

FLORESCER CIENTÍFICO: RELATO DE EXPERIÊNCIA DE UMA PRÁTICA INVESTIGATIVA PARA ESTUDO DO CRESCIMENTO VEGETAL NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS (EJA)

Scientific flowering: experience report of an investigative practice for study of vegetable growth in youth and adult education (EJA)

Fernanda Marisca Bizotto [fmbizotto@gmail.com]
Prefeitura Municipal de Santo André

Recebido em: 23/09/2020

Aceito em: 31/03/2021

Resumo

John Dewey, no início do século XX, defendia que o processo educacional fosse relacionado ao mundo real e centrado no aluno por meio de métodos investigativos. A área da Botânica é mal vista pela maioria dos alunos, pois seu ensino costuma ser descontextualizado da realidade do estudante bem como ser voltado à memorização de palavras e conceitos difíceis. A realização do experimento de crescimento de vegetais (milho e feijão) em condições diferentes de luminosidade propiciou o desenvolvimento da metodologia científica com alunos da Educação de Jovens e Adultos considerando-se seus conhecimentos prévios bem como seu cotidiano. Ouvindo-se os relatos dos alunos, percebeu-se o desenvolvimento do senso crítico e da capacidade de argumentação.

Palavras-chave: Prática Investigativa; Botânica; EJA.

Abstract

John Dewey, in the early 20th century, defended that the educational process should be related to the real world and centered on the student through investigative methods. The area of Botany is frowned upon by most students, because of the teaching methods are often decontextualized from the student's reality as well as being geared to memorizing difficult words and concepts. The vegetable growth experiment (corn and beans) under different light conditions allowed the development of the scientific methodology with students of Youth and Adult Education considering their previous knowledge as well as their daily life. Through the students' reports, it was noticed the development of critical sense and the ability to argue.

Keywords: Investigative practice; Botany, EJA.

1. INTRODUÇÃO

O ensino de botânica apresenta um viés voltado principalmente à memorização, sendo claro o desinteresse dos alunos, dificultando o processo de aprendizagem desses atores. O ensino descontextualizado e focado no uso de termos técnicos, desconhecidos e complexos podem ser fatores agravantes dessa realidade (Bizotto; Ghilardi-Lopes & Santos, 2016). O desconhecimento aprofundado sobre o assunto associado à insegurança dos docentes acerca do tema favorece o uso de metodologias tradicionais em sala, aumentando o desinteresse dos alunos, tornando um ciclo vicioso.

Pesquisas indicam que a adoção de metodologias de ensino ativas e diferenciadas podem ajudar na promoção do saber botânico, sendo ideal que elas tenham como ponto de partida o conhecimento prévio do aluno (Veiga Junior; Pinto & Maciel, 2005). Apesar de o ensino dialógico ser uma recomendação para qualquer etapa desse processo (Freire, 2005), na EJA (Educação de Jovens e Adultos) se mostra ainda mais essencial. É fundamental que a escola se mostre acolhedora e receptiva a esse estudante, de modo que ouvir o que ele traz consigo é uma excelente forma de estabelecer vínculos positivos. Valorizar o saber desse aluno pode contribuir para a sensação de acolhimento e pertencimento, afetando sua permanência na escola, sua autoestima e suas interações sociais.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. DEWEY, EXPERIMENTAÇÃO E EDUCAÇÃO CIENTÍFICA

No início do século XX o ensino por investigação, conhecido também como *inquiry*, sofreu influências do filósofo e pedagogo americano John Dewey (Zômpero & Laburú, 2011). Suas ideias propunham que o processo educacional fosse relacionado ao mundo real e centrado no aluno por meio de métodos investigativos, estimulando os alunos a construir relações entre o cotidiano, conceito e teoria (Kishimoto, 2011).

A ideia central de Dewey baseia-se na experimentação, sendo frequentemente relacionada à educação científica e, conseqüentemente, com a realização de aulas práticas. No entanto, esse é um grande equívoco ao considerarmos as propostas do filósofo. A experimentação, na sua concepção, está relacionada ao ser humano enquanto um ser social que, ao chegar na escola, já vivenciou muitas experiências. Segundo Dewey, experiência e aprendizagem não poderiam ser separadas (Mishra et al., 2001; Zômpero & Laburú, 2011). Suas ideias exerceram forte influência no cognitivismo, a partir da década de 1970, podendo ser notadas nas propostas de Lev Semionovitch Vigotski (1896-1934) o qual também defende a aprendizagem por meio da socialização entre os indivíduos (Vygotskiï et al., 1991; Mishra et al., 2001; Kishimoto, 2011). Na EJA, quando os alunos chegam ao ambiente escolar, trazem consigo diversos aprendizados, os quais não devem ser ignorados pelo docente. É possível estabelecer laços estreitos entre as concepções de ensino e aprendizagem na EJA e a experimentação de Dewey.

Um trabalho permeado por atividades investigativas é entendido como sendo composto por atividades que partem de uma pergunta ou problema como gatilho para que os alunos busquem respostas e não apenas disciplinar o raciocínio (Motokane, 2015). Atividades investigativas também possibilitam um maior desenvolvimento das habilidades cognitivas dos alunos bem como das relações interpessoais entre eles, contribuindo além do que o simples entendimento da metodologia científica (Zômpero & Laburú, 2011).

No entanto, alguns fatores podem dificultar ou até mesmo impossibilitar a realização de atividades investigativas pelo docente, como: ausência de laboratório didático; tempo para organização

do material; custo para aquisição de materiais para realização do experimento; falta de espaço para armazenar o experimento; dificuldade de movimentação do material por parte do docente. Sendo assim, é fundamental o desenvolvimento de práticas de ensino que tenham embasamentos teórico-pedagógicos adequados e que sejam possíveis dentro das limitações mencionadas (Gouw; Franzolin & Fejes, 2013).

Além das dificuldades pertinentes à realização de experimentos, na área de Ciências há conteúdos que comumente são de difícil compreensão pelos alunos e ficam condicionados ao estudo de nomes e termos, reforçando o caráter memorístico da disciplina. O estudo de botânica é uma dessas situações. Além disso, os vegetais permeiam a relação do ser humano com o ambiente, desde a alimentação até o desenvolvimento de fármacos, perpassando por questões políticas e econômicas, tornando ainda mais necessário o desenvolvimento de novas estratégias metodológicas para o ensino desse tema.

2.2. EDUCAÇÃO CIENTÍFICA COMO PRÁTICA SOCIAL

O letramento (ou alfabetização, conforme cada autor e abordagem) científico não deveria ter como objetivo a formação de futuros cientistas, ainda que indiretamente o possa fazer. O desenvolvimento dessa competência deve ocorrer para que o aluno possa compreender o mundo e os fenômenos que o cercam e, assim, poder atuar como um cidadão crítico e responsável, seguindo as recomendações de documentos oficiais (Brasil, 1996; 2001). É essencial que os alunos tenham contato com assuntos científicos presentes no cotidiano, sejam apresentados à linguagem, à estrutura textual, bem como compreendam os significados e os apliquem no mundo (Lorenzetti, 2000).

Alguns autores (Amaral; Da Silva Xavier & Maciel, 2016) defendem que a Ciência trabalhada em sala deve ser pensada como algo palpável e próximo da realidade do aluno. É essencial ensiná-lo a Ciência como um saber construído temporalmente, pelo ser humano e produto de determinadas circunstâncias sociais e políticas.

Segundo Sasseron e Carvalho (Sasseron & De Carvalho, 2016), a alfabetização científica pode ser classificada em 3 eixos: o primeiro deles consiste na compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; já o segundo eixo estrutura-se na compreensão da natureza da ciência e dos valores éticos e políticos que envolvem sua realização; enquanto que o terceiro eixo é voltado para a formação da cidadania, com entendimento das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.

Nesse trabalho, as concepções de educação científica adotadas estão situadas no primeiro e terceiro eixos.

2.3. ENSINO DE BOTÂNICA

Estudantes, licenciandos e até mesmo professores não se interessam pela botânica pois a consideram uma área da biologia difícil, repleta de nomes para memorização e desconexa da realidade (Silva, 2013; Bizotto; Ghilardi-Lopes & Santos, 2016).

Muitas vezes, os vegetais sequer são percebidos em um ambiente como seres vivos, permanecendo com o *status* de itens de decoração. A esse processo dá-se o nome de cegueira botânica (Sundberg et al., 2002). Somado a isso, temos ainda a negligência de alguns materiais didáticos ao

abordarem os vegetais, trazendo mais exemplos e gravuras relacionados à zoologia, o que seria mais atrativo para os estudantes (Balas & Momsen, 2014).

Alguns eixos centrais da Biologia abrangem a botânica, como fotossíntese, teias alimentares e fluxo energético (Ursi et al., 2018). Ou seja, o ensino de botânica deve ocorrer de uma forma interconectada e contextualizada, não apenas com outras disciplinas, mas com a própria Biologia. É fundamental que os docentes, tanto da educação básica quanto do ensino superior, sejam atores nesse processo de sensibilização botânica.

2.4. ENSINO DE CIÊNCIAS NA EJA

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) é uma modalidade da educação básica voltada para jovens e adultos que não puderam concluir sua escolarização no que se chama de “idade própria”. Para cursar essa modalidade, é preciso que se tenha no mínimo 15 anos no Ensino Fundamental e 18 anos no Ensino Médio (Brasil, 2002).

Apesar de ter Paulo Freire como patrono, na EJA também ocorre o ensino focado na memorização, sob o pretexto de preparar os alunos para o mercado de trabalho (Pompeu & Zimmermann, 2009).

Os alunos dessa modalidade de ensino, geralmente afastados do ambiente escolar há vários anos, ainda carregam consigo concepções sobre o que é ensinar ou aprender, ou ainda, sobre qual o papel do professor e do aluno nesse local. Pesquisas indicam que a maioria dos alunos consideram o professor como detentor de um saber que os alunos devem receber passivamente (Pompeu & Zimmermann, 2009), dificultando ainda mais o desenvolvimento de aulas com metodologias de ensino diferenciadas.

Se durante o processo de letramento científico ocorre uma aproximação com o cotidiano desse aluno, é possível que ele incorpore essa “cultura científica” na sua vivência (Lourenço & Oliveira, 2013). Por isso, as aulas de Ciências devem ser problematizadas e trazerem problemas do cotidiano daquele aluno, como a falta de saneamento básico ou sobre a flora local, com o intuito de que esse estudante atinja uma aprendizagem significativa não apenas sob a perspectiva educacional, mas também do ponto de vista social.

2.5. USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS DA INFORMAÇÃO E DA COMUNICAÇÃO (TDIC’S) NO ENSINO

O desenvolvimento do ser humano enquanto um ser social é confundido e inseparável do desenvolvimento tecnológico dada a importância desse nas relações humanas, econômicas e políticas (Blanco & Silva, 1993). Sendo assim, é fundamental que as instituições educacionais se adequem à essa sociedade em constante mudança, especialmente no quesito tecnológico.

A LDB 9394/96 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação) reforça que as práticas educacionais devem ocorrer em consonância com a realidade do mundo, ao mercado de trabalho e ao exercício da cidadania (Brasil, 1996). Sendo assim, a tecnologia deve ser usada para promoção do ensino, como uma ferramenta facilitadora, como também deve ser a finalidade em si mesma (Almeida, 2000; Almeida, 2003; Geraldi, 2015).

Dentre os objetivos do uso de TICs na educação podem ser citados a facilitação da interação entre docentes e alunos e promoção da autonomia nos estudos, pontos chave na realização desse trabalho.

Com o intuito de contribuir para um ensino de botânica significativo e integrado à realidade dos alunos da EJA, no presente artigo apresentamos o relato de uma experiência didática realizada no ano de 2019 em uma escola do município de Santo André, SP. A metodologia aplicada de prática investigativa com uso de TICs se diferencia da abordagem clássica voltada à memorização e mostrou o alcance de resultados positivos.

3. OBJETIVOS

O objetivo geral do desenvolvimento do experimento consistiu na aplicação da metodologia científica para promoção de um ensino investigativo, significativo e visual sobre o crescimento vegetal e a influência da luz nesse processo.

Dentre os objetivos específicos tem-se:

- Formação científica e cidadã;
- Promoção de letramento científico e ensino sobre as etapas da metodologia científica;
- Participação coletiva no levantamento de hipóteses e discussão, possibilitando inclusão de alunos em processo de alfabetização;
- Discussão em tempo real acerca do experimento, podendo ocorrer por meio de texto escrito ou via áudio, possibilitando assim a participação de alunos em processo de alfabetização;
- Integração e fortalecimentos dos laços com e entre os alunos e
- Incentivo ao cultivo de plantas no cotidiano como uma atividade de lazer.

4. CONTEXTO E METODOLOGIA

4.1. CARACTERIZAÇÃO DOS DISCENTES

Esse experimento foi realizado em uma sala de 7º ano do Ensino Fundamental II da EJA, do período noturno, em uma escola localizada no município de Santo André (SP). A docente de Ciências lecionava 2 aulas semanais, de 50 minutos cada, em um único dia da semana.

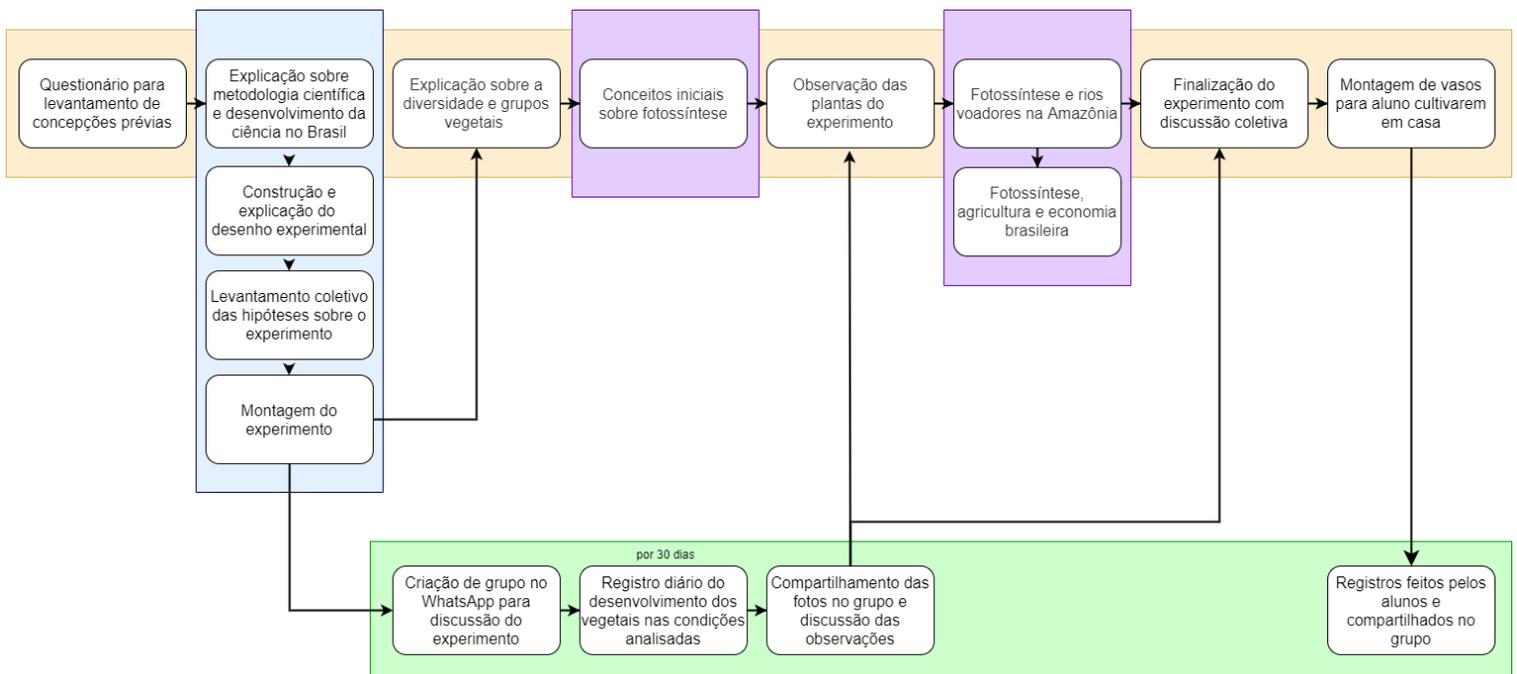
A sala de aula era composta por 31 alunos, dos quais cerca de 22 eram frequentes na disciplina de Ciências. Dentre os alunos frequentes, 7 eram adolescentes (entre 17 e 19 anos) e o restante se concentrava na faixa etária de 30 a 60 anos. Considerando-se ainda os alunos frequentes, havia 13 mulheres e 9 homens. As mulheres ocupavam cargos de diaristas, cuidadoras de idosos ou costureiras. Já os homens distribuíam-se nas áreas de construção civil, indústria metalúrgica, restaurante ou feira livre. Nessa classe havia 2 alunos letrados em processo de alfabetização. Vários alunos viveram a infância na área rural do estado de São Paulo ou ainda em outros estados, especialmente na região Nordeste. A maioria dos alunos se viu obrigada a abandonar os estudos precocemente porque precisava ajudar na renda familiar ou, no caso das mulheres, devido à maternidade – algumas relataram a hostilidade do ambiente escolar enquanto gestantes, a maioria levantou a inexistência de pessoas para cuidarem dos seus filhos para que pudessem frequentar a escola e outras ainda disseram que precisavam trabalhar em 3 períodos para custearem as despesas do filho.

4.2. METODOLOGIA PARA REALIZAÇÃO DO EXPERIMENTO

A metodologia desenvolvida nesse trabalho consiste em uma prática investigativa, a qual consiste em desenvolver habilidades relacionadas à metodologia científica (aplicação e usabilidade no cotidiano), leitura, pesquisa, reflexão, argumentação (Grandy & Duschl, 2007; Carvalho, 2011; Crawford, 2012; Machado & Sasseron, 2012; Allchin; Andersen & Nielsen, 2014; Bellucco & De Carvalho, 2014). Nesse processo, cabe ao professor o papel de orientar os alunos na busca por informações para construção das hipóteses e do conhecimento.

A primeira etapa consistiu na explicação para os alunos sobre o cronograma que seria desenvolvido no decorrer das próximas aulas (Figura 1).

Figura 1 – Fluxograma da metodologia desenvolvida. Em laranja, na horizontal, estão todas as etapas realizadas em sala de aula. Em verde, na horizontal, tem-se os passos realizados fora do ambiente escolar. Em azul, na vertical, consta a sequência com enfoque na metodologia científica. Em roxo, também na vertical, as etapas relacionadas ao conceito de fotossíntese.



Fonte: figura elaborada pela autora no editor gráfico online Draw.io disponível no site <https://app.diagrams.net/>.

Posteriormente, foi aplicado um questionário para levantamento das concepções prévias dos estudantes acerca do processo de crescimento vegetal (Figura 2). Nesse questionário havia questões abordando sobre a nutrição vegetal, dependência da luz para crescimento e sobre o experimento em si.

A continuidade da sequência didática deu-se com a explicação sobre a metodologia científica. Para facilitar o entendimento de cada uma das etapas, a docente fez a contextualização com o processo de preparo de um bolo. O problema consistia no fato de o bolo não ter crescido e, mediante a esse cenário, os alunos levantaram as hipóteses sobre o que poderia ter ocorrido. Foi perceptível o entendimento deles acerca desse processo, fundamental para as etapas posteriores. Nessa aula também a docente, com

vivência em laboratório de pesquisa, explicou e tentou desestigmatizar o estereótipo de cientista criado pela sociedade (Reznik; Massarani & Moreira, 2019), bem como relatou sobre a aplicação da metodologia científica em universidades públicas e sobre a importância dessas instituições no passado e, especialmente, na atualidade.

Figura 2 – Questionário aplicado para os alunos para levantamento das concepções prévias.

Questionário para levantamento de concepções prévias

- 1) De onde as plantas retiram seus nutrientes necessários para o crescimento?
- 2) Do que as plantas precisam para crescer?
- 3) Uma planta cresce mais (em altura) no claro ou no escuro? Por que você acha isso?
- 4) É possível que uma planta cresça no algodão? Justifique sua resposta.
- 5) Se plantarmos milho e feijão, quem brota primeiro?
- 6) Quem cresce mais rápido?

O próximo passo foi a apresentação do desenho experimental para os alunos (Figura 3), com explicação sobre a necessidade do uso de triplicatas e de experimentos controle.

O momento posterior consistiu no levantamento de hipóteses - com participação coletiva - sobre o que os estudantes achavam que ocorreria no experimento. A docente montou uma tabela na lousa para registrar as opiniões dos alunos sobre o crescimento dos grãos de milho e de feijão nas condições claridade, feixe de luz e escuro em períodos de tempo específicos (5, 10,15,20,25 e 30 dias).

Para a montagem do experimento foram escolhidos grãos de feijão e de milho, os quais foram colocados sobre algodão úmido e alocados no interior de vasos. A fim de reduzir os custos do experimento, a docente utilizou garrafa PET cortada como vaso. Esses vasos foram submetidos a 3 condições diferentes para análise da influência da luz no crescimento vegetal. Os vasos que cresceram na situação denominada claridade ficaram em uma área residencial externa que apresentava um telhado. Os vasos submetidos à condição de feixe de luz foram dispostos em uma caixa de papelão a qual possuía um recorte em sua lateral por onde era possível a entrada de luz. E, por fim, os vasos na situação de escuro ficaram dentro de uma caixa de papelão totalmente fechada, sem a possibilidade de entrada de luz. Os vasos nas situações feixe de luz e escuro recebiam diariamente uma dose de luz ao serem retirados das caixas para rega e registro fotográfico (Figura 3).

Figura 3 – Esquema representativo do desenho experimental proposto para a prática. O experimento foi realizado em triplicatas independentes. Foram escolhidos grãos de feijão e de milho, os quais foram colocados sobre algodão úmido (representado no esquema pela nuvem) e alocados no interior de vasos. Esses vasos foram submetidos a 3 condições diferentes para análise da influência da luz no crescimento vegetal. Os vasos que cresceram na situação denominada claridade ficaram em uma área residencial externa que apresentava um telhado. Os vasos submetidos à condição de feixe de luz foram dispostos em uma caixa de papelão a qual possuía um recorte em sua lateral por onde era possível a entrada de luz. E, por fim, os vasos na situação de escuro ficaram dentro de uma caixa de papelão totalmente fechada, sem a possibilidade de entrada de luz. Os vasos nas situações feixe de luz e escuro recebiam diariamente uma dose de luz ao serem retirados das caixas para rega e registro fotográfico.



Fonte: figura elaborada pela autora.

A partir dessa etapa, alguns passos foram realizados em sala de aula, enquanto que outros através do aplicativo WhatsApp (Figura 1). Dado que a docente possuía aula nessa turma apenas uma vez na semana, seria difícil e informações seriam perdidas se o experimento ficasse restrito apenas a esses momentos presenciais. Como todos os alunos possuíam *smartphones* e acesso à rede de Internet, criou-se um grupo no aplicativo para discussão do experimento. A docente fez registros fotográficos, por 30 dias, das plantas que cresceram em cada uma das 3 condições experimentais (Figura 3) e enviou essas imagens diariamente para o grupo no WhatsApp. Além do envio de fotos, esse grupo era utilizado também para coletar as impressões dos alunos (por meio escrito ou por áudio) e para solicitar pesquisas que pudessem ajudá-los a responder à pergunta experimental: Qual o papel da luz no crescimento vegetal?

Enquanto o experimento seguia, na sala de aula foram abordados conceitos acerca da diversidade vegetal com o intuito inicial de sensibilizar os alunos acerca do tema. A docente levou amostras de algumas plantas e, em uma roda, esses materiais eram passados entre os alunos que deveriam sentir as texturas (para sentirem, especialmente, os tricomas foliares), aromas (folhas de manjeriço e de limoeiro, por exemplo), perceberem as cores, tamanhos e até mesmo sabores (folhas de manjeriço e orégano). Após essa sensibilização inicial, as aulas seguintes consistiram na abordagem sobre os grupos vegetais (sem enfoque nos nomes) e suas diferenças; no processo de fotossíntese; a importância da fotossíntese na formação dos rios voadores e no estabelecimento da agricultura no Brasil. A metodologia aplicada nessas aulas foi do tipo expositivo-dialogada com uso de recursos multimídia, como vídeos e animações. Entre essas aulas as plantas do experimento foram levadas uma vez para os alunos poderem visualizá-las e terem melhor referencial acerca do tamanho alcançado por elas.

A finalização do experimento ocorreu com uma discussão coletiva propiciando a relação entre o que observaram e os assuntos abordados em aula. A docente participava fazendo questionamentos que pudessem orientar os alunos na construção dos argumentos.

Como vários alunos se sensibilizaram com o universo botânico, cada um levou para casa um vaso contendo grãos de feijão para que agora acompanhassem de perto o crescimento do vegetal e mandassem as fotos das suas plantas no grupo criado no WhatsApp.

5. RESULTADOS

5.1. ETAPA DE EXPLICAÇÃO SOBRE METODOLOGIA CIENTÍFICA

A contextualização proposta pela docente atingiu o objetivo proposto e obteve participação coletiva dos alunos. Nessa sala havia um aluno cozinheiro, o qual se mostrou confiante e participativo nessa etapa. Convém destacar a situação pois esse estudante estava afastado de seu emprego dado ao quadro de crise de pânico que vinha desenvolvendo. Sendo assim, trabalhar com autoestima e confiança eram fatores essenciais e que foram trabalhados nesse momento, ainda que indiretamente.

5.2. ETAPA PARA IDENTIFICAR OS CONHECIMENTOS PRÉVIOS DOS ALUNOS

Essa etapa foi importante para verificar o conhecimento que os alunos traziam acerca do assunto (Figura 2) e, então, planejar a sequência didática pensando nesse público. Foi possível categorizar as respostas dos alunos conforme demonstrado na Figura 4. Dentre os alunos frequentes, 19 acreditavam que as plantas obtêm seus nutrientes através da terra e 3, da terra e água (Figura 4A). Quando questionados sobre o que os vegetais precisam para crescer, a maioria dos alunos acredita que as plantas precisam de ar, sol e água (12 alunos), enquanto que 4 alunos acreditam que precisam de sol e água e outros 6, ar e sol (Figura 4B). Todos alunos afirmaram que as plantas crescem mais no claro porque no escuro elas morrem (Figura 4C). Com relação ao crescimento vegetal no algodão, 12 afirmaram não ser possível enquanto que outros 10 disseram ser possível. Curiosamente, esses alunos que afirmaram ser possível utilizaram como justificativa o experimento que os filhos fizeram quando em idade escolar (Figura 4D). Na questão 5, 18 alunos afirmaram que o feijão brota primeiro e 4 afirmaram que o milho o faria (Figura 4E). Já na questão 6, 17 alunos acreditam que o feijão cresceria mais rápido do que o milho, ao passo que 5 pensam o contrário (Figura 4F).

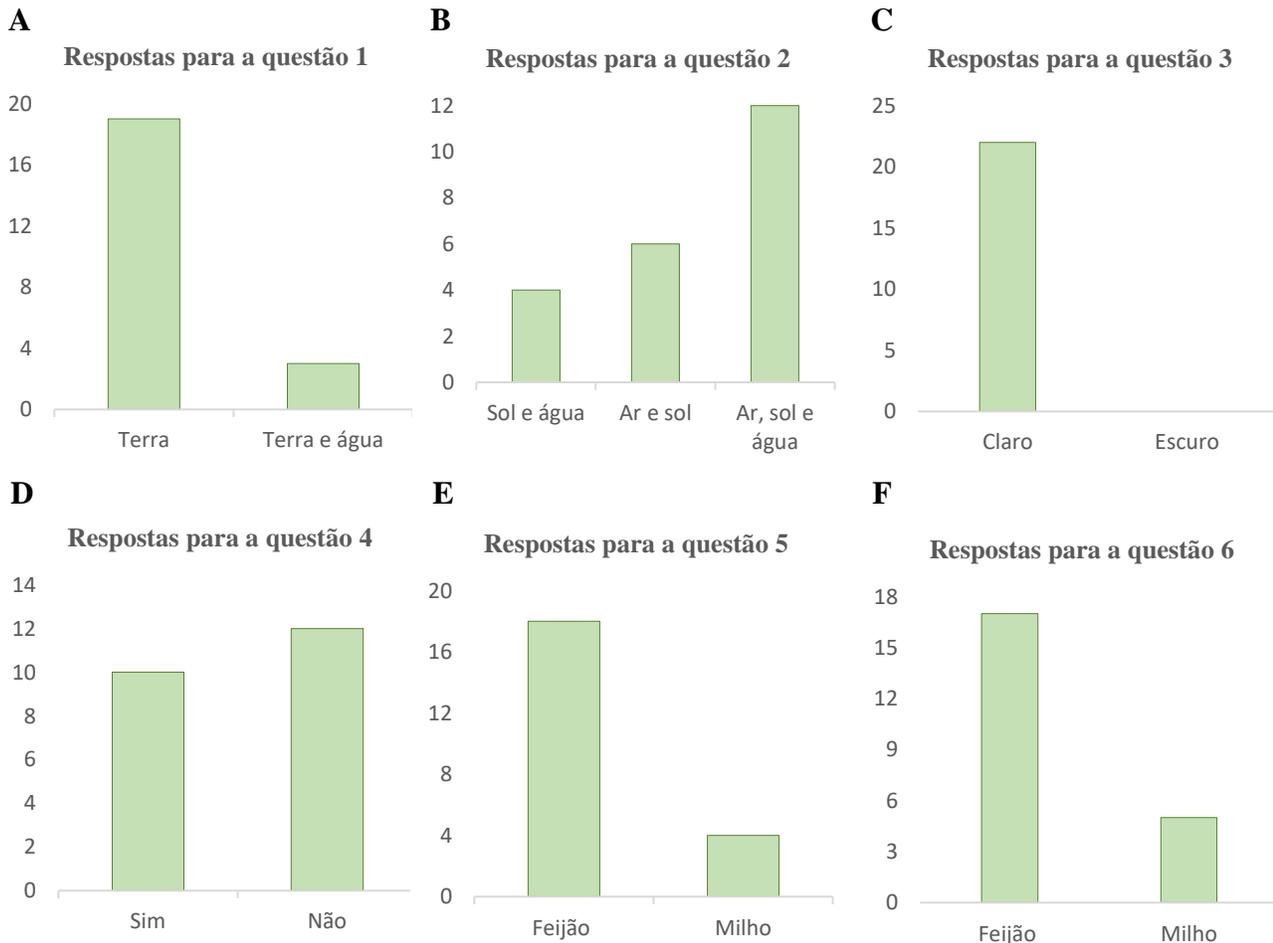
5.3. ETAPA DA APRESENTAÇÃO DO PROBLEMA E LEVANTAMENTO DAS HIPÓTESES

Ao serem apresentados para o problema, os alunos apresentaram reações positivas em sua maioria. Alguns afirmaram que já sabiam o que ocorreria no experimento pois acompanharam os filhos em idade escolar e presenciaram a atividade de crescimento de feijão no algodão. A docente reforçou sobre as diferenças ao explicar o desenho experimental proposto, além de enfatizar o papel das triplicatas, do experimento controle e sobre como ocorreriam as visualizações dos resultados. O experimento foi montado coletivamente em sala de aula. Foi unânime a resposta de que as plantas não cresceriam no ambiente escuro.

5.4. SENSIBILIZAÇÃO E CONTEXTUALIZAÇÃO

As aulas teóricas expositivo-dialogadas que ocorreram durante a sequência didática na qual o experimento se inseriu tinham o objetivo de sensibilizar os alunos com o olhar botânico, além de fornecerem conhecimento formal acerca de situações do cotidiano para desenvolvimento de criticidade bem como subsidiar na argumentação. Alguns alunos do sexo masculino inicialmente se mostraram machistas para o desenvolvimento da atividade que consistia em reparar nas plantas (cheiro, cor, texturas), apesar de participarem. Ao explicar sobre o processo de fotossíntese e rios voadores na Amazônia foi perceptível o encantamento dos estudantes, bem como a correlação com o fenômeno do “dia que virou noite” que havia ocorrido há cerca de 2 meses em São Paulo (19/08/2019). Os alunos se mostraram indignados e curiosos com a situação de desmatamento da Floresta Amazônica e a correlação desse processo com a expansão da monocultura de soja e criação de gado.

Figura 4 – Gráficos com a categorização das respostas apresentadas no questionário para levantamento de concepções prévias (Apêndice A). Respostas obtidas para A) questão 1, B) questão 2, C) questão 3, D) questão 4, E) questão 5 e F) questão 6.



5.5. ETAPA DE RESOLUÇÃO DO PROBLEMA

Diariamente a docente enviava fotos das plantas do experimento no grupo montado no WhatsApp com esse propósito. Inicialmente, enquanto os grãos não germinavam, os alunos se mostraram desmotivados pois não havia diferenças notáveis. Já ao longo do crescimento das plantas, os alunos ficaram empolgados tanto com o experimento em si quanto com a possibilidade de estarem usando o WhatsApp para desenvolvimento de uma “tarefa escolar”. Por meio desse aplicativo, a docente solicitava algumas pesquisas e norteava questionamentos acerca dos resultados, que se mostraram contrários ao que os estudantes esperavam, já que as plantas no escuro cresceram mais do que as que estavam na claridade. O uso do aplicativo diariamente proporcionou também um estreitamento de laços entre os discentes, que se mostraram mais engajados em outras situações escolares. Ver as plantas pessoalmente durante uma aula foi uma experiência importante, pois os alunos puderam medir e verificar a diferença real de tamanhos e cores entre as plantas, que nem sempre são óbvios e mensuráveis através de fotografias.

5.6. ETAPA DA SISTEMATIZAÇÃO COLETIVA

A finalização do experimento é essencial para verificar se todos chegaram a conclusões parecidas acerca dos resultados observados. Nessa sistematização, os alunos relacionaram os conteúdos vistos em sala acerca da fotossíntese e anatomia vegetal, as pesquisas solicitadas pelo aplicativo e o que ocorreu no experimento. Coletivamente, construíram a explicação sobre o processo de estiolamento vegetal nas plantas que estavam no escuro e com apenas um feixe de luz e destacaram as diferenças de cores e tamanhos entre as situações como um reflexo desse fenômeno.

5.7. SENSIBILIZAÇÃO BOTÂNICA PARA A VIDA

Ao final do experimento, vários alunos solicitaram as plantas crescidas no experimento para cultivo em suas respectivas casas. A docente, percebendo o interesse da maioria, acrescentou então ao experimento uma etapa para que os alunos cultivassem o feijão e fotografassem-no quando quisessem para compartilhamento no grupo de WhatsApp. Diariamente os alunos mandavam fotografias, comparavam o crescimento de suas próprias plantas com as dos colegas e até mesmo começaram a cultivar outras espécies, relatando sobre a contribuição desse experimento na vida deles.

6. DISCUSSÃO

Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Ciências (PCN) afirmam que o objetivo fundamental dessa área deve ser propiciar ao aluno vivenciar o método científico em todas suas etapas, fornecendo subsídios para desenvolvimento da argumentação e da cidadania de modo contextualizado (Brasil, 2001). A contextualização dos conteúdos favorece que o aluno consiga interligar seus conhecimentos prévios, sua realidade e a problemática trabalhada em sala, elementos essenciais para promoção de uma educação emancipatória e libertadora (Freire, 2005). Para que o ensino seja de fato contextualizado, é fundamental que o docente conheça os alunos, suas histórias de vida, vivências e conhecimentos prévios sobre diversos temas (Pacheco, 1995). Todos esses fatores são fundamentais para um planejamento pedagógico adequado e podem ocorrer, por exemplo, a partir de um questionário ou conversa para levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes. A importância dessa etapa deve-se ao fator de que esses

conhecimentos trazidos pelos alunos foram elaborados com base em sua vivência e interação com o mundo bem como com outras pessoas (Ausubel; Novak & Hanesian, 1980; Piaget, 1986; 1999). Essas concepções são, na verdade, a representação da realidade desses aluno (Pozo & Crespo, 1998), devendo ser utilizadas e envolvidas no processo de ensino-aprendizagem.

Ao apresentar o tema do experimento, alguns alunos relataram que já o haviam realizado com os filhos em idade escolar. A docente explicou que o experimento era distinto e que possuía objetivos diferentes. É importante essa preocupação pois o processo de ensino e aprendizagem na EJA deve ser diferente da que ocorre no ensino “convencional” e não pode ocorrer infantilização do adulto nesse processo (Pinto, 1982).

Ao longo do ano letivo, sempre que se citava sobre a metodologia científica, alguns alunos recordavam desse tema como “a aula do bolo”, evidenciando que a contextualização adotada foi efetiva. A contextualização foi essencial para: I) entendimento de termos não usuais (hipótese, por exemplo); II) descontração e estabelecimento de laços afetivos entre alunos e entre docente e alunos; III) percepção de que a ciência envolve cada aspecto do cotidiano. Alguns trabalhos (Arruda; Branquinho & Bueno, 2007; Lourenço & Oliveira, 2013) defendem que a compreensão bem como apropriação de conceitos científicos podem ser indicadores de um processo de aprendizagem efetivo, o que foi perceptível nessa situação.

Durante o levantamento de hipóteses, os alunos mostraram-se curiosos e instigados para a realização do experimento e descoberta do que poderia ocorrer. O uso do experimento como atividade pedagógica incentivou os alunos a participarem ativamente na construção de seu conhecimento.

Ao longo das conversas no WhatsApp, quando a docente enviava as imagens para os alunos e até mesmo orientações sobre pesquisa, os alunos interagiam entre si de modo colaborativo. Eles destacavam uns para os outros detalhes que poderiam ter passado despercebidos nas fotos e discutiam sobre divergências de informações encontradas nas pesquisas, reforçando a característica sociointeracionista da aprendizagem (Vygotskiï et al., 1991). Na fase final, que consistia no envio de fotos pelos alunos (Figura 1), foi perceptível a aprendizagem deles. Um estudante havia deixado o vaso em um local pouco iluminado e o pé de feijão mostrou-se semelhante ao do experimento que cresceu em privação de luz. O grupo apontou isso e recomendou que esse aluno trocasse seu vaso de lugar para um crescimento mais saudável do vegetal. Dois alunos relataram que esse experimento, especialmente na fase final, foi estimulante para que eles adquirissem o hábito de cultivar plantas em casa, evidenciando uma influência positiva - além da promoção do conhecimento em si - da prática científica no cotidiano. O que ocorreu com esses alunos evidenciou que a sensibilização botânica demanda comprometimento tanto docente quanto discente além da superação de alguns obstáculos, como poucas aulas com alunos, ausência de verba para realização de experimentos mais elaborados, inexistência de espaço físico na escola para realização e alocação do experimento, dentre outras (Silva & Zanon, 2000).

O WhatsApp não costuma ser considerado uma TDIC, já que sua finalidade é totalmente voltada ao desenvolvimento da comunicação, e não à geração de conteúdo em si. Todavia, o uso desse aplicativo foi essencial para a superação de dificuldades relacionadas à quantidade de aulas semanais bem como com a existência de alunos em processo de alfabetização. Esse aplicativo possibilitou contato diário entre estudantes e docente, além de permitir a comunicação por mídia auditiva, não exclusivamente escrita. É importante que o docente da EJA conheça as especificidades do seu público não apenas para o planejamento da temática em si, como também da metodologia que será usada, adequando-se às necessidades daquele grupo (Tonelli & Clevelares, 2015).

Devemos, enquanto docentes, promover e mostrar o papel da educação enquanto mecanismo de inclusão social.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A EJA é uma modalidade de ensino que apresenta diversas particularidades, a maioria delas decorrentes do seu público-alvo. Os alunos chegam à sala de aula com diversos conhecimentos e visões acerca do mundo e da realidade que os permeia. Promover a aproximação deles, já tão repletos de experiências de vida, com o conhecimento científico é um espaço que tem que ser conquistado cada vez mais na escola. Esse “uso” da experimentação de vida dos estudantes corrobora teorias defendidas por Dewey e Vygotsky (Vygotskiï et al., 1991; Mishra et al., 2001; Kishimoto, 2011).

Na prática pedagógica relatada, tanto durante as aulas expositivo-dialogadas, quanto nas discussões acerca do experimento (por WhatsApp ou na sistematização final), os alunos mostraram-se bastante engajados e comunicativos, tendo a oralidade como principal meio de comunicação e registro de ideias, já que diversos deles são letrados, mas não alfabetizados. Ao discutirem entre si ou apresentarem para o grupo suas impressões, os alunos desenvolvem uma aprendizagem compartilhada mediada pela própria interação com os outros colegas e com a professora, corroborando o conceito de socio interacionismo proposto por Vygotsky (Vygotskiï et al., 1991).

Apesar de o experimento ter ocorrido à distância, o uso de uma TDIC possibilitou a troca de experiências e informações constantemente, além de ser um fator que pode motivar o engajamento dos estudantes, conforme visto em outras pesquisas (Costa & Souza, 2017).

As dificuldades inerentes à desvalorização e precarização do ensino não devem impedir o docente na promoção de um ensino cidadão e contextualizado para o aluno, abrangendo diversas metodologias. Este trabalho deixou claro que além do interesse que o aluno desenvolveu em aprender Ciências, especialmente sobre botânica, os experimentos estimularam o raciocínio, desenvolvendo o senso crítico e a curiosidade em investigar e saber mais a cada dia.

8. REFERÊNCIAS

- ALLCHIN, D.; ANDERSEN, H. M. ,& NIELSEN, K. (2014). Complementary approaches to teaching nature of science: integrating student inquiry, historical cases, and contemporary cases in classroom practice. *Science Education*,98(3), 461-486
- ALMEIDA, M. E. B. D. (2000). O computador na escola: contextualizando a formação de professores. .
- ALMEIDA, M. E. B. D. (2003). Educação a distância na internet: abordagens e contribuições dos ambientes digitais de aprendizagem. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-97022003000200010&nrm=iso.
- AMARAL, C. L. C.; DA SILVA XAVIER, E. ,& MACIEL, M. D. (2016). Abordagem das relações ciência/tecnologia/sociedade nos conteúdos de funções orgânicas em livros didáticos de química do ensino médio. *Investigações em Ensino de Ciências*,14(1), 101-114

- ARRUDA, A.; BRANQUINHO, F. ,& BUENO, S. (2007). Ciências Para o Ensino Fundamental: Projeto de Reorientação Curricular Para o Estado do Rio de Janeiro-Ensino Médio e Fundamental (2º Segmento)ll. Rio de Janeiro: Secretaria Estadual de Educação,
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D. ,& HANESIAN, H. (1980). Psicologia educacional.
- BALAS, B. ,& MOMSEN, J. L. (2014). Attention “blinks” differently for plants and animals. CBE— Life Sciences Education,13(3), 437-443
- BELLUCCO, A. ,& DE CARVALHO, A. M. P. (2014). Uma proposta de sequência de ensino investigativa sobre quantidade de movimento, sua conservação e as leis de Newton. Caderno Brasileiro de Ensino de Física,31(1), 30-59
- BIZOTTO, F. M.; GHILARDI-LOPES, N. P. ,& SANTOS, C. M. D. (2016). A vida desconhecida das plantas: concepções de alunos do Ensino Superior sobre evolução e diversidade das plantas. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias,15(3), 394-411
- BLANCO, E. ,& SILVA, B. D. D. (1993). Tecnologia educativa em Portugal: conceito, origens, evolução, áreas de intervenção e investigação.
- BRASIL. (1996). Lei de Diretrizes - Bases da educação Nacional. Lei,9394/96(
- BRASIL. (2001). Secretaria de Educação Fundamental - Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais.
- BRASIL. (2002). Proposta curricular para a educação de jovens e adultos: segundo segmento do ensino fundamental: 5ª a 8ª série: introdução - MEC. Brasília: MEC/SEF,2(
- CARVALHO, A. M. P. D. (2011). Ensino e aprendizagem de Ciências: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativas-(SEI). O uno e o diverso na educação,
- COSTA, M. C. ,& SOUZA, M. A. S. D. (2017). O uso das TICs no processo ensino e aprendizagem na escola alternativa “Lago dos Cisnes”. 2017,2(2), 16
- CRAWFORD, B. A. (2012). Moving the essence of inquiry into the classroom: Engaging teachers and students in authentic science.
- FREIRE, P. (2005). Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996. Coleção leitura,21
- GERALDI, L. M. A. (2015). Uma análise das manifestações docentes sobre o uso das tecnologias da informação e comunicação nas escolas públicas de nível médio da cidade de Taquaritinga-SP.
- GOUW, A. M. S.; FRANZOLIN, F. ,& FEJES, M. E. (2013). Desafios enfrentados por professores na implementação de atividades investigativas nas aulas de ciências. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132013000200014&nrm=iso.

- GRANDY, R. E. ,& DUSCHL, R. A. (2007). Reconsidering the Character and Role of Inquiry in School Science: Analysis of a Conference.
- KISHIMOTO, T. M. (2011). Apresentação: cultura como meta John Dewey. http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-73072011000200014&nrm=iso.
- LORENZETTI, L. (2000). Alfabetização científica no contexto das séries iniciais.
- LOURENÇO, E. ,& OLIVEIRA, L. (2013). O Ensino de ciências por meio dos jogos na EJA. PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE,
- MACHADO, V. F. ,& SASSERON, L. H. (2012). As perguntas em aulas investigativas de Ciências: a construção teórica de categorias. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências,12(2), 29-44
- MISHRA, P.; WORTHINGTON, V.; GIROD, M.; PACKARD, B. ,& THOMAS, C. (2001). Learning science: A Deweyan perspective. Journal of research in science teaching,38(3), 317-336
- MOTOKANE, M. T. (2015). SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS INVESTIGATIVAS E ARGUMENTAÇÃO NO ENSINO DE ECOLOGIA. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte),17(115-138
- PACHECO, J. A. (1995). Formação de professores: teoria e práxis. Braga: Instituto de Educação e Psicologia–Universidade do Minho,
- PIAGET, J. (1986). O nascimento da inteligência na criança. mental,258-259
- PIAGET, J. (1999). A linguagem e o pensamento da criança.
- PINTO, Á. V. (1982). Sete lições sobre educação de adultos.
- POMPEU, S. F. C. ,& ZIMMERMANN, E. (2009). Concepções sobre ciência e ensino de ciências de alunos da EJA. VII Encontro Nacional De Pesquisa Em Educação Em Ciência,
- POZO, J. ,& CRESPO, G. (1998). MA Aprender y enseñar ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico. Madrid: Morata,
- REZNIK, G.; MASSARANI, L. ,& MOREIRA, I. D. C. (2019). Como a imagem de cientista aparece em curtas de animação? História, Ciências, Saúde-Manguinhos,26(753-777
- SASSERON, L. H. ,& DE CARVALHO, A. M. P. (2016). Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. Investigações em ensino de ciências,13(3), 333-352
- SILVA, J. R. S. D. (2013). Concepções dos professores de botânica sobre ensino e formação de professores.

- SILVA, L. D. A. ,& ZANON, L. B. (2000). A experimentação no ensino de ciências. Schnetzler, RP; ARAGÃO, RMR Ensino de Ciências: Fundamentos e Abordagens. Piracicaba: CAPES/UNIMEP,120-153
- SUNDBERG, M.; ANTLFINGER, A. E.; ELLSTRAND, N. C.; MICKLE, J. E.; DOUGLAS, A. W. ,& DARNOWSKI, D. W. (2002). Plant blindness: we have met the enemy and he is us. Plant Sci. Bull,48(78-84
- TONELLI, E. ,& CLEVELARES, G. T. (2015). UM OLHAR SOBRE AS ESPECIFICIDADES DA EJA E A ADEQUAÇÃO DO MATERIAL DIDÁTICO. LINKSCIENCEPLACE- Interdisciplinary Scientific Journal,2(4),
- URSI, S.; BARBOSA, P. P.; SANO, P. T. ,& BERCHEZ, F. A. D. S. (2018). Ensino de Botânica: conhecimento e encantamento na educação científica. Estudos Avançados,32(7-24
- VEIGA JUNIOR, V. F.; PINTO, A. C. ,& MACIEL, M. A. M. (2005). Plantas medicinais: cura segura? Química Nova,28(519-528
- VYGOTSKÍĬ, L. S.; NETO, J. C.; COLE, M.; BARRETO, L. S. M. ,& AFECHÉ, S. C. (1991). A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.
- ZÔMPERO, A. F. ,& LABURÚ, C. E. (2011). ATIVIDADES INVESTIGATIVAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: ASPECTOS HISTÓRICOS E DIFERENTES ABORDAGENS. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte),13(67-80