	10
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	12
<b>2.1 Saber científico X saber escolar: importância da socialização do saber</b> .....	13
<b>2.2 Ensino por Investigação como abordagem didática</b> .....	13
<b>2.3 Luz e desenvolvimento das plantas</b> .....	14
<b>2.4 A Pandemia da COVID-19 e o ensino remoto</b> .....	16
<b>3 OBJETIVOS</b> .....	17
<b>4 PROCEDIMENTOS DE PESQUISA</b> .....	17
<b>4.1 A Proposta da Sequência de Ensino Investigativa</b> .....	19
<b>4.2 Descrevendo a aplicação das etapas da SEI por meio do ensino remoto</b> .....	22
<i>4.2.1 Etapas assíncronas</i> .....	22
<i>4.2.2 Etapas síncronas</i> .....	24
<b>4.3 Retomando as aulas presenciais: a aplicação da SEI na escola participante</b> .....	25
<b>5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS</b> .....	26
<b>5.1 As respostas dos questionários</b> .....	26
<b>5.2 As reuniões e a construção das mini-hortas</b> .....	28
<i>5.2.1 Desenvolvendo a mini horta</i> .....	29
<b>5.3 O retorno as aulas presenciais</b> .....	31
<i>5.3.1 Desenvolvendo a atividade prática na escola</i> .....	32
<b>5.4 Desenvolvimento da última etapa da SEI no ensino remoto e no presencial</b> .....	36
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	37
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	40
<b>APÊNDICE A</b> .....	44
<b>APÊNDICE B</b> .....	47
<b>APÊNDICE C</b> .....	49
<b>APÊNDICE D</b> .....	50
<b>APÊNDICE E</b> .....	51
<b>APÊNDICE F</b> .....	52

## 1 INTRODUÇÃO

O ensino de Ciências permite um melhor entendimento do cotidiano ao promover, por meio de informações científicas, oportunidades para a construção de um cidadão consciente e ativo; ao estabelecer uma conexão entre a Ciência e a realidade permitindo que os alunos possam visualizar o mundo sob uma ótica científica e possibilitando uma outra compreensão do fato ou fenômeno.

De acordo com Chassot (2003), a Ciência faz a leitura do mundo natural por meio de uma linguagem científica, que auxilia no entendimento do ambiente e do próprio ser. A Ciência como linguagem permite a interpretação do mundo e colabora para estabelecer uma relação entre o que é ensinado nas escolas para o que se vive no contexto individual de cada um.

Um dos objetivos do ensino de Ciências é promover a Alfabetização Científica dos alunos com o propósito de que, além do aprendizado dos conceitos, o estudante aprenda a questionar e aplicar o que lhe é ensinado (SASSERON; MACHADO, 2017).

Nesse sentido, Chassot (2003) também destaca o papel da Alfabetização Científica em estabelecer um meio de comunicação entre o saber acadêmico e o saber escolar, de forma a proporcionar aos estudantes a habilidade de estabelecer conexões entre o mundo ao seu redor e o conhecimento científico. Sendo assim, aliada ao ensino de Ciências, implicaria em práticas pedagógicas que contribuam para desenvolver a atividade intelectual, a autonomia e o pensar crítico, como discutido por Teixeira (2011).

Por muito tempo as premissas que nortearam o ensino de Ciências se basearam em um tipo de educação tecnicista que valorizava a memorização e subjugava o estudante a um papel secundário na construção do conhecimento. Nesse contexto, o ensino de Botânica, área da Biologia dotada de informações complexas e específicas, enfrenta diversos obstáculos relacionados ao desinteresse dos alunos.

Atualmente, segundo Salatino e Buckeridge (2016), a Botânica está associada a um conhecimento entediante e a uma área de estudo descontextualizada. O distanciamento das temáticas abordadas está associado a sobrecarga de termos técnicos-científicos que dificultam a apropriação dos conceitos pela falta de identificação com a realidade dos alunos (BOPP, 2013).

É notório que no mundo urbanizado o contato com os órgãos vegetais e reprodutivos (folhas, caules, raízes, frutos e sementes) ocorre em ambientes de mercado onde as estruturas são apresentadas de modo individualizado, no qual é dificultada a visualização de relação entre elas (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016). Além disso, a falta de domínio de termos científicos

contribui para as dificuldades encontradas na aprendizagem de Botânica a medida em que favorecem o desinteresse dos alunos pela falta de sentido atribuído àquele saber.

Ademais, é comum que no ensino tradicional o uso de métodos convencionais, baseados em livros didáticos, não ofereça oportunidades do uso de conhecimentos anteriores para a construção de um novo saber e dificulta analogias com o dia a dia dos estudantes (MELO *et al.*, 2012). Como ressalta Valente (2014, p. 143), “o conhecimento é fruto do significado que é atribuído e representado na mente de cada indivíduo, com base nas informações advindas do meio em que ele vive. É algo construído por cada um”; de forma que quando pautada apenas na transmissão de informações, sem contextualizá-las para a realidade dos educandos, o estudo daquilo se torna algo desmotivador e desinteressante.

Com efeito, as plantas são inviabilizadas a favor dos animais promovendo assim uma dificuldade em notá-las e apreciá-las que principalmente prejudica o reconhecimento de seu valor e importância para os seres humanos. Os autores Wandersee & Schussler (1999), referem-se a esse fator como “cegueira botânica”, o qual indica essa inabilidade de perceber as plantas.

Considerando que o ensino de Botânica é dotado de múltiplas terminologias técnicas, a possibilidade de identificação com a temática se torna difícil por razão da sobrecarga e falta de atribuição de significado às informações que tenham a ver com o contexto dos alunos. Além de que o uso de aulas totalmente expositivas contribui para um ensino maçante, pois a apropriação de termos que não fazem sentido ao estudante é pouco eficaz no processo de aprendizagem.

Dessa forma, o uso de metodologias de ensino diversificadas favorece a inovação da Educação além de flexibilizar os conteúdos a serem trabalhados, muitas vezes trazendo interdisciplinaridade e reflexões sobre temáticas anteriormente consideradas monótonas. Portanto, o sucesso do processo de ensino-aprendizagem depende de metodologias que ofereçam oportunidades da inserção do aluno na temática proposta, de forma que ocorra uma identificação da importância de aquele saber para seu conhecimento.

Como já afirmado por Krasilchik:

A experiência de vida é um precioso elemento para levantar questões que permitem levar a atividades práticas, relevantes e significativas, demonstrando que o aprendizado de Biologia é interessante, instigador e útil tanto no dia a dia como no desenvolvimento intelectual dos estudantes (KRASILCHIK, 2009, p. 250).

De um modo geral, as aulas práticas constituem um importante procedimento para o Ensino de Botânica, pois podem oferecer oportunidades de estabelecer relações entre o cotidiano dos estudantes com o conteúdo estudado em sala (KATON; TOWATA; SAITO, 2013). Entretanto, quando aliada as metodologias que permitam a elaboração de hipóteses e a

centralidade do processo de aprendizagem no aluno, essa abordagem pode vir a contribuir de maneira mais significativa para a construção de conhecimento.

O ensino com uma abordagem investigativa permite que o aluno seja o principal agente do seu aprendizado, responsável pela construção de um raciocínio para a resolução de um problema, tendo o professor como mediador entre conteúdo e o aluno, cooperando para sua participação ativa no processo de aprendizagem.

Segundo Sasseron e Machado (2017), a investigação é mais do que um ato de simplesmente fazer, quando se refere a investigação das ações e atitudes utilizadas para a resolução de um problema permitem compreendê-lo. Assim sendo, o Ensino por Investigação consiste na proposição de um problema visando estimular o aluno em sua resolução e, com a mediação do professor, entender como o problema pode ser resolvido permitindo a compreensão do conteúdo.

Logo, a construção do aprendizado por meio de questões que estimulem os alunos a desenvolverem hipóteses para a compreensão de uma situação-problema diverge da metodologia tradicional, pois retira o aluno do papel de receptor de informações, possibilitando assumir uma postura ativa na construção do saber. É importante uma ressignificação do conhecimento, de modo que a interação de sujeito e o ambiente se torne uma convivência compreendida e significada (TOZONI-REIS, 2003). De modo que, assim como a pesquisa em ambiente científico, o Ensino por Investigação permite também a interpretação da realidade por meio de indagações que, durante seu desenvolvimento, permitem a ressignificação daquele saber.

Dado o exposto, este trabalho busca entender a contribuição da abordagem investigativa no ensino de Botânica, a partir do desenvolvimento de uma Sequência de Ensino Investigativa (APÊNDICE A) para alunos do Ensino Fundamental II, de uma escola pública municipal da cidade de Rio Claro, SP. A Sequência de Ensino Investigativa (SEI) tem como foco o tema Fotossíntese e a influência da intensidade luminosa no desenvolvimento das sementes. A partir de tais atividades busca-se aproximar os participantes de conhecimentos teóricos que permitam refletir sobre os resultados encontrados, podendo inclusive extrapolar para outras situações de seu cotidiano. Considerando o ensino remoto, a presente proposta buscou dinamizar o desenvolvimento do assunto e ao mesmo tempo analisar a potencialidade da proposta, no atual contexto de pandemia.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

## **2.1 Saber científico X Saber escolar: importância da socialização do saber**

Como já apontado por Bizzo (2009), há diferença nos objetivos da área de conhecimento ‘Ciência’ para a ‘disciplina escolar Ciências’; enquanto a primeira busca a explicação do desconhecido por meio de conjunto de normas e postura pré-estabelecidos, na escola a disciplina Ciências utiliza de outros procedimentos com objetivo de alcançar resultados esperados para que o aluno entenda um conceito já existente.

No atual mundo globalizado, em que as pessoas estão expostas a uma grande quantidade de informações, é necessária a formação de cidadãos autônomos e críticos, que possam utilizar o conhecimento para a leitura do mundo e tomada de decisões.

A autora Schnetzler (1992) destaca o papel do professor de socializar o saber científico historicamente construído, a partir das concepções prévias que os estudantes carregam a respeito de fenômenos e conceitos. Dessa maneira, a capacidade de associar eventos da realidade com o conhecimento do meio científico é um fator que possibilita ao aluno envolver-se com a sociedade e conseqüentemente ser mais ativo nas questões que dizem respeito ao coletivo.

## **2.2 Ensino por Investigação como abordagem didática**

O processo de aprendizagem é complexo na medida que representa um desafio para sua efetivação que inerentemente está ligado à qualidade do ensino oferecido. De forma que para ensinar os alunos para além do conteúdo é preciso exercitar sua autonomia e tomada de decisão a favor da compreensão do estudar e fazer Ciência (COSTA, 2020).

Nesse sentido Baptista (2010) observa que

[...] o ensino por investigação constitui uma abordagem que tem uma longa história na educação em ciência. Fomenta o questionamento, o planejamento, a recolha de evidências, as explicações com bases nas evidências e a comunicação. Usa processos da investigação científica e conhecimentos científicos, podendo ajudar os alunos a aprender a fazer ciência e sobre ciência (BAPTISTA, 2010, p. 80).

Carvalho (2013) destaca que a proposição de um problema permite o envolvimento do aluno por meio da criatividade e reflexão a partir de uma diretriz estabelecida pelo professor. Ainda segundo esta autora, o material didático utilizado para a resolução do problema é de extrema importância, pois deve instigar o aluno ao mesmo tempo em que os encaminha a uma resolução sem se tornar cansativo.

A criação de um problema investigativo é difícil e representa um desafio a ser resolvido a depender do engajamento dos alunos na elaboração de explicações, bem como fomentar

questionamentos na construção de uma solução para o desafio proposto (FRANCO, 2021). Como destaca, Zômpero e Laburú (2011), as atividades investigativas proporcionam contato com novas informações, sendo preciso comunicá-las, de modo oral ou escrito. Essa comunicação permite consolidar o que foi descoberto e estabelecer relações entre fenômenos e conceitos. Os autores Munford e Lima (2007) observam que algumas temáticas seriam apropriadas a essa abordagem didática atuando como forma de diversificação da prática.

No sucesso da prática pedagógica também é preciso levar em consideração a melhor maneira de se atender os alunos. Para isso a Sequência de Ensino Investigativa é apresentada como uma maneira de conduzir uma boa aula, muito semelhante a um plano de aula, porém com a vantagem de ser mais ampla e conter estratégias de ensino desenvolvidas em vários dias (LIMA, 2018).

Segundo Hilário e Souza (2018) as Sequências de Ensino por Investigação trazem para sala de aula uma interdisciplinaridade ao conciliar o Ensino de Ciências com outros componentes curriculares e, por meio da novidade, atrair o interesse dos alunos para o aprendizado dos conteúdos contemplados.

Carvalho e Sasseron (2012, p.168) pontuam que “as sequências de ensino, estruturadas com atividades investigativas, criam condições para que os alunos construam seus conhecimentos em ciências”. Dentre as etapas que constituem essas atividades, as autoras Carvalho e Sasseron (2012) destacam a organização dos alunos em grupos pequenos para a resolução do problema proposto, sendo o papel do professor acompanhar a participação dos alunos. Logo em seguida após a resolução, o processo de sistematização, que envolve uma conversa do professor com a classe dando ênfase a “como” resolveram o problema e “por quê” isso foi possível; a contextualização feita pelo professor por meio de perguntas que permitam os alunos aplicarem seus conhecimentos construídos; e por fim a avaliação formativa.

No presente estudo desenvolvemos uma SEI a partir do conteúdo da Botânica, germinação e fotossíntese, com o intuito de promover maior interação e participação dos alunos, além de despertar o seu interesse para os assuntos abordados.

### **2.3 Luz e desenvolvimento das plantas**

A energia solar é vital para a manutenção e sobrevivência dos seres vivos, sendo que cerca de 20% (vinte por cento) é absorvida pela atmosfera terrestre enquanto 30% (trinta por cento) é refletida de volta ao espaço; o restante, 50% (cinquenta por cento), é absorvido pela Terra e convertido em calor, assim participando de variados processos fundamentais, tais como:

produção de nuvens, chuva e neve, evaporação dos oceanos e até movimentação do ar e da água. Apenas uma ínfima parte dessa energia solar que atinge a Terra é capturada pelas células vegetais e transformada em energia para o funcionamento de processos imprescindíveis como a fotossíntese (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2007).

Assim sendo, cloroplastos são organelas presentes nos eucariotos dotadas do pigmento clorofila, o qual é responsável por conferir a tonalidade verde às folhas por razão da reflexão de parte da energia luminosa, sendo que o fluxo absorvido é capaz de converter moléculas de CO<sub>2</sub> e água em carboidratos e outras moléculas orgânicas (KEBAUY, 2004). Ainda segundo o autor o processo fotossintético e a evolução das plantas estão intrinsecamente relacionados a duas características contraditórias, tal como a maximização da capacidade de absorção luz e CO<sub>2</sub>, bem como conservar água nos tecidos em uma atmosfera propícia a absorção de água, as adaptações, sejam de longo a curto prazo, refletem as diferentes influências de luminosidade sobre características anatômicas nas folhas.

Dito isso, como observado por Taiz *et al.* (2017, p. 447), “a luz solar serve não só como fonte de energia para a fotossíntese, mas também como um sinal que regula diversos processos de desenvolvimento, desde a germinação da semente ao desenvolvimento do fruto e senescência”. O sinal emitido pela luz regula processos como a fotomorfogênese - onde inibe o crescimento do caule e estimula a expansão foliar; fotoblastia - quando necessária para o início da germinação; fototropismo - quando o crescimento reage em direção da radiação incidente; nictinastia/ fotonastia - quando estimulam o dobramento e abertura das folhas, respectivamente; e ainda no fotoperiodismo quando induzem respostas variadas da floração a partir das mudanças no comprimento do dia (TAIZ *et al.*, 2017).

Em relação às sementes, há um conjunto de fatores no ambiente que contribuem para a sua germinação como as condições de temperatura, oxigênio, disponibilidade de água e luminosidade, por exemplo. As sementes quiescentes quando se afastam da planta-mãe pelo processo de dispersão estão aptas a germinar quando em condições favoráveis, isto é, se não apresentarem dormência (TAIZ *et al.*, 2017). O fator da luminosidade influencia especialmente sementes jovens que logo após sua dispersão, em algumas espécies, germinam; entretanto esta condição desaparece à medida que a semente adquire maturidade (PEIXOTO; PIMENTA; REIS, 2018).

A semente é o óvulo maduro das gimnospermas e angiospermas, resultante da fecundação da oosfera (reprodução assexuada), ou então de maneira autônoma (apomixia). Sua estrutura é composta pelo esporófito jovem (embrião), tecido de reserva (endosperma), que pode estar ausente, e o envoltório protetor (CORTEZ; SILVA; CHAVES, 2016).

O processo de germinação depende de condições ambientais favoráveis para acontecer, de modo a garantir a perpetuação e sobrevivência das espécies em variados ecossistemas. Quando há alguma restrição interna ou sistêmica que impede o desenvolvimento do embrião, é recebido o nome de dormência, no qual, como destacado por Lopes e Nascimento (2012, p. 7), “é comum, principalmente em sementes de determinadas hortaliças e forrageiras, algumas frutíferas e em espécies arbóreas e ornamentais.” A dormência é caracterizada pela não germinação das sementes mesmo que estejam viáveis e sob condições favoráveis ao processo de germinação (AZANIA *et al.*, 2009), é possível que as sementes apresentem diferentes níveis de dormência (OLIVEIRA, 2015). Na maioria das espécies a dormência é resultado, segundo Felipe e Polo (1983), a impermeabilidade do tegumento à água.

Ademais, dentre outros fatores que afetam o desenvolvimento está a luminosidade, a qual pode instigar as sementes de diferentes maneiras, de tal forma que quando a luz induz a dormência em algumas espécies, como no maxixe por exemplo, a semente é tida como fotoblástica negativa. Já quando quebra a dormência ou promove a germinação é denominada de fotoblástica positiva ou neutra (REIS *et al.*, 2014).

A interferência da luz sobre processos morfogênicos se dá em função da qualidade, duração e quantidade do fluxo luminoso sobre as plantas (SANTOS *et al.*, 2009). A influência da luz nos processos biológicos dos vegetais é observada quando as plantas são submetidas a um ambiente luminoso onde a faixa do espectro da luz visível está entre 400 e 700nm (SOUZA *et al.*, 2009). Os autores Taiz & Zeiger (2009) destacam que os fotorreceptores responsáveis pela morfogênese vegetal são os fitocromos, os quais absorvem a luz vermelha entre a faixa de 650 a 680 nm e vermelho extremo entre 710 a 740nm.

Diante disso, a capacidade das plantas de perceberem as diferentes intensidades de luz disponíveis no ambiente, bem como sua qualidade e seus tipos, é um fator fundamental para a regulação do seu crescimento e desenvolvimento vegetal. De modo que a manifestação morfológica da exposição a luz representa a reação do órgão vegetal ao fator permitindo uma reflexão acerca de sua influência, sendo assim uma abordagem prática deveras interessante, senão simples, de se observar o fenômeno da germinação.

## **2.4 Pandemia da COVID-19 e ensino remoto**

O impacto causado pela pandemia do Novo Coronavírus (2019-nCoV) afetou o dia a dia das pessoas e implicou em variadas mudanças no modo de vida que acabaram refletindo no âmbito educacional. A adaptação induzida por essas mudanças foi necessária e desafiante,

principalmente pelo estabelecimento do ensino remoto nas escolas e oportunidades de repensar as práticas pedagógicas.

No estudo de Arruda e Nascimento (2021) os autores destacam as medidas tomadas pelo Brasil, em especial o fechamento temporário das escolas, com a chegada do vírus ao país

[...] esta medida foi tomada, inicialmente, a partir de posicionamentos isolados dos governos estaduais e municipais, devido à ausência de um posicionamento unificado proveniente do Governo Federal. Dessa forma, cada região do país desenvolveu as suas próprias estratégias de contingenciamento e, do mesmo modo, ocorreu com a educação. Diante do distanciamento social obrigatório, a solução aparentemente mais viável para dar continuidade às atividades de ensino e aprendizagem se deu por meio da realização das aulas remotas (ARRUDA; NASCIMENTO, 2021, p.38).

Segundo Souza *et al.* (2020) apesar de uma atividade prática remota e virtual não substituir o modelo presencial, sua aplicação é um auxílio em momentos críticos, e até mesmo em condições normais, pois se apresenta como uma ferramenta que aumenta as oportunidades de inovação, divulgação e letramento científico.

### **3 OBJETIVOS**

Os objetivos deste trabalho transpõem a necessidade da criação de metodologias diversificadas que promovam o aluno como centro do processo de aprendizagem. Sendo assim, por meio da elaboração e aplicação de uma proposta que trabalhe conceitos botânicos sob uma abordagem investigativa buscou-se entender a importância da contextualização do conteúdo no processo de ensino, assim como as contribuições do Ensino por Investigação para o aprendizado de Botânica. Em vista disso os objetivos específicos desta pesquisa são:

- A partir do desenvolvimento de uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) refletir sobre a influência da intensidade luminosa na germinação de sementes.
- Analisar o uso da metodologia investigativa e identificar as contribuições oriundas de sua aplicação na temática proposta.

### **4 PROCEDIMENTOS DE PESQUISA**

A presente pesquisa é de natureza qualitativa, tendo o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento. Segundo Bogdan e Biklen, (1982) a pesquisa qualitativa supõe o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo investigada, principalmente por meio do trabalho extensivo de campo (apud Lüdke e André, 1986).

A metodologia encontra-se pautada no ensino por investigação. Para tanto elaboramos uma Sequência de Ensino segundo as ideias de Carvalho e Sasseron (2012). Tendo em vista o advento da pandemia da COVID-19, a proposta foi planejada com adaptações para o ensino remoto, recurso utilizado na maioria das escolas durante a pandemia, considerando a necessidade de isolamento social.

O trabalho foi desenvolvido em uma escola pública do município de Rio Claro no Estado de São Paulo, com alunos de 7º ano do Ensino Fundamental II, sob a supervisão da professora responsável pela turma na escola participante. Os alunos foram convidados a desenvolver uma Sequência de Ensino Investigativa com as etapas descritas no apêndice A. Tendo em vista o momento pandêmico a interação com os participantes ocorreu em momentos assíncronos e síncronos com o recurso de mídias sociais.

Durante o período em que esta pesquisa foi realizada, a escola em que o estudo se realizou manteve suas atividades desenvolvidas de maneira assíncrona. Sendo assim, as tarefas e textos didáticos eram enviados em blocos que reuniam todas as disciplinas, para que os alunos fizessem as atividades em casa, com o apoio de vídeos e informações adicionais, fornecidos pelos professores, nos grupos de WhatsApp de cada sala. A escola se organizava para a entrega periódica desses blocos, aos alunos. As atividades solicitadas no bloco de material didático entregue deveriam ser devolvidas na própria escola, em períodos previamente acertados com os pais ou responsáveis. No momento dessa devolutiva era entregue o próximo bloco de material didático, com outras atividades a serem realizadas. Com essa organização, a escola permanecia fechada, abrindo apenas nos períodos para a entrega e recebimento das tarefas dos alunos.

Para que os alunos pudessem realizar a atividade por nós proposta, bem como resolver possíveis dúvidas, foi proposto um plantão todas as sextas-feiras, às 10h30, até a finalização dos trabalhos. Foram também enviados, durante cada semana, por meio da rede social WhatsApp nos grupos de sala, cartazes de divulgação (APÊNDICE B). Tais ações foram necessárias devido a impossibilidade de um encontro presencial, em função da pandemia, procurando atender às necessidades dos participantes para o desenvolvimento da Sequência de Ensino Investigativa (SEI) proposta.

A escola permaneceu nessa organização até o final de setembro e, no início de outubro de 2021 retomou suas atividades presenciais<sup>1</sup>, ainda durante a aplicação da SEI. Com esse

---

<sup>1</sup> A partir do dia 27 de setembro de 2021, de acordo com o Diário Oficial da cidade de Rio Claro, assim como estabelecido pelo decreto de nº 12.358 de 16 de setembro de 2021, foi autorizada a volta gradual das aulas presenciais na rede municipal de ensino.

retorno pudemos contar com o auxílio da professora de Ciências, responsável pelas salas de aulas, para a aplicação e confecção da prática nas dependências da própria escola, por alguns alunos. Contudo, como ainda não havíamos retornado às aulas presenciais, permanecendo a orientação de distanciamento social da universidade, o diálogo com a professora da escola se deu de modo remoto. Além disso havia uma recomendação do órgão público, ao qual a escola participante está vinculada, que não recomendava a nossa presença na escola, por medidas de segurança sanitária, tendo em vista o atual momento. Apesar dessa dificuldade a comunicação com a docente da escola ocorria com tranquilidade e com frequência, sendo possível acompanhar os trabalhos e orientá-los, mesmo a distância. Entendemos e respeitamos a necessidade desse distanciamento, uma vez que o período pandêmico permanecia.

#### **4.1 A Proposta inicial da Sequência de Ensino Investigativa**

Ao longo deste estudo participaram 20 (vinte) alunos do 7º ano do Ensino Fundamental II, sendo onze totalmente pelo ensino remoto e nove quando do retorno às aulas presenciais. Contudo, nem todos concluíram integralmente as etapas previstas neste estudo. A primeira etapa foi realizada por todos respondendo ao questionário inicial. As etapas seguintes foram concluídas por sete alunos, sendo quatro no ensino remoto e três no presencial, após o retorno às aulas.

A SEI foi organizada em 4 etapas, com a seguinte pergunta problematizadora: “Você acha que a luz afeta a germinação das sementes?”.

A seguir, descrevemos com maiores detalhes cada uma dessas etapas.

##### **1ª etapa - Assíncrona**

**Aplicação do questionário e apresentação da problemática com orientações sobre a atividade a ser desenvolvida, com elaboração de um vídeo e um folder.**

A finalidade do questionário (APÊNDICE C) foi avaliar a relação dos participantes com as plantas e obter seus conhecimentos prévios sobre a influência da luminosidade sobre o seu desenvolvimento. Para isso foram dispostas perguntas dissertativas de fácil resolução. Ao final do questionário, elaborado por meio da plataforma Google Forms, foi proposta a atividade a partir de uma questão inicial: “Você acha que a luz afeta a germinação das sementes?”. Como apoio disponibilizamos um vídeo, anexado ao questionário online, introduzindo o assunto da Sequência de Ensino Investigativa. No vídeo foi abordado o papel fundamental da luz na vida

dos seres vivos e sua influência no modo de vida das plantas, seguido pela apresentação das instruções para confecção de uma mini horta, em local a ser escolhido, na casa dos participantes.

O folder elaborado (APÊNDICE D) continha as instruções detalhadas acerca da construção da mini-horta. O material foi entregue aos participantes, com o auxílio da professora da escola e foram fornecidos com o folder três envelopes com diferentes tipos de sementes<sup>2</sup> contendo 9 unidades em cada envelope. As sementes recebidas pelos alunos poderiam estar entre os seguintes exemplares: alface, alpiste, feijão, girassol, milho, tomate, hortelã, melancia, manjeriço ou maxixe. Após o recebimento os participantes deveriam plantar três unidades de cada uma delas em nove recipientes diferentes, em condições distintas, identificando-os de forma a ter três recipientes em cada ambiente, como indicado no quadro 1.

### **2ª etapa - Construção da atividade e elaboração de hipóteses (assíncrona);**

A partir do folder, os participantes foram orientados a construir uma mini horta, em um espaço em sua casa, levando em consideração espaços com diferentes intensidades de luminosidade. Propusemos algumas questões disparadoras, durante o desenvolvimento dessa tarefa, com o intuito de estimular a reflexão e contribuir para a resolução do problema proposto.

- “Onde posso plantar para que minha planta se desenvolva?”;
- “Que tipo de luz minha planta estará mais exposta no ambiente que escolhi?”.

Dessa forma, para a confecção dessa mini horta, os participantes estavam de posse de exemplares de 3 tipos de sementes diferentes, com respostas variáveis em relação a exposição de luz, podendo assim iniciar a confecção da mini horta, considerando o substrato de terra em três diferentes situações, como as dispostas no quadro 1.

Quadro 1 – Situações da atividade prática.

<b>SITUAÇÃO 1</b>	Ambiente claro (com incidência direta de luz solar durante o dia)
<b>SITUAÇÃO 2</b>	Ambiente escuro, sem incidência de luz solar (ex.: caixa de sapato)
<b>SITUAÇÃO 3</b>	Ambiente de meia sombra/ luz natural (sem incidência direta de luz)

<sup>2</sup> as sementes foram fornecidas para cada aluno, em pequenos pacotes higienizados.

Fonte: A autora.

Apesar de termos delimitado as situações com diferentes intensidades de luz, os participantes escolheram o local para a montagem da ‘mini horta’. Dessa forma foi possível relacionar os lugares escolhidos com os resultados obtidos.

Foi solicitado aos participantes que realizassem observações periódicas, para acompanhar o processo de germinação das sementes e desenvolvimento da planta, realizando registros escritos em um caderno de campo, ou fotos. Tais observações e registros seriam fundamentais para as etapas posteriores do trabalho.

### **3ª etapa - Apresentação dos resultados iniciais (síncrona);**

Essa etapa correspondia uma reunião com os participantes da pesquisa, por meio da plataforma Google Meet, para uma conversa a respeito da construção da mini horta e dos resultados até então obtidos. Tinha por objetivo entender os critérios utilizados para a sua montagem, bem como as justificativas de suas escolhas quanto ao local escolhido.

### **4ª etapa - Sistematização e avaliação dos resultados (síncrona).**

Essa última etapa, também síncrona, ocorreu após três semanas da primeira etapa, para sistematização dos trabalhos, avaliação dos resultados dos trabalhos de modo geral. Cada participante deveria representar a atividade por meio de desenhos, além de um texto explicativo relatando o que havia ocorrido com as sementes, relacionando com o ambiente em que se encontravam. Após esse momento inicial buscar-se-ia responder, coletivamente, a questão problematizadora<sup>3</sup>.

Passamos a seguir a apresentar com maiores detalhes o desenvolvimento das etapas da SEI, pelos participantes, que ocorreu em um primeiro momento de modo remoto e, na escola participante após o retorno às aulas presenciais.

## **4.2 Descrevendo a aplicação das etapas da SEI por meio do ensino remoto**

No início de nosso estudo, por conta do isolamento social, tendo em vista o período pandêmico, as atividades previstas foram desenvolvidas com o auxílio de ferramentas, como a plataforma Google, WhatsApp, para a comunicação com os participantes.

---

<sup>3</sup> Para os participantes que não conseguiram participar foi enviado um vídeo para finalização da atividade.

Para a entrega dos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), bem como dos folhetos explicativos, contamos com a colaboração da equipe gestora da escola participante<sup>4</sup>.

#### 4.2.1 Etapas assíncronas:

Na primeira etapa assíncrona da atividade foi enviado um formulário elaborado na plataforma Google com perguntas sobre plantas, sementes e a necessidade de luz para avaliar os conhecimentos prévios dos estudantes, bem como seu nível de contato com as plantas. O link do formulário foi disponibilizado nos grupos de WhatsApp, das duas salas dos 7º anos da escola participante. Nesses grupos, além dos professores e a coordenadores da escola, estavam os alunos e seus responsáveis, de forma a garantir a comunicação das atividades propostas e esclarecimentos que fossem necessários. Além das perguntas, o formulário apresentava, ao final, um link para um vídeo explicativo elaborado pela autora, contextualizando a problemática.

Foi também enviado, junto com os blocos de atividades elaborados pela escola, um folder com instruções da atividade prática, três envelopes com sementes fornecidas pela pesquisadora, como pode ser visto nas fotos 1 e 2; e copos plásticos, disponibilizados pela escola para a montagem do experimento.

A entrega foi realizada na semana do dia 30/08 a 03/09. Nessa mesma semana foi enviado, por meio do grupo do WhatsApp, o link para o questionário inicial (foto 3) com um cartaz de divulgação para convidar os alunos para participar da atividade.

Foto 1: Folder e as sementes enviados junto com os blocos de atividades



<sup>4</sup> O projeto foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética na Pesquisa da UNESP, campus de Rio Claro, conforme Parecer n. 4.904.621.

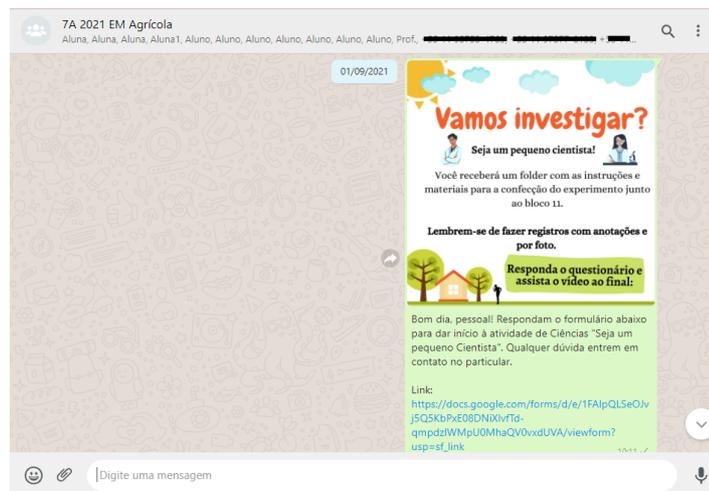
Fonte: A autora.

Foto 2: Bloco de atividades em conjunto com folders e copos descartáveis



Fonte: A autora.

Foto 3: Cartaz de divulgação com o link para o questionário



Fonte: A autora.

As sementes selecionadas para a atividade apresentavam respostas variadas a exposição de luz, podendo ser fotoblásticas positivas, negativas ou neutras. Sendo assim foram escolhidas as seguintes sementes para o plantio: alface americana, alpiste, feijão, girassol, milho, tomate, hortelã, melancia, manjeriço e maxixe. Assim cada conjunto de envelopes poderia conter as seguintes composições de sementes:

- Manjeriço, tomate e milho;
- Maxixe, feijão e melancia;
- maxixe, milho, manjeriço;
- Melancia, girassol e alface;
- alpiste, manjeriço e melancia;
- feijão, alpiste e maxixe;
- alface, girassol e maxixe;
- tomate, alface e feijão;
- alface, girassol e hortelã;
- Hortelã, milho e alface;
- hortelã, tomate e alpiste;
- girassol, manjeriço e alface;
- manjeriço, alface e alpiste;
- alface, milho e girassol;

Ainda com o objetivo de levantar dados, os participantes foram orientados por intermédio dos grupos de WhatsApp da classe, a anotar os procedimentos realizados, assim como suas hipóteses iniciais com relação aos resultados esperados, considerando as sementes e o local que escolheram para o plantio. Para os registros dos dados sugeriu-se serem feitos por meio de anotações em um caderno de campo, desenhos e fotos, para que no final da atividade fossem comparados com suas hipóteses iniciais.

#### *4.2.2 Etapas síncronas:*

Após a proposição da atividade por meio do questionário enviado, foi divulgado, por meio de cartaz no grupo das salas de 7º ano, um convite para uma reunião via Google Meet, para que os participantes pudessem esclarecer como fizeram a atividade, as possíveis dúvidas conceituais, as dificuldades encontradas e, principalmente, apontarem as suas hipóteses iniciais. Nessa oportunidade foi informado que haveria uma sequência de plantões semanais para que os participantes pudessem dialogar com a pesquisadora, para esclarecimentos que fossem necessários sobre a montagem e a observação da atividade, que deveria ocorrer periodicamente, acompanhando o processo de germinação e o desenvolvimento da planta.

Foi estabelecido um intervalo de três semanas entre a primeira e a última etapa da atividade, que também foi síncrona, para exposição dos registros dos estudantes e dos resultados observados. Para essa etapa os participantes foram incentivados a, além de escrever como foi desenvolvida a atividade, desenhar as fases que observaram em cada momento. Além disso,

haveria uma reunião final para que os participantes pudessem comentar os resultados observados e as respostas que haviam construído para a questão inicial.

Essa última etapa representa um importante momento de sistematização e socialização dos resultados e, com a colaboração de todos os envolvidos, poderia ser construída uma resposta para a situação problema. Esse momento também propiciaria uma extensão da atividade para as experiências de cada um, pois possibilitaria uma reflexão sobre a Botânica no cotidiano dos alunos de forma a fazer sentido suas observações nas situações vivenciadas, por meio de uma abordagem contextualizada.

E por fim, realizaríamos a avaliação do trabalho para entender a efetividade da proposta, bem como o que foi compreendido pelos participantes no que tange ao problema inicial.

#### **4.3 – Retomando as aulas presenciais: a aplicação da SEI na escola participante**

Após a volta das aulas presenciais os alunos que não puderam realizar a atividade até o presente momento foram incentivados pela professora de classe a confeccionar a parte prática em sala de aula. Aos alunos com dificuldade de acessar o questionário online foram entregues as questões de maneira impressa, incluindo o problema inicial para que pudessem começar a refletir sobre os possíveis resultados.

Para a volta presencial foram organizadas o que a escola denominou “*bolhas de convivência*” em cada sala de aula para evitar aglomeração. Haveria um rodízio quinzenal, para que alunos de bolhas diferentes, as quais foram repartidas em cores, não se encontrassem evitando assim um risco maior de contaminação. Além dessa estratégia, os pais e responsáveis também foram orientados sobre as medidas de prevenção e incentivados a levarem os seus filhos a se vacinarem.

Nesse momento, a aplicação da SEI foi realizada pela professora de Ciências da escola em auxílio a pesquisadora, que permanecia em trabalho remoto, tendo em vista as razões apontadas anteriormente. Esse auxílio da professora da escola foi fundamental, pois encontramos muita dificuldade de comunicação levando em conta a limitação de contato com os participantes via ensino remoto.

A cada aplicação realizada com alunos de “bolhas diferentes” a professora da sala enviava fotos dos questionários respondidos e da atividade prática montada, sendo possível acompanhar os trabalhos dos alunos realizados na escola. Além disso também foi realizado um contato por mídia social (WhatsApp) com esses alunos, de forma a orientá-los sobre os

encaminhamentos que ajudassem na resolução da questão inicial, com base em seus resultados obtidos.

## **5 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

Nesta seção apresentamos como se deu a aplicação da SEI, relatando a recepção dos alunos à atividade investigativa proposta, bem como uma avaliação quanto aos resultados obtidos. Apresentaremos inicialmente os resultados com os participantes que desenvolveram a atividade de forma remota e, a seguir, aqueles que puderam desenvolver na escola com o auxílio da professora responsável pela sala.

Como já apontado anteriormente contamos com a equipe da escola participante para a entrega dos folders com as instruções e dos termos de consentimento (TCLE e TALE)<sup>5</sup>. Dos alunos matriculados no 7º ano apenas 11 (onze) responsáveis realizaram a retirada das atividades, no período em que a escola realizou a entrega, de forma que a quantidade de alunos que responderam ao questionário inicial foi a mesma.

### **5.1 As respostas ao questionário**

A Sequência de Ensino foi iniciada com a aplicação de um questionário online com objetivo de pesquisar a relação das famílias dos estudantes com as plantas e verificar o que os alunos conheciam sobre a influência da luminosidade sobre seu desenvolvimento. Com esse intuito a pergunta inicial planejada e trabalhada no vídeo anexado ao formulário foi: “Você acha que a luz influencia a germinação das sementes?”. Ao todo responderam ao questionário online 11 alunos. Foram nove perguntas realizadas, além da pergunta inicial, as quais serão discutidas a seguir:

1. Sua família gosta de plantar?
2. Alguém de sua família tem o hábito de plantar?
3. Se sim, me diga quais plantas sua família costuma cultivar.
4. Você alguma vez já fez algum plantio (ex: experiência do feijão etc.)?
5. Você acha importante o local em que a semente é plantada?
6. As sementes podem ter preferência por locais mais escuros, claros ou pelos dois tipos de ambientes?

---

<sup>5</sup> Os Termos de Compromisso Livre e Esclarecido e os Termos de Assentimento Livre e Esclarecido foram enviados junto com os blocos de atividades semanais.

7. Você conhece alguma planta que prefere locais mais claros? Dê dois exemplos.
8. Você conhece alguma planta que preferem locais mais sombreados? Dê dois exemplos.
9. Você conhece alguma planta que preferem locais de meia sombra? Dê dois exemplos.

A análise das respostas das duas primeiras perguntas sugere que os alunos têm ou possuem alguém da família que tem o costume de plantar ou que gosta de plantas. Considerando que a pesquisa foi realizada em uma escola agrícola, na qual os alunos têm um contato mais próximo com a natureza e uma vivência diferenciada por meio de atividades ligadas à agricultura, essas respostas refletem um pouco do seu contexto familiar. Sabendo que o ambiente familiar tem grande influência e é um contexto de aprendizagem para a criança em idade escolar a interação advinda desses dos dois ambientes permite o desenvolvimento do interesse e valorização da escola e aprendizagem tanto pela família quanto pelos alunos (RODRIGUES; MELCHIORI, 2014).

Na terceira questão, a qual dependia da afirmativa da anterior, foi solicitado aos alunos a citação de algumas plantas cultivadas pela família. É interessante notar que muitos alunos citaram os nomes das plantas, variando entre vegetais, frutas e plantas ornamentais sendo a alface o exemplo mais citado.

Na questão quatro a pergunta foi se os alunos já realizaram algum plantio, de forma a verificar se tinham algum conhecimento sobre como conheciam a forma básica de se plantar uma semente. Das 11 respostas obtidas apenas um aluno não teve contato com nenhum plantio. Na 5ª questão a pergunta se referiu ao local de plantio das sementes e se os alunos tinham noção da importância, sendo pedida uma justificativa sobre isso. Todos os alunos deram respostas afirmativas e variaram na justificativa falando sobre a necessidade diferente entre as sementes em relação a exposição ao Sol e até mesmo considerando a qualidade do substrato para o acontecimento da germinação.

A partir da resposta da questão anterior o aluno poderia refletir sobre os locais adequados às sementes, considerando fatores como presença/ausência de Sol e tipo de substrato, por exemplo, de modo que a questão seguinte indagava acerca do local do plantio, fazendo referência a três tipos de ambientes (sombra, claro e meia sombra) e a preferência das sementes sobre eles. Todas as respostas foram afirmativas de que haveria preferência, sendo que um aluno salientou que dependia da semente, pois algumas se desenvolveriam em ambientes mais claros. Observa-se que os alunos têm uma noção sobre o desenvolvimento das plantas e as necessidades da semente para que a germinação fosse efetiva.

As questões de números 7, 8 e 9 buscaram então saber se os alunos saberiam citar algumas plantas que teriam preferência por um dos três ambientes mencionados na questão anterior, de forma a estabelecer uma associação entre uma planta já desenvolvida com suas sementes e se a influência do Sol sobre os vegetais perduraria em uma fase mais avançada de seu desenvolvimento. As respostas tiveram maiores citações de plantas ornamentais como antúrio, girassol e lírio da paz, por exemplo, demonstrando que os alunos têm conhecimento de que algumas plantas necessitam de ambientes diferentes para se desenvolverem bem.

## **5.2 As reuniões e a construção das mini-hortas**

A primeira reunião síncrona foi realizada na semana seguinte a entrega dos blocos de atividades (10/09/2021) e foi amplamente divulgada tanto nos grupos dos 7º anos quanto no particular dos alunos e responsáveis, todavia apenas um aluno compareceu para esclarecer dúvidas, sendo que o restante não retornou o contato com a pesquisadora.

De forma a estimular os alunos a participarem foi enviado um segundo vídeo (APÊNDICE E) com curiosidades sobre as sementes e a importância de suas funções para a sobrevivência das plantas. Este vídeo foi enviado a todos os alunos após o não comparecimento no plantão semanal.

Os onze alunos que fizeram a retirada dos materiais, responderam ao questionário e tiveram acesso ao vídeo com a questão problematizadora inicial, que anexa ao formulário. Dessa forma já possuíam as informações necessárias para iniciar a atividade prática.

Sobretudo o contato com os alunos via remoto foi substancialmente difícil; muitos não possuíam contato próprio e compartilhavam o celular com os pais, que muitas vezes estavam no trabalho a maior parte do tempo. Desses onze alunos, oito realizaram a parte prática comunicando que já haviam iniciado a atividade. O início se deu em tempos diferentes, para cada um deles. Entretanto apenas quatro mandaram fotos e mantiveram o contato posterior com a pesquisadora até a finalização da atividade.

Após uma semana da montagem da atividade foi possível uma troca de ideias entre pesquisadora e os quatro alunos que mantiveram contato, de maneira a estimulá-los a responder à pergunta inicial com base no que estavam registrando acerca do desenvolvimento das sementes. Todavia houve dificuldade em estabelecer um diálogo contínuo com os alunos, devido ao longo espaço de tempo de retorno entre as respostas.

Por fim, a última reunião síncrona, programada para ocorrer após um intervalo de três semanas do início das atividades, foi marcada pela dificuldade de comunicação com os alunos.

Nenhum aluno acessou a plataforma durante o tempo divulgado nos grupos de WhatsApp e um aluno comunicou que não se sentia confortável em participar.

Dessa forma não foi possível concluir a terceira e a quarta etapa da Sequência de Ensino proposta, com a sistematização e socialização dos resultados. Contudo, pelo contato que mantivemos, mesmo com as dificuldades apontadas, percebemos que os alunos demonstraram interesse no desenvolvimento das atividades, sendo que o distanciamento, imposto pela pandemia, limitou os momentos de interação, fundamental para a socialização de ideias e aprendizado.

Para Sasseron e Machado

Quando falamos em aulas investigativas, falamos de interações de todo tipo na sala de aula, seja entre pessoas ou pessoas e objetos. As interações discursivas facilitam a aprendizagem de conceitos científicos e promovem habilidades muito importantes para o desenvolvimento da Alfabetização Científica, como a argumentação (SASSERON; MACHADO, 2017, p.32).

### *5.2.1 Desenvolvendo a mini horta:*

No decorrer da atividade os quatro alunos que interagiram, por meio da rede social WhatsApp, puderam visualizar diferenças morfológicas entre suas plantas recém germinadas, assim como levantar possíveis hipóteses sobre o que estavam observando. Um aluno relatou, após uma semana da confecção da mini horta, que suas sementes presentes no ambiente escuro não iriam germinar por estarem sem contato com o Sol. Enquanto uma aluna relatou que suas plantinhas recém germinadas estavam muito parecidas, apesar de estarem bem desenvolvidas em todos os ambientes, menos no escuro, tendo mais tarde notado, com ajuda pesquisadora, que na verdade suas sementes não germinaram e a semelhança entre as plântulas se devia pelo uso da mesma terra já dotada de outras sementes.

Um terceiro aluno interagiu bastante enviando fotos logo após a confecção da atividade e participando do momento síncrono proposto no dia 01/09. As sementes recebidas por este aluno germinaram e ele pôde traçar associações sobre as respostas das plantas a cada tipo de ambiente com auxílio de perguntas feitas pela pesquisadora. Ao final, o aluno concluiu que a luz de fato afetava a germinação das sementes, pois as plantas que germinaram no escuro estavam com coloração amarelada e com caules mais alongados do que as que germinaram no claro e na meia sombra.

O quarto aluno que conseguiu realizar a atividade e manteve contato com a pesquisadora notou que as respostas das sementes se deviam ao fato de estarem mais adaptadas ou não ao ambiente em que foram plantadas. Apesar de não conseguir concluir a atividade, pois as plantas

morreram na segunda semana por falta de irrigação, o aluno relatou que a germinação era afetada pela presença/ausência de luz Solar e que dentre suas sementes (girassol, manjerição e alface), o girassol teria sua germinação realizada nos ambientes claro e de meia sombra por ser, segundo ele, adaptado.

Nota-se que a distância e a barreira provida, pela mídia social, sejam pela falta de acesso fácil a internet ou desinteresse no assunto da conversa, tornaram-se obstáculos para o contato com os estudantes. A falta de humanização percebida no ensino remoto, em que o aluno não enxerga o professor a ponto de não existir uma conexão por trás da rede, também demonstrou ser um empecilho na comunicação, pois muitos não respondiam as mensagens, apesar de visualizarem. Em contrapartida, como destaca os autores Souza e Rodrigues (2020), a convivência de professores e alunos no ambiente escolar, concomitantemente em um espaço que apresenta uma riqueza de sentidos que aumentam a possibilidade de concentração e humanizando os processos educativos apesar da incerteza de atenção plena dos dois grupos. Ainda segundo os autores,

[...] ao tentar aplicar as mesmas estratégias didáticas da sala de aula presencial no ensino remoto, ou seja, um ensino centrado no professor e na sua explicação estando o poder de concentração muito mais na responsabilidade do aluno do outro lado da tela, teremos como resultado maior distração digital e/ou desumanização do processo educativo (SOUZA; RODRIGUES, 2020, p. 02).

Além disso a dificuldade dos alunos ao acesso à internet foi notável e refletiu nas respostas às atividades propostas, vide questionário online e vídeos. No grupo escolar, a cada semana, era enviado um vídeo para auxílio nas atividades disciplinares enviadas em um bloco, de modo que cada professor enviava um vídeo a respeito do assunto que estava trabalhando nos exercícios. A sobrecarga de informações e de links dispostos, bem como falta de internet estável para fazer download foram aspectos que possivelmente influenciaram no nível de entusiasmo com a atividade, o qual foi considerado moderado pela autora principalmente devido a que os alunos, por meio de contato via mídia social e contato com a professora de Ciências na volta presencial, demonstraram terem feito o plantio das sementes e assistido o vídeo que introduziu a atividade.

Foi notável que a postura dos alunos em realizar a tarefa prática sem entrar em contato com a pesquisadora resultou em alguns equívocos na confecção, tal como: plantar todas as sementes em um só ambiente, esquecer de regá-las, não realizar anotações e ainda não identificar os recipientes com as sementes, por exemplo. Essas situações evidenciam o papel do professor como mediador e facilitador do processo de aprendizagem, pois a ausência de orientações devido a barreira imposta pelo ensino remoto ocasionou algumas dúvidas durante

a montagem da prática e equívocos no entendimento das instruções disponibilizadas, os quais não puderam ser imediatamente verificados.

Para os alunos com deficiência houve principalmente dificuldade no acesso ao vídeo e questionário disponibilizado online, pois dependiam dos pais para fazer esse repasse e muitos deles tinham dificuldade em acessar. Alguns pais entraram em contato com a pesquisadora e comunicaram que estavam fazendo a atividade com os estudantes, devido as dificuldades que eles apresentavam. Infelizmente alguns pais não conseguiram acompanhar os alunos na atividade proposta, impossibilitando a participação e contato esses alunos. Como explica, os autores Rodrigues e Melchiori (2014) em seu estudo

[...] o desenvolvimento é algo contínuo no ser humano e depende do contexto para que possa ser favorável ou não. Diversos aspectos são comuns a muitas pessoas, o que possibilita trabalhos focais, envolvendo-os. Outros são específicos, frutos de condições da própria pessoa (a presença de algum tipo de deficiência) ou, ainda, frutos de condições sociais e/ou culturais (ser índio ou vir de outro país) (RODRIGUES; MELCHIORI, 2014, p. 16).

Dessa maneira, o impacto do ensino remoto observado sobre o processo ensino-aprendizagem evidenciou a importância de renovação das práticas pedagógicas e alternativas que envolvam os alunos considerando o contexto no qual estão inseridos.

### **5.3 O retorno as aulas presenciais**

Com a volta das aulas presenciais na escola a partir do início de outubro de 2021, os alunos que não conseguiram responder o questionário e realizar a atividade prática receberam as perguntas impressas e, com auxílio da professora de Ciências, confeccionaram a atividade prática. No total 9 (nove) alunos realizaram o preenchimento do formulário e iniciaram a atividade na escola, porém devido ao tempo até o retorno desses alunos em suas “bolhas de convivência”, que se dava a cada quinze dias, apenas três conseguiram finalizar a atividade.

As respostas da primeira e da segunda pergunta, do questionário se assemelharam com as respostas obtidas dos alunos que responderam ao questionário online. No geral todos já tiveram algum contato com o plantio, de modo que as respostas a ambas as perguntas variaram entre “sim” ou “às vezes”. Apenas um aluno relatou que a família não tinha o hábito de plantar.

Na terceira questão, a qual requisitava alguns exemplares que a família já chegou a cultivar, as respostas concentraram em exemplos de hortaliças e até mesmo algumas frutas, como uva e tomate. Assim como os exemplos citados no questionário online muitos alunos disseram que as famílias costumam plantar “alface”.

Em relação a algum tipo de plantio realizado pelos alunos, apenas um citou que não teve nenhuma experiência com essa atividade enquanto o restante indicou que sim já tinha tido algum contato, seja com aquele plantio realizado pelos pais ou por trabalhos na escola.

Os alunos, assim como os que responderam de modo online, consideraram importante o local no qual a semente é plantada. A maioria justificou dizendo que a presença de Sol era fundamental para germinação das sementes, sendo necessário uma terra fértil e nas palavras de um aluno “fofa” para que o processo acontece com sucesso. Um aluno chegou a comentar sobre a necessidade de luz que dependendo de qual for a semente é preciso considerar um local que não tenha muito Sol. Ambos os grupos de alunos que responderam (online e presencial) o questionário demonstraram ter conhecimento sobre os fatores necessários a germinação.

As questões 7, 8 e 9 que requisitavam exemplos de plantas com diferentes necessidades a luminosidade, assim como visto nas respostas do modelo online, tiveram respostas citando plantas ornamentais como orquídeas, comigo ninguém pode e girassol; e hortaliças como manjeriço, alface e quiabo, por exemplo. Todavia também houve respostas que alegavam não conhecer nenhuma planta em pelo menos um dos três ambientes (sombra, claro, meia-sombra) questionados.

### *5.3.1 Desenvolvendo a atividade prática na escola:*

Tendo em vista a organização da escola quanto a presença dos alunos, foi possível três alunos finalizarem as atividades previstas, chegando à construção da mini horta, na escola, sob a supervisão da professora das salas, com a orientação e acompanhamento remoto da pesquisadora. Todos os alunos tiveram contato ao vídeo inicial, o qual contextualizava a atividade.

Apresentamos a seguir os resultados obtidos pelos três participantes, que chamaremos de A1, A2 e A3, quanto a construção das mini-hortas e suas observações. O contato com esses alunos foi realizado via WhatsApp e por intermédio da professora da sala. Tivemos também acesso aos registros feitos nos cadernos de campo e as fotos, que foram enviadas pela professora da sala.

Na montagem da parte prática os alunos (foto 4) tinham as sementes a disposição e realizaram sozinhos o plantio com o acompanhamento da professora de Ciências, que pôde responder possíveis dúvidas, logo no momento da confecção. Os alunos tiveram autonomia na montagem das suas atividades, evidenciado pelo fato de alguns misturarem as sementes em um

mesmo recipiente para plantio. Ao final, a professora ajudou na identificação das plantas que germinaram, uma vez que eles haviam misturado as sementes ao plantar.

A pergunta inicial, inclusa no questionário entregue no início da aula, permitiu que os alunos já começassem a refletir sobre a influência da luminosidade, sendo que os locais escolhidos para o plantio foram selecionados com a finalidade de comparar os resultados obtidos nos ambientes.

Foto 4 – Os alunos iniciam o plantio das sementes



Fonte: A autora.

Durante o acompanhamento do desenvolvimento da mini horta, o aluno A1 questionou sobre o tempo de germinação de cada semente, pois em suas observações percebeu que apenas algumas sementes haviam germinado e outras não. Em retorno à sua dúvida, questionamos sobre como o plantio foi realizado, e ele relatou que todas estavam na mesma condição em relação ao substrato e a rega, mas que apenas as condições de luminosidade estavam diferentes. Com isso nota-se que o aluno percebeu que a luz pode ter uma influência diferente sobre as sementes utilizadas, de modo a influenciar sua germinação. Em seu diário de campo A1 registrou a respeito dos seus resultados indicando que outros fatores, além da energia luminosa, foram responsáveis pela germinação de sua semente de melancia no escuro, citando que a caixa estava úmida e quente. Também relatando que sua coloração amarelada era devido à ausência de Sol.

O aluno A2, após o contato com a pesquisadora, observou que a germinação das sementes iria depender das suas adaptações em relação à luz do Sol, podendo haver diferenças. Nos seus resultados ele observou que a germinação só ocorreu nos ambientes escuro e de sombra e que apesar de as mesmas sementes serem plantadas nos dois ambientes, as plântulas obtidas no ambiente de sombra estavam maiores e que as do ambiente escuro estavam “brancas”. Assim sendo conseguiu associar isso a falta de luminosidade relatando que as de sombra por ficarem a exposição do Sol estavam com a coloração verde em contraste com as que estavam no ambiente escuro.

O terceiro aluno (A3) relatou que haveria influência da luz sobre as germinações das suas sementes, mas que não saberia dizer sobre se haveria alguma que germinaria primeiro. Em seus resultados esse aluno conseguiu associar os dados obtidos com a influência da luz sobre as sementes, relatando, por exemplo, que a semente de tomate está apta a germinar nos dois ambientes extremos (claro e escuro), sendo que suas diferenças morfológicas se dariam pela ausência de luz no ambiente escuro (foto 5).

Foto 5 – Germinação de sementes de tomate.



Fonte: A autora.

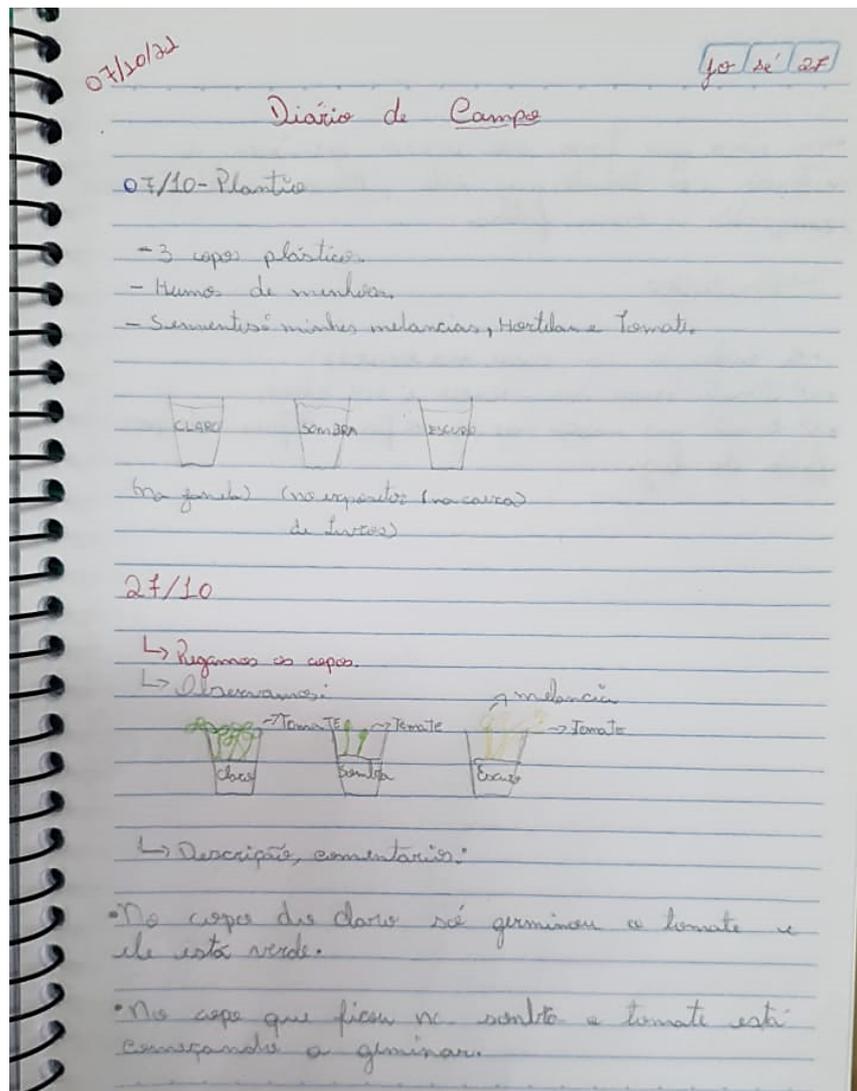
Nota-se, pelos registros dos alunos que realizaram a atividade na escola, que eles conseguiram associar a influência da luminosidade na germinação das sementes, indicando a falta de luz como motivo para o não desenvolvimento da semente ou mudanças em suas estruturas, em comparação àquelas germinadas no ambiente claro e de meia sombra.

É importante salientar que para uma atividade investigativa é fundamental o envolvimento dos alunos na tarefa proposta, de modo a entender seu objetivo (SÁ, 2009). A introdução da temática e da pergunta inicial por vídeo ajudou a superar o obstáculo na comunicação com os alunos perante o momento enfrentado, pois permitiu a apresentação da proposta e da finalidade da atividade prática. Além disso, essa forma de contato foi um recurso utilizado pela escola durante o ensino remoto.

A confecção do caderno de campo no presencial teve mais êxito em comparação aos alunos que executaram a atividade de modo remoto. Houve maior descrição das atividades realizadas, desenhos dos resultados obtidos e conclusões finais dos alunos (foto 6 e 7). Essa situação pode ser devido a mediação da professora de Ciências em sala de aula, que os incentivou a fazerem registros logo após montarem a atividade.

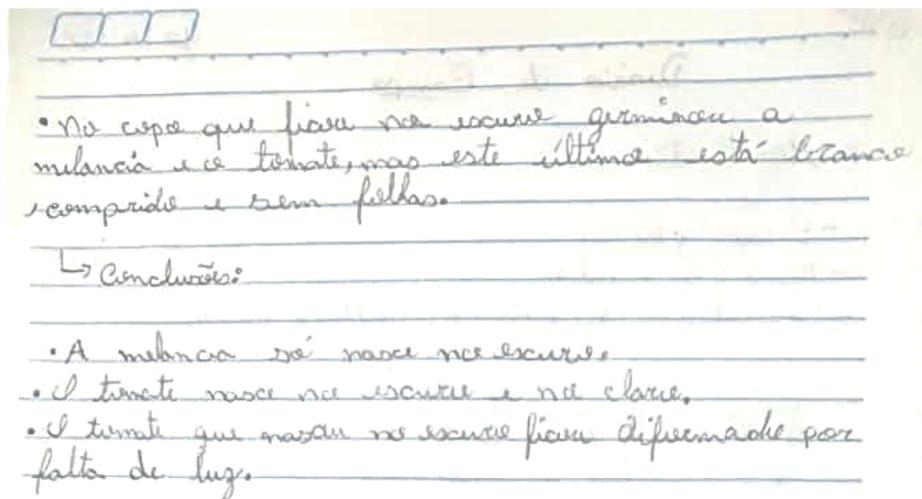
Como destaca Leite, Rodrigues e Magalhães Júnior (2015), o professor tem importância fundamental através do seu papel como orientador, de modo a refletir em uma aprendizagem efetiva para o aluno ao conduzir as aulas e evitar problemas durante o percurso.

Foto 6 – Imagem de caderno Campo de aluno em que se nota a descrição da montagem da atividade e elaboração de hipóteses sobre a germinação das sementes nos diferentes ambientes.



Fonte: A autora

Foto 7 – Imagem de caderno de Campo de aluno com as conclusões obtidas ao final da atividade.



Fonte: A autora.

Ademais, o protagonismo atribuído aos alunos durante a atividade investigativa proposta possibilitou a autonomia para sua resolução e oportunidades de questionar, refletir e considerar outros fatores que influenciariam a germinação das sementes. De modo que os alunos puderam atuar como cientistas e utilizar seus conhecimentos prévios no desenvolvimento da atividade. Todavia, o modelo de ensino remoto não permitiu a interação entre a maioria dos alunos e a discussão sobre a pergunta inicial, evidenciando a importância de um ambiente que promova o diálogo e mediação dos conhecimentos científicos e das observações realizadas. Como salienta Silva (2019), a participação do professor é fundamental para a eficiência desta prática pedagógica, pois além de fomentar o diálogo e mediar as intervenções dos alunos, também deve criar condições para reconstrução dos conhecimentos.

Decerto que o atual ensino de Botânica muitas vezes não permite uma ligação com aspectos presentes no cotidiano dos alunos (FIGUEIREDO; COUTINHO; AMARAL, 2012). Nesse quesito, a atividade, mesmo com obstáculos em sua aplicação, permitiu a diversificação de um conteúdo de forma a agregar a explicação de conceitos científicos de uma maneira significativa que não se pautou somente no expositivo.

#### **5.4 Desenvolvimento da última etapa da SEI no ensino remoto e no presencial**

A última etapa da SEI, com finalidade de estabelecer um contato mais próximo com os alunos no ensino remoto, e permitir a finalização da atividade por meio das suas considerações não foi efetuada devido a ausência dos alunos na reunião síncrona. Diferentes fatores justificam tal situação, desde a vulnerabilidade no acesso à internet, timidez ou mesmo a não efetuação de alguma etapa anterior da atividade.

Na aplicação presencial também não foi possível realizar essa última etapa com a pesquisadora em razão das medidas preventivas em relação a COVID-19, as quais naquele momento ainda não permitiam a volta presencial das atividades. Todavia, a professora de Ciências responsável pela sala se dispôs a auxiliar os alunos na escola, orientando na confecção dos cadernos de campo, em que constaram os registros dos passos realizados, os desenhos dos resultados obtidos e as explicações iniciais. Tendo em vista esse obstáculo na conclusão da atividade aplicada, foi elaborado pela pesquisadora um vídeo final abordando os resultados obtidos com exemplos de algumas das sementes oferecidas aos alunos (APÊNDICE F).

Constatou-se a importância da mediação do professor para que haja uma orientação na conversa, de modo que as perguntas, comentários ou informações levantadas pelos alunos progredam em um debate com objetivo de solucionar a situação proposta.

Nesse sentido, Carvalho e Sasseron (2017) destacam a importância das interações discursivas para uma aprendizagem efetiva dos conceitos científicos, bem como no desenvolvimento da argumentação. Segundo as autoras, é por meio dessas interações, aliadas a linguagem, que é possível a construção das bases para um ensino que tenha como prerrogativa a Alfabetização Científica.

Consideramos que a interação não ocorre espontaneamente em sala de aula, dependendo da atuação do professor em propiciar esses momentos. Em nossa proposta vislumbrávamos a possibilidade de ouvir os participantes relatar sobre o trabalho desenvolvido, apontar suas hipóteses e conclusões iniciais, para que coletivamente pudessemos chegar a uma resposta ao problema inicialmente proposto, bem como associar a situações do cotidiano.

Como destaca Sasseron e Machado:

No processo de aprendizagem, junto com o professor e os outros colegas, cada aluno vai demandar suas experiências prévias na investigação dos fenômenos científicos. É por meio da linguagem e das interações discursivas que professores e alunos constroem as bases para um ensino que privilegie a Alfabetização Científica. (SASSERON; MACHADO, 2017, p.34)

As limitações que enfrentamos impediram que as interações acontecessem integralmente dessa forma. Notamos pelos registros e pelos diálogos ocorridos, que os participantes se interessaram em desenvolver a atividade proposta e alguns trouxeram perguntas e dúvidas interessantes, evidenciando a potencialidade do ensino investigativo em propiciar momentos de aproximação do conhecimento científico além de instigar e envolver os alunos para a resolução do problema proposto.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

De um modo geral a atividade prática investigativa foi uma proposta diversificada para trabalhar com os alunos, principalmente levando em consideração o modelo de ensino remoto que estava sendo aplicado na escola no momento da pesquisa. Em sua maioria a participação dos alunos foi efetiva e por meio das conversas realizadas percebeu-se o interesse em confeccionar a atividade. Infelizmente o modelo de ensino remoto dificultou o contato com os alunos devido a alguns fatores independentes, tais como falta de acesso à internet e não retirada dos blocos de atividades com o folder e os materiais para atividade, por exemplo.

Apesar das dificuldades encontradas os alunos demonstraram interesse em realizar a atividade e mesmo que não tenham feito contato constante com a pesquisadora, seguiram as instruções e fizeram o plantio das sementes, conforme percebemos em nossas conversas e no relato da professora de Ciências. A aplicação da Sequência de Ensino Investigativa evidenciou a importância da participação do professor durante o desenvolvimento da atividade no papel de mediador, incentivando o diálogo, resolvendo possíveis dúvidas, encaminhando os alunos para a resolução do problema proposto.

A falta de interação ocasionada pelo ensino remoto refletiu no desenvolvimento da atividade, pois muitos alunos chegaram a iniciá-la, porém não deram continuidade devido a dúvidas na confecção e dificuldade de contato com a pesquisadora, pois muitos não tinham seu próprio contato no WhatsApp e tampouco aparelhos de celulares.

A aplicação presencial da atividade no momento de retomadas das aulas, mostrou mais êxito na reflexão da questão inicial e no papel ativo dos alunos para respondê-la, por razão da presença de um professor em sala e de um ambiente propício para a montagem da atividade prática.

O tema escolhido para a SEI contribuiu para a participação dos alunos na atividade, apesar de não ter estendido a todos. Os relatos dos alunos indicam que o assunto instigou a curiosidade, como percebemos no aluno A1, ao questionar o tempo de germinação das sementes, ao perceber elas que não haviam germinado ao mesmo tempo, mesmo em condições de plantio iguais.

A abordagem utilizada foi uma importante ferramenta de diversificação e contribuiu para a aprendizagem de um conhecimento científico relacionado as sementes por meio da reconstrução de um saber já possuído pelos alunos. A análise das respostas ao questionário mostrou que muitos alunos conseguiram associar a importância da luminosidade para o ciclo de vida das plantas e que consideraram outros fatores necessários para seu desenvolvimento. Em relação as sementes, os alunos conseguiram transpor a mesma concepção e chegaram à

conclusão de que existem sementes que precisam de intensidades diferentes de luz para germinar.

Ainda que atividade tenha tido alterações ao longo de sua aplicação, foi notável que os alunos se mostraram dispostos a executá-la, demonstrando que a metodologia despertou o interesse e a atenção dos participantes, revelando um potencial para o trabalho com os conteúdos da área da Botânica, particularmente quanto ao tema abordado na Sequência de Ensino desenvolvida.

## REFERÊNCIAS

- ARRUDA, R. L.; NASCIMENTO, R. N. A. Estratégias de ensino remoto durante a pandemia de COVID-19: um estudo de caso no 5º ano do Ensino Médio. **Revista Thema**. v. 20, p. 37-54. 2021. Disponível em: <https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/1851/1787>. Acesso em 19 out. 2021.
- AZANIA, C. A. M.; MARQUES, R. P.; AZANIA, A. A. P. M.; ROLIM, J. C. Superação da dormência de sementes de corda-de-violão (*Ipomoea quamoclit* e *I. hederifolia*). **Planta Daninha**. v. 27, n.1, p.23-27. 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pd/a/P977MvwhwLCvR4ZmKYNpqdr/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 03 jan. 2022.
- BAPTISTA, M. **Concepção e implementação de actividades de investigação**: um estudo com professores de física e química do ensino básico (Tese de Doutoramento em Educação) – Universidade de Lisboa, Lisboa. 2010. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/1854>. Acesso em 21 set. 2021.
- BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil?** 1ed. São Paulo: Biruta, 2009.
- BOGDAN, R. e BIKLEN, S.K. **Qualitative Research for Education**. Boston: Allyn and Bacon, inc., 1982.
- BOPP, T. R. **Professor mediador**: gerando interesse no aprendizado de botânica em estudantes do ensino médio. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/78082/000897682.pdf?seque>. Acesso em 19 jun. 2018.
- CARVALHO, A. M. P. de. **Ensino de Ciências por Investigação – Condições para implementação em sala de aula**; 1ª ed. São Paulo: Cengage Learning. 2013.
- CARVALHO, A. M. P.; SASSERON, L. H. **Educação em ciências: epistemologias, princípios e ações educativas**. Sequências de ensino investigativas – SEIS: o que os alunos aprendem? Curitiba: CRV, P. 151-159, 1 ed. 2012.
- CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**. Vale do Rio dos Sinos. N. 22, jan.-abr. 2003.
- CORTEZ, P. A.; SILVA, D. C.; CHAVES, A. L. F. Manual prático de morfologia e anatomia vegetal. Ilhéus, BA: Editus, 2016. Disponível em: [http://www.uesc.br/editora/livrosdigitais2017/morfologia\\_anatomia\\_vegetal.pdf](http://www.uesc.br/editora/livrosdigitais2017/morfologia_anatomia_vegetal.pdf). Acesso em 20 set. 2021.
- COSTA, A. G. C. P. S. Encontro entre o Ensino por Investigação e Aprendizagem Significativa. **IV CONAPESC**. 2020. Disponível em: <https://www.editorarealize.com.br/index.php/artigo/visualizar/64931>. Acesso em 21 set. 2021.
- FELIPPE, G. M.; POLO, M. Germinação de ervas invasoras: efeito da luz e escarificação. **Revista Brasileira de Botânica**. v. 6, p. 55-60, 1983.
- FIGUEIREDO, J. A.; COUTINHO, F. A.; AMARAL, F. C. O Ensino de Botânica em uma abordagem didática, tecnologia e sociedade. **Anais do II Seminário Hispano Brasileiro**. p. 488-498, 2012.

FRANCO, L. G. Ensinando Biologia por Investigação: propostas para inovar Ciências na escola. São Paulo: Na Raiz, 2021.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia** - saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2003.

HILÁRIO, T. W.; SOUZA, R. R. **Sequência de ensino por investigação**: uma proposta para o processo de alfabetização. Produto educacional (Mestrado em Educação para Ciências e Matemática) – Instituto Federal de Goiás. 2018. Disponível em: [http://ifg.edu.br/attachments/article/10717/Produto\\_2018\\_Thiago\\_Wedson\\_Hil%C3%A1rio\(.pdf1500kb\).pdf](http://ifg.edu.br/attachments/article/10717/Produto_2018_Thiago_Wedson_Hil%C3%A1rio(.pdf1500kb).pdf). Acesso em 25 out. 2021.

KATON, G. G.; TOWATA, N.; SAITO, L. C. A cegueira botânica e o uso de estratégias para o ensino de botânica. *In*: FURLAN, C. M (org.). **Botânica no Inverno**. São Paulo: USP, 2013. Disponível em: <https://botanicoinverno.ib.usp.br/material-didatico.html>. Acesso em 17 dec. 2020.

KERBAUY, G. B. **Fisiologia Vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004.

KRASILCHIK, M. Introdução à Didática da Biologia. *In*: CALDEIRA, A. M. A.; ARAUJO (Org.); E. S. N. N. (Org.). **XIV. Biologia – ensino prático**. São Paulo: Escrituras Editora, p. 249-258. 2009.

LEITE, J. C.; RODRIGUES, M. A.; MAGALHÃES JÚNIOR, C. A. O. Ensino por investigação na visão de professores de Ciências em um contexto de formação continuada. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências & Tecnologia**. v. 8, p. 42-56, jan.-abr. 2015.

LIMA, D. F. A importância da sequência didática como metodologia no ensino da disciplina de física moderna no ensino médio. **Revista Triângulo**. 2018. Disponível: <http://seer.uftm.edu.br/revistaeletronica/index.php/revistatriangulo/article/view/2664>. Acesso em 13 dec. 2020.

LOPES, A. C. A.; NASCIMENTO, W. M. Dormência em sementes de hortaliças. Brasília, DF: Embrapa. Jul. 2012. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/943055/1/doc1361.pdf>. Acesso em 24 out. 2021.

LÜDKE, M; ANDRE, M.E.D.A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MELO, E. A.; ABREU, F. F.; ANDRADE, A. B.; ARAÚJO, M. I. O. A aprendizagem de botânica no ensino fundamental: dificuldades e desafios. **Scientia Plena**. São Cristóvão, vol. 8, n. 10, p. 1-8, ago. 2012. Disponível em: <https://www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/492>. Acesso em: 17 abr. 2021.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C. Ensinar ciências por investigação: em que estamos de acordo? **Revista Ensaio**, Belo Horizonte. V.09, p. 89-111, jan./jun., 2007.

OLIVEIRA, L. E. M. **Temas em Fisiologia Vegetal**: Dormência. Departamento de Biologia da Universidade Federal de Lavras. 2015.

PEIXOTO, P. H. P.; PIMENTA, M. R.; REIS, L. B. Fisiologia Vegetal: Uma abordagem prática em multimídia. Universidade Federal de Juiz de Fora – Departamento de Botânica. 2018. Disponível em: <https://www.ufjf.br/fisiologiavegetal/files/2018/07/Manual-de-Aulas-Pr%C3%A1ticas-Fisiologia-Vegetal.pdf>. Acesso em 20 set. 2021.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 7 ed., 2007.

REIS, D. F. A.; COSTA, E. M. M.; GONÇALVES, J. R.; CIDES, M. F. B.; RODRIGUES, T. M. A. influência da luz na germinação das sementes de rabanete. **Revista Júnior de Investigação**. v. 3, n. 1, dez. 2014. Disponível em: <https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/12957/1/159-765-1-PB%20%281%29.pdf>. Acesso em 25 out. 2021.

RODRIGUES, O. M. P. R.; MELCHIORI, L. E. Aspectos do desenvolvimento na idade escolar e na adolescência. **Objetos Educacionais Unesp**. 2014. Disponível em: <http://acervodigital.unesp.br/handle/unesp/155338>. Acesso em 25 out. 2021.

SÁ, E. F. Discursos de professores sobre o ensino de Ciências por investigação. Nº fl. 203 **Tese (Doutorado em Educação)** – Faculdade de Educação da UFMG, Belo Horizonte, 2009. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/FAEC-84JQPM>. Acesso em 29 out. 2021

SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. “Mas de que te serve saber botânica?”. **Estudos Avançados**. v. 30, n. 87, maio. - ago. 2016. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-40142016000200177](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142016000200177). Acesso em: 13 dec. 2020.

SASSERON, L. H.; MACHADO, V. F. **Alfabetização científica na prática: inovando a forma de ensinar Física**. Série Professor Inovador. São Paulo: LF Editorial. 2017.

SANTOS, E. M.; AZEVEDO, B. M.; CARVALHO, A. C. P. P.; FERNANDES, V. C. M.; MARINHO, A. B. A influência de diferentes concentrações de sais e tipos de auxinas em dois fotoperíodos na micropropagação de mudas de antúrio cv. Eidibel. **XVII Congresso Brasileiro de Floricultura e Plantas Ornamentais**. Aracaju, Sergipe. 2009. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/575562/1/RE09052.pdf>. Acessado em 11 out. 2021.

SCHNETZLER, R. P. Construção do conhecimento e Ensino de Ciências. In: KRASILCHIK, M. Caminhos do Ensino de Ciências no Brasil. INEP. **Em Aberto**. Brasília, ano 11, n. 55, jul./set. 1992. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/documents/186968/485895/Tend%C3%A0ncias+na+educa%C3%A7%C3%A3o+em+Ci%C3%A0ncias/80668073-8b5d-448d-a395-db3577fec4ee?version=1.4>. Acesso em 21 set. 2021.

SILVA, R. T. E. O uso do Ensino por Investigação em aulas práticas de Ciências Biologia como estratégia didática. **Revista Vivências em Ensino de Ciências**. Vol. 3, n. 1, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/vivencias/article/view/243828/34105>. Acesso em 02 nov. 2021.

SOUZA, E. S.; CHAVES, I. S.; SILVA JÚNIOR, J. M.; DOUSSEAU, S.; GOULART, S. L.; ALVARENGA, A. A.; CASTRO, E. M. Caracterização anatômica e testes histoquímicos em folhas submetidas a diferentes níveis de sombreamento de *Garcinia gardneriana* (Planchon et Triana Zappi (Clusiaceae)). **60º Congresso Nacional de Botânica**. Bahia. 2009.

SOUZA, D. E. C.; NASCIMENTO, N. V. P.; SILVA, I. H. A.; SILVA, L. M. C. Atividades investigativas práticas em época de pandemia: o centro aprendiz de pesquisador (CAP) se reinventa. **VII Congresso Nacional de Educação: Educação como (re) existência: mudanças, conscientização e conhecimentos**, out. 2020. Disponível em: [https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO\\_EV140\\_MD1\\_SA16\\_ID5342\\_31082020210106.pdf](https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2020/TRABALHO_EV140_MD1_SA16_ID5342_31082020210106.pdf). Acesso em 18 out. 2021.

SOUZA, F. N.; RODRIGUES, E. N. Educação e tecnologia: desumanização do ensino remoto? **Revista Docent Discunt**. Engenheiro Coelho: Editorial, dez. 2020.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. Porto Alegre: Editora Artmed. 4ed. 2009.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY, A. **Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal**. Porto Alegre: Editora Artmed. 6 ed. 2017.

TEIXEIRA, F. M. Reflexões sobre o que é alfabetização científica. **VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2011.

TOZONI-REIS, M. A pesquisa e a produção de conhecimentos. **UNIVESP**. 2003. Disponível em: <https://acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/195/3/01d10a03.pdf>. Acesso em 13 dec. 2020.

VALENTE, J. A. A comunicação e a Educação baseada no uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. **Revista UNIFESO - Humanas e Sociais**. vol. 1, n.1, p. 141- 166. 2014.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Prevent Plant Blindness. **The American Biology Teacher**. v.61, n.2, p.82-86, fev. 1999.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades Investigativas no Ensino de Ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Revista Ensaio**. Belo Horizonte, v. 13, n. 03, p. 67-80, set-dez, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/LQnxWqSrmzNsrRzHh3KJYbQ/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em 18 out. 2021.

## APÊNDICE A - SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA

**Proposta:** Interação planta x luz: como afeta a germinação das sementes?

**Tema:** Fotomorfogênese

**Licencianda:** Diana de Lima Ramos

### Objetivo Geral

Promover o conhecimento sobre as plantas a partir de uma reflexão sobre o seu desenvolvimento em ambientes com diferentes intensidades de luz. Durante a sequência de ensino o estudante utilizará seus conhecimentos já existentes na construção de um aprendizado sob a perspectiva da investigação norteada por uma questão problematizadora.

**Público-alvo:** 7º ano do Ensino Fundamental II

### Habilidades:

- Descrever características de plantas (tamanho, forma, cor, fase da vida, local onde se desenvolvem etc.) e relacioná-las ao ambiente em que vivem;
- Investigar a importância da luz para a manutenção da vida de plantas em geral;
- Analisar as relações entre as plantas, o ambiente e demais fatores abióticos, como: luz e substrato.

### Conteúdo a serem trabalhados:

- Fotomorfogênese: resposta das plantas ao estímulo de luz no ambiente (ex.: estiolamento);
- Fototropismo: efeito direcional da luz sobre o crescimento das plantas (ex.: alpiste e girassol);
- Fotoblastismo: ação da luz no processo de germinação das plantas;

**Desenvolvimento de atividades remotas:** etapas assíncronas e síncronas

#### Etapas assíncronas:

1. **Questionário:** para análise dos conhecimentos anteriores dos estudantes acerca do tema proposto será empregado um questionário. Com isso haverá abertura para a proposição da atividade a partir de uma situação-problema: “Você acha que a luz afeta a germinação das sementes?”. A pergunta estará inserida em um vídeo ao final do questionário.
2. **Atividade Investigadora:** a partir de um folder os participantes poderão construir a atividade com o auxílio de algumas questões disparadoras para que seja possível realizar uma reflexão sobre a pergunta problematizadora durante a confecção da tarefa, são elas:
  - “Onde posso plantar para que minha planta se desenvolva?”;
  - “Que tipo de luz minha planta estará mais exposta no ambiente que escolhi?”;

Para a confecção dessa mini horta os participantes poderão escolher 10 exemplares\* dentre as sementes de alface, alpiste, feijão, girassol, milho, tomate, hortelã, melancia, manjeriço e maxixe. Em seguida montarão a horta com o substrato de terra em 3 situações, sendo 3 sementes a cada situação:

- Situação 1: ambiente claro, com incidência direta de luz solar durante o dia;
- Situação 2: ambiente escuro, sem incidência de luz solar (ex.: caixa de sapato);
- Situação 3: ambiente com luz natural (sem incidência direta de luz);

É importante destacar que apesar de delimitada as situações com intensidade de luz, os participantes escolherão o local para a montagem da ‘mini horta’. Com isso, cada um poderá relacionar os lugares que escolheu às suas observações e posterior resultado.

\* : as sementes serão fornecidas para cada aluno em pequenos pacotes higienizados.

### **Etapas síncronas:**

**3. Apresentação dos resultados iniciais:** reunião com os participantes via Google Meet para uma conversa a respeito da confecção do mini horta, sobre os critérios utilizados para a montagem bem como as justificativas de suas escolhas quanto ao local escolhido, para que possa responder à questão problematizadora. Os participantes terão posse de seus registros e observações feitas durante a confecção da atividade.

Após 2 (duas) semanas em posse de suas anotações e dos resultados obtidos até o momento, os participantes terão uma conversa via Google Meet.

**4. Sistematização:** feita a partir da confecção de um texto corrido sobre o desenvolvimento da atividade, de modo a responder à questão problematizadora e conter as hipóteses levantadas pelos participantes sendo também solicitado desenhos para representação da atividade, além da confecção de um texto. Nesse momento haverá uma nova reunião para que os participantes possam comentar os resultados observados e para que seja feita uma explicação sobre os conceitos trabalhados de acordo com aquilo que foi levantado. Para os participantes que não conseguirem participar será enviado um vídeo.

### **AVALIAÇÃO E REFLEXÃO**

Na última aula síncrona via Google Meet será realizada uma reflexão por meio das seguintes perguntas, de modo a resolver a pergunta inicial, são elas:

- Há diferença entre as plantas dos ambientes em que você escolheu? Quais?
- Como você explicaria as diferenças observadas?

### **CONCLUSÃO**

Por fim, com as observações feitas durante a atividade e registros realizados, os participantes poderão responder a pergunta inicial acompanhada de outro questionamento: “Você acha que a luz afeta a germinação das sementes? De que maneira você observou esse impacto?”.

### **REFERÊNCIAS**

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Regra Geral. Disponível: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#fundamental/ciencias-no-ensino-fundamental-anos-iniciais-unidades-tematicas-objetos-de-conhecimento-e-habilidades>. Acesso em 28 mar. 2021.

SARNO, A. R. S.; SILVA, T.; PASIN, L. A. A. P. Análise da Influência da Luz na Germinação de Sementes. **Fundação de Ensino e Pesquisa de Itajubá**. Itajubá. Vol. 3, n. 2. 2016. Disponível em: <http://revista.fepi.br/revista/index.php/revista/article/view/194/106>. Acesso: 07 abr 2021.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY. **Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal**. 6. Ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

## APÊNDICE B - CARTAZES DE DIVULGAÇÃO E MENSAGENS ENVIADAS VIA WHATSAPP.

1ª semana: 01/09/2021

**Vamos investigar?**

Seja um pequeno cientista!

Você receberá um folder com as instruções e materiais para a confecção do experimento junto ao bloco 11.

Lembrem-se de fazer registros com anotações e por foto.

Responda o questionário e assista o vídeo ao final:

Bom dia, pessoal! Respondam o formulário abaixo para dar início a atividade de Ciências “Seja um Pequeno Cientista”.

Link: [https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeOJvj5Q5KbPxEO8DNiXlvfTd-qmpdzlWMpU0MhaQV0vxdUVA/viewform?usp=sf\\_link](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeOJvj5Q5KbPxEO8DNiXlvfTd-qmpdzlWMpU0MhaQV0vxdUVA/viewform?usp=sf_link)

2ª semana: 09/09/2021

**Você já se perguntou por que as sementes são tão importantes?**

Participe da atividade e vamos aprender juntos!

Plantão: 10/09 às 10h30

Responda o formulário para dar início a atividade de Ciências “Seja um pequeno Cientista”. **Há um vídeo no formulário que explica o passo-a-passo da prática.** Qualquer dúvida ou se não conseguir acessar me mande mensagem.

Link: <https://forms.gle/c4yAfMJvD9dhArbp6>

**10/09/2021**



Bom dia! Agora de manhã e à tarde (15h30) terá um plantão para possíveis dúvidas da atividade “Seja um Pequeno Cientista”. Participe ou mande dúvidas por aqui 😊!

Link: <https://meet.google.com/xqm-boro-euw>



Boa tarde! Não se esqueça da atividade de Ciências “Seja um pequeno Cientista”. Responda o formulário e assista o vídeo: <https://forms.gle/c4yAfMJvD9dhArbp6>



Bom dia! Agora de manhã, a partir das 10h30 haverá um plantão para tirar dúvidas sobre a atividade de Ciências “Seja um Pequeno Cientista”. Participe ou mande dúvidas por aqui. De tarde às 15h30 também responderei dúvidas.

Link: <https://meet.google.com/oah-gjvf-stq>

## APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO ONLINE

**Objetivo:** pesquisar sobre a relação das famílias dos estudantes com as plantas e sobre o que pensam da influência da luminosidade sobre seu desenvolvimento.

“As plantas são organismos que necessitam de determinadas condições para que possam se desenvolver. São vários os ambientes que permitem o crescimento das plantas, apesar de que na falta de alguns fatores o seu desenvolvimento possa ser prejudicado.

Nesse questionário quero saber um pouquinho sobre sua relação com as plantas e o que você sabe sobre a preferência de luminosidade delas.

Não se esqueça de assistir o vídeo no final, pois lá explicarei a atividade prática que vocês vão realizar!

[Preste atenção nas perguntas, se preciso converse com seus colegas ou com parentes para levantar os exemplos.]”

10. Sua família gosta de plantar?
11. Alguém de sua família tem o hábito de plantar?
12. **Se sim, me diga quais plantas sua família costuma cultivar. \***
13. Você alguma vez já fez algum plantio (ex: experiência do feijão etc.)?
14. Você acha importante o local em que a semente é plantada?
15. As sementes podem ter preferência por locais mais escuros, claros ou pelos dois tipos de ambientes?
16. Você conhece alguma planta que prefere locais mais claros? Dê dois exemplos.
17. Você conhece alguma planta que preferem locais mais sombreados? Dê dois exemplos.
18. Você conhece alguma planta que preferem locais de meia sombra? Dê dois exemplos.

**\*opcional, a depender da resposta da segunda pergunta.**

**Situação-problema:** vídeo propondo a questão problematizadora inicial “Você acha que a luz afeta a germinação das sementes?”.

**Link do vídeo:** <https://www.youtube.com/watch?v=w6pKEDv2Jr8>



## APÊNDICE D – FOLDER COM INSTRUÇÕES

### (FRENTE)



Pense bem sobre o por quê você escolheu os ambientes e anote suas expectativas sobre o que pode acontecer com elas em cada condição.



Nos encontraremos no dia 10/09 para uma primeira conversa sobre a investigação e tirar dúvidas!

Confeccione seu experimento até lá e qualquer dúvida entre em contato pelo grupo de Whatsapp ou pelo email [diana.ramos@unesp.br](mailto:diana.ramos@unesp.br).

**Aqueles que realizarem o experimento e conseguirem fazer os registros irão ganhar um brinde ao final da atividade!**

Boa sorte e boa investigação!

#### Autores:

Diana de Lima Ramos  
Bernadete Benetti

Setembro/2021

Universidade Estadual Paulista  
"Júlio Mesquita Filho"



## Oficina de Ciências

VAMOS INVESTIGAR?



"Você acha que a luz afeta a germinação das sementes?"

Rio Claro  
2021

### (VERSO)

## Interação: semente X luz

Vamos investigar?

As plantas são organismos que necessitam de determinadas condições para que possam se desenvolver. São vários os ambientes que permitem o crescimento das plantas, apesar de que na falta de alguns fatores o seu desenvolvimento possa ser prejudicado.

Nessa atividade vamos investigar o fator abiótico da Luz e sua influência na germinação das sementes.

1 Você já escolheu as sementes com quais quer trabalhar, agora é preciso realizar o plantio dessas sementes em 3 diferentes condições:

1. Em ambiente claro: em um local onde a luz do sol atinja por grande parte do dia;
2. Em ambiente escuro: onde não haja contato com a luz do sol durante todo o procedimento da atividade;
3. Em ambiente sem iluminação direta da luz do sol, mas que ainda haja claridade.

2 Agora considere a seguinte pergunta antes de escolher os locais onde você deixará os potes com a sementes plantadas: "Onde posso plantar a semente para que ela se desenvolva?"

E a que tipo de luz minha planta está mais exposta no ambiente que escolhi?  
(ex: a luz da garagem, ao Sol, a luz da TV, nenhuma luz, etc.)

3 Escolhidos os locais você deve plantar os três tipos de sementes que escolheu. Repare que você tem 6 sementes de cada tipo então selecione 3 de cada para realizar o plantio em 3 recipientes de cada ambiente

Ambiente 1  
 Ambiente 2  
 Ambiente 3

Em cada tipo de ambiente ficarão 3 recipientes com sementes cultivadas. É do seu critério escolher quais serão os ambientes.

- 4 Lembre-se de identificar cada tipo de semente cultivada e o dia em que você começou a investigação.
- 5 Regue suas sementes sempre que o substrato estiver seco e as acompanhe durante 3 semanas.

Registre!

Construa um diário de observação e registre suas anotações, ideias e hipóteses a seguinte pergunta:

**"Você acha que a luz afeta a germinação das sementes?"**

O que você acha que vai acontecer em cada um dos ambientes?

Tire fotos, se possível, a cada 7 dias e anote o que acontece com cada semente e seu respectivo ambiente.

Suas sementes:

## APÊNDICE E - VÍDEO ENVIADO PARA AUXÍLIO

Link do vídeo: <https://youtu.be/ErO8nHuAv-k>



## APÊNDICE F - VÍDEO DE FINALIZAÇÃO DA ATIVIDADE

Link do vídeo: <https://youtu.be/VoNbDx-AIes>

