


Explorando Misturas: Investigações científicas com crianças dos Anos Iniciais

Exploring Mixtures: Scientific Investigations with Children of Elementary School

Explorando Mezclas: Investigaciones científicas con niños de escuela primaria

Amanda de Oliveira Alves Melo¹
Celi Rodrigues Chaves Dominguez²

 <https://doi.org/10.28998/2175-6600.2025v17n39pe18274>

Resumo: O presente trabalho tem por objetivo compreender como ocorrem as interações de crianças com os conhecimentos sobre transformações químicas, por meio de uma abordagem investigativa com uma turma do primeiro ano do Ensino Fundamental, durante a aplicação de uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI). Para cumprir o objetivo proposto, foi elaborada e aplicada uma SEI sobre “Transformações Químicas” para parte de uma turma do 1º ano do Ensino Fundamental, que tinha como foco responder à pergunta: “O que acontece quando misturamos as coisas?”. Os dados coletados através das transcrições das falas e registros das crianças, foram analisados com uso de uma adaptação da ferramenta de análise proposta por Moraes (2015). Nossos resultados demonstraram que a utilização da SEI contribuiu para a interação das crianças com os conhecimentos sobre transformações químicas e desenvolvimento de habilidades de investigação científica.

Palavras-chave: Conhecimentos científicos. Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Ensino de Ciências por Investigação. Transformações químicas.

Abstract: The present study aims to understand how children interact with knowledge about chemical transformations through an investigative approach with a first-year elementary school class during an inquiry-based teaching sequence (IBTS). To achieve the proposed objective, a IBTS about “Chemical Transformations” was developed and applied to part of a first-year elementary school class, which focused on answering the question: “What happens when we mix things?”. The data collected through the transcriptions of the children’s speeches and records were analyzed using an adaptation of the analysis tool proposed by Moraes (2015). Our results demonstrated that the use of IBTS contributed to the children’s interaction with knowledge about chemical transformations and the development of scientific investigation skills.

Keywords: Scientific knowledge. Elementary school. Inquiry-Based Science Education. Chemical transformations.

¹ Universidade de São Paulo. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0262225506526306>. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4094-3014>. Contato: amanda_alves@usp.br

² Universidade de São Paulo. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6373413466859092>. Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-9639-9439>. Contato: celi@usp.br

Resumen: El presente trabajo tiene como objetivo comprender cómo interactúan los niños con el conocimiento sobre transformaciones químicas, a través de un enfoque investigativo con una clase de primer año de educación básica, durante la aplicación de una Secuencia Investigativa Docente (SEI). Para lograr el objetivo propuesto, se desarrolló y aplicó a parte de una clase de 1er año de primaria un SEI sobre “Transformaciones Químicas”, el cual se enfocó en responder la pregunta: “¿Qué pasa cuando mezclamos cosas?”. Los datos recopilados a través de las transcripciones de los discursos y registros de los niños fueron analizados mediante una adaptación de la herramienta de análisis propuesta por Moraes (2015). Nuestros resultados demostraron que el uso del SEI contribuyó a la interacción de los niños con el conocimiento sobre transformaciones químicas y al desarrollo de habilidades de investigación científica.

Palabras clave: Conocimiento científico. Educación elemental. Enseñar ciencias a través de la investigación. Transformaciones químicas.

1. INTRODUÇÃO

As discussões de temas científicos para crianças pequenas é um assunto que está cada vez mais presente em pesquisas, entretanto, muitas vezes os temas trabalhados são voltados para a área biológica, abordando assuntos como corpo humano, meio ambiente e animais, além de astronomia (Galian; Arroio; Sasseron, 2013).

Apesar de temáticas voltadas para os conhecimentos químicos não serem frequentes nessa faixa etária, a compreensão das transformações químicas é importante para as crianças, pois está frequentemente presente em brincadeiras com misturas. Disponibilizar oportunidades para que se apropriem desses conhecimentos pode contribuir para que possam atuar como agentes de sua própria infância. Corsaro (2011); Nascimento (2013) e Souza (2016) defendem a importância da valorização dessa agência das crianças como forma de superar o adultocentrismo, ainda predominante.

Acreditamos que o ensino por investigação é uma abordagem adequada para o desenvolvimento de temas científicos tais como transformações químicas com crianças pequenas, pois, segundo Dominguez (2014), elas se caracterizam por terem muita curiosidade e observarem tudo que está à sua volta, características importantes para ações investigativas.

Uma das formas de desenvolver o ensino por investigação é através da realização de Sequências de Ensino Investigativas (SEIs), pois estas proporcionam a participação ativa dos estudantes no processo de aprendizagem (Carvalho, 2011), permitem a realização de ações comuns ao processo de produção da cultura científica (Carvalho, 2013), estimulam a proposição de explicações de fenômenos (Sasseron, 2013) e a construção dos seus próprios conhecimentos (Carvalho, 2013).

Considerando as ideias apresentadas anteriormente, o objetivo deste trabalho é compreender como ocorrem as interações entre crianças e conhecimentos sobre



transformações químicas, por meio da abordagem investigativa em uma turma do primeiro ano do Ensino Fundamental durante a aplicação de uma sequência de ensino investigativa (SEI).

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. Estudos sobre a infância

Jens Qvortrup e colaboradores, no livro *"The palgrave handbook of childhood studies"* (Qvortrup *et al.*, 2009), apresentaram a ideia de infância como categoria estrutural. Nesse texto o autor aponta que a infância, categoria social da qual as crianças fazem parte, tem sido negligenciada, sendo apresentada apenas como uma fase preparatória para a vida adulta. Esta concepção adultocêntrica está relacionada às expectativas dos adultos em relação às crianças como se fossem apenas futuros adultos, sem considerar suas potencialidades enquanto crianças e seus modos específicos de produzir as culturas infantis.

Sobre os estudos de Qvortrup (2010), Corsaro (2011) aponta que:

A abordagem de Qvortrup à infância como um fenômeno social e sua ênfase nas crianças como coconstrutoras ativas de seus mundos sociais refletem em uma mudança importante nas visões individualistas de socialização nas quais cada criança internaliza habilidades e conhecimentos adultos (2011, p.52)

Por muito tempo, e ainda hoje em muitos contextos, as crianças não eram vistas como agentes de sua própria infância, pois, essa fase da vida era considerada apenas como uma passagem ou uma preparação para se tornarem adultos. A concepção de que a criança é um "vir a ser" é um tema muito abordado e criticado por autores estudiosos das infâncias, como Souza (2016), Corsaro (2011), Nascimento (2013).

Corsaro (2011), propõe a noção de *reprodução interpretativa* como processo associado às culturas de pares, termo que o autor define como "conjunto estável de atividades ou rotinas, artefatos, valores e preocupações que as crianças produzem compartilham em interação com as demais (Corsaro, 2003; Corsaro e Eder, 1990); apud Corsaro, 2011, p. 128)". Essa proposição teórica vinculada à Sociologia da Infância relaciona aspectos inovadores, criativos e de mudanças culturais levando em consideração o envolvimento da criança na sociedade, substituindo assim os modelos lineares de desenvolvimento individual da criança pela visão coletiva. Nesse contexto,

[...] o foco está na infância como uma construção social resultante de ações coletivas de crianças com adultos e umas com as outras. A infância é



reconhecida como uma forma estrutural e as crianças, como agentes sociais que contribuem para a reprodução da infância e da sociedade, por meio de suas negociações com adultos, e de sua produção criativa de uma série de culturas de pares com outras crianças (Corsaro, 2011, p. 56).

Acerca da reprodução interpretativa, Campos e Ramos (2022) apresentam uma cena de jogo simbólico em que crianças com 3 anos assumem personagens “assustadores” como bruxas e fantasmas que, em um momento da brincadeira, interagem com o “mosquito da dengue”. É um bom exemplo em que elementos culturais do campo das ciências se misturam nessa reconstrução feita pelas crianças pelo processo de reprodução interpretativa.

Essas ideias iniciais, pautadas nos referenciais teóricos, sustentam a importância de reconhecermos e tratarmos as crianças como agentes sociais com um papel ativo no meio em que estão inseridos. Assim, a iniciação às ciências para crianças pode contribuir como uma ferramenta para que as crianças se tornem agentes de sua própria infância através da produção criativa, desenvolvimento de culturas infantis e ações coletivas relacionadas às culturas científicas, tema que apresentaremos na seção a seguir.

2.2. Iniciação às ciências na infância

O Ensino Fundamental, que é o nicho educacional do público-alvo dessa pesquisa, é estruturado em cinco áreas segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018), sendo que a abordagem de conhecimentos científicos está presente mais explicitamente na área de Ciências da Natureza. Esta área tem como objetivo promover o letramento científico, proporcionando assim a compreensão, interpretação e transformação do mundo nos âmbitos natural, social e tecnológico, tendo como base teorias e práticas científicas (BRASIL, 2018).

A abordagem de assuntos relacionados aos conhecimentos da química ocorre de forma interdisciplinar por meio da introdução da metodologia científica, como a formulação de hipóteses, a observação, as comparações e a busca por conclusões, para que com isso a criança possa vivenciar, experienciar, observar a realidade e processos científicos. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) propõe uma abordagem investigativa para o ensino de Ciências na infância, especialmente nos anos iniciais do Ensino Fundamental, valorizando o desenvolvimento da curiosidade, o pensamento científico, a autonomia e a exploração ativa do mundo pelas crianças, integrando o conhecimento científico ao cotidiano, sendo o que buscamos propor no desenvolvimento desta SEI.



A iniciação de crianças às ciências é defendida por alguns autores, tais como Moraes (2015) em sua pesquisa sobre investigação científica para os anos iniciais, Dominguez (2001, 2006, 2014) discutindo a importância das rodas de conversa e desenhos sobre assuntos científicos, Sasseron (2015) abordando a alfabetização científica, o ensino por investigação e a argumentação, Carvalho (2013, 2011) o ensino por investigação, entre tantos outros.

Por meio da abordagem de assuntos científicos desde a infância é oferecida para criança uma formação para o mundo. Segundo Moraes e Zibordi (2023, p.03), “na formação integral da criança pequena, a educação científica merece destaque, pois as crianças têm o direito de compreender o mundo por meio da aprendizagem científica”, sendo que essa compreensão de mundo está diretamente ligada ao papel da criança como agente de sua própria infância. Sob essa perspectiva, a proposta desta pesquisa pode contribuir para que as crianças possam entender melhor o mundo ao seu redor, explorando as transformações químicas que acontecem em seu dia a dia através das discussões e práticas experimentais realizadas.

Em consonância com Assis (2022), consideramos que esta pesquisa também pode contribuir para a promoção da iniciação às ciências na infância, através das ações propostas na SEI, para que as crianças possam compreender melhor o mundo em que estão inseridas e principalmente as ações que nele podem ocorrer por meio da aprendizagem científica relativa às misturas e transformações, conhecimentos tão presentes em seu cotidiano. Cabe lembrar ainda que “a criança dispõe de recursos cognitivos variados como observação, formulação e teste de hipóteses, processos de generalização e abstração” (Colinvaux, 2004, p.114), características essenciais para o desenvolvimento das práticas científicas.

Sendo assim, “[...] é possível inferir que o processo de Iniciação às Ciências pode ser vivido pelas crianças desde a Educação Infantil, constituindo-se como um direito social, parte constituinte da cultura construída e acumulada ao longo da história da humanidade” (Moraes, Camargo e Lima, 2022, p.39).

Elas têm o direito de acessar esses saberes, tendo assim a oportunidade de vivenciar práticas científicas e ampliar seu repertório cultural. Segundo Souza (2016), a educação das crianças não deve ter como foco somente o que ela precisa aprender para o futuro, mas deve pensar no que ela já sabe e buscar ampliar, complementar e confrontar. Com a realização desta pesquisa podemos identificar as evidências dos aprendizados das crianças de forma imediata, ajudando assim a realizarem conexões com o que já



conhecem, valorizando suas experiências cotidianas e despertando interesse pela ciência de maneira prática.

Sendo assim, temos que o ensino por investigação é uma abordagem potente para a introdução das crianças às ciências, pois estimula o protagonismo da criança e proporciona um envolvimento significativo através da manipulação, exploração, problematização, observação, compartilhamento, elaboração de hipóteses, realização de registros, discussões, entre outros aspectos, tema apresentado a seguir.

2.3. Ensino por investigação

O ensino por investigação é uma abordagem didática na qual os alunos são os protagonistas, e devem testar suas hipóteses para chegar a possíveis conclusões e explicar algum fenômeno e que tem como foco oferecer condições para resolução de problemas, (Sasseron, 2015).

Segundo Zômpero e Laburú (2011, p.68), o ensino por investigação “possibilita o aprimoramento do raciocínio e das habilidades dos alunos, e a cooperação entre eles, além de possibilitar que compreendam a natureza do trabalho científico”.

Nesse segmento, se faz importante o desenvolvimento de atividades investigativas que instiguem a argumentação e promovam a criação de hipóteses, discussão de ideias e resolução de problemas, como, por exemplo, o desenvolvimento de Sequências de Ensino Investigativas (SEIs).

A SEI é “o encadeamento de atividades e aulas em que um tema é colocado em investigação e as relações entre esse tema, conceitos, práticas e relações com outras esferas sociais e de conhecimento possam ser trabalhados” (Sasseron, 2015, p.59). Estas sequências devem priorizar a proposição de um problema que pode envolver diversas estratégias didáticas, tais como: experimentação, uso de figuras de jornal, internet, textos, podendo assim envolver atividades experimentais ou não. Posteriormente, à resolução do problema, são organizadas atividades de sistematização em que os estudantes conversam em roda sobre suas constatações e produzem registros por meio de desenhos, escrita ou outras linguagens. Finalmente, pode ser realizada a contextualização do assunto conectando o que foi estudado com situações do cotidiano de modo que os estudantes associem o tema à sua realidade. Acreditamos que a proposta que apresentamos nesta pesquisa contempla a proposição de problemas experimentais, discussões coletivas e relações com o cotidiano das crianças através das rodas de conversa.



A elaboração e aplicação das SEIs pode propiciar as condições necessárias para a ampliação de momentos de interações sociais (Carvalho, 2011). Podemos constatar isso no trabalho de Assis (2022) que desenvolveu uma SEI sobre a temática “minhocas” com crianças de Educação Infantil e constatou que as crianças desenvolveram várias práticas epistêmicas evidenciando que são capazes de se apropriar de algumas práticas científicas desde cedo.

Levando em consideração as ideias apresentadas anteriormente, consideramos que o uso de SEIs é uma estratégia relevante para promover o protagonismo do aluno no desenvolvimento dos conhecimentos científicos e ampliação de sua cultura científica, pois segundo Carvalho (2013, p. 18) “[...] a proposta das SEIs está pautada na ideia de um ensino cujos objetivos concentram-se tanto no aprendizado dos conceitos, termos e noções científicas como no aprendizado de ações, atitudes e valores próprios da cultura científica”

Em vista disto, elaboramos uma SEI relativa à temática transformações químicas, conforme apresentaremos na seção a seguir.

3. METODOLOGIA

O presente trabalho apresenta recorte da dissertação de mestrado “As interações com conhecimentos de transformações químicas em uma perspectiva investigativa na infância” (Melo, 2024).

Para alcançar os objetivos propostos, foi realizada uma pesquisa de campo de abordagem qualitativa. Segundo Flick (2004, p.42), por meio dessa abordagem “busca-se entender a opinião de um sujeito ou diferentes sujeitos, o curso de situações sociais [...] ou as regras culturais ou sociais para uma situação”. Além disto, esta investigação apresenta um caráter de estudo de caso que, segundo Bogdan e Biklen (1994), é uma observação mais aprofundada de algo ou um contexto, que se inicia pela busca de pessoas ou locais para o começo do estudo e, conforme encontra-se o que busca, a pesquisa começa a “afunilar”, sendo que as decisões sobre a continuidade da pesquisa ocorrem ao longo do desenvolvimento da mesma e os planos podem ser modificados à proporção que se aprofunda na proposta.

As aulas foram registradas em áudio e vídeo, e todo o material foi transcrito para análise, conforme descrevemos mais à frente no item 3.2.4.

A SEI desenvolvida pelas pesquisadoras foi aplicada para um grupo de uma turma do 1º ano do Ensino Fundamental I de uma escola privada da cidade de Guarulhos no



estado de São Paulo em 2022. A pesquisadora acompanhou o desenvolvimento da aplicação da SEI como observadora participante, para ter uma inserção efetiva no estudo e um melhor acesso às crianças, ocorrendo assim uma interação direta tanto com os alunos como com a professora especialista da turma durante a realização das aulas.

Com o objetivo de poupar tanto a identidade dos alunos como da professora, foram empregados pseudônimos ao invés de seus nomes verdadeiros na transcrição das falas e dados coletados.

No tópico apresentado a seguir, são descritas as ações propostas para a estruturação da SEI através do referencial utilizado, os objetivos de cada encontro e as atividades planejadas.

3.1 A Sequência de Ensino Investigativa

O desenvolvimento da SEI teve como base a ferramenta DEEnCI proposta originalmente por Cardoso e Scarpa (2018), com a finalidade de servir para análise dos elementos investigativos presentes em sequências de ensino. Entretanto, neste trabalho ela foi utilizada como referência para a elaboração da sequência investigativa, a fim de embasar a reflexão sobre ações importantes que deveriam estar presentes desde a estruturação das atividades propostas. Outra ferramenta utilizada foi o ciclo investigativo, proposto por Pedaste *et al* (2015) através de uma revisão de literatura voltada para o ensino por investigação, o qual também foi usado por Cardoso e Scarpa (2018) para a elaboração da DEEnCI. Compreendemos que esses dois trabalhos são de grande valia para o desenvolvimento de atividades investigativas, inclusive para crianças.

A SEI elaborada teve o intuito de discutir a resolução do seguinte problema investigativo: *O que pode acontecer quando misturamos as coisas?* A partir desse questionamento, foram organizadas ações de experimentação com reações químicas realizadas pelas crianças, possibilitando a identificação de alguns fatores que indicam a ocorrência de reações químicas, como a liberação de gás, mudança de temperatura e a mudança de cor. O intuito era oferecer para as crianças vivências de algumas práticas culturais das ciências como a formulação de hipóteses, realização de observações e experimentação, confecção de registros, comunicação e discussão de resultados, entre outros. Esta SEI foi estruturada para ser desenvolvida em 5 encontros de 50 minutos cada, sendo aplicada para um grupo de 8 alunos de uma turma do 1º ano do Ensino Fundamental no ano de 2021, período em que as escolas estavam retornando às atividades com poucas



crianças que sempre estavam usando máscara e não podiam se aproximar devido ao isolamento exigido para proteção sanitária contra o contágio por Covid 19.

No Quadro 1 apresentamos as atividades que foram desenvolvidas em cada um dos respectivos encontros, juntamente com os objetivos de cada um.

Quadro 1 – Descrição das atividades da SEI

Encontro	Atividades desenvolvidas	Materiais utilizados	Objetivos
1º	Roda de conversa: Apresentação da pergunta norteadora e levantamento das hipóteses iniciais através da elaboração do quadro “o que sei e o que quero saber”. Oficina de desenhos: registro das hipóteses Experimento aberto sobre misturas.	<ul style="list-style-type: none"> · Detergente líquido incolor; · Sabão em pó; · Suco de limão; · Refrigerante de limão; · Fermento químico; · Água; · Pasta de dente; · Solução indicadora de pH a base de repolho roxo. 	<p>Identificar as hipóteses iniciais das crianças sobre o tema através da elaboração de desenhos e da roda de conversa.</p> <p>Realizar o primeiro contato das crianças com as misturas de uma forma livre.</p>
2º	Roda de conversa: Importância do registro e controle de variáveis. Experimento sobre mudança de cores.	<ul style="list-style-type: none"> · Detergente líquido incolor; · Sabão em pó; · Suco de limão; · Fermento químico; · Água; · Solução indicadora de pH a base de repolho roxo; · Leite; · Sabonete líquido; · Refrigerante de limão. 	<p>Apresentar para as crianças a importância do registro e do controle de variáveis através de uma roda de conversa.</p> <p>Verificar a aplicação da discussão prévia na roda de conversa, através dos resultados obtidos pelas crianças na realização do experimento, intensificando a importância dos registros.</p>



3º	<p>Experimento sobre mudança de cores e liberação de gases.</p> <p>Roda de conversa: como identificar a liberação de gases.</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Solução indicadora de pH a base de repolho roxo; · Vinagre de limão; · Bicarbonato de sódio; · Água; · Antiácido em pó; · Fermento químico em pó. 	<p>Identificar outros fatores que demonstram a ocorrência de reações químicas além da mudança de cores.</p>
4º	<p>Experimento demonstrativo: Violeta que desaparece.</p> <p>Roda de conversa sobre o experimento.</p>	<ul style="list-style-type: none"> · 1 comprimido de Permanganato de Potássio; · Água oxigenada 10 volumes. · Vinagre; · Água. 	<p>Demonstrar que algumas reações podem provocar mais de um fator que demonstra a ocorrência de reações químicas.</p> <p>Identificar as hipóteses das crianças a respeito do experimento.</p>
5º	<p>Experimento sobre mudança de cor e liberação de gases usando os registros.</p> <p>Roda de conversa sobre o experimento, a importância dos registros, retomada das hipóteses iniciais e finalização da tabela com o registro do “o que eu aprendi”.</p>	<ul style="list-style-type: none"> · Solução indicadora de pH a base de repolho roxo; · Vinagre de limão; · Bicarbonato de sódio; · Água; · Antiácido em pó; · Fermento químico em pó. 	<p>Retomar os registros elaborados pelas crianças no terceiro encontro, a fim de replicar as cores formadas e/ou a formação de gases.</p> <p>Discutir sobre o experimento realizado, retomando a importância dos registros e as hipóteses iniciais da pergunta norteadora, porém com os novos conhecimentos adquiridos após a realização da SEI.</p>

Fonte: Dados de pesquisa (2022)

3.2 A coleta e análise de dados

Os dados foram coletados por meio de registros em vídeo, anotações em caderno de campo e solicitação de produções das crianças, tais como desenhos e escritos. Posteriormente, os vídeos foram transcritos e foram selecionados trechos de fala cujo conteúdo se relacionava à pergunta de pesquisa e se encaixava nas categorias estabelecidas à priori.



A análise dos dados foi efetivada a partir da adaptação da ferramenta de análise proposta por Moraes (2015). Foram selecionados recortes dos 5 encontros realizados com a turma e aplicadas as categorias referentes especificamente ao conhecimento sobre misturas (Quadro 2), as quais evidenciam alguns processos de significação sobre fatores que indicam a ocorrência de reações químicas, com o intuito de compreender aspectos relacionados à identificação de mudanças de cores e formação dos gases ao longo das misturas realizadas, bem como a identificação das substâncias utilizadas no decorrer da investigação com os alunos.

Quadro 2 – Categorias de análise sobre habilidades de investigação científica e conhecimentos sobre misturas

Conhecimentos sobre misturas	
Misturas	Identificam as mudanças de cores.
	Identificam as formações de gases.
	Identificam as substâncias utilizadas nas misturas.

Fonte: Dados de pesquisa (2022).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A seguir serão apresentados recortes das análises relativas ao acompanhamento da turma durante os encontros, foram selecionados trechos que evidenciam os conhecimentos das crianças sobre misturas através das falas das crianças entre si, com a professora e pesquisadora, por meio das transcrições e, também, através da análise dos registros realizados por elas em atividades durante os encontros realizados.

4.1 Crianças identificam as mudanças de cores

A identificação das cores pelas crianças foi observada desde o primeiro encontro, sendo evidenciada por meio de suas falas e registros durante as aulas. Alguns dos registros realizados que demonstram essa identificação, serão apresentados nas figuras 1 e 2 e no quadro 3 contendo as transcrições:



Figura 1 – Registros de Karina do 4º encontro

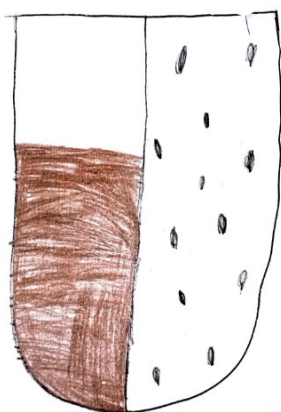
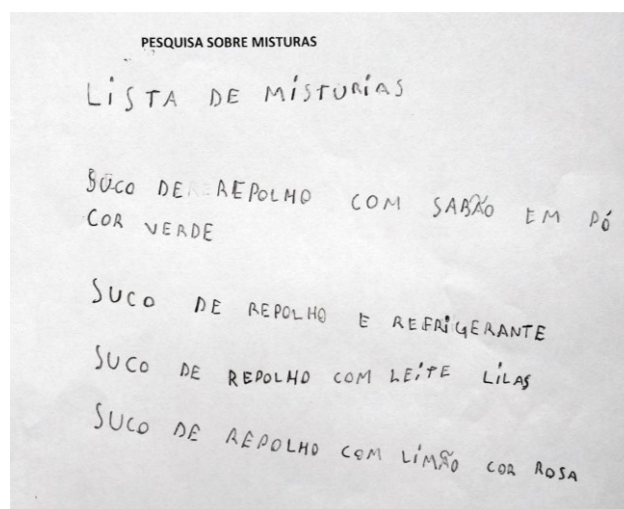


Figura 2 – Registros de Karina do 2º encontro



Fonte: Dados de pesquisa (2022)

Quadro 3 - Transcrição das falas do 4º encontro: Trecho 9

Turno	Participante	Fala
333	Karina	Ohh pro, posso fazer assim? Os potinhos, como ficou marrom e depois transparente.
334	Pesquisadora	Pode sim.

Fonte: Dados de pesquisa (2022).

Nos registros de Karina (Figuras 1 e 2), podemos identificar a representação da mudança de coloração no decorrer da reação química realizada pela professora, mostrando o processo que aconteceu (turnos 333). Todas as misturas registradas pela aluna utilizaram o indicador de repolho roxo, justificando assim a mudança de cores observadas por ela, pois esse indicador apresenta uma variação de cores de acordo com a variação do pH. Observamos a facilidade na realização do registro em relação aos outros colegas de classe, podendo ser justificado pelo fato de a aluna ser a única criança totalmente alfabetizada da turma. O mesmo também foi observado por Souza e Cerdas (2021) em uma atividade experimental sobre misturas proposta para alunos do ensino fundamental, na qual “aqueles estudantes com maior domínio das habilidades na leitura e escrita tiveram bastante autonomia para concluir a atividade de registro escrito, enquanto aqueles com mais dificuldade, conseguiram apenas identificar os produtos” (p.06).

Em uma pesquisa realizada por Silva, Barbosa e Capecchi (2020), também podemos observar como crianças identificam e interpretam variações de cores, embora o foco principal da atividade realizada não tenha sido a mudança de cor, mas a formação de bolhas

de sabão inicialmente, as ações investigativas realizadas levaram as crianças a formular hipóteses sobre a relação entre a cor da água e a cor da bolinha formada

Observa-se também no registro da criança (Figuras 1 e 2) evidências de liberação de gases, representando assim a categoria “*Identificam as formações de gases*”, apresentada a seguir.

4.2 Crianças identificam a formação de gases

Dentre todas as possibilidades de misturas a serem realizadas com os materiais disponibilizados em cada encontro, o único gás que poderia ser formado era o Dióxido de Carbono (CO_2), este gás pode ser obtido de forma fácil com materiais do cotidiano disponibilizado para a realização das misturas. As reações provocadas pelas crianças, sendo alguns exemplos apresentados nos registros abaixo, diluição do fermento em pó realizada por Kauê (figura 3), água com antiácido e suco de repolho com bicarbonato realizada por Karina (figura 6), partem do mesmo princípio, a diluição do bicarbonato de sódio (NaHCO_3) em água que provoca a ionização do hidrogênio, formando como produtos gás carbônico (CO_2), sal e água.

Sobre a identificação da formação de gases, é possível observar nos registros, nas falas e até mesmo na percepção auditiva da efervescência realizada pelas crianças. O mesmo também pode ser observado no desenvolvimento de atividades experimentais sobre transformações químicas proposto por Guimarães e Castro (2019), na qual questionaram os alunos dos anos iniciais sobre outras formas de se perceber a formação do gás e uma das crianças apontou “abre a garrafa devagar e ouça o som do gás sair, igual o refrigerante” (p.153), demonstrando assim a mesma percepção de Lucas aos relacionar a formação de gases com a observação de sons (Quadro 3).

Figura 3 – Registros de Kauê do 2º encontro

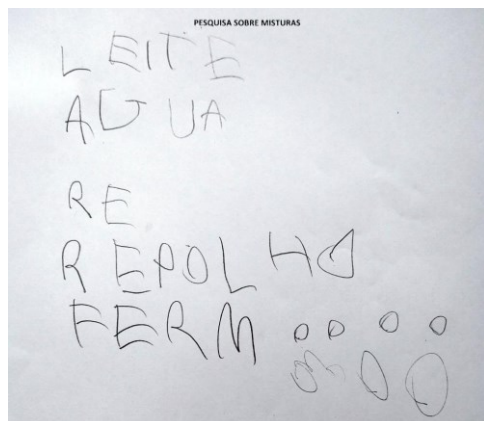


Figura 4 – Criança realizando o experimento aberto do 3º encontro



Fonte: Dados de pesquisa (2022)

No registro de Kauê (Figura 10), é possível ver o desenho de bolhas ao lado da palavra “FERM”, indicando que o aluno reconheceu a formação de gases causada pela substância. Desta forma, a criança identificou tanto a substância responsável pela formação de gases quanto ilustrou esse processo. Já na figura 4, temos uma fotografia de uma das crianças com o copo perto do ouvido, sendo que essa imagem foi registrada no momento prévio à transcrição contida no quadro 3. Nesse trecho podemos observar que, além da verificação visual que já foi apresentada nos outros encontros, os alunos fizeram uma identificação auditiva do fenômeno de formação de gases. No turno 143, Lucas retrata que aconteceu um “barulhão” na formação das bolhinhas. Através desse trecho podemos identificar a importância das múltiplas linguagens na comunicação das crianças sobre seus achados, pois nesse encontro elas fizeram referência aos sons que estavam ouvindo, diferenciando-se da utilização de usar apenas o visual como evidência. Outro ponto que podemos ressaltar é que todas as crianças observaram as bolhas sem a necessidade direta de uma explicação sobre o fenômeno que estava ocorrendo naquele momento, entretanto estavam fascinadas pelo fenômeno.

Quadro 3 - Transcrição das falas do 3º encontro: Trecho 5

Turno	Participante	Fala
143	Lucas	Que barulhão (com o copo próximo do ouvido).
144	Professora Roberta	O que aconteceu aí Lucas?
145	Karina	Explodiu?
146	Lucas	Não.
147	Professora Roberta	Mas o que rolou aí?
148	Lucas	(mostra os copos)
149	Professora Roberta	O que tem aí dentro? O que formou?
150	Lucas	Bolhinhas.

Fonte: Dados de pesquisa (2022).

4.3 Crianças Identificam as substâncias utilizadas nas misturas

A identificação das substâncias pelas crianças foi favorecida pela utilização de etiquetas com figuras e o nome de cada substância utilizada em letra bastão, desta forma, até os materiais com que não tinham muita familiaridade, foram identificados. A seguir serão apresentados alguns exemplos contemplando essa categoria:

Figura 5 – Registros de Lucas do 2º encontro



Figura 6 – Registros de Karina do 3º encontro

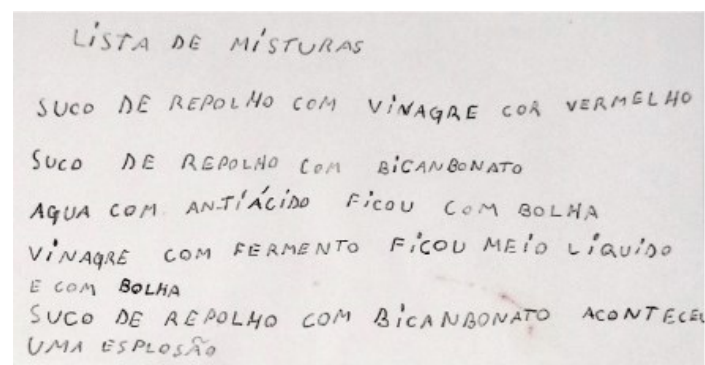
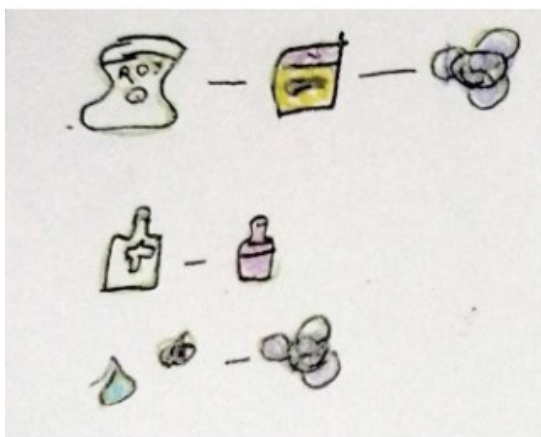


Figura 7 – Registros de Helena do 3º encontro



Fonte: Dados de pesquisa (2022).

No registro de Lucas (Figura 5), podemos identificar as substâncias utilizadas pela criança, porém não foram identificadas quais misturas foram realizadas, bem como os resultados obtidos. Podemos observar também o registro de bolhas ao lado de dois recipientes, sendo que não foi registrado pelo aluno o que causou a formação de gases.

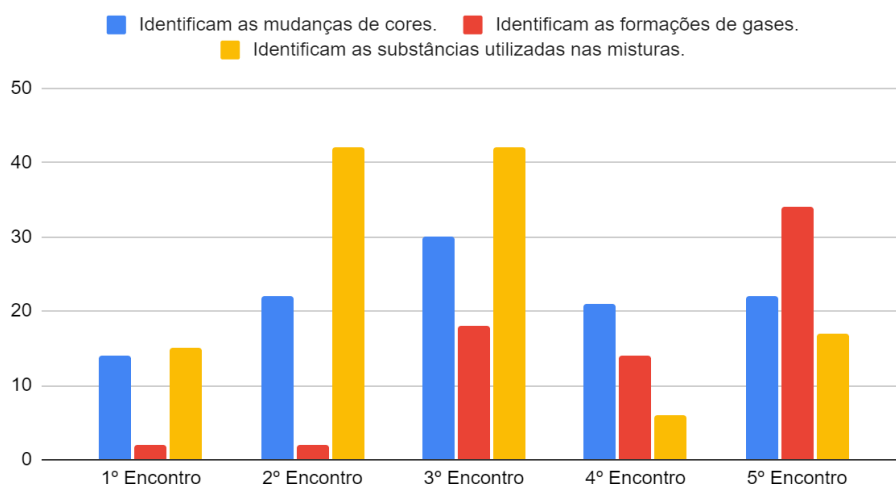
Na Figura 6, podemos observar que novamente a aluna identificou as substâncias utilizadas na realização das misturas e identificou as cores formadas, porém diferentemente do registro anterior (Figura 2), nesse encontro, Karina registrou sua identificação relativa à formação de gases.

O registro de Helena (Figura 8) difere dos realizados por todas as crianças nos 2º e 3º encontros, pois foi feito exclusivamente através de desenhos, sem o uso de palavras. É importante lembrar que a forma de registro foi escolhida pelas crianças ao longo dos encontros, poderiam realizar desenhos, escrita ou as duas coisas ao mesmo tempo.). Nesse registro, é possível identificar as substâncias usadas nas misturas, mas não há anotações sobre as observações da aluna, ou seja, os resultados das misturas não foram registrados.

4.4 Os conhecimentos sobre misturas ao longo dos encontros

Podemos observar uma modificação na ocorrência de conhecimentos sobre misturas ao longo dos encontros, através das falas dos alunos durante cada atividade referindo-se à identificação de mudanças de cores, formação de gases e substâncias utilizadas. A Figura 8 possibilita a constatação dessa modificação:

Figura 8 - Ocorrência de conhecimentos sobre misturas



Fonte: Dados de pesquisa (2022)

Observamos um crescimento de ocorrência em relação a essas categorias no decorrer dos encontros 1, 2 e 3, indicando assim uma apropriação das crianças em relação a esses conhecimentos. Entretanto, no 4º encontro observamos uma queda em comparação aos anteriores, possivelmente causado pela realização do experimento de forma demonstrativa. Mesmo atentas, notamos as crianças mais introspectivas nesse encontro, visto que os dados só foram quantizados quando as crianças falavam e conseguimos repassar a fala para a transcrição.

Observa-se um aumento na identificação da formação de gases em comparação com os encontros anteriores, especialmente quando comparado ao 3º encontro. O objetivo do 5º encontro era repetir um experimento realizado no 3º, e notamos que a identificação da formação de gases foi mais acentuada em relação às demais. Por outro lado, a identificação de mudanças de cor e das substâncias utilizadas diminuiu. Isso pode ser atribuído ao entusiasmo das crianças com as "explosões" produzidas durante o experimento, que chamaram mais atenção do que as mudanças de cor e apareceram menos em suas falas e registros.

Consideramos que houve identificação da formação dos gases em todas as vezes em que as crianças usaram termos como "espuma, bolhinhas, explosão, entre outros", já que essas palavras se referiam à constatação de que os gases estavam sendo liberados nas reações observadas, pois segundo Moraes (2017) a proposição e desenvolvimento de uma SEI, além de possibilitar o envolvimento da criança, deve respeitar o desenvolvimento delas. Leporo e Dominguez (2009, p.04) afirmam, que "ao longo de seu desenvolvimento a criança vai "ajustando", "adaptando" os significados que conhece aos significados e

conceitos do mundo adulto”, ou seja, ainda que os termos utilizados pelas crianças não sejam os mesmos utilizados na ciência formal, eles evidenciam essas aproximações das crianças com o fenômeno observado. Por estes motivos, acreditamos que a:

[...] concepção da evolução dos conceitos científicos não nega a existência de um processo de desenvolvimento no cérebro da criança em idade escolar; defende, porém, que este processo não difere essencialmente de maneira nenhuma do desenvolvimento dos conceitos formados pela criança na sua experiência cotidiana e que não tem qualquer interesse se considerar estes dois processos em separado. (VIGOSTSKY, 2008, p.72)

Além das observações de análise das categorias, identificamos também uma mudança de atitude das crianças em relação ao reconhecimento da importância de realizar registros e do controle de variáveis ao realizar atividades práticas. Inferimos que isso se deve à vivência na prática, a partir das dificuldades encontradas por elas quando não realizaram registros e queriam repetir algo, o mesmo também foi observado por Souza e Cerdas (2021), na qual foi demonstrado pelos alunos a importância do uso de registros em atividades práticas.

A respeito da interação entre as crianças, podemos identificar ao longo do desenvolvimento das ações investigativas propostas nesse trabalho, que mesmo realizando as misturas de forma individual e com o distanciamento que ocorria na época devido a pandemia de COVID-19, observamos vários momentos em que os estudantes cooperavam entre si, principalmente através da troca de “receitas” do que realizaram durante a experimentação.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Retomando o objetivo proposto nesta pesquisa: *compreender como ocorrem as mediações de conhecimentos sobre transformações químicas através da investigação científica em uma turma do primeiro ano do Ensino Fundamental durante o desenvolvimento de uma SEI*, podemos verificar através da análise dos encontros propostos que o desenvolvimento e aplicação da sequência possibilitou a compreensão de como ocorrem as relações das crianças com esses conhecimentos.

Desenvolver atividades de iniciação às ciências para crianças foi importante pois, por meio das ações realizadas nesta pesquisa, observamos o desenvolvimento de algumas habilidades nas crianças, como: observação, análise, pensamento crítico, formulação de hipóteses, estímulo da criatividade e inovação, comprovando que possuem recursos cognitivos para desenvolver essas ações, como defendido por Colinviaux (2004). Através



da realização destas ações, podemos concluir que a atividade realizada foi investigativa, pois proporcionou às crianças oportunidades para resolver problemas em que os alunos assumiram o papel principal, testaram suas ideias para alcançar conclusões possíveis e explicaram um fenômeno (Sasseron, 2015).

Foi possível, ainda, dar voz e visibilidade a essas crianças (Dominguez, 2014) a respeito do mundo que está ao redor delas, oferecendo oportunidades em que as crianças pudessem ser “coconstrutoras ativas de seus mundos sociais” e “agentes sociais, ativos e criativos, que produzem suas próprias e exclusivas culturas infantis” (Corsaro, 2011, p.52,15), já que a aprendizagem científica é uma forma de a criança compreender o mundo (Moraes e Zibordi, 2023) e suas transformações (Martinez, 2014).

Em suma, acreditamos no potencial deste trabalho como incentivo para produção, aplicação e desenvolvimento de atividades com o objetivo de promover ações investigativas para crianças nas escolas, a fim de realizar a iniciação às ciências desde cedo, principalmente para assuntos voltados para as transformações químicas, por se tratar de um tema que por muitas vezes é considerado pelo senso comum como “complexo para crianças”, mesmo sabendo que as transformações estão presentes no cotidiano de todos, todos os dias. Por este e tantos outros motivos, concordamos com Sasseron (2015) ao dizer que “a escola deve perseguir a meta de concretização de conhecimentos e atitudes relacionados às ciências da natureza não apenas como uma disciplina escolar, mas como área de conhecimento da humanidade” (p.56).

Esperamos que todas as crianças possam ter a oportunidade de, como disse a aluna Melissa, “FAZER CIÊNCIAS” (turno 180, quadro 10).

REFERÊNCIAS

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em Educação: fundamentos, métodos e técnicas. Investigação qualitativa em educação**. Portugal: Porto Editora, 1994.

CARDOSO, M. J. C.; SCARPA, D. L. Diagnóstico de Elementos do Ensino de Ciências por Investigação (DEEnCI): Uma Ferramenta de Análise de Propostas de Ensino Investigativas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 1025-1059, 2018.

CARVALHO, A. M. P. **Ensino e aprendizagem de ciências**: referenciais teóricos e dados empíricos das sequências de ensino investigativo (SEI). In: Longhini, M. D. (org). O uno e o diverso na educação. Uberlândia, MG: EDUFU, 2011. cap. 18, p. 253-266. Disponível em:

https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/165087/mod_resource/content/1/Carvalho%20%202011%29%20Ensino%20e%20aprendizagem%20de%20ci%C3%A7ncias....pdf Acesso



em: 18 ago 2019.

CARVALHO, A. M. P. **O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas**. In Carvalho, A. M. P. (Org.). Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, p. 1-20, 2013.

COLINVAUX, D. Ciências e crianças: delineando caminhos de uma iniciação às ciências para crianças pequenas. **Revista Contrapontos**, v. 4, n. 1, p. 105-123, 2004.

CORSARO W.A. Sociologia da infância. **Porto Alegre: Artmed**; 2011

DOMINGUEZ, C. R. C. Crianças e ciências naturais: abordagens possíveis para a educação infantil. **A criança e o ensino de ciências: pesquisas, reflexões e experiências**. Campos dos Goytacazes, RJ: EdUENF, 2014. . . Acesso em: 11 jun. 2024

DOMINGUEZ, C. R. C. **Desenhos, palavras e borboletas na educação infantil: brincadeiras com as ideias no processo de significação sobre os seres vivos**. 2006. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

DOMINGUEZ, C. R. C. **Rodas de ciências na educação infantil: um aprendizado lúdico e prazeroso**. 2001. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. Artmed editora, 2004.

GALIAN, C. A.; ARROIO, A; SASSERON, L. H. **Formação Inicial de Professores para o Ensino Fundamental I: o Conhecimento das Ciências Naturais no currículo do Curso de Pedagogia**. Educação em Perspectiva. v. 4, n. 1, p. 87-109, 2013.

GUIMARÃES, Lucas Peres; DE CASTRO, Denise Leal. A Lei de Conservação das massas para crianças: Uma abordagem da Química nos anos iniciais. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 5, n. 1, p. 148-155, 2019.

MARTÍNEZ, S. A. A criança e o ensino de ciências: pesquisas, reflexões e experiências. **Campos dos Goytacazes: EdUENF**, 2014.

MELO, A. O. A. **As interações com conhecimentos de transformações químicas em uma perspectiva investigativa na infância**. 2024. Dissertação (Mestrado em Ensino de Química) - Ensino de Ciências (Física, Química e Biologia), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2024..

MORAES, T. S. V. **O desenvolvimento de processos de investigação científica para o 1º ano do Ensino Fundamental**. 2015. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

MORAES, T. S. V.; CAMARGO, D. V.; DE LIMA, E. A. O processo de Iniciação às Ciências na Educação Infantil: concepções de uma professora. **Revista do Instituto de Políticas Públicas de Marília**, v. 8, n. 1, p. 35-58, 2022.

MORAES, T. S. V.; ZIBORDI, M. Educação Infantil e Ciências da Natureza: iniciação à investigação científica. **Dialogia**, n. 43, 2023.

NASCIMENTO, M. L. B. P. Tupi or not tupi: escolarização desde o nascimento, a quem serve? Educação não é escolarização... Principalmente quando se trata da educação da pequena infância. **Leitura: teoria & prática**, v. 31, n. 61, p. 153-168, 2013.



PEDASTE, M. et al. Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. **Educational research review**, v. 14, p. 47-61, 2015.

QVORTRUP, Jens. A infância enquanto categoria estrutural. **Educação e pesquisa**, v. 36, p. 631-644, 2010.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, n. spe, p. 49-67, 2015.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 17, n. spe, p. 49-67, 2015.

SASSERON, L. H. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. In Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula/ Anna Maria Pessoa de Carvalho, (org.). -São Paulo: Cengage Learning, 2013.

SILVA, V. M. L. ; BARBOSA, O. C. ; CAPECCHI, M. C. V. M. . Brincadeira de criança e ciências por investigação na Educação Infantil. **Revista Trama Interdisciplinar**, v. 11, p. 133-155, 2020.

SOUZA, C. R. A ciência no espaço educacional da criança: do fazer ciência à ciência do fazer. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 10, n. 1, p. 42-51, 2016.

SOUZA, A. C. M, CERDAS, E. **Mistura ou não mistura? contribuição das atividades práticas de ciências para os anos iniciais**. Anais do XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências... Campina Grande: Realize Editora, 2021. Disponível em: <<https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/76522>>. Acesso em: 28/05/2025 18:07

VIGOTSKY, L. S. Pensamento e linguagem. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011.

