

O ensino de botânica: proposta de ensino investigativo para o 2º ano do ensino fundamental

The education of botanics: investigative education proposal for the 2nd year of fundamental education

La enseñanza de la botánica: propuesta de enseñanza de investigación para el segundo año de la escuela primaria

Alexandre Rodrigues da Conceição (alexandrebc@hotmai.com)

Doutorando em Educação em Ciências e em Matemática (UFPR). Mestre em Educação e Licenciado em Ciências Biológicas (UFAL), membro do grupo de pesquisa Formação de Professores e Ensino de Ciências

Elton Casado Fireman (elton@cedu.ufal.br)

Professor da Universidade Federal de Alagoas, atuando nos Programas de Pós-Graduação em Educação e de Ensino de Ciências e Matemática, Líder do grupo de pesquisa Formação de Professores e Ensino de Ciências

Resumo: O planejamento de aulas de Ciências, com objetivo de promover o desenvolvimento da Alfabetização Científica (AC), precisa ser iniciado desde cedo. Para tanto, desenvolvemos e aplicamos uma sequência de ensino investigativo (SEI), com estudantes do segundo ano do Ensino Fundamental de uma escola pública, tendo como objetivo investigar a contribuição do ensino por investigação para o desenvolvimento da AC em conteúdos de Botânica. Esse estudo teve como base a pesquisa qualitativa de natureza descritiva e explicativa. As aulas que compõem a SEI foram registradas por meio de gravação de áudio, textos e desenhos produzidos pelos estudantes. Os dados foram submetidos à análise de conteúdo proposta por Bardin (2011), a partir de categorias pré-definidas. Os resultados esclarecem que, por meio da observação das estruturas das plantas e das discussões sobre o plantio da banana, os estudantes tiveram a oportunidade de explorar seu objeto de estudo, levantar hipóteses, realizar explicações, registrar dados e comunicar seus achados; habilidades que fazem parte da cultura científica.

Palavras-chave: Anos Iniciais, Ensino Fundamental, Sequência de Ensino Investigativo.

Abstract: The planning of Science classes in order to promote the development of Scientific Literacy (AC) needs to be started early. To this end, we developed and applied an investigative teaching sequence (SEI) with students from the second year of elementary school in a public school, with the objective of investigating the contribution of teaching by research to the development of CA in Botany contents. This study was based on qualitative research of a descriptive and explanatory nature. The classes that make up the SEI were recorded through audio recording, texts and drawings produced by the students. The data were analyzed by analyzing the content proposed by Bardin (2011) from pre-defined categories. The results clarify that, by observing the structures

Recebido em: 18/02/2020

Aceito em: 20/12/2020

of plants and discussing the birth of the banana, students had the opportunity to explore their object of study, raise hypotheses, provide explanations, record data and communicate their findings. Skills that are part of scientific culture.

Keywords: Early Years; Elementary School; Investigative Teaching Sequence.

Resumen: A planificación de las clases de Ciencias con el fin de promover el desarrollo de la Alfabetización Científica (CA) debe iniciarse temprano. Para ello, desarrollamos y aplicamos una secuencia de enseñanza investigativa (SEI) con alumnos de segundo año de primaria en una escuela pública, con el objetivo de indagar en la contribución de la enseñanza por la investigación al desarrollo de la AC en contenidos de Botánica. Este estudio se basó en una investigación cualitativa de carácter descriptivo y explicativo. Las clases que integran la SEI fueron grabadas mediante grabaciones de audio, textos y dibujos producidos por los alumnos. Los datos fueron analizados analizando el contenido propuesto por Bardin (2011) a partir de categorías predefinidas. Los resultados aclaran que, al observar las estructuras de las plantas y discutir el nacimiento del banano, los estudiantes tuvieron la oportunidad de explorar su objeto de estudio, plantear hipótesis, brindar explicaciones, registrar datos y comunicar sus hallazgos. Habilidades que forman parte de la cultura científica.

Palabras clave: Primeros años; Escuela Primaria; Secuencia de Enseñanza De Investigación.

1. INTRODUÇÃO

Os professores de Ciências têm encontrado algumas dificuldades para tornar os conteúdos de sua disciplina compreensível para os estudantes e, na maioria das vezes, segundo Lima e Vasconcelos (2006), tais dificuldades podem estar atreladas à pouca variação metodológica utilizada durante as aulas, fazendo com que os docentes recorram ao livro didático, como único recurso a auxiliar sua prática.

Diante desse contexto, Krasilchik (2004) assume uma postura crítica, ao argumentar que essa dependência se deve a diversos fatores, entre eles à falta de preparo, ou até mesmo por comodismo. Assim, para que o professor esteja inserido em um processo de ressignificação sobre o ensino de Ciências, a reflexão sobre as estratégias didáticas, que podem potencializar a aprendizagem, se faz necessária.

Dessa forma, para que os professores compreendam que a metodologia utilizada em sala de aula pode ter influência na aprendizagem dos estudantes, é essencial caminharmos para a superação do senso comum pedagógico de que aprendizagem ocorre por meio da transmissão do conhecimento (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2009).

Recebido em: 18/02/2020

Aceito em: 20/12/2020

Essa situação é percebida em diferentes conteúdos de Ciências e Biologia, e, em assim sendo, buscamos ressaltar um ramo desta área do conhecimento que é a Botânica. A literatura nos tem mostrado que as dificuldades encontradas pelos professores, para propor aulas que despertem o interesse e promovam aprendizagem, pode estar relacionada à metodologia do ensino de Botânica, baseada apenas em teorias, com foco na reprodução e repetição de informações (KINOSHITA et al., 2006).

Destarte, o ensino dessa disciplina precisa conduzir os estudantes, não apenas à memorização de conceitos, leis e teorias, mas propiciar condições para que os estudantes possam desenvolver habilidades que são primordiais para sua atuação na sociedade, de uma forma crítica, reflexiva e transformadora (CHASSOT, 2018). Para Samarapungavan, Mantzicopoulos e Patrick (2008) e Howitt, Lewis e Upson (2011), o desenvolvimento dessas habilidades pode ser iniciado desde cedo, principalmente quando as crianças participam de aulas pautadas em investigação.

Nesse sentido, buscamos destacar o Ensino por Investigação como uma abordagem didática que pode contribuir para que habilidades científicas sejam desenvolvidas (SASSERON, 2015). Segundo Carvalho (2013), a utilização desse Ensino buscar fazer da sala de aula um ambiente investigativo, que se aproxime do fazer Ciências, onde os estudantes podem levantar hipóteses, coletar e registrar dados, e desenvolver a capacidade argumentativa.

Objetivando iniciar o processo de alfabetização científica (AC), o ensino por investigação faz uso de indicadores, para verificar se os estudantes estão sendo, ou não, alfabetizados cientificamente (SASSERON; CARVALHO, 2008). Porém, tais indicadores, por serem utilizados para averiguar a aprendizagem dos conhecimentos físicos, podem não se aproximar da natureza das Ciências Biológicas.

Em suma, na literatura estrangeira nos deparamos com autores que acreditam na potencialidade de um ensino com caráter investigativo, para trabalhar conteúdos de natureza biológica, com crianças (SAMARAPUNGAVAN, MANTZICOPOULOS, PATRICK, 2008; HOWITT; LEWIS; UPSON, 2011). Esses autores utilizam categorias que buscam identificar o desenvolvimento de habilidades Científicas.

Buscamos, então, responder ao seguinte problema de pesquisa: como o Ensino por investigação pode contribuir na aprendizagem dos estudantes dos anos iniciais, em

Recebido em: 18/02/2020

Aceito em: 20/12/2020

conteúdos de Botânica? Nesse sentido, o objetivo desta pesquisa é investigar de que forma o ensino por investigação pode contribuir no desenvolvimento da Alfabetização Científica, nos conteúdos sobre as estruturas das plantas, com destaque para o nascimento da banana, junto a alunos do segundo ano do Ensino Fundamental.

2. DIFICULDADES NO ENSINO DE BOTÂNICA E A UTILIZAÇÃO DO ENSINO POR INVESTIGAÇÃO, PARA O DESENVOLVIMENTO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

As dificuldades no ensino de Botânica possuem algumas razões, na preferência dos professores por outras áreas das Ciências e Biologia que não a Botânica (MARTINS; BRAGA, 1999). Isto se pode dar por diferentes razões, desde insegurança dos docentes em ministrar esses conteúdos (SANTOS; SECCATINI, 2004), até o não conhecimento de metodologias que possam contribuir para ressignificar esse cenário (GÜLLICH, 2003). Assim, para promover um ensino de Botânica que conduza os estudantes à construção do conhecimento, de forma significativa é fundamental superar os obstáculos que estão presentes, desde a formação até a prática docente.

Hoehne (1937, p. 66) argumenta sobre a necessidade da renovação do ensino de Botânica ao dizer que “já é tempo de se modificar a velha rotina do ensino da botânica, que precisa ser apresentada como ciência recreativa, útil e atraente, pois só a teoria cansa e desanima o estudante”. Entendemos, então, que apresentar o ensino de Botânica de uma forma diferente e atrativa para os estudantes requer a inserção de estratégias didáticas que vão além da exposição de teorias.

Para Kinoshita et al. (2006, p. XIII) o ensino de Botânica tem sido “muito teórico, desestimulante, reprodutivo, com ênfase na repetição, centrado na aprendizagem de nomenclaturas e definições”. O ensino de Botânica caracterizado dessa forma possui poucas chances de ter sucesso na sala de aula, pois estamos percorrendo caminhos que nos distanciam da necessária renovação no estudo das plantas.

Uma pesquisa realizada por Fonseca e Ramos (2017) destaca que, o fato de os conteúdos de Botânica não despertarem o interesse dos estudantes pode ser atribuído tanto à metodologia utilizada pelos professores - em sua maioria baseada na exposição dos conteúdos. Portanto, tal metodologia, como já afirmamos, dificulta a execução de

Recebido em: 18/02/2020

Aceito em: 20/12/2020

aulas mais dinâmicas, voltadas à pesquisa. Figueredo et, al. (2012) ratificam que o problema se encontra na distância entre os conteúdos e o cotidiano dos discentes.

Para Hoehne (1937), a ausência da percepção e compreensão do reino vegetal não se deve exclusivamente à falta de interesse do ser humano para com as plantas, mas à forma como elas lhes são apresentadas, particularmente no método de ensino; este apresenta especial relevância nesse processo. Além disso, essas características do ensino de Botânica podem contribuir para a “cegueira botânica”, expressão utilizada por Salatino e Buckeridge (2016).

Acreditamos que a forma como o ensino de Botânica, ao longo da educação básica, vem sendo trabalhada precisa ser revista, principalmente nos anos iniciais do ensino fundamental, pois, de acordo com Carvalho (1997, p.153), “é no ensino fundamental que os alunos tomam contato, pela primeira vez com certos conceitos científicos em uma situação de ensino, e muito da aprendizagem subsequente em Ciências depende desse primeiro contato”. O estudo das plantas precisa ser planejado de modo que o professor possibilite o primeiro contato dos estudantes com esses conteúdos, de forma interessante, contextualizada e motivadora da aprendizagem, porque, caso contrário, a aversão a esses conteúdos pode se estender por toda vida dos estudantes.

Para Lima e Maués (2006, p. 187), as pesquisas desenvolvidas sobre o Ensino de Ciências nos anos Iniciais ressaltam a fragilidade sobre o conhecimento dos pedagogos para ensinar Ciências. Durante o desenvolvimento da pesquisa, as autoras destacam que os professores de pedagogia “acreditam que não é necessário ensinar tão cedo tais conteúdos. Outras não se sentem autorizadas a ensinar ciências nas séries iniciais”. E quando ensinam, procuram os que lhe passem a sensação de confiança, como assuntos sobre alimentação, corpo humano, etc.

Lima e Maués (2006, p. 190) ressaltam que mesmo não estando apropriados dos conceitos científicos os pedagogos podem favorecer a aprendizagem dos conceitos. Entretanto, o papel desses professores no Ensino de Ciências para as crianças não é o de ensinar apenas conceitos, mas também conteúdos procedimentais e atitudinais. Entre as propostas didáticas fornecidas pelas autoras está o ensino por investigação. Buscando contribuir com esse cenário, autores como Da Conceição, Oliveira e Fireman (2020)

Recebido em: 18/02/2020

Aceito em: 20/12/2020

abordam o ensino por investigação, para propor sequências de ensino investigativo para os professores dos anos iniciais.

Sasseron (2015) define o ensino por investigação como uma abordagem didática que possui como objetivo oportunizar aos estudantes condições para investigar o seu objeto de estudo, por meio da orientação do professor. Assim, Carvalho (2013) estabelece a importância da construção de sequências de ensino investigativos¹ (SEI), que se aproximem do fazer científico e contribuam para o desenvolvimento de habilidades que fazem parte da AC.

A SEI, proposta por Carvalho (2013), possui algumas etapas que são fundamentais como: apresentação de um problema que pode ser, ou não, experimental, distribuição de materiais, para que os estudantes tenham condições de resolver o problema e efetuar a sistematização do conhecimento, de forma coletiva e individual.

Embora essa abordagem didática seja incipiente em conteúdo de natureza biológica, tem despertado o interesse de pesquisadores dessa Ciência (SCARPA; SILVA, 2013; TRIVALATO; TONIDANDEL, 2015; MORAES, 2015; SCARPA; CAMPOS, 2018). **Entretanto, os autores reconhecem a importância de levarmos em consideração a forma como os conhecimentos são construídos em cada Ciência. E a Biologia possui particularidades que precisam ser levadas em consideração (MAYR, 1998).**

Nesse sentido, **buscamos destacar a possibilidade de utilizarmos o ensino por investigação nos anos iniciais do ensino fundamental para trabalhar conteúdos de natureza biológica.** Samarapungavan, Mantzicopoulos e Patrick (2008), Howitt, Lewis e Upson (2011) reconhecem essa possibilidade e destacam as habilidades científicas que as crianças podem desenvolver, como: fazer predição, observar usando seus sentidos, registrar dados, usar observação como evidência, comunicar sobre suas investigações, compreender as especificidades estruturais das plantas, seus processos adaptativos, etc.

Sasseron e Carvalho (2008) fazem uso de indicadores de AC que complementam as categorias propostas por (SAMARAPUNGAVAN; MANTZICOPOULOS PATRICK, 2008; HOWITT; LEWIS; UPSON, 2011). São elas: levantamento e teste de

¹ Segundo Carvalho (2018) precisamos compreender que o ensino investigativo não se resume a atividades investigativas. Essas são importantes, mas não suficientes.

Recebido em: 18/02/2020

Aceito em: 20/12/2020

hipóteses, justificativa, previsão e explicação. Os indicadores propostos por esses autores buscam verificar se o processo de desenvolvimento da AC está acontecendo.

Nesse estudo, compreendemos AC, a partir da definição de Chassot (2018), como um conjunto de conhecimento capazes de nos permitir uma leitura do mundo onde estamos inseridos, por meio da linguagem científica. Para Sasseron e Carvalho (2011) uma pessoa alfabetizada cientificamente possui algumas habilidades que contribuem para essa leitura de mundo.

Por ser uma atividade vitalícia, como argumenta Lorenzetti e Delizoicov (2011), a AC está em constante processo de desenvolvimento; sendo assim, não se limita a um determinado nível escolar. Concordamos com Roitman (2007) ao destacar que o quanto antes esse processo iniciar, melhor. Corroborando com Varela (2020), enxergamos no ensino do tipo investigativo uma possibilidade para o desenvolvimento de habilidades científicas, já nos anos iniciais.

3. METODOLOGIA

Buscando verificar a importância do Ensino por Investigação na aprendizagem de conteúdos de natureza biológica, com estudantes do segundo ano do Ensino Fundamental, assim como o início do desenvolvimento da AC, optamos por uma abordagem qualitativa. Para Sampiere, Collado e Lúcio (2013, p.36) o enfoque qualitativo além de levar em consideração a subjetividade, busca “descrever, compreender e interpretar os fenômenos por meio das percepções e dos significados, produzidos pelas experiências dos participantes”. Essas características convergem com o objetivo da nossa pesquisa, à medida em que buscamos compreender como a aplicação de SEI pode contribuir para aprendizagem em Botânica.

Para a análise das falas obtidas durante a SEI optamos pela análise do conteúdo como procedimento capaz de auxiliar na interpretação dos dados obtidos. Para Bardin (2011, p. 44) “a intenção da análise de conteúdo é a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção”. Nesse sentido, buscamos verificar as falas das crianças, a fim de compreendermos se, diante das atividades presentes na SEI, os estudantes demonstram o início do desenvolvimento de habilidades científicas.

Recebido em: 18/02/2020

Aceito em: 20/12/2020

Sendo assim, fizemos a transcrição das falas orientadas por Carvalho (2013), criando tabelas onde são inseridas a sequência de diálogos durante a SEI, bem como as categorias e os indicadores de AC que correspondem a cada fala. Utilizamos as categorias de análises e indicadores de AC presentes no quadro 1 exposto adiante.

Bardin (2011) destaca que as categorias podem ser apriorísticas e não apriorísticas; nesse estudo e, como as categorias e subcategorias já existiam, são, portanto, definidas como apriorísticas. Essa pesquisa foi realizada na Escola Municipal Professora Noêmia Bastos, situada no município de São Miguel dos Campos – AL e, após os trâmites legais no Comitê de Ética da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), a pesquisa foi iniciada, sendo ministrada a primeira aula no dia 7 e a segunda no dia 27 de agosto de 2019. Buscando manter a privacidade dos participantes da pesquisa, os estudantes foram intitulados de E1, E2, E3 etc.

DESCRIÇÃO DAS AULAS

As aulas, descritas a seguir, tiveram como pressuposto teórico Carvalho (2013). Dessa forma, as aulas foram organizadas seguindo as etapas propostas pela autora, para que pudéssemos nos aproximar da abordagem didática de ensino por investigação.

Na primeira aula, buscamos conhecer os conhecimentos prévios dos estudantes, a respeito das plantas. Utilizando um projetor de multimídia apresentamos aos estudantes diversos tipos de imagens de plantas retiradas da internet, e iniciamos um momento de questionamentos com a finalidade de os estudantes, por meio da observação, conseguiram destacar as semelhanças e diferenças entre as plantas, seja através das cores, estruturas ou ambientes onde estavam inseridas.

Após essa etapa os estudantes foram divididos em grupos, cada grupo recebeu cinco tipos de plantas, cada planta foi identificada com o nome popular e científico. Após a distribuição do objeto de estudos os estudantes deveriam, através de suas observações, identificar as estruturas das plantas. A distribuição de materiais compatíveis com a resolução do problema é um dos cuidados que o professor deve ter, no desenvolvimento da SEI.

Recebido em: 18/02/2020

Aceito em: 20/12/2020

Após a resolução do problema, o pesquisador buscou estabelecer um ambiente pautado na interação. Para isso, as plantas foram guardadas evitando a dispersão dos estudantes. Em seguida, iniciamos com perguntas sobre quais estruturas os estudantes conseguiram observar, se todas as plantas eram iguais, o que elas possuíam de diferente, como eram as folhas, quais as estruturas que compõem o cacto, etc. Na medida em que os estudantes expunham as suas observações, as perguntas prévias tomaram novas direções.

Continuamos com a realização de outras atividades, como a leitura de um texto sobre o ciclo de vida das plantas, a produção de um pequeno texto sobre o que aprenderam na aula e o preenchimento de uma tabela com quatro colunas, na qual deveriam preencher a primeira coluna com o nome da planta escolhida e desenharem nas colunas seguintes a sua folha, o caule e a raiz das plantas observadas.

A segunda aula seguiu a mesma organização da primeira contemplando as etapas já definidas anteriormente por Carvalho (2013). Buscamos conhecer qual a concepção que os estudantes possuem a respeito do nascimento do fruto. Desta forma, foram utilizados alguns tipos de frutas: Mamão, Banana, Maracujá e Goiaba. Inicialmente, os estudantes foram questionados se conheciam aquelas frutas e de quais eles mais gostavam; na sequência, o pesquisador questionou os estudantes sobre o que todas aquelas frutas possuíam em comum.

Posteriormente, foram colocadas situações nas quais os estudantes precisaram argumentar o que era preciso para que possamos plantar um mamoeiro, uma goiabeira etc. Até chegar no nosso objeto de estudo que foi a banana. Interrogamos os alunos se a banana possuía, ou não, semente e, se não possuía, como a banana nasce se ela não tem sementes?

Após a proposição desse problema os estudantes receberam um texto que contribuía para resolvê-lo. Após a resolução, no momento de sistematização do conhecimento, de forma coletiva, os estudantes deveriam responder, de acordo com o texto, como conseguiriam resolver o problema do nascimento da banana.

Finalizando essa aula, os estudantes produziram um texto sobre o que aprenderam durante a aula e assistiram a um episódio do Show da Luna intitulado de: “Nem tudo nasce da semente?” Esse vídeo está disponível no Youtube, nele os

Recebido em: 18/02/2020

Aceito em: 20/12/2020

personagens precisam investigar de onde vem a banana se ela não tem semente; a investigação é uma condição necessária para chegar a uma resposta. Torna-se importante destacar que, na medida em que o vídeo foi sendo executado, foram feitas algumas pausas, nas quais o pesquisador perguntava se o que a personagem estava fazendo era certo e o que poderia acontecer mediante as suas ações.

Como resultado de suas falas, durante a SEI, efetuamos a categorização, conforme o quadro abaixo:

CATEGORIAS DE ANÁLISE

Quadro 1 - categorias e subcategorias (Tradução nossa, ênfase no original).

Categorias (Samarapungavan, Mantzicopoulos e Patrick (2008))	Subcategorias
Processo de Investigação	a) Usar conhecimento biológico, para gerar questões científicas; b) Observar e registrar dados importantes por meio de suas investigações; c) Comunicar sobre suas investigações
Conhecimento da vida científica	d) Estrutura e Função: Compreender as especificidades estruturais de plantas e animais, assim como suas características que ajudam à adaptação ao meio ambiente.
Categorias Howitt, Lewis e Upson (2011)	Subcategorias
Ferramenta de investigação	a) as crianças exploram, fazem perguntas e fazem predições; b) as crianças observam usando seus sentidos e registram dados; c) as crianças usam, com segurança, o equipamento apropriado; d) as crianças usam observações como evidência; e) As crianças representam e comunicam suas descobertas.
Grupo de indicadores de Alfabetização Científica	

Recebido em: 18/02/2020

Aceito em: 20/12/2020

Sasseron e Carvalho (2008)

levantamento e teste de hipóteses, justificativa, previsão e explicação

Fonte: Autores. 2020.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise das discussões orais, durante a SEI, obtidas por meio da gravação e, posteriormente transcrita, é o foco desta Seção. No decorrer dos diálogos, as falas dos estudantes foram categorizadas e depois discutidas. Nesta primeira parte, serão analisados os diálogos sobre as estruturas das plantas e, em seguida, as discussões sobre o nascimento do fruto. É importante destacar que, a partir da sequência de diálogos, foram escolhidos os trechos que nos ajudavam a alcançar os objetivos da pesquisa.

Na primeira aula, buscando conhecer os conhecimentos prévios dos estudantes sobre as estruturas das plantas, os estudantes foram questionados sobre quais as diferenças e semelhanças podiam observar nas imagens retiradas da internet, assim como o ambiente onde estavam inseridas eram os mesmos, qual a função das raízes e porque o cacto consegue sobreviver no deserto.

Tabela 1- Falas transcritas dos estudantes na primeira aula

Falas transcritas na primeira aula	Categorias de análise
<p><i>o formato “(E13) “redondo” (E15) “Tio, o cacto parece com aquele outro” (E14,) “formato” (E12) “essa planta (cacto) é feita para ficar no deserto” (E26)</i></p>	<p>crianças usam observações como evidência. estrutura e função</p>
<p><i>fazer ela crescer” (E23) “para sugar a comida” (E22) “elas sugam” (E23) “é porque ele tem muita água” (E1) “é porque ele tem leite por dentro, eu já vi uns homens cortando e sai tipo leite de dentro”. ” (E2).</i></p>	<p>as crianças fazem predições</p> <p>Indicador de AC: Justificativa</p>
<p><i>“tio, o que são esses tracinhos (nervuras) nas plantas”? (E22)</i></p>	<p>crianças fazem questões</p>

Fonte: Autores.2020.

Recebido em: 18/02/2020

Aceito em: 20/12/2020

O surgimento da subcategoria **crianças usam observações como evidência** aparece quando os estudantes observam o seu objeto de estudo e argumentam diante das informações oriundas dessa observação. Para Moraes (2015), essa subcategoria pode ser evidenciada, quando os alunos fornecem informações sobre o que está sendo trabalhado na aula.

A subcategoria **crianças usam observações como evidência** é destacada na pesquisa desenvolvida por Howitt, Lowis e Upson (2011); demonstra que as crianças são capazes de fornecer informações sobre o seu objeto de estudo, a partir da observação. Em nossa pesquisa, por meio de uma observação guiada, os estudantes passam a perceber semelhanças e diferenças entre as plantas e o ambiente onde estão inseridas.

Destacamos a fala do estudante E26 ao dizer que “*essa planta é feita para ficar no deserto(cacto).*” Isso demonstra que ele ainda não possui um conhecimento sobre os processos adaptativos, desenvolvido pelas plantas para as condições mais adversa.

Sendo assim, Samarapungavan, Mantzicopoulos e Patrick (2008), ao criarem a subcategoria **estrutura e função** reconhecem a importância de os estudantes compreenderem, não apenas as estruturas das plantas, mas, também, seus mecanismos de adaptação. Em nosso estudo buscamos utilizar o cacto como exemplo, situado geralmente em ambientes com escassez hídrica que, por um processo adaptativo, as folhas foram transformadas em espinhos, diminuindo a perda de água.

A subcategoria **crianças usam observações como evidência** reforça a defesa da observação como uma importante habilidade a ser desenvolvida, que pode fornecer explicações sobre o fenômeno investigado. Mayr (1998) argumenta que pode ser considerado arrogância acreditar que a busca pela compreensão da natureza ocorra apenas por meio dos experimentos, argumenta ainda que, ao relatarmos nossos achados em um experimento, podemos ser ainda mais descritivos do que um naturalista que fornece explicações por suas observações.

A subcategoria **as crianças fazem previsões** está relacionada ao fato de que as crianças estão levantando hipóteses sobre o que é questionado. Para Moraes (2015), o surgimento desta categoria ocorre em situação adversa; a categoria **as crianças usam a observação como evidência**, pode ser explicada pelo fato de essa categoria estar

Recebido em: 18/02/2020

Aceito em: 20/12/2020

relacionada ao que o estudante está observando durante a aula; **fazer predições** está voltada para o conhecimento que o estudante traz para sala de aula, resultante das interações e experiências fora dos muros da escola.

O levantamento de hipóteses está presente entre os grupos de indicadores de alfabetização científica proposto por Sasseron e Carvalho (2008). Para as autoras levantar hipóteses é fazer suposições sobre o tema que está sendo estudado na aula; essas hipóteses são consideradas importantes, pois se aproximam de atitudes presentes no fazer científico, ao se deparar com um problema.

De acordo com Samarapungavan, Mantzicopoulos e Patrick (2008), assim como Howitt, Lowis e Upson, (2011), as crianças, inseridas em momentos de investigação, são capazes de fazer predições. Em nosso estudo essa categoria é explicitada, principalmente quando o estudante (E2) supõe que o cacto consegue sobreviver em um ambiente com pouca água porque *“ele tem leite por dentro”*. Esse levantamento de hipóteses ocorre por meio de suas observações externas ao espaço escolar. Essa compreensão é justificada quando o estudante diz *“eu já vi uns homens cortando e sai tipo leite de dentro”*. O estudante trata de plantas conhecidas como lactíferas, ou seja, que secretam látex; embora com textura e composição diferente, possui a cor do leite.

Para Sasseron e Carvalho (2008), a **justificava** compõe o grupo de indicadores de alfabetização científica que surge diante dos momentos de discussões, quando os alunos buscam tornar a informação mais segura. Na fala *“é porque ele tem leite por dentro”* o estudante levanta uma hipótese e justifica sua suposição ao fornecer autenticidade à primeira frase dizendo que *“eu já vi uns homens cortando e sai tipo leite de dentro”*. Diante desse contexto, faz-se necessário que as aulas com enfoque investigativo levem em consideração os conhecimentos que os alunos já possuem (CARVALHO, 2013).

Mesmo com menor frequência do que as subcategorias apresentadas anteriormente, há o surgimento de uma terceira subcategoria as **crianças elaboram questões**; essa categoria é resultante das indagações apresentadas pelos estudantes. Nesta primeira aula apenas a fala do estudante (E22) - *“tio, o que são esses tracinhos (nervuras) nas plantas”?* - nos dá condições de categorizá-la.

Nessa pergunta, o estudante questiona sobre os “tracinhos” observados nas folhas e realiza o questionamento a fim de adquirir um conhecimento; essa é uma observação

Recebido em: 18/02/2020

Aceito em: 20/12/2020

minuciosa sobre estruturas específicas das plantas. Nosso resultado para essa subcategoria é semelhante aos encontrados por Moraes (2015), ao destacar que, entre as demais, possui baixa expressividade. Em nosso contexto, buscamos ressaltar a importância do professor como um proponente de questões, que orienta os estudantes no desenvolvimento do raciocínio, mas que também fornece condições para que os estudantes exponham suas questões.

DISCUSSÃO ORAIS DOS ESTUDANTES NA SEGUNDA AULA

Nos trechos das falas transcritas na segunda aula, buscamos compreender a concepção dos alunos sobre a existência ou não da semente na banana assim como o que precisa ser feito se desejarmos plantar uma bananeira.

Tabela 2- falas transcritas dos estudantes na segunda aula.

Falas transcritas da 2ª aula	Categorias de análise
<p>“da água e do sol” (E22) “areia” (E13) “da semente” (E26). “a gente pega um pedaço do caule, aí a gente planta e coloca barro e areia, não pode deixar no sol, porque a planta fica quente por dentro, aí não pode colocar água de dia só de noite” (E13)</p>	<p>As crianças fazem previsões Indicadores de AC na fala do estudante E13: explicação, hipótese, justificativa e previsão</p>
<p>“é bem pequenininha, pretinha” “Rizoma” (E2) “nasce do caule de baixo, da raiz” (E12) “pega o caule e planta” (E23) “pega o rizoma” (E19)</p>	<p>as crianças usam a observação como evidências</p>
<p>“Sim” (E23) “Eu consegui” (E15) “Deixa eu olhar aqui... é... ri-zo-ma” (E19) “Tio, ainda não consigo ler assim, com as letras pegadas (juntas)”</p>	<p>as crianças comunicam seus achados</p>

Fonte: Autores. 2020.

Recebido em: 18/02/2020

Aceito em: 20/12/2020

Ao analisarmos as falas dos estudantes na segunda aula, observamos que a primeira subcategoria evidente é que **as crianças fazem predições**. Ou seja, levantam hipóteses sobre o que não está sendo observado na aula. Nesse momento inicial, o pesquisador ainda não havia utilizado a fruta banana para testar as hipóteses dos estudantes sobre a existência ou não da semente, assim como não foi fornecido nenhum outro material que ajudasse a resolver o problema.

Ao buscar explicar como se dá o nascimento da banana e o que precisamos fazer para plantarmos uma bananeira já que a banana não possui sementes, os alunos lançam suas hipóteses. Como já destacado anteriormente o levantamento de hipóteses é uma habilidade que se espera que os estudantes desenvolvam. (SAMARAPUNGAVAN, MANTZICOPOULOS e PATRICK, 2008; HOWITT, LEWIS E UPSON, 2011; CARVLAHO, 2013). As hipóteses compõem o grupo de indicadores de alfabetização científica (SASSERON e CARVALHO, 2008).

Na fala do estudante E13 *“a gente pega um pedaço do caule, aí a gente planta e coloca barro e areia, não pode deixar no sol, porque a planta fica quente por dentro, aí não pode colocar água de dia só de noite”*. O estudante está demonstrando sua **explicação** sobre como devemos plantar uma bananeira contudo, essa explicação se inicia com a exposição de uma **hipótese** *“a gente pega um pedaço do caule, aí a gente planta e coloca barro e areia”*. O estudante **justifica** a ideia do porquê precisamos utilizar barro e areia ao dizer que *“não pode deixar no sol”* (isto justifica o uso de barro e areia?). Em seguida, o estudante ainda realiza uma **previsão**, ao dizer que essas ações impedem a planta de ficar *“quente por dentro, aí não pode colocar água de dia só de noite”*. Diante das informações obtidas podemos perceber a presença de mais de um indicador de alfabetização científica, o que indica que os alunos estão fazendo uso de habilidades que são próprias da Ciência (CARVALHO; SASSERON, 2008).

Diferente da primeira aula, a subcategoria **crianças elaboram questão** não é observada, sendo o professor o responsável pela condução das perguntas. Entretanto, podemos observar nas falas dos estudantes a presença da subcategoria **as crianças usam a observação como evidências**. O aparecimento dessa subcategoria ocorreu quando o pesquisador utilizou as frutas para testar as hipóteses levantadas anteriormente, sobre a existência - ou não - da semente e ao exibir o episódio do Show da Luna.

Recebido em: 18/02/2020

Aceito em: 20/12/2020

Mesmo que de forma rápida e sutil, as falas dos alunos confirmando que encontraram no texto a estrutura da bananeira responsável por gerar outras bananeiras - e que pôde ser confirmado após o pesquisador ter verificado que a palavra estava circulada no texto como solicitado. Temos, então, uma aproximação da subcategoria **as crianças comunicam seus achados**.

É importante destacar que, mesmo que os estudante ainda estejam em processo de alfabetização, o Ensino de Ciência não estar desvinculado dessa contribuição. O professor de Ciências pode fazer uso de textos que possuam um contexto científico, adequado para o nível escolar, como aponta Lorenzetti e Delizoicov (2001), contribuindo, não apenas com a aprendizagem do código escrito, mas estabelecendo, desde cedo, uma aproximação com conteúdos de Ciências.

A leitura de texto, inserida na SEI, está em consonância com o que é destacado por Samarapungavan, Mantzicopoulos, Patrick (2008) e Carvalho (2013), como uma atividade que complementa a resolução do problema proposto pelo professor. A etapa em que os alunos demonstram como conseguiram resolver o problema, pode levantar uma dúvida junto ao professor: todos os alunos, de fato, aprenderam ou apenas aqueles que expuseram suas observações e questionamentos? Nesse contexto, a presença do texto reforça a discussão estabelecida anteriormente à leitura.

Já os desenhos e textos produzidos pelos estudantes, nas duas aulas, forneceram indícios de que eles conseguiram compreender a diferença entre a estruturas das plantas, assim como alguns demonstraram que compreenderam que o nascimento da banana ocorre por meio da propagação do rizoma. Para Vale (2020), a integração entre textos e imagens pode contribuir para a aprendizagem de conteúdos da área de Ciências da natureza. Embora tenham tido dificuldades para construir o texto, não buscamos analisar a grafia correta das palavras, mas a seleção e organização de informações que os estudantes julgaram necessárias para demonstrar o que aprenderam.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante as duas aulas, pudemos observar que algumas subcategorias que são próprias do fazer científico puderam ser evidenciadas, ao utilizarmos sequências de ensino investigativo. Desta forma, o ensino por investigação demonstra sua

Recebido em: 18/02/2020

Aceito em: 20/12/2020

potencialidade, ao mesclar atividades baseadas no fazer científico, contemplando diferentes formas de comunicação, permitindo que diversas habilidades possam ser imbricadas.

O ensino investigativo permitiu aos estudantes, não apenas o desenvolvimento do raciocínio, mas, também, possibilidades de transitarem do conhecimento adquirido no cotidiano à construção de conhecimento científico. Assim, quanto mais rica for a experiência que os alunos tiverem com a Ciência, maiores serão as chances de proporcionarmos uma aprendizagem que não estará engessada apenas nos livros didáticos, ou em outras estratégias didáticas que se limitam à reprodução e exposição de conteúdos.

Ao participarem de aulas em que são estimulados a solucionar problemas, levantar hipóteses, registrar dados e comunicar seus achados, as crianças estão mais próximas da maneira como o conhecimento científico é construindo, de acordo com a natureza de cada Ciência. No ensino das plantas, a observação apresentou-se como uma importante estratégia, para que pudéssemos alcançar o objetivo dessa pesquisa.

Nesse sentido, a prática da observação deve estar acompanhada de intencionalidade, sendo o professor o responsável por direcionar o olhar dos estudantes para o que se pretende ensinar e o que os estudantes precisam aprender. Para Furman (2009), as atividades no Ensino de Ciências precisam conduzir os alunos ao desenvolvimento de competências científicas. Inicialmente os alunos precisam ser estimulados a observar e descrever e, ao longo da educação básica, outras competências, como realizar experimentos e argumentar; podem ser desenvolvidas de forma progressiva.

O desenvolvimento de uma SEI para estudar as plantas, sob uma perspectiva investigativa, reforça a nossa compreensão de que é possível a inserção do conhecimento científico nos anos iniciais, uma vez que as crianças se mostram envolvidas em atividades de investigação e conseguem desenvolver habilidades que são consideradas como importantes na alfabetização científica.

Para que as crianças sejam inseridas na cultura científica, é necessário o planejamento do Ensino de Ciências, adequado a essa finalidade, que permita às crianças serem ouvidas, para que possam demonstrar o conhecimento que possuem

Recebido em: 18/02/2020

Aceito em: 20/12/2020

sobre o conteúdo a ser estudado e, partir disso, o professor reconheça qual a melhor estratégia didática, capaz de contribuir com a aprendizagem das crianças.

É importante destacar que umas das dificuldades encontradas durante a aplicação da SEI foi o tempo necessário para o desenvolvimento das atividades, para a organização da turma e para que os alunos se concentrassem nas orientações do professor. Esses fatores podem ser um indicativo para reduzirmos a quantidade de atividades e não o tempo para executá-las, pois acreditamos ser mais viável o desenvolvimento de atividades adequadas ao tempo e executadas com precisão, do que várias atividades em que os alunos se sintam apressados em concluí-las.

Mesmo compreendendo a contribuição e potencialidade do ensino por investigação para trabalhar o conhecimento científico, compreendemos a necessidade de buscar respostas para as seguintes perguntas: quais são os mínimos conhecimentos teóricos sobre o ensino por investigação que os professores possuem e que são necessários para sua execução no cotidiano escolar? A formação inicial desses professores tem contemplado essa abordagem didática, como uma possibilidade para o Ensino de Ciências? E quais têm sido as políticas públicas desenvolvidas para aprimorar a prática desses profissionais, por meio da formação continuada?

6. REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

CARVALHO, A.M. P.; **Relato de experiência: Ciências no Ensino Fundamental**. Cadernos de Pesquisa, São Paulo, n. 101, 1997.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. Ijuí: Unijuí, 2018.

DA CONCEIÇÃO, A.; OLIVEIRA, R.; FIREMAN, E. Ensino de Ciências por Investigação: Uma Estratégia Didática para Auxiliar a Prática dos Professores dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 3, n. 1, 1 abr. 2020.

Recebido em: 18/02/2020

Aceito em: 20/12/2020

DELIZOICOV, D., ANGOTTI, J. A., & PERNAMBUCO, M. M. C. A. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos.** 2018. São Paulo: Cortez.

FIGUEIREDO, J. A.; COUTINHO, F.A. AMARAL, F.C..O Ensino de Botânica em uma abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade. In: **Anais II Seminário Hispano Brasileiro -CTS**, p. 488-498, 2012.

FONSECA, Liliane Ramos; RAMOS, Paula. **O Ensino de Botânica na Licenciatura em Ciências Biológicas: uma revisão de literatura.** 2017.

FURMAN, M. **O ensino de Ciências no Ensino Fundamental: colocando as pedras fundacionais do pensamento científico.** São Paulo: Sangari Brasil, 2009.

GÜLLICH, R. I. C. A Botânica e seu ensino: história, concepções e currículo (**Dissertação de Mestrado**). Rio Grande do Sul: Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul -Departamento de Pedagogia. 2003.

HOEHNE, F.C. **Programa instrutivo e educativo.** Resenha Histórica, 1937.

HOWITT, C.; LEWIS, S.; UPSON, E; ‘It’s a Mystery!’ A case study of implementing forensic Science in preschool as scientific inquiry. **Early Childhood**, vol, 36, n. 3, 2011.

KINOSHITA, Luiza Sumiko; TORRES, Roseli Buzanelli; TAMASHIRO, Jorge Yoshio; FORNI-MARTINS, Eliana Regina. A Botânica no ensino básico: relatos de uma experiência transformadora. São Carlos: **RiMa**, 2006.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia.** São Paulo: Edusp, 2004.

LIMA, K. E. C.; VASCONCELOS, S. D. Análise da metodologia de ensino de ciências nas escolas da rede municipal de Recife. **Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 52, p. 397-412, 2006.

LIMA, M.E.C.C.; MAUÉS, E. Uma releitura do papel da professora das séries iniciais no desenvolvimento e aprendizagem de Ciências das Crianças. **Ensaio**, vol.8, n.2. 2006.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO CONTEXTO DAS SÉRIES INICIAIS. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc. (Belo Horizonte)**, Belo Horizonte , v. 3, n. 1, p. 45-61, jun. 2001 .

MARTINS, C. M. C.; BRAGA, S. A. M. **As ideias dos estudantes, o ensino de biologia e o vestibular da UFMG.** In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2, 1999, Valinhos. Atas... São Paulo: ABRAPEC, 1999.

MAYR, E. **O desenvolvimento do pensamento Biológico.** Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1998.

Recebido em: 18/02/2020

Aceito em: 20/12/2020

MORAES, Tatiana Schneider Vieira de. O desenvolvimento de processos de investigação científica para o 1º ano do Ensino Fundamental. **Tese Doutorado**, Universidade de São Paulo, 2015.

ROITMAN, I. **Educação científica**: quanto mais cedo melhor. Brasília: RITLA, 2007.

SALATINO, A. & BUCKERIDGE, M. Mas de que te serve saber botânica? **Estudos avançados**, v.30, n. 87, 2016.

SAMARAPUNGAVAN, A.; MANTZICOPOULOS, P.; PATRICK, H. Learning science through inquiry in kindergarten. **Science Education**. 92: 868- 908, 2008.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, M. B **Metodologia de pesquisa**. São Paulo: Penso Editora Ltda, 2013.

SANTOS, D.Y.A. C.; SECCANTINI, G. **Propostas para o ensino de Botânica**: manual do curso para atualização de professores dos ensinos fundamental e médio. São Paulo: USP, 2004.

SASSERON, L.H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v.13, n.3, p. 333-352, 2008.

Scarpa, D., & Campos, N. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. **Estudos Avançados**, v.32 (94), 2018.

SCARPA, D.L.; SILVA, M.B.S. **A Biologia e o ensino de Ciências por investigação: dificuldades e possibilidades**. In: Carvalho, A. M.P. Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula, 2013.

[TRIVELATO, Sílvia L. Frateschi](#) and [TONIDANDEL, Sandra M. Rudella](#). Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc**, Belo Horizonte, vol. 27, 2015.

VALE, R. Aprendendo com leituras e textos: uma estratégia pedagógica para o ensino de Ciências da Natureza. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 3, n. 2, p. 509-520, 25 ago. 2020.

VARELA, P. Aprender ciências por investigação na educação pré-escolar: exploração de uma proposta didática em contexto de formação inicial de educadores. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 3, n. 1, p. 357-375, 4 jun. 2020.

Recebido em: 18/02/2020

Aceito em: 20/12/2020



Recebido em: 18/02/2020
Aceito em: 20/12/2020