

DOI: 10.46943/IX.CONEDU.2023.GT16.024

INICIAÇÃO CIENTÍFICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: ELABORAÇÃO DE REPELENTE NATURAL A PARTIR DE CONHECIMENTOS CIENTÍFICOS

FABIANA MARTINS DE FREITAS

Doutoranda do Curso de pós-graduação em Ensino pela Rede Nordeste de Ensino (RENOEN) da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, fabiana.freitas@aluno.uepb.edu.br;

EVANIZE CUSTÓDIO RODRIGUES

Doutoranda do Curso de pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM) da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, evanize.rodrigues@aluno.uepb.edu.br;

MÁRCIA ADELINO DA SILVA DIAS

Doutora em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, marciaadelinosilva@gmail.com.

RESUMO

Este estudo tem como principal objetivo investigar contribuições de uma prática experimental, envolvendo a produção de repelente natural para prevenção da picada do mosquito *Aedes aegypti*, no processo de iniciação científica com foco na alfabetização científica de estudantes do Ensino Fundamental. Trata-se de uma pesquisa-ação, de cunho descritivo, que segue uma abordagem qualitativa em torno dos dados observados. O estudo teve como público de participantes uma turma de 7º ano do Ensino Fundamental da Educação Básica, de uma escola pública situada no interior da Paraíba. A proposta científica pedagógica se propôs a desenvolver uma prática experimental para elaboração de um repelente natural, com plantas medicinais como capim -santo e cravo-da-índia. A atividade foi desenvolvida em seis episódios e foi descrita a partir dos diálogos registrados durante as aulas. Para analisar se a prática favoreceu no processo de alfabetização científica dos alunos, o estudo se embasou nos Indicadores da Alfabetização Científica. A partir dos argumentos apresentados pelos alunos em torno dos questionamentos mediados pela professora durante os episódios, os indicadores

de alfabetização científica forneciam pistas do processo de alfabetização científica da turma. O estudo revelou que atividades experimentais podem ser uma das importantes aliadas no processo de iniciação científica, sobretudo, quando se intenciona formar alunos alfabetizados em assuntos científicos, capazes de compreender, questionar, modificar e melhorar o lugar em que vivem. Assim, observou-se que a prática proposta contribuiu na formação científica e cidadã dos alunos e alunas.

Palavras-chaves: Educação científica; Iniciação científica; Alfabetização científica; Atividade experimental.

INTRODUÇÃO

Há algum tempo, a Iniciação Científica (IC) na Educação Básica tem sido alvo crescente de pesquisa de inúmeros pesquisadores, pois há um consenso na literatura de que a IC é um dos caminhos possíveis para um ensino de ciências contextualizado, que forneça possibilidades de o aluno desenvolver seu espírito crítico e questionador desde seus primeiros contatos com a linguagem científica.

Para Massi e Queiroz (2010), a IC pode ser entendida como um processo que visa oferecer conhecimentos iniciais para apresentar ao indivíduo técnicas e tradições da ciência. Partindo dessa compreensão, ressaltamos a importância da iniciação científica desde o Ensino Fundamental, já que esta é uma fase em que os alunos estão sendo apresentados aos conhecimentos científicos e, portanto, devem ser inseridos dentro de contextos escolares que os conduzam na compreensão e conhecimentos das técnicas que perfazem o saber científico.

IC quando proposta numa perspectiva transformadora é uma importante catalisadora na promoção da alfabetização científica. Compreender a realidade que nos cerca e intervir nesse contexto com foco em melhorias para o bem comum é o que se espera de alguém alfabetizado em assuntos científicos. Para atingir esse anseio, é preciso que o ensino de ciência esteja estruturado de modo a fornecer aos jovens estudantes possibilidades para entender como o conhecimento científico pode resultar em melhorias para a sociedade, na evolução da tecnologia, na cura e tratamento de doenças, além de outras. Mas também, é preciso compreender a ciência para além de uma visão salvacionista e/ou utilitarista, ou seja, no sentido de que o conhecimento quando usado de modo egoísta pode resultar em situações desagradáveis e deploráveis. Esses dois lados da ciência evocam a necessidade de um ensino comprometido para a formação do cidadão que tenha as habilidades e competências de fazer uso do conhecimento científico de modo a trazer modificações e melhorias coletivas.

As muitas doenças existentes no nosso planeta, a exemplo das arboviroses, podem ser evitadas ou ter seus efeitos minimizados com os avanços das pesquisas científicas. Fato que denota o quanto se faz urgente a promoção da alfabetização científica na escola, para que estes estudantes possam explicar, entender e agir em fatos do seu cotidiano sob um viés científico.

Nessa direção, as diversas práticas pedagógicas podem incluir a iniciação científica nas escolas, a exemplo das atividades experimentais, que é uma forma

de colocar o aluno diante da construção, validação ou refutação de hipóteses e, com isso, dar-lhes cada vez mais condições de construir e usar o conhecimento científico em fatos cotidianos.

Nessa perspectiva, este estudo tem como principal objetivo investigar contribuições de uma prática experimental, envolvendo a produção de repelente natural para prevenção da picada do mosquito *Aedes aegypti*, no processo de iniciação científica com foco na alfabetização científica de estudantes do Ensino Fundamental. Trata-se de uma pesquisa-ação, de cunho descritivo, que segue uma abordagem qualitativa em torno dos dados observados.

Justificamos a elaboração desse estudo por saber dos inúmeros casos de arboviroses que assolam diversas comunidades do país, principalmente, após os longos períodos de chuva. A presença do mosquito *Aedes Aegypt* é um motivo de alerta tanto para a população como para o poder público, que precisa ficar atento no sentido de promover políticas públicas que colaborem para saúde e bem estar de todos. Contudo, na realidade, não é assim que acontece.

Nesse sentido, sabemos que cada um pode fazer sua parte para evitar a proliferação desses mosquitos. A escola, por sua vez, também pode tomar medidas para conduzir os alunos no processo de conscientização, fornecendo informações e conhecimentos necessários para proteção.

Pensando nisso, a proposta didática que trazemos no corpo desta investigação científica busca colaborar nesse processo de conscientização, em que partiremos do conhecimento proveniente do senso comum com vistas a transcender para a construção de saberes científicos, como forma de se proteger do mosquito e das possíveis doenças que ele pode causar. Com isso, as plantas medicinais e seus benefícios para a saúde e prevenção de doenças foi nosso ponto de partida nesse projeto e como foco objetivamos a alfabetização científica dos alunos. Para verificar possíveis pistas desse processo, utilizamos os Indicadores de Alfabetização Científica de Sasseron e Carvalho (2008).

O estudo revelou que atividades experimentais se caracterizam como possíveis facilitadoras no processo de iniciação científica, sobretudo, quando se almeja formar alunos alfabetizados em assuntos científicos, capazes de compreender, questionar, modificar e melhorar o lugar em que vivem. A prática proposta resultou em contribuições positivas na formação científica e cidadã dos alunos e alunas.

1. INICIAÇÃO CIENTÍFICA E AS PRÁTICAS EXPERIMENTAIS: INTERFACES COM A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Um dos grandes desafios que os professores de Ciências enfrentam é trabalhar os conteúdos científicos de maneira contextualizada e conectada à realidade dos alunos. Para minimizar essa problemática, se faz necessário se ancorar em práticas pedagógicas que aproximem o máximo possível o aluno da compreensão desses conteúdos e que essa compreensão colabore para sua alfabetização científica.

A Alfabetização Científica (AC) é defendida por Lorenzetti (2000) como o processo que viabiliza que a linguagem das ciências naturais ganhe significado na vida do aluno e colabore para atuar no seu cotidiano. Desse modo, concordamos que “O alfabetizado cientificamente deverá ter condições de modificar este mundo e a si mesmo por meio da prática consciente propiciada pela sua interação com saberes e procedimentos científicos, bem como das habilidades associadas ao fazer científico” (SASSERON; MACHADO, 2017, p. 13). Nesse sentido, Lorenzetti (2000) declara que a AC deve ser a principal meta do Ensino de Ciências.

Na concepção de Sasseron e Machado (2017, p. 12) o Ensino de Ciências colabora na Alfabetização científica quando objetiva uma formação que permita ao aluno:

[...] resolver problemas de seu dia a dia, levando em conta os saberes próprios das ciências e as metodologias de construção de conhecimento próprias do campo científico. Como decorrência disso, o aluno deve ser capaz de tomar decisões fundamentadas em situações que ocorrem ao seu redor e que influenciam, direta ou indiretamente, sua vida e seu futuro.

Nessa perspectiva, nota-se o quanto é importante que as práticas de ensino estejam alinhadas a essa compreensão e passe a romper com o caráter tradicionalista acrítico que ainda é muito presente nas escolas, nas práticas pedagógicas e no currículo de ciências.

A esse respeito, podemos concordar com Sasseron e Machado (2017, p. 14) quando defendem que “Pensar o currículo de Ciências para a Alfabetização científica exige uma postura inovadora tanto na seleção dos conteúdos científicos

quanto em relação à metodologia de ensino na qual as aulas estarão embasadas” (SASSERON E MACHADO, 2017, p. 14).

As metodologias para ensinar ciências devem ser selecionadas e incorporadas com planejamento, criticidade e intencionalidade docente, pois são elas que vão direcionar a atividade pedagógica para o alcance dos objetivos de ensino. Dentro do universo vasto das metodologias, destacamos o Ensino por investigação (CARVALHO, 1998) como uma alternativa possível para a promoção da alfabetização científica.

Para Brito e Fireman (2016, p. 125), o Ensino por Investigação “[...] é uma metodologia de ensino que visa aproximar o aluno do “fazer ciência” dos verdadeiros cientistas, por meio da resolução de problemas reais com espaço e tempo para questionamentos, testes de hipóteses, trocas de informações e sistematizações de ideias”. Nesse sentido podemos entender “[...] o ensino de ciências por investigação como uma prática que, por meio do ensinar “sobre ciência”, bem como do “fazer ciência”, possibilita ao aluno se alfabetizar cientificamente (BRITO; FIREMAN, 2016, p. 130).

O Ensino por Investigação envolve atividades relacionadas à experimentação e observação em torno do objeto de estudo explorado. Nesse cenário, os experimentos ganham um destaque nessa prática, uma vez que eles podem se caracterizar como elemento atrativo aos alunos, aproximando-os de uma compreensão mais sólida e significativa do conteúdo. Contudo, os experimentos não devem apenas incorporar o seu caráter lúdico e dinâmico, devem, pois, estar articulados ao desenvolvimento da compreensão dos conceitos científicos.

Para Carvalho (1998, p.21), os experimentos “[...] têm a função de gerar uma situação problemática, ultrapassando a simples manipulação de materiais”. Assim, é preciso que o professor conduza sua aula com criticidade, e use as práticas experimentais para atingir os objetivos que se almeja. Nesse cenário, as práticas experimentais devem se caracterizar como uma forma promover a AC, contemplando “[...] realização de diversas práticas que abordam atividades capazes de oportunizar a resolução de problemas por meio do diálogo, da ação do aluno, do convite ao pensar científico, da argumentação, do refletir, do analisar resultados (BRITO; FIREMAN, 2016, p. 130).

Nessa conjuntura, podemos entender que o Ensino de Ciências por Investigação colabora na alfabetização científica dos alunos (CARVALHO, 1998; 2013) (BRITO; FIREMAN, 2016), uma vez que é uma alternativa que permite que

estes investiguem determinados problemas e levantem hipóteses para testá-las, construindo, assim, o seu conhecimento científico. Além disso, colabora também no processo de iniciação científica dos estudantes, tendo em vista que valoriza as atividades de pesquisas científicas na escola.

Para Boas e Brasil (2022), "A pesquisa científica na escola é um método de ensino que permite ao estudante despertar para atividades científicas, proporcionando-lhes, desta forma, formulações de perguntas e respostas". As contribuições da iniciação científica para os alunos são consideravelmente notórias, uma vez que muitos estudos científicos, como os de Carra e Teston (2014, p. 765) afirmam que "[...] a pesquisa de modo geral, abre novos horizontes, incita a aprender, conhecer mais e possibilita o contato com outras realidades, enriquecendo sua própria formação".

Nesse cenário, destacamos o papel do professor como essencial no planejamento de aulas que valorizem as atividades de pesquisas na iniciação científica dos alunos. Carra e Teston (2014, p. 766) afirmam que "A participação ativa dos docentes para o desenvolvimento de projetos é imprescindível para que haja qualidade nos mesmos (...) As inúmeras contribuições da pesquisa dissolvem as barreiras da serialização, burocratização e da compartimentalização de conteúdos". Assim, podemos afirmar que o papel docente exerce grande influência tanto no uso da metodologia do Ensino por investigação, como no processo de Iniciação científica e nas práticas que envolvem pesquisa e experimentação na escola.

Carra e Teston (2014, p. 768) afirmam ainda que "[...] a pesquisa transforma-se num verdadeiro espaço de experimentações e vivências, possibilitando o atrelamento de saberes práticos e teóricos, implicando diretamente na formação". Por isso, se faz cada vez mais necessário a oferta de um ensino que englobe as práticas que privilegiam tanto conhecimentos teóricos como práticos. Nesse cenário, a metodologia do Ensino por Investigação e as práticas de iniciação científica são cada vez mais necessárias, ainda na Educação Básica, já que é uma forma de aproximar o aluno da construção do conhecimento de maneira contextualizada e coerente com a sociedade em que está inserido.

Para Slongo e Lorenzetti (2015), a Iniciação científica contribui no processo de formação dos estudantes e na construção do pensamento coletivo, bem como no processo de disseminação de novos conhecimentos. Nos dias atuais que estamos vivenciando, se torna urgente que a escola ofereça um ensino que desperte o senso crítico do aluno, para que ele seja capaz de, com autonomia e protagonismo,

modificar sua realidade, averiguar as fontes das informações que acessa, pensar no bem coletivo, estar atento à Fake News, além de outras competências. Nessa direção podemos concordar com Vasques e Oliveira (2000, p. 60) quando afirmam que “[...] lutar pela ciência na escola não se trata de fundamentalismo científico, mas de atitude política e de acesso a conhecimentos que sustentam as sociedades humanas” .

Levando em consideração o uso dessa metodologia nas práticas de Iniciação científica, mencionamos ainda a importância de o professor utilizar estratégias adequadas para avaliar se a AC está acontecendo, já que os experimentos, a inovação e a dinâmica interativa previstas no Ensino por Investigação não é a garantia que o aprendizado está ocorrendo. Nesse cenário, Sasseron e Carvalho (2008) sugerem que os professores avaliem a atuação dos alunos nessas atividades por meio de Indicadores da Alfabetização Científica (IAC).

Sasseron e Carvalho (2008) conceituam os IAC como pistas e evidências que vão indicar se o processo de AC está ocorrendo. Essas pistas são fornecidas pelos alunos durante as atividades propostas, requisitando que o professor fique atento na maneira de avaliar os posicionamentos e argumentos dos alunos.

As autoras apresentam em seus estudos um conjunto de dez indicadores, os quais são compreendidos como diferentes competências e capacidades que são observadas na atuação dos alunos perante as atividades. O quadro abaixo nos traz uma visão geral desses indicadores:

Quadro 1: Indicadores da Alfabetização Científica (SASSERON; CARVALHO, 2008)

Indicadores	Capacidades
1. Seriação de informação	Levantar dados e lista que expliquem o conhecimento estudado.
2. Organização de informação	Abordar o conhecimento construído relacionando com antigos conhecimentos.
3. Classificação de informação	Hierarquizar as informações estudadas, fazendo relações mútuas.
4. Raciocínio lógico	Explicar fenômenos a partir de ideias lógicas e pensamentos científicos
5. Raciocínio proporcional	Compreender como seu pensamento está estruturado, relacionando as ideias construídas.
6. Levantamento de hipótese	Construir suposições sobre o conteúdo.
7. Teste de hipótese	Provar ou refutar as suposições construídas com base no conhecimento científico.

Indicadores	Capacidades
8. Justificativa	Justificar a escolha de suas respostas por meio de afirmações seguras.
9. Previsão	Prever prováveis acontecimentos se determinada atitude for tomada.
10. Explicação	Construir argumentos para relacionar as informações e hipóteses.

Fonte: [Compreensão das autoras, embasada nos estudos de Sasseron e Carvalho \(2008\)](#).

No decorrer das atividades propostas, quando o professor identifica a presença de um ou mais desses indicadores na atuação dos alunos, é uma pista ou evidência que a AC está acontecendo. Os IAC se caracterizam, portanto, como um *feedback* à prática educativa, tendo em vista que eles permitem ao professor avaliar os alunos, bem como a sua própria prática.

De maneira geral, a promoção da alfabetização científica na escola não é uma tarefa fácil, tendo em vista que é preciso lançar mão de metodologias diferenciadas, tanto para ensinar como para avaliar. Mas, por outro lado, não é um processo impossível de acontecer. Conhecer metodologias como o Ensino por Investigação, para fortalecer a Iniciação Científica é um caminho que pode abrir margem para que essa promoção aconteça. Conhecer maneiras de avaliar o aluno, como os Indicadores da AC, também fortalece esse processo, tendo em vista que este oferece um norte ao professor em torno do que está sendo desenvolvido em sala.

Apesar de complexo, é por meio desse processo de alfabetizar cientificamente os alunos que a educação estará colaborando para uma sociedade melhor. De maneira geral, pensar na formação de cidadãos críticos e atuantes para viver e conviver na sociedade atual, requisita cada vez mais a alfabetização científica. Nesse cenário, o Ensino por investigação alinhado às práticas de Iniciação Científica na Educação Básica, bem como o conhecimento de IAC são importantes pontos de partida para renovar e ressignificar o Ensino de Ciências. Práticas que envolvem a experimentação, como a que veremos a seguir, contribuem tanto na compreensão e construção do conhecimento científico, como na atuação dos estudantes no meio em que vivem. Tais práticas cooperam para uma educação transformadora e crítica perante a realidade em que os sujeitos se inserem.

2. METODOLOGIA

A metodologia de pesquisa que nos auxiliou na composição dessa investigação foi a pesquisa-ação, cujo os dados foram avaliados do ponto de vista descritivo qualitativo.

O presente estudo foi desenvolvido no ano letivo de 2022, em uma escola pública do interior da Paraíba, com uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental, em um conjunto de aulas. A escola não dispõe de laboratório de ciências, contudo, as atividades práticas foram realizadas em uma sala reservada, disponível na escola.

A proposta científica pedagógica se propôs a desenvolver uma prática experimental para elaboração de um repelente natural, com plantas medicinais como capim -santo e cravo-da-índia. A atividade foi desenvolvida em seis episódios e foi descrita a partir dos diálogos registrados durante as aulas. Para analisar se a prática favoreceu no processo de alfabetização científica dos alunos, o estudo se embasou nos Indicadores da Alfabetização Científica de Sasseron e Carvalho (2008).

A partir dos argumentos apresentados pelos alunos em torno dos questionamentos mediados pela professora durante os episódios, os indicadores de alfabetização científica forneciam pistas do processo de alfabetização científica da turma.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os episódios que descreveremos a seguir compõem as partes da sequência didática, elaborada pela professora da turma, autora deste estudo, para abordar os conteúdos “Plantas medicinais” e “Mosquito Aedes Aegypti”, presente na unidade temática da BNCC “Vida e Evolução”. Nessa unidade, a BNCC prevê como habilidade a ser desenvolvida “Interpretar as condições de saúde da comunidade, cidade ou estado, com base na análise e comparação de indicadores de saúde [...] e dos resultados de políticas públicas destinadas à saúde” (BRASIL, 2017. p. 347). Com isso, as aulas que abordam essa temática devem estar pautadas no desenvolvimento de habilidades que conduzam o aluno a compreender as condições de saúde que ele e seus pares têm acesso, bem como identificar a existência de políticas públicas que contribuam para melhorias na qualidade de vida.

Desse modo, o conhecimento científico, bem como a Educação científica, nessa empreitada, deve colaborar para desenvolver habilidades que tornem o aluno

alfabetizado em assuntos científicos de modo que tais saberes lhes dê condições para entender a realidade, com vistas a modificá-la. Por isso, a BNCC prevê como competência geral da Educação Básica:

Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta (BRASIL, 2017, p. 9).

A competência prevista pela BNCC nos leva a entender que o aluno que almejamos formar caracteriza o perfil da pessoa alfabetizada em assuntos científicos, que é alguém que, além de entender os conceitos científicos, utiliza-se dele para entender, explicar, questionar e modificar sua realidade, visando melhorias coletivas.

Com isso, a presente pesquisa buscou, além de investigar uma prática experimental, ancorada nos pressupostos do Ensino por Investigação (CARVALHO 1998) para o desenvolvimento da AC, colaborar nas competências e habilidades da turma participante. À medida em que iremos apresentando a experiência investigada, apontaremos se a proposta colaborou para o processo de AC dos alunos. Faremos isso através dos Indicadores da AC, proposto por Sasseron e Carvalho (2008).

A seguir, apresentamos um quadro com os episódios das aulas e os objetivos almejados para cada ocasião.

Quadro 2: Planejamento dos episódios e objetivos da sequência didática propostos na pesquisa

Episódios e ações	Tempo	Objetivos
1 Apresentação do conteúdo por meio de explicação, problematização e questionamentos aos alunos. Construção de nuvem de palavras.	2 aulas	- Sondar os conhecimentos prévios dos alunos sobre a temática abordada; compreender a importância de plantas medicinais como capim-santo e cravo-da-índia, no combate a doenças, como dengue; abordar o conteúdo dengue, desvelando medidas para acabar e/ou se proteger do mosquito; discutir sobre os casos de dengue na família, escola e comunidade.
2 Formar grupos em que cada qual deverá colocar o cravo no álcool e guardar em ambiente escuro; discutir sobre a ação.	2 aulas	- Investigar e compreender em quais situações pode se dá a liberação de eugenol; Discutir os conceitos de infusão.

Episódios e ações	Tempo	Objetivos
3 Agitar o álcool com o cravo duas vezes ao dia; discutir sobre o que se espera da ação	7 dias	- Compreender a importância da rigorosidade científica na eficiência de experimentações.
4 Ferver o capim-santo em recipiente com água, atentando-se para as medidas da receita.	2 aulas	- Entender como se dá o processo de liberação de citral e como essa substância age para repelir mosquitos.
5 Coar o capim-santo, misturar com álcool e cravo; levar para casa para possível aplicação.	2 aulas	- Produzir um repelente com componentes naturais para usar contra o mosquito Aedes Aegypti.
6 Discutir sobre a aplicação em casa e sobre a experiência.	2 aulas	- Analisar os argumentos dos alunos com relação a eficácia do repelente natural, observando se compreenderam como essa substância é capaz de repelir mosquitos; evidenciar que os conhecimentos científicos podem colaborar para melhorar a vida em comunidade.

Fonte: as autoras

No quadro abaixo, vejamos os ingredientes, materiais necessários e o passo a passo:

Quadro 3: Ingredientes, materiais e passo a passo para elaboração do repelente natural¹

Repelente natural contra o mosquito Aedes Aegypt	
Ingredientes	Álcool 70 (500 ml); Cravo-da-índia (10g); Folhas de capim-santo (100g); Água.
Materiais	1 panela; 1 peneira; Garrafa pet; Borrifadores; Funil; Balança de precisão.
Passo a passo	<p>1º passo: Colocar 10 g de cravo-da-índia no recipiente do álcool 70 de 500 ml e agitar bem.</p> <p>2º passo: Guardar em ambiente sem luminosidade.</p> <p>3º passo: Agitar duas vezes ao dia, em um período de sete dias.</p> <p>4º passo: No sexto dia, corte 100g de capim -santo e coloque em uma panela com 1 litro de água potável e coloque para ferver; após ferver, deixar abafado e em repouso de um dia para outro;</p> <p>5º passo: Com auxílio de uma peneira e funil, coe o capim-santo em uma garrafa pet. Coe o álcool com o cravo-da-índia na mesma garrafa, misturando as duas substâncias.</p> <p>6º passo: Após a mistura destes líquidos, coloque em um borrifador e borrife nos lugares da casa.</p>
Atenção: - Fazer o passo a passo com a supervisão de um adulto; Não realizar os passos 5 e 6 na cozinha. O álcool é uma substância que pode causar incêndios.	

Fonte: as autoras

1 É importante ressaltar que essa receita foi desenvolvida pelo grupo de pesquisa da Universidade Estadual da Paraíba, através do Projeto Zika.

Agora que sabemos os momentos que compõem o planejamento didático da proposta, bem como da receita para o preparo do repelente natural, faremos agora o relato de como aconteceu cada um dos episódios com o público participante. À medida que acharmos conveniente, traremos a fala de alguns alunos para ilustrar nossos posicionamentos, como é o caso das falas que utilizaremos como título para cada episódio a ser descrito a seguir:

1º EPISÓDIO: “E TEM COMO NÓS MESMOS FAZERMOS UM REPELENTE CONTRA MOSQUITO?”

O primeiro episódio da proposta foi de relevante importância para os alunos conhecerem e entenderem alguns conceitos que seriam trabalhados no decorrer do desenvolvimento do repelente. Nosso intuito foi retomar o conteúdo “Plantas medicinais (que já vinha sendo trabalhado no bimestre anterior)” e apresentar “Mosquito *Aedes Aegypti*” através de explicação, problematização e questionamentos aos alunos. Esse momento foi essencial para compreendermos saberes provenientes do senso comum para avançarmos para a compreensão dos conhecimentos científicos.

Para sondar sobre o que os alunos tinham aprendido sobre plantas medicinais e se eles já sabiam sobre o fato de que algumas dessas plantas fornecem substâncias para a composição de repelentes, a professora propôs a construção de uma nuvem de palavras, em que os alunos teriam que expressar um benefício que essas plantas fornecem. A figura abaixo traz um registro da nuvem de palavras elaborada:

Figura 1: Nuvem de palavras elaboradas pelos participantes da pesquisa



Fonte: as autoras

Foi possível observar diversos posicionamentos, entre eles: o combate a ansiedade, sendo este de maior prevalência entre a opinião dos alunos; combate a depressão, combate ao câncer; melhorias no tratamento da tosse; melhorias na qualidade do sono; melhorias na respiração; melhora a dor de cabeça; eliminação de fungos e bactérias; melhora a saúde bucal e outras. As opiniões dos alunos foram bem diversificadas e reforçam o que revelam os diversos estudos científicos no que diz respeito às plantas e suas substâncias fitoterápicas no tratamento e/ou prevenção de doenças.

Contudo, é válido salientar que muito do que os alunos apresentam são conhecimentos provenientes do seu senso comum, daquilo que seus pais e familiares lhe repassaram. Fato que não se configura como problema, já que todas as formas de conhecimentos utilizadas para entender a linguagem da natureza é válida, como afirma Chassot (2018). Contudo, nosso papel como escola é fornecer ainda mais condições e caminhos para que a linguagem científica possa ser também uma das formas de entender e explicar os fatos.

O aluno que citou que algumas plantas medicinais podem ajudar na saúde bucal, se não é uma visão embasada em conhecimentos científicos, certamente aprendeu com seus avós que mascar um cravo-da-índia ajuda a combater o mau hálito e evitar cáries, e ainda sim, esse conhecimento é válido. Contudo, se despertarmos no aluno o espírito questionador, o aluno irá se interessar por saber o que cravo tem de tão importante para minimizar o mau hálito? ou ainda, que substância tem o cravo que colabora para minimizar a incidência da cárie? Alguns cremes dentais têm substâncias parecidas com as que têm o cravo? Diminuir as chances de cáries é diminuir as bactérias, então o cravo tem substâncias antibacterianas? Questões como essas devem conduzir o aluno a não desvalorizar seu senso comum, mas distanciar-se dele de maneira crítica (DELIZOICOV, 1991), é o que pretendemos quando apresentamos conteúdos científicos e desejamos formar o perfil do aluno alfabetizado em assuntos científicos.

Mesmo com várias constatações sobre os benefícios das plantas, em nenhuma das palavras foi constatada que estas servem como repelentes do mosquito *Aedes Aegypti*. A partir disso, encaminhamos nosso discurso para adentrar nessa temática que envolve as doenças causadas por este mosquito e o que podemos fazer para modificar essa realidade.

Com ajuda de Datashow e slide, a professora começou fazendo alguns questionamentos sobre o que eles entendiam sobre o termo “repelente”. Cada aluno

deu sua opinião, mas a maioria de seus posicionamentos relacionavam o termo repelente ao produto repelente contra mosquito e não ao sentido literal da palavra. Na ocasião, a professora explicou o sentido do termo, mostrando que seu significado é bem mais amplo. Sequenciando, os alunos foram questionados se sabiam a diferença entre repelentes químicos e repelentes naturais. Um diálogo entre alunos foi registrado em que os alunos admitiam não serem conhecedores de repelente à base natural (A fim de resguardar a identidade do aluno, utilizaremos a nomenclatura 'Aluno 1; Aluno 2; Aluno 3...):

Aluno 1: E tem como nós mesmos fazermos um repelente contra mosquito?

Aluno 2: Se a professora disse é porque tem. Agora se vai servir, isso eu não sei (risos).

Após o diálogo entre os alunos, a professora apresentou as plantas, a exemplo do capim-santo, que têm em sua composição elementos, como citral provenientes de óleos, capaz de causar o efeito de repelir mosquitos; como também o cravo-da-índia, que traz em sua composição o eugenol, que pode repelir mosquito devido sua ação inseticida. Falou-se ainda sobre a importância de se proteger contra os mosquitos que são transmissores de arboviroses como Dengue, Chikungunya e Zika Vírus e como essas plantas podem ajudar contra a picada do mosquito.

Na ocasião, os alunos relataram casos dessas doenças com pessoas conhecidas e falaram sobre o fato de na sua casa haver a incidência de muitos mosquitos. Esses relatos são importantes pois revelam que o repelente a ser feito por eles pode ser de grande valia para o próprio uso doméstico. Momento propício também para mostrar que a ciência pode ser uma grande aliada nas questões relacionadas à saúde e bem estar.

Após esse diálogo inicial, foram apresentados os materiais a serem utilizados no desenvolvimento do repelente, bem como sobre o passo a passo, conforme no quadro 3. Os conceitos de infusão e de princípios ativos que seriam utilizados no decorrer da oficina, foram discutidos com ênfase, já que os alunos precisam ter essa compreensão para entender todo o processo. Após o debate, os alunos formaram grupo de 5 componentes para discutir o material que trariam na aula seguinte, momento que iniciamos a produção do repelente.

2º EPISÓDIO: “O ÁLCOOL VAI MUDANDO DE COR, NÉ PROFESSORA?”

Nesse segundo episódio, a classe foi dividida em 5 grupos e estes foram orientados a colocar o álcool e o cravo-da-índia na mesa para começar o processo. Antes disso, alguns conceitos como infusão, princípios ativos e liberação do eugenol, composto do óleo essencial, do cravo foram debatidos e revisados entre os grupos.

Os alunos fizeram a mistura, conforme orientação, colocando 10 g de cravo-da-índia em um litro de álcool 70. Depois disso, tamparam o álcool com cuidado, e agitaram por alguns instantes. Feito isso, as primeiras transformações na mistura já começavam a ser notadas pelas equipes. Entre essas mudanças, eles notaram que o álcool começava a ficar com aspecto amarronzado, fato explicado pelo fato da imersão e infusão do cravo no álcool.

Aluno 2: O álcool vai mudando de cor, né professora?

Aluno 3: Por que será?

Aluno 4: Acho que já é o cravo soltando sua cor.

Aluno 5: Você quer dizer eugenol, né?

Professora: Nesse processo de infusão, o cravo libera várias propriedades, entre elas, o eugenol. Agora precisamos guardar em local escuro, vocês poderiam me dizer por quê?

Aluno 1: Acho que tem a ver com a claridade. Ela influi em algo?

Aluno 4: Com certeza sim. Se não interferisse, a professora ia mandar deixar em qualquer lugar.

Após alguns debates, várias hipóteses foram levantadas e discutidas entre os alunos. Esse momento é essencial para observarmos a evolução dos conceitos científicos e o distanciamento crítico do seu senso comum. Ao longo do debate, a professora explicava os conceitos necessários, abrindo espaço para os questionamentos da turma. A figura abaixo ilustra esse momento:

Figura 2: Trabalho em grupo para realização do primeiro passo da elaboração do repelente



Fonte: as autoras

Caminhando para o término dessa primeira etapa, os grupos guardaram os frascos de álcool em uma caixa e, sob a orientação da professora, colocaram em um ambiente escuro, reservado na escola. Os diálogos entre os alunos demonstram que eles estão em processo de alfabetização científica, ou seja, estão conseguindo compreender a linguagem científica em uma situação real. Como também, de acordo com os Indicadores da Alfabetização Científica propostos por Sasseron e Carvalho (2008), foi possível detectar que os indicadores de Raciocínio lógico, Levantamento de hipóteses, Justificativa e Explicação foram contemplados na argumentação dos alunos.

3º EPISÓDIO: “ELA TÁ FICANDO CADA VEZ MAIS ESCURA”

Como a mistura do álcool com o cravo-da-índia precisaria passar alguns dias para o processo de infusão acontecer, os alunos foram orientados a mexer a mistura duas vezes ao dia, para ajudar na liberação dos óleos essenciais, como eugenol. Foi feito o revezamento entre os grupos de modo que os frascos fossem agitados no início e final do turno de suas aulas.

No decorrer desses momentos, alguns diálogos foram promovidos:

Professora: Vocês já notaram alguma diferença nessa mistura do primeiro dia até aqui?

Aluno 1: Ela tá ficando cada vez mais escura.

Aluno 2: Quanto mais agitamos, mais o cravo solta substância.

Aluno 3: O álcool acelera a infusão, né professora?

Aluno 4: Mas eu acho que quando a gente agita o frasco, o cravo sofre um atrito que ajuda a liberação ir mais rápida. Eu acho que é. Se não, não precisaria ficar mexendo.

Aluno 3: Mas a gente agita também pra substância não ‘assentar’ por isso tem que ‘baldear’. Acho que é.

Aluno 6: Ô professora, se a gente tivesse triturado o cravo, ele ia liberar mais rápido, não era?

Esse diálogo foi essencial para retornarmos alguns conceitos relacionados a misturas e tipos de misturas, bem como explicar sobre a aceleração da liberação dos óleos do cravo por meio do processo de agitação e atrito. Foi importante também para discutirmos sobre os conceitos que envolvem decantação e separação de misturas.

Esse episódio realça que as atividades experimentais são excelentes aliadas para observar conceitos na prática. Na ocasião, indicadores da AC (SASSERON; CARVALHO, 2008) como Levantamento de hipótese, conforme expresso pelo aluno 6, teste de hipótese, como também previsão e explicação ficaram evidenciados nos argumentos dos alunos.

4º EPISÓDIO: “A GENTE TEM QUE ABAFAR. MINHA MÃE FAZ ISSO QUANDO FAZ CHÁ”

Nesse episódio, os grupos cortam o capim-santo e foram encaminhados para a cozinha da escola, onde, com ajuda da equipe da cozinha, colocam 500g de capim -santo numa panela com 5 litros de água, medida para as misturas de todos os grupos ferverem juntas. A imagem a seguir registra esse momento:

Figura 3: Momento em que os grupos adicionavam capim -santo à água



Fonte: as autoras

Durante essa ação, a professora realizou alguns questionamentos:

Professora: Já que adicionamos o capim-santo à água, o que devemos fazer agora? O que estamos pretendendo com isso?

Aluno 1: A gente tem que abafar. Minha mãe faz isso quando faz chá.

Professora: Abafar para quê? Você sabe?

Aluno 1: Pra liberar mais rápido as substâncias da planta? Acho que é.

Aluno 2: Pra infusão acontecer. Né professora?

Professora: É isso! E qual substância desejamos obter? Vocês lembram? Aluno 6: Citral, professora. Eugenol é do cravo, citral do capim-santo. Mas o capim santo não só libera citral não, né?

Professora: Libera muitos outros óleos, mas para nosso repelente, o citral é um dos principais componentes.

Nesse diálogo, fica visível o quanto os alunos estavam envolvidos na proposta. Além disso, a mediação da professora, com perguntas que despertem a curiosidade do aluno é um fato essencial para encorajá-los a levantar suas hipóteses, expor seu ponto de vista, concordar ou não com o colega e outros fatores. Na ocasião, percebemos que alguns alunos apresentam conhecimentos do senso comum, conforme argumentos do aluno 1, com a explicação da professora, a turma teve a oportunidade de entender tal conhecimento sob a ótica científica. Desse modo, indicadores da AC (SASSERON; CARVALHO, 2008) como Organização da informação, levantamento de hipótese, previsão e explicação foram possíveis de serem identificados no diálogo acima, bem como no decorrer da aula.

5º EPISÓDIO: "AI... O MOSQUITO CHEGA NEM PERTO..."

Este episódio consiste na fase final da elaboração do repelente. Para isso, os alunos teriam que juntar a mistura do capim-santo com a do álcool e cravo-da-índia. Com auxílio de uma peneira e funil, para a separação de misturas, coaram o capim-santo em uma garrafa pet e coaram também o álcool com o cravo-da-índia na mesma garrafa, misturando as duas substâncias. Após a mistura destes líquidos, colocaram em borrifadores e foram orientados a levar para casa para aspergir nos cantos da casa. A figura abaixo mostra esse momento da experiência:

Figura 4: Momento da mistura das substâncias e conclusão da produção do repelente



Fonte: as autoras

Após a conclusão dessa atividade prática, a professora retomou o debate sobre os conceitos estudados, lançou alguns questionamentos em torno do que se esperava desse repelente e quais fatores ajudariam no combate à picada do mosquito. Os diálogos a seguir, a pesar de não ter acontecido necessariamente nessa ordem de conversa, são trechos retirados para apresentar algumas frases que nos ajudaram a identificar o processo de alfabetização científica dos alunos:

Professora: Será que agora somos capazes de definir o que é infusão? Qual a influência da luminosidade na obtenção de certas substâncias? Quais elementos presentes nesse repelente nos protege contra a picada do mosquito? Quero ouvir vocês...

Aluno 1: Agora entendi por quê minha mãe 'abafa' o chá (tom de riso).

Aluno 6: Infusão é colocar certa coisa dentro de outra coisa para retirada de suas substâncias. Igual fizemos com o cravo dentro do álcool... o capim na água fervente...

Aluno 3: Deixar em ambiente escuro, sem luz, ajuda a manter as propriedades de cada substância, né professora?

Aluno 1: Ahhh, e também, agitar o cravo-da-índia quando estar no álcool ajuda a liberar o eugenol mais rapidamente.

Aluno 7: E o capim-santo na água fervida também é uma forma de liberar mais rápido o citral. Se a gente tivesse deixado por mais tempo na água ele liberaria cada vez mais citral?

Aluno 5: Eu acho que ia fica estragado (tom de riso).

Professora: 24 horas são suficientes para extraímos os óleos necessários. Mas me respondam, o que essas substâncias apresentam que são capazes de repelir o mosquito?

Aluno 9: O eugenol do cravo-da-índia é tipo um inseticida, afasta os insetos.

Aluno 5: E o citral do capim-santo afasta os mosquitos por causa do seu cheiro forte. Né? Ai... o mosquito chega nem perto...

Professora: E vocês saberiam repassar essa receita em casa, caso alguém se interesse? Explicando tudo isso?

Aluno 2: Com certeza, sim...

Os relatos acima nos fazem acreditar que boa parte dos alunos estão construindo conhecimentos e, sobretudo, entendendo fatos de seu cotidiano com base em argumentações científicas. Outro ponto que destacamos também e que caracterizamos com um indicador de alfabetização científica é o fato de estes alunos construírem explicações, justificando -as com base em conceitos científicos. Esse é um ponto primordial para entendermos que atividades que envolvem práticas de experimentações e observações é um caminho possível para a educação científica. Após os vários diálogos estabelecidos, a professor orientou que os alunos levassem o repelente para casa para depois constatar sua possível eficácia.

6º EPISÓDIO: “COM POUCO TEMPO JÁ PERCEBEMOS QUE OS MOSQUITOS DIMINUÍRAM”

O sexto e último episódio foi marcado pelo relato de experiência dos alunos que levaram os repelentes para suas casas. É válido salientar que nem todos fizeram a aplicação, pois muitos alegaram que o cheiro ficou muito forte. Esse fato é compreensível, tendo em vista que nem todas as pessoas são simpatizantes da fragrância intensa que o cravo exala. Contudo, para os que aplicaram em casa, alguns diálogos foram registrados:

Professora: E então., me contem como foi a experiência de aplicar o repelente em casa.

Aluno 6: Sinceramente não 'tava botando' fé. Mas quando minha mãe aplicou na sala, com pouco tempo já percebemos que os mosquitos diminuíram. Ai ela colocou nos quartos também.

Aluno 1: Bom demais, professora. Minha vó pegou a receita pra fazer. Aluno 3: Minha mãe disse que agora pode assistir a novela sossegada (tom de risadas).

Aluno 9: Achei bom, espantou os mosquitos por um tempo, mas depois eles voltaram.

Aluno 2: Tem que ficar aplicando de novo, ou você acha que eles vão embora pra sempre? (tom de ironia) Eu percebi que aplicando a cada 4 horas é suficiente. Mas eu também coloquei no meu quarto de manhã, deixei ele fechado e de noite coloquei só um pouquinho, mas o cheiro ficou durante o dia... Não vi mosquitos lá...

Aluno 4: O que eu não gostei foi do cheiro. Senti vontade de espirrar. Vou usar mais não, professora! Eu detesto cravo.

Aluno 5: Minha mãe 'ta' usando e 'ta' dando certo. É bom pra aplicar debaixo da mesa, sempre fica muito mosquito lá. Agora dá pra jantar tranquilo (tom de risada).

Esses e outros diálogos, mediados pela professora, nos trouxeram diversas compreensões, mas que aqui podemos destacar 3:

1. A ciência colabora para o bem estar coletivo (falas dos alunos 3 e 5);
2. A observação é importante para efeito do produto (falas do aluno 2);
3. Produtos desenvolvidos precisam passar por testes para não trazer malefícios aos usuários, possíveis alérgicos, e com o repelente não seria diferente (falas do aluno 4).

Com base nessa constatação, podemos inferir que, em sua maioria, a atividade experimental trouxe benefícios importantes para a comunidade, como também foi uma proposta que colaborou para promover e ampliar os índices de alfabetização científica dos alunos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do estudo exposto, fica evidenciado que atividades experimentais podem ser uma das importantes aliadas no processo de ensino em ciências, sobretudo, se almejamos formar um indivíduo alfabetizado em assuntos científicos, capazes de compreender, questionar e modificar para melhor o lugar em que

vive. Além disso, ressaltamos que o planejamento pedagógico em qualquer área de ensino, sobretudo, em Ciências, é um fator primordial no desenvolvimento de atividades, inclusive, práticas. Planejar uma sequência didática bem articulada com o objetivo pretendido é uma forma de evitar que a aula tome rumos inesperados. Podemos ainda mencionar que o desenvolvimento de uma atividade prática não visa apenas realizar determinado experimento, mas é uma forma de motivar a participação do aluno, bem como seu senso investigador e crítico, colaborando para que este seja capaz de levantar e responder questões, construindo uma abordagem científica.

A realização da produção do repelente natural foi uma forma de conduzir a turma a entender o papel do conhecimento científico na sociedade, de como a ciência pode colaborar para o enfrentamento de doenças, e como conceitos científicos que aparecem tão engessados no livro didático podem ser compreendidos de modo contextual, ou seja, dentro de uma realidade real e cotidiana.

Destacamos, por fim, que encorajar os alunos a participarem da aula, dando-lhes espaços para responder, questionar e levantar hipóteses é uma forma de eles criarem hábito de serem críticos e reflexivos, construindo e expondo seus argumentos. Foi com base na análise dos argumentos expostos pelos alunos que foi possível observar diversos indicadores de alfabetização científica, fato que nos leva a defender que a iniciação científica no Ensino Fundamental, alicerçada em atividades experimentais é uma forma de promover a educação científica e formar cidadãos com perfil de alfabetizados em assuntos científicos, capazes de entender sua realidade e usar os saberes científicos com vistas a modificá-la.

REFERÊNCIAS

BOAS, J, C. V.. BRASIL, T. S. S. **A iniciação científica na educação básica: ações de aprendizagem durante o ensino remoto**. VII CONEDU - Conedu em Casa... Campina Grande: Realize Editora, 2021.

BRASIL. S. E. B. **Base Nacional Comum Curricular**. BRASÍLIA: MEC/SEB, 2017.

BRITO, L. O; FIREMAN, E. C. Ensino de ciências por investigação: uma estratégia pedagógica para promoção da alfabetização científica nos primeiros anos do ensino fundamental. *Revista Ensaio*, Belo Horizonte, v.18, n. 1, jan-abr, 2016

CARRA, A.; TESTON, R. **A importância da iniciação científica na escola: a formação de jovens pesquisadores no município de Ibiacá.** Colóquio Internacional de Educação, v. 2, n. 1, p. 763-774, 2014.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa et al. **Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico.** Anna São Paulo: Scipione, 1998.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa. O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (Org.). **Ensino de ciências por investigação:** condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

DELIZOICOV, D. Conhecimento, tensões e transições. *Tese de doutorado* (Educação). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 1991.

LORENZETTI, L. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. 144 f. *Dissertação (Mestrado em Educação)* – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.

MASSI, L.; QUEIROZ, S. L.; **Estudos sobre iniciação científica no Brasil: Uma Revisão, Cadernos de Pesquisa,** v. 40, n. 173-197, 2010.

QUEIROZ, S. L.; ALMEIDA, M. J. P. Do fazer ao compreender ciências: reflexões sobre o aprendizado de alunos de iniciação científica em química. *Ciência & Educação,* v. 10, n. 1, p. 41-53, 2004.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Ana Maria Pessoa. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências,** Porto Alegre, v. 14, n. 3, p. 333-352, 2008.

SASSERON, Lúcia Helena; MACHADO, Vítor Fabrício. **Alfabetização científica na prática: inovando a forma de ensinar física.** São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

SLONGO, I. I. P. LORENZETTI, Leonir. Iniciação científica: uma análise a partir da epistemologia de Fleck. *Série-Estudos*, Campo Grande, MS, n. 39, p. 231-252, jan./jun. 2015.

VASQUES, Daniel Giordani. OLIVEIRA, Victor Hugo Nedel. Iniciação científica na educação básica: estado do conhecimento a partir de artigos científicos de 2010-2020. *Revista CAMINE: Caminhos da Educação*, Franca, v. 12, n. 1, 2020.