

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM QUÍMICA

Biany Aparecida De Castro Dias

A química nos alimentos: contribuições das atividades experimentais para a
construção do pensamento científico

JUIZ DE FORA

2026

Biany Aparecida De Castro Dias

A química nos alimentos: contribuições das atividades experimentais para a
construção do pensamento científico

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-graduação em Química, da
Universidade Federal de Juiz de Fora como
requisito parcial à obtenção do título de
Mestre em Química.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Stephani

Coorientadora: Profa. Dra. Andréia Francisco Afonso

JUIZ DE FORA

2026

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Dias, Biany Aparecida de Castro.

A química nos alimentos: contribuições das atividades experimentais para a construção do pensamento científico / Biany Aparecida de Castro Dias. -- 2026.
144 p.

Orientador: Rodrigo Stephani

Coorientadora: Andréia Francisco Afonso

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Química, 2026.

1. Experimentação. 2. Linguagem Científica. 3. Infância. 4. Química no Cotidiano. I. Stephani, Rodrigo , orient. II. Afonso, Andréia Francisco , coorient. III. Título.

Biany Aparecida de Castro Dia

A Química nos Alimentos: Contribuições das atividades experimentais para a construção do pensamento científico

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Química da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Química. Área de concentração: Química.

Aprovada em 22 de abril de 2026.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Rodrigo Stephani - Orientador

Universidade Federal de Juiz de Fora

Profa. Dra. Andréia Francisco Afonso - Coorientadora

Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Everton Bedin

Universidade Federal do Paraná

Prof. Dr. Paulo Ricardo da Silva

Universidade Federal de Lavras

Juiz de Fora, 13/04/2026.



Documento assinado eletronicamente por **Rodrigo Stephani, Professor(a)**, em 22/04/2026, às 16:16, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Everton Bedin, Usuário Externo**, em 22/04/2026, às 16:17, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Paulo Ricardo da Silva, Usuário Externo**, em 22/04/2026, às 16:25, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Andreia Francisco Afonso, Professor(a)**, em 22/04/2026, às 17:29, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf (www2.ufjf.br/SEI) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **2946212** e o código CRC **EB375BCE**.

Dedico este trabalho, primeiramente, a Deus e a todos os orixás, pela força e proteção ao longo desta jornada. Aos meus irmãos, ao meu namorado e aos meus sobrinhos, obrigada pelo apoio e incentivo em toda a minha trajetória.

AGRADECIMENTOS

Meu primeiro agradecimento é a Deus, aos Orixás e a todas as falanges que sempre me guiam e me protegem em todos os lugares e situações. Meu primeiro contato com essa espiritualidade ocorreu assim que passei no mestrado, e reconheço, que sem esse amparo, não teria chegado aqui. Agradeço, em especial, aos pretos-velhos, por todo o acolhimento, pelos colos e abraços recebidos nos momentos que mais precisei de força para seguir em frente. Seus conselhos foram fundamentais para que eu pudesse continuar meu caminho e concluir essa etapa.

À minha família- meu pai José; minhas irmãs Rayane e Blenda; meus irmãos Vitor e José e aos meus preciosos sobrinhos Julie e Gael. Mesmo à distância, vocês me apoiaram em todas as decisões, me acolheram quando precisei. Sou grata pelas chamadas de vídeo, que me permitia acompanhar o crescimento das crianças, amenizando a saudade ao longo de todo meu período acadêmico. A distância foi um ponto muito forte para mim e vocês fizeram de tudo para me incluir em tudo. Agradeço especialmente ao meu pai, por sempre valorizar e incentivar o estudo dos seus filhos. Sei que não teve as mesmas oportunidades, mas sempre deixou claro que seus filhos poderiam trilhar caminhos diferentes.

Ao meu namorado, Rafael. Sou extremamente grata por tudo o que você fez e continua fazendo por mim e por nós. Obrigada por caminhar ao meu lado, por apoiar todas as minhas decisões, por me ouvir, por estar presente em cada etapa deste processo e por sempre acreditar em mim. Te amo muito.

Aos meus sogros, Eliene e Antônio, que comemoraram todas as minhas conquistas até aqui e sempre se preocuparam com a minha rotina e com os meus sonhos.

Aos técnicos do Departamento de Química, todo meu carinho: Serginho, Lucas e Bárbara, obrigada por todas as conversas, risos e café que me percorreram durante esses dois anos, minhas tutorias e rotina foram mais leves com eles.

Aos professores Gustavo, Antônio Carlos e Alexandre Cuin, Maribel, Fernanda e Rosana agradeço por todos os puxões de orelha, por acreditarem em mim quando eu mais desacreditei e por serem as melhores referências que eu poderia ter.

Há pessoas a quem não poderia deixar de agradecer o companheirismo e apoio diário: Paulo Henrique, Thaís, Linus, Daphne e Raphaela. Muito obrigada por todas as fofocas, cafés e momentos divertidos que tivemos.

Ao André e a toda sua família que deixaram meus anos de Juiz de Fora muito mais leves, agradeço imensamente a tia Andréia pelos almoços de domingos, mimos e atenção que tive em todos esses anos, fazer parte dessa família foi a minha melhor escolha. Vou sentir saudade dos pudins da avó e de você realizando todas as minhas vontades.

À minha amiga Ingrid que mesmo a distância se fez muito presente em minha vida, hoje posso dizer que você foi uma das melhores pessoas que conheci na UFJF e que sinto saudade do seu apoio durante as pausas acadêmicas. Você é uma pessoa que sempre admirei pela forma de pensar e de ser tão decidida.

Aos meus amigos Antônio, Samuel, Gaby, Gabriel, Marcelo e Igor, vocês estiveram ao meu lado desde o começo de toda a saga, me apoiaram em todos os momentos, me faziam sorrir, brincar com tudo que estava acontecendo. O carinho que tenho por vocês é enorme.

À equipe Bioquimtec, obrigada pela parceria e colaboração nesse projeto que foi tão especial para mim. Em especial, aos que estiverem durante todo o meu desenvolvimento pessoal e profissional: Marcos, Ramon, Nathalia Campos, Taynan, Elisa, Natália Casas e Natália Alves. Hoje posso dizer que os dias com vocês eram muito leves, sinto falta todo dia dos cafezinhos, eletrofofo e da pastelaria, dos perrengues que passávamos e das lágrimas de felicidade pela conquista do outro. Vocês foram minha família adotiva que contribuiu muito para meu desenvolvimento, eu amo muito vocês.

Ao grupo QuInformação por todos os conselhos, apoios e correções durante o percorrer do projeto. Aprendi muito com vocês sobre a área e sobre minha formação. Vocês foram minha âncora em todo momento. Em especial a Isabela que foi a minha maior conselheira, me ajudou a fortalecer todas as minhas apresentações. Nos conhecemos durante a minha graduação onde ela foi minha supervisora de estágio e o destino foi tão bom colocando-a no meu caminho anos depois.

Ao meu orientador, professor Rodrigo, agradeço a oportunidade que me deu desde 2017, o senhor me ajudou muito no meu crescimento profissional e me apresentou um mundo de opções. Agradeço por ter me apresentado a esse projeto e me ajudado a encontrar a área que amo e quero seguir. Ao professor Uwe que é uma pessoa incrível e criador de um projeto maravilhoso, apesar da diferença de idioma, sempre foi solícito.

À minha coorientadora, Andréia, não tenho palavras para descrever o quanto foi maravilhoso trabalhar com você nesses últimos dois anos. Sempre te admirei e hoje te admiro ainda mais. Obrigada por me apoiar, por acreditar em mim quando eu me sentia perdida, por ser meu amparo nos momentos em que mais precisei e por me frear quando eu estava frenética. Nunca esquecerei das nossas conversas, tanto as mais espontâneas quanto aquelas sobre o

projeto, nem do seu apoio quando decidi conhecer novos lugares. Você é única e com certeza é uma pessoa que vou levar para a vida e sempre me inspirar.

Agradeço aos professores que estiveram a minha banca examinadora de qualificação que foi composta pela professora Cristhiane e o Antônio Carlos e aos professores que estiveram na minha banca de defesa, professores Paulo e Everton, pela atenção e disponibilidade. Vocês são pesquisadores incríveis e fico feliz em ter o apoio de vocês nesse encerramento.

Aos órgãos de fomento CAPES, CNPq e FAPEMIG, obrigada pelo apoio financeiro desde a iniciação científica até o mestrado.

Por fim, gostaria de agradecer à minha versão de 2020. Obrigada por não ter desistido, por ter se permitido permanecer erguida, amadurecer e seguir colhendo os frutos dos seus esforços. A Biany de 2026 é uma pessoa muito forte graças a você. Você foi a peça fundamental para superar todos os desafios que enfrentamos, sempre com um sorriso no rosto.

À Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), minha gratidão pela formação e por todo a experiência que adquiri ao longo dos anos.

Muito obrigada, pessoal! Vocês fizeram toda a minha trajetória acadêmica um pouco mais leve e hoje posso dizer que toda essa convivência foi de longe uma das melhores coisas que poderia acontecer na minha vida. Parte do que sou hoje devo a cada um de vocês. Agradeço o convívio, conhecimento, trabalho e respeito. Vocês são e foram muito importantes para mim. Hoje posso dizer que a UFJF foi a minha casa por quase 10 anos, e durante todo esse tempo eu pude errar, aprender, amadurecer e ter experiências ao lado de pessoas incríveis. Vou guardar para sempre todos os conselhos que recebi, os puxões de orelha e a sabedoria.

RESUMO

Nesta dissertação objetiva-se investigar as contribuições das atividades experimentais, com enfoque na temática Química nos alimentos e em produtos do cotidiano, para a construção do pensamento científico em crianças do 3º ano do Ensino Fundamental. O estudo foi estruturado a partir da adaptação do material do Kids *Lab*, criado pelo pesquisador Uwe, na Alemanha, para o contexto brasileiro, visando a implementação de práticas experimentais investigativas. A pesquisa apresentou uma abordagem qualitativa. Inicialmente, foi realizada uma entrevista semiestruturada com os estudantes, a fim de identificar as concepções prévias das crianças sobre ciência, cientistas e fenômenos relacionados aos produtos de seu cotidiano. Em seguida, elas participaram de atividades experimentais em um laboratório, no qual foram organizadas em duplas e mediadas por monitores. Para o desenvolvimento dos experimentos, no qual foram utilizados materiais acessíveis e próximos de uso do cotidiano infantil. Posteriormente, foram conduzidas outras entrevistas semiestruturadas para compreender se os conhecimentos foram ressignificados ao longo e após as atividades experimentais. A análise dos dados foi realizada por meio da Análise de Conteúdo, evidenciando que as crianças constroem suas explicações, principalmente, a partir de analogias, pelas experiências sensoriais e pela linguagem do senso comum, revelando indícios iniciais de alfabetização científica e a necessidade de ter uma interação mais estreita entre professor- aluno desde os anos iniciais. Observamos ainda que a experimentação investigativa favorece o desenvolvimento da curiosidade, a formulação de hipóteses, a interação entre os estudantes e a construção coletiva de significados, afinal a criança possui uma curiosidade natural do mundo que a cerca. Além disso, destacamos o papel da mediação pedagógica e da linguagem científica na ampliação das formas de expressão e na compreensão dos fenômenos. Os resultados também indicaram que a inserção de atividades experimentais, especialmente quando articuladas a temas do cotidiano, se constituem como uma estratégia para promover o pensamento científico desde a infância. Dessa forma, esperamos que a dissertação contribua para que outras pesquisas sejam realizadas e, assim, tenhamos a ampliação do conhecimento sobre a relação entre o desenvolvimento infantil e o pensamento científico.

Palavras-chave: experimentação; linguagem científica; infância; Química no cotidiano

ABSTRACT

This dissertation aims to investigate the contributions of experimental activities, focusing on the theme of Chemistry in food and everyday products, to the development of scientific thinking in third-grade elementary school children. The study was structured based on the adaptation of the Kids Lab material, created by researcher Uwe in Germany, to the Brazilian context, aiming at the implementation of investigative experimental practices. The research adopted a qualitative approach. Initially, a semi-structured interview was conducted with the students to identify their prior conceptions about science, scientists, and phenomena related to products from their daily lives. Subsequently, the children participated in experimental activities in a laboratory setting, where they were organized in pairs and guided by facilitators. The experiments were developed using accessible materials closely related to children's everyday experiences. Afterward, additional semi-structured interviews were conducted to determine whether knowledge was re-signified during and after the experimental activities. Data analysis was carried out through Content Analysis, revealing that children construct their explanations mainly through analogies, sensory experiences, and everyday language. These findings indicate early signs of scientific literacy and highlight the need for closer teacher–student interaction from the early years of schooling. We also observed that investigative experimentation fosters the development of curiosity, hypothesis formulation, student interaction, and the collective construction of meaning, as children naturally exhibit curiosity about the world around them. Furthermore, we emphasize the role of pedagogical mediation and scientific language in expanding forms of expression and enhancing the understanding of phenomena. The results also indicate that the inclusion of experimental activities, especially when connected to everyday contexts, constitutes an effective strategy for promoting scientific thinking from early childhood. Therefore, it is expected that this dissertation will contribute to further research and to the expansion of knowledge regarding the relationship between child development and scientific thinking.

Keywords: experimentation; scientific language; childhood; everyday chemistry

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Imagens das práticas experimentais apresentadas na apostila.....	38
Figura 2 - Laboratório da graduação do prédio Reuni, ICE.....	42
Figura 3 - Imagem dos experimentos demonstrativos aplicados	43
Figura 4 - Imagens da práticas da apostila final utilizada no laboratório.....	52
Figura 5 - Registro da execução das atividades experimentais no laboratório das crianças.....	62

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Relação entre a nomenclatura e os conceitos das práticas experimentais.....	37
Quadro 2 - Perfil dos monitores, participantes do laboratório das crianças.....	40
Quadro 3 - Perguntas da entrevista semiestruturada realizada com os monitores.....	40
Quadro 4 - Perguntas realizadas no primeiro encontro com as crianças.....	45
Quadro 5 - Apresentação do questionário semiestruturado da etapa 3.....	46
Quadro 6 - Frases dos estudantes sobre o ser cientista.....	53
Quadro 7 - Articulação entre cotidiano e ciência na construção de significados científicos pelas Crianças.....	66

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1 O SER CRIANÇA E A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO NO CONTEXTO ESCOLAR.....	19
2.2 A EXPERIMENTAÇÃO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	22
2.3 A CONTEXTUALIZAÇÃO NA EXPERIMENTAÇÃO	27
2.4 LINGUAGEM CIENTÍFICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS	30
3 OBJETIVO	35
3.1 OBJETIVO GERAL.....	35
3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO.....	35
4 PERCURSO METODOLÓGICO	36
4.1 KIDS LAB: O LABORATÓRIO DAS CRIANÇAS NA ALEMANHA	36
4.2 KIDS LAB: ADAPTAÇÃO DA APOSTILA AO CONTEXTO BRASILEIRO	37
4.3 SELEÇÃO DOS MONITORES	40
4.4. O ESTUDO PILOTO	42
4.5 ETAPA PÓS-PILOTO: DESENVOLVIMENTO DO LABORATÓRIO DAS CRIANÇAS	45
4.6 ATIVIDADES APÓS O LABORATÓRIO DAS CRIANÇAS	47
4.7 ANÁLISE DOS DADOS	48
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	50
5.1 A CONSTRUÇÃO DA VERSÃO BRASILEIRA DA APOSTILA DO KIDS LAB.....	50
5.2 VERIFICAÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO PRÉVIO DOS ALUNOS.....	54
5.3 LABORATÓRIO DAS CRIANÇAS	61
5.4 A IDENTIFICAÇÃO DO PENSAMENTO CIENTÍFICO	66
5.5 O PAPEL DOS MONITORES NO LABORATÓRIO DAS CRIANÇAS	75
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	85
REFERÊNCIAS	88
ANEXOS	99
ANEXO A – APOSTILA VERSÃO 1.....	99
ANEXO B – FORMULÁRIO ELETRÔNICO.....	119

ANEXO C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO/ RESPONSÁVEIS	120
ANEXO D – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	122
ANEXO E – CERTIFICADO DE PARTICIPAÇÃO DAS CRIANÇAS.....	124
ANEXO F – APOSTILA ADAPTADA	125
ANEXO G – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO	143

APRESENTAÇÃO

Com grande entusiasmo, apresento a minha dissertação de mestrado no Programa de Pós-Graduação em Química, no qual pretendo aliar minha formação na Licenciatura em Química à inovação educacional. Ao longo da minha trajetória acadêmica, desenvolvi uma paixão por ensinar de maneira prática e experimental.

Essa paixão vem de algum tempo atrás. Como toda criança, sempre tive curiosidade e amava brincar de escolinha; minha mãe sempre nos incentivou, a mim e a meus irmãos, desde pequenos, quando nos presenteava com lousa, giz, cadernos, mochilas e todo material para que pudéssemos brincar com eles.

Aos 17 anos, tive a oportunidade de cursar o curso técnico em Química em um programa do estado de São Paulo e ali começou o meu amor pela área. Eu achava tudo muito mágico e queria cada vez mais aprender e ensinar, pois em todas as provas ajudava quem apresentava ter mais dificuldade. De todas as disciplinas que cursei no técnico, a Físico-química foi a que mais gostei e o professor que a lecionava sempre me encorajava a seguir carreira docente.

Em 2018, optei por cursar bacharelado em Ciências Exatas e, depois Licenciatura em Química na Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Essa escolha se deu por curiosidade e influência do professor do curso técnico, pois quando contei para ele que tinha ingressado em uma universidade federal, ele me aconselhou a optar pela licenciatura. Neste momento, eu buscava uma formação que me permitia atuar tanto no âmbito científico quanto no educacional. Durante esse período, participei de projetos no laboratório de Química e tecnologia, especialmente voltados para o estudo de alimentos.

Durante a pandemia, tive a oportunidade de explorar mais profundamente o lado pedagógico da Licenciatura em Química, participando do Programa de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID). Foi um período desafiador, uma vez que foi preciso desenvolver estratégias inovadoras para envolver os alunos que tinham aulas remotamente. A experiência foi fundamental para meu crescimento como educadora, sobretudo em termos de criação de conteúdos que estimulassem a aprendizagem ativa.

Em 2022, durante meu estágio obrigatório no Colégio de Aplicação João XXIII, enfrentei a realidade pós-pandemia, onde o retorno das aulas de forma presencial trouxe desafios relacionados às dificuldades de aprendizagem dos alunos. Nesse contexto, desenvolvi atividades lúdicas com foco em Química Orgânica, nas quais os estudantes desenvolveram estruturas moleculares utilizando materiais simples. Essa abordagem me permitiu observar o

progresso dos alunos, além de incentivar o trabalho em equipe e o pensamento crítico. Além disso, pude me observar, enquanto futura professora e refletir sobre a minha expectativa em relação à carreira docente. Estar na escola, convivendo com os alunos, me permitiu confirmar de estar no caminho certo e de entender melhor a minha transição de aluna para professora.

Em 2024, ao ingressar no Programa de Pós-Graduação em Química da UFJF, tive a oportunidade de unir minha paixão pela educação com o conhecimento científico construído ao longo dos anos, participando do projeto do laboratório Bioquimtec em parceria com a Alemanha. Com essa participação, pude estudar e adaptar o Kids Lab¹.

Após esta última experiência com o Kids Lab, posso dizer que a minha escolha profissional foi a melhor, pois ao participar de um projeto com crianças, revivi memórias incríveis. Como sempre fui uma criança muito curiosa, adorava assistir o programa “De onde vem?”, ficando fascinada com as explicações dos conceitos científicos. Eu acordava cedo para assistir telecurso 2000, pois adora os blocos da “Hora da revisão” que faziam e sempre percebia que eles correspondiam as minhas dúvidas daquele momento.

Hoje, eu acredito que aquela criança curiosa do passado se fez presente durante toda a minha trajetória acadêmica e se fez ainda mais durante o desenvolvimento do meu projeto de mestrado. Por isso, esse trabalho foi tão importante e significativo para mim e espero que possa ser utilizado em outros projetos realizados junto a criança.

¹ Este material será apresentado e detalhado na seção de Metodologia.

1 INTRODUÇÃO

Desde o século XIX, as práticas experimentais vêm sendo incorporadas sendo utilizada em diferentes etapas da Educação Básica como estratégia para tornar o aprendizado mais atrativo e significativo. Além de despertar o interesse dos estudantes, ela possibilita maior articulação entre teoria e prática, provendo uma aprendizagem contextualizada e mais próxima do cotidiano dos estudantes (Giordan, 1999; Sales; Araújo; Pereira, 2020).

No ensino de Química, mais especificamente, a experimentação desempenha um papel fundamental, tornando-se ainda mais significativa quando aliada à abordagem investigativa. A prática investigativa é uma metodologia que se refere a um processo estruturado, no qual são desenvolvidas etapas como a formulação de perguntas, o levantamento de hipóteses, busca de estratégias para investigá-las, a produção, análise e interpretação de dados e, por fim, a elaboração de conclusões que dialoguem com o questionamento inicial (Maline *et al.*, 2018). Deste modo, a aprendizagem por meio da investigação se configura como uma estratégia didática que possui como objetivo aproximar o estudante da Ciência no contexto escolar, favorecendo sua participação ativa e o envolvimento na construção do seu próprio conhecimento (Silva; Franco; Mendonça, 2024).

Ao manipular vidrarias, preparar soluções e explorar fenômenos, a experimentação permite que o estudante se envolva no seu aprendizado. Ao ser instigado, o aluno assume um papel de protagonista, com uma postura ativa e questionadora, estabelecendo conexões e aprofundando sua compreensão de forma mais autônoma (Amparo; Vaz, 2020; Sales; Araújo; Pereira, 2020).

A palavra "protagonismo" tem origem grega, sendo formada pelos elementos proto (primeiro, principal) e agonistes (lutador) (Andrade; Costa, 2022). Nesse sentido o termo protagonista se refere ao sujeito que ocupa a posição de personagem principal em um determinado acontecimento, contexto ou situação vivenciada, sendo amplamente usado nas artes cênicas para designar o personagem principal de uma peça (Azeredo; Jung, 2023). No campo da educação, o protagonismo relaciona-se a uma dinâmica que envolve formação, conhecimento, participação e criatividade, onde se configura como um elemento fortalecedor de uma perspectiva da educação social e ativa (Volkweiss *et al.*, 2019).

Além disso, é importante destacar que a experimentação em Química não fica restrita ao Ensino Médio. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reconhece a Química, enquanto parte integrante da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e, por isso, esse

componente curricular pode e deve estar presente desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, respeitando as especificidades da faixa etária dos estudantes.

No contexto do ensino de Ciências da Natureza, a Química está inserida no eixo temático Matéria e Energia, conforme orienta a BNCC. Esse eixo abrange estudos das propriedades, transformações químicas e interação da matéria, bem como as diferentes formas de energia envolvidas nos processos, possibilitando a compreensão de fenômenos de fenômenos naturais e artificiais presentes no cotidiano (Brasil, 2017). Nos anos iniciais do Ensino Fundamental, esses conteúdos são abordados de forma integrada e contextualizada juntamente com as áreas da Biologia e a Física, no qual é priorizado a exploração de situações próximas das suas realidades, como utilização de materiais do cotidiano ou alimentos. Dessa forma, o ensino de Química aparece nos anos iniciais se apresenta como uma investigação dos fenômenos relacionados à composição, propriedades e transformações da matéria.

Ela pode ser introduzida desde a infância por meio de experimentos que se relacionam com o cotidiano das crianças. De maneira lúdica, os experimentos também incentivam o trabalho em equipe, a cooperação e o respeito às regras, sendo essas habilidades socioemocionais a serem desenvolvida na escola (Santos; Menezes, 2020).

O ensino de ciências nos anos iniciais deve ir além da transmissão de conceitos e fórmulas, onde é necessário organiza-se de forma que contemple o desenvolvimento de diferentes habilidades que contribuem para a formação integral do estudante. Nesse contexto, a BNCC orienta que o ensino favoreça a compreensão dos fenômenos naturais, bem como a capacidade de analisar, interpretar e comunicar suas ideias correlacionando ao conhecimento científico (Brasil, 2017).

Assim, é possível destacar o desenvolvimento de habilidades relacionadas à comunicação e a construção de significados, como o desenvolvimento de ideias em diferentes linguagens, elaboração de explicações e a articulação entre o conhecimento científico e a sua vivência do cotidiano, além dos aspectos formativos, como a autonomia e o engajamento dos estudantes no seu processo de aprendizagem (Andrade; Zeidler, 2023). O contato com experimentos também possibilita a construção de memórias afetivas, fortalecendo vínculos com o conhecimento e contribui para a formação de uma relação positiva com a área da Ciências da Natureza.

Defendemos que a inserção da Química nos anos iniciais do Ensino Fundamental não deve se dar pela antecipação de conteúdos escolares complexos, mas pela valorização de experiências que mobilizem o pensamento científico de maneira adequada à infância. Nesse

contexto, destaca-se o desenvolvimento do pensamento crítico como um dos elementos constitutivos desse processo.

O pensamento crítico é definido como um pensamento racional e reflexivo, no qual o julgamento deliberado resulta de processos de interpretação, análise, avaliação e intervenção, evidenciando a base das decisões. Nesse sentido, inclui a capacidade de questionar e responder às questões que exigem habilidades para analisar, sintetizar e avaliar informações, não se limitando à expressão de uma atitude pessoal, mas também ao reconhecimento e à aplicação em diversos contextos. Assim, a construção do pensamento científico se configura como uma ferramenta para potencializar as habilidades de aprendizagem do estudante, devendo ser inserido de maneira gradual, sendo composta pela articulação entre atitude, conhecimento e habilidade do pensamento (Lima *et al.*, 2025; Azevedo; Santos, 2025).

Alguns pesquisadores como Rivas (2019), Belian, Lima e Freitas (2017) e Malacarne *et al.* (2024), têm mostrado que a utilização da experimentação com crianças pode se basear em atividades realizadas com materiais acessíveis e com temas do cotidiano infantil como: teatro, desenhos, gibi, experimentos simples, jogos, entre outros. A ênfase está em seguir menos as etapas rígidas exigidas na metodologia científica e permitir mais que a criança observe, questione, correlacione e interaja com suas ideias.

Entre as diversas possibilidades de abordagem experimental com crianças, a temática dos alimentos tem sido consolidada como uma estratégia potencial no ensino de Química, pois a experimentação com alimentos estabelece uma conexão direta com o cotidiano das crianças, despertando seu interesse e permitindo uma abordagem de conceitos químicos de forma mais acessível e significativa para cada faixa etária (Lima *Et Al.*, 2012; Lopes; Goerch; Moraes, 2026). Isso ocorre, pois os alimentos estão presente na vida de uma criança antes mesmo de seu nascimento, sua experiência alimentar se inicia desde a fase intrauterina onde o feto possui contato com sabores através do líquido amniótico e depois de seu nascimento através do leite materno (Leão *et al.*, 2022). Deste modo, a alimentação vai além de algo nutritivo, ela é atravessada por aspectos culturais, afetivos e sociais; o que amplia suas propriedades pedagógicas (Lopes; Goerch; Moraes, 2026).

A partir disso, elaboramos a seguinte questão que guiou o desenvolvimento da pesquisa: Como crianças de 8 anos, ao participarem de atividades experimentais sobre a Química nos alimentos, constroem o pensamento científico e que tipos de linguagem mobilizam nesse processo?

Para respondê-la, definimos os seguintes objetivos gerais e específicos deste estudo. O objetivo geral consiste em investigar como os estudantes do 3º ano do Ensino Fundamental

constroem explicações sobre a Química nos alimentos em práticas experimentais de laboratório, a partir de uma apostila adaptada e da mediação dos monitores, considerando o papel da linguagem na construção desses conhecimentos. Para atingir esse objetivo, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos: (i) Adaptar apostila do projeto Kids Lab, com foco na adequação dos experimentos, da linguagem e dos materiais ao contexto brasileiro; (ii) Identificar os conhecimentos prévios e as concepções espontâneas das crianças sobre ciência, cientistas e fenômenos relacionados à química nos alimentos por meio de um questionário; (iii) Analisar como os estudantes do 3º ano do Ensino Fundamental interpretam e explicam os fenômenos observados nas práticas experimentais, considerando suas relações com o cotidiano e o uso da linguagem; (iv) Compreender as percepções dos monitores² sobre o desenvolvimento das atividades experimentais e sobre o envolvimento das crianças com os conteúdos científicos

O referencial teórico desta dissertação foi organizado de modo a fundamentar as discussões sobre a construção do pensamento científico e o desenvolvimento da linguagem científica na infância. Inicialmente, são abordados aspectos relacionados à criança, considerando sua percepção do mundo e aos processos de construção do conhecimento no ensino. Em seguida, serão discutidas as atividades experimentais no ensino de Ciências, destacando suas potencialidades pedagógicas, com ênfase na abordagem investigativa e na importância do papel das atividades experimentais como mediadoras do ensino e do desenvolvimento do pensamento crítico.

Posteriormente, apresenta-se a contextualização como elemento capaz de aproximar os conhecimentos científicos das vivências das crianças, favorecendo a atribuição de significados aos conteúdos trabalhados. Por fim, são discutidas as especificidades da linguagem científica no ensino de ciências e sua importância na elaboração de explicações, argumentações e interpretações produzidas durante as atividades experimentais.

Dessa forma, os capítulos se articulam, fornecendo um suporte teórico para a realização da análise de como as crianças constroem suas explicações, mobilizam o conhecimento prévio e como utilizam diferentes formas de linguagem ao interagirem com os conhecimentos abordado, também reforçam da importância da interação entre os pares.

²Ao longo desta dissertação, os termos monitor e mediador são empregados como sinônimos, sem distinção de função entre eles.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo apresenta o referencial teórico que fundamenta esta pesquisa, organizado em três eixos principais que dialogam entre si. Iniciamos discutimos a concepção do ser criança como um indivíduo ativo no processo de construção do conhecimento. Em seguida, abordamos a experimentação no ensino de Ciências, destacando as suas potencialidades no desenvolvimento do pensamento científico e na relação com o cotidiano. Por fim, apresentamos fundamentos da linguagem científica, entendida como o elemento central na mediação e na construção de significados no contexto da aprendizagem em Ciências. Dessa forma, buscamos articular esses três eixos teóricos como base para a análise e interpretação dos dados obtidos.

2.1 O SER CRIANÇA E A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO NO CONTEXTO ESCOLAR

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Infantil (DCNEI, Resolução CNE/CEB nº 5/2009)²⁷, em seu Artigo 4º, a criança é definida como

[...] Sujeito histórico e de direitos, que, nas interações, relações e práticas cotidianas que vivencia, constrói sua identidade pessoal e coletiva, brinca, imagina, fantasia, deseja, aprende, observa, experimenta, narra, questiona e constrói sentidos sobre a natureza e a sociedade, produzindo cultura (BRASIL, 2009).

Essa definição evidencia que a criança é um sujeito ativo no processo de aprendizagem, sendo um indivíduo que interpreta, ressignifica e atribui sentidos através das suas experiências vivenciadas em seu cotidiano. As interações estabelecidas com o meio social, cultural e escolar desempenham um papel fundamental nesse processo, uma vez que é por meio delas que a criança constrói conhecimentos, desenvolve formas de expressão e compreende o mundo ao seu redor.

Essa concepção rompe com as perspectivas históricas que compreendiam a criança como um sujeito passivo, e as deslocando para uma posição de protagonismo no processo de sua aprendizagem. No entanto, tal reconhecimento ainda representa um desafio no contexto escolar, especialmente quando práticas pedagógicas permanecem centradas na transmissão de conteúdo

Entretanto, essa concepção de criança como produtora de sua própria cultura nem sempre esteve presente ao longo do percurso histórico. Até o século XVI, a criança era

frequentemente percebida como um “miniadulto”, sem ter o direito do reconhecimento de um estatuto social ou de autonomia. Nesse contexto, elas não eram consideradas pertencente a um grupo social, o que implicava condições de vulnerabilidade, podendo ser negligenciada tanto pela sociedade quanto pela própria família, além de ter acesso limitado a cuidados básicos, como saúde e educação (Pereira, Deon, 2022;).

Segundo Philippe Ariès (1981 *apud* Pereira; Deon, 2022), no período medieval, elas eram entendidas como seres incapazes, inclusive no que se refere à expressão de sentimentos. O autor argumenta que não havia, naquele momento histórico, o reconhecimento do “sentimento de infância”, predominando a ideia de que a criança poderia se desenvolver sem a necessidade de atenção contínua por parte da mãe ou de uma ama e conforme crescia adentrava ao mundo do adulto e assim não seria mais diferenciado (Eiras; Menezes; Flôr, 2020).

Esse percurso histórico evidencia que a infância não se trata de uma categoria natural, mas sim, de uma construção social e histórica, cujas transformações impactam diretamente as práticas educativas contemporâneas, ainda marcadas por resquícios de visões que minimizam a autonomia infantil.

Somente a partir do século XVIII as crianças passaram a ser reconhecidas em suas particularidades, ocupando, de forma progressiva, um espaço no meio social. Nesse contexto, passam a ser compreendidas como sujeitos sociais, assumindo uma posição que anteriormente lhes era restrita, e sendo reconhecidas como indivíduos dotados de características e necessidades próprias (Pereira; Deon, 2022).

Essa trajetória evidencia que a concepção de infância foi construída socialmente e culturalmente ao longo do tempo. A mudança na forma de compreender a criança, de um sujeito não ativo para um indivíduo reconhecido por suas especificidades, impacta diretamente as práticas educativas contemporâneas. Nesse sentido, ao considerar a criança como sujeito ativo e participante, torna-se fundamental valorizar suas experiências, formas de expressão e modos de compreender o mundo, pois é através dela que tornam suas experiências significativas. No entanto, essa mudança conceitual nem sempre está presente na prática pedagógica, o que evidencia uma defasagem entre os avanços teóricos e a realidade das instituições de ensino.

Para Piaget (1970), a criança é um sujeito em constante construção, cujo desenvolvimento ocorre por meio da interação com o meio. Assim, a construção do conhecimento resulta das experiências vivenciadas e das relações estabelecidas entre o indivíduo e o ambiente em que está inserido, podendo ser em sua vivência no contexto escolar ou no ambiente familiar, onde ambos se conectam (Piaget, 1976 *apud* Pereira; Deon, 2022).

Nessa perspectiva, a construção do conhecimento na infância não ocorre de forma passiva, mas é elaborada a partir das experiências vivenciadas pela criança em seu cotidiano, especialmente por meio das interações, brincadeiras e relações estabelecidas com o meio social. Essas experiências, quando significativas, possibilitam que a criança atribua sentidos ao que vivencia, articulando o novo com conhecimentos previamente construídos, o que favorece a produção de significados sobre o mundo em que está inserida e contribui para o desenvolvimento de suas capacidades cognitivas e interpretativas (Moreira; Ritter, 2025).

Em complemento à perspectiva construtivista de Jean Piaget, Lev Vygotsky propõe que o desenvolvimento infantil acontece por meio das interações sociais, sendo a aprendizagem um processo mediado culturalmente. Desse modo, o pensamento possui como origem nas relações sociais, sendo iniciado através do desenvolvido social e, posteriormente, internalizado no meio individual (Moreira; Ritter, 2025). Assim, a construção do conhecimento se dá de forma progressiva, a partir das experiências vivenciadas e das relações estabelecidas com o meio, evidenciando seu caráter dinâmico.

Desse modo, a aprendizagem está diretamente relacionada às experiências significativas vividas pela criança, uma vez que nem toda vivência se transforma em experiência formadora de conhecimento (Lima, 2020 *apud* Moreira; Ritter, 2025), sendo necessário que estas assumam sentido para o sujeito. Desse modo, o professor atua como mediador, organizando situações que favoreçam a construção do conhecimento e possibilitem à criança atribuir significados às suas experiências e compreender o mundo de forma ativa (Dias, 2019). Assim, o papel docente deixa de ser apenas transmissor de conteúdos e passa a se constituir como organizador de situações investigativas que promovam a problematização das experiências infantis.

As crianças constroem suas experiências a partir das interações que estabelecem com o meio social, cultural e o escolar, mobilizando elementos do seu cotidiano, de suas vivências e de sua imaginação para atribuir sentidos ao mundo que as cerca. Nesse processo, a experiência pode ser compreendida como aquilo que afeta e transforma o indivíduo, possibilitando a construção de sentidos a partir do que é sentido (Bondía, 2002).

Nessa perspectiva, as brincadeiras se tornam um papel central no desenvolvimento infantil, uma vez que as suas interações, investigações e descobertas possibilitam que as crianças elaborem seus conhecimentos de maneira ativa e contextualizada. Além disso, a escola se configura como um espaço privilegiado para a promoção dessas experiências, cabendo ao professor organizar situações que favoreçam a construção do conhecimento acadêmico a partir do cotidiano das crianças, atuando como mediador nesse processo (Dias, 2019). Dessa forma,

a escola não deve apenas acolher as experiências, mas deve intencionalmente transformá-las em situações de investigação e aprendizagem significativa.

Cabe destacar que a infância não se apresenta de forma homogênea, sendo marcada por diferentes modos de viver e experienciar o mundo (Sarmiento, 2004 apud Moreira; Ritter, 2025), o que implica na necessidade de práticas pedagógicas que reconheçam e dialoguem com as suas particularidades, não só valorizando seu conhecimento, mas permitindo também a valorização da troca de conhecimento entre os sujeitos, favorecendo a construção do saber.

A partir dessa compreensão, reconhecer a criança como um ser ativo, inserido em diferentes realidades e mediado por interações sociais, se torna fundamental para a construção de práticas educativas que valorizem suas experiências e promovam o desenvolvimento do conhecimento (Pinto; Rodrigues, 2025). As crianças são detentoras de saberes vinculados ao seu cotidiano e apresentam elevada curiosidade, assim, ignorar essas potencialidades pode limitar o desenvolvimento de habilidades e conhecimentos que poderiam ser investigados e ampliados (Felipe, 2023).

2.2 A EXPERIMENTAÇÃO NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

O uso da experimentação no ensino de Ciências teve início nas escolas no século XIX, sendo aplicada com uma abordagem didática para conectar os estudantes aos conceitos científicos. Com o tempo, especialmente nos níveis fundamental e médio, a experimentação ganhou reconhecimento como uma ferramenta que une o conteúdo científico à vida cotidiana dos estudantes, incentivando maior envolvimento, entendimento e participação no aprendizado (Sales; Araújo; Pereira, 2020).

A partir dos anos 1961, ocorreram alterações no currículo escolar com a implementação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei n. 4.024/1961, mudando assim a maneira em como a ciência era ensinada nas instituições de ensino. Nesse período, firmou-se a ideia do aluno como protagonista nas atividades experimentais, fortalecendo a concepção do estudante não somente como um receptor de conhecimento, mas como um participante ativo na construção do saber (Paz *et al.*, 2018). Esse movimento evidencia uma mudança na compreensão do papel do estudante, que passa a ser visto como sujeito ativo no processo de aprendizagem, o que exige a reorganização das práticas pedagógicas.

É reconhecido que o ensino e a aprendizagem das ciências, quando desarticulados do contexto tendem a ser denominados como difíceis, tediosos ou até mesmo inacessíveis pelos estudantes. Uma das formas de mudar esse cenário pode ser por meio da experimentação, na

qual os estudantes têm a possibilidade de construir conhecimentos científicos a partir do que observam (Silveira; Munford, 2020). No entanto, essa potencialidade não se concretiza automaticamente, dependendo da forma como as atividades experimentais são propostas e conduzidas em sala de aula.

Como a Ciência deve ser vista como prática social, que evolui ao longo do tempo, sempre em transformação e conectada ao progresso da sociedade, a integração de atividades experimentais no processo educativo não apenas estimula uma atitude investigativa e crítica nos alunos, mas também os estimula a elaborar explicações bem fundamentadas, enriquecendo seu aprendizado. Adicionalmente, essas atividades promovem uma participação consciente, inovadora, ativa e cooperativa dos estudantes, favorecendo uma maior interação entre alunos e educadores e contribuindo para a criação de um ambiente de aprendizagem mais interativo e participativo (Siqueira, 2020; Leão, 2024).

Assim, a experimentação deixa de assumir apenas um caráter ilustrativo e passa a ser compreendida como uma prática que pode favorecer a problematização e a construção ativa do conhecimento científico. Dessa forma, a experimentação passa a ser compreendida não apenas como recurso didático, mas como uma estratégia que pode promover o desenvolvimento do pensamento científico e da autonomia dos estudantes.

A experimentação pode ser organizada em dois grandes grupos: a experimentação tradicional e a experimentação investigativa. Essas abordagens refletem distintas formas de pensá-las e praticá-las, o que influencia diretamente o papel do professor e dos estudantes no processo de aprendizagem. Na experimentação tradicional, podemos identificar dois formatos conhecidos: a experimentação demonstrativa e a experimentação de verificação (Santos; Menezes, 2020). Essa distinção evidencia que não é a presença do experimento em si que garante a aprendizagem, mas as possibilidades de investigação que ele proporciona.

A experimentação demonstrativa é caracterizada pela condução total da atividade por parte do professor, que assume o papel de protagonista no processo. Nessa abordagem, geralmente, é seguido um roteiro pré-estabelecido, muitas vezes, retirado de livros didáticos, sem margem para adaptações ou intervenções dos estudantes. Os estudantes, por sua vez, são limitados a acompanhar o experimento à distância, observando e ouvindo as explicações do docente, de forma mecanizada, e sem espaço para questionamentos ou problematizações do conteúdo. Embora essa estratégia possa ser viável em contextos com poucos recursos didáticos ou laboratoriais, ela tende a restringir a formação científicas dos seis estudantes referentes aos fenômenos observados (Santos; Menezes, 2020; Militão; Lopes, 2024). Nesse caso, é possível

observar uma limitação na participação dos estudantes, o que pode comprometer a construção de significados e o desenvolvimento de uma postura investigativa.

Na experimentação de verificação, o objetivo é comprovar uma teoria ou uma lei científica previamente estudada. Nesta abordagem, embora exista um roteiro prévio, os estudantes geralmente são encarregados de realizar o experimento, porém trata-se de uma atividade com resultados previsíveis. Essa modalidade ainda oferece pouco espaço para a formulação de hipóteses, para a problematização e para o surgimento de elementos essenciais que estimulem a curiosidade, o engajamento e o desenvolvimento do pensamento científico (Gonçalves; Goi, 2019; Militão; Lopes, 2024). Embora represente um avanço em relação à demonstração, essa abordagem ainda mantém um caráter limitado do ponto de vista investigativo.

A experimentação investigativa é uma abordagem que visa ultrapassar a mera reprodução de procedimentos. Nela, os alunos são incentivados a se envolver ativamente em todas as etapas do processo de ensino-aprendizado: desde a formação de perguntas até criação de hipóteses, o planejamento da investigação, a execução dos experimentos e a análise dos resultados. Seu uso vai além de seguir uma receita, onde eles devem explorar, pensar e errar, testar novamente e, com isso, construir sentido para aquilo que estão aprendendo (Santos; Menezes, 2020). Nesse sentido, a experimentação investigativa se configura como uma possibilidade de reorganizar o ensino de Ciências a partir de uma perspectiva mais participativa e reflexiva.

Nesse contexto do experimento investigativo, os roteiros, quando presentes, são abertos ou flexíveis, permitindo liberdade para explorar caminhos distintos e formular estratégias próprias para a resolução dos problemas propostos. Nesse tipo de abordagem, os erros são valorizados, pois são uma parte valiosa do processo de aprendizagem, contribuindo para a formação discente (Santos; Menezes, 2020, Leão, 2024). Essa característica favorece o desenvolvimento da autonomia e da construção do conhecimento de forma mais significativa.

Embora essa abordagem demande mais tempo e preparo, especialmente em relação ao planejamento e à mediação docente, ela contribui de forma significativa para o desenvolvimento de competências como a autonomia, o pensamento crítico e a criatividade. Além disso, abre possibilidades para que temas sociais e do cotidiano sejam incorporados às aulas, tornando o ensino mais próximo da realidade dos alunos e mais significativo (Sasseron; Carvalho, 2011). A partir disso, evidencia-se que a aproximação entre o conhecimento científico e o cotidiano constitui um elemento fundamental para a aprendizagem significativa.

A aproximação entre o conhecimento científico e o cotidiano dos estudantes pode ser potencializada pela utilização de espaços não formais de aprendizagem, como parques em geral, museus, centros de ciências, ambientes naturais, cozinha e entre outros contextos presentes na vivência das crianças (Moreira *et al*, 2024). Esses espaços ampliam as possibilidades investigativas, pois favorece a formulação de hipóteses, a observação e a problematização de situações do cotidiano, elementos fundamentais para o desenvolvimento de práticas investigativas no ensino de Ciências. Além disso, quando articulados ao contexto teórico, esses espaços contribuem para a construção de significados mais próximos da realidade das crianças, promovendo maior engajamento e participação no processo de aprendizagem (Silva *et al.*, 2025).

De acordo com Saraiva, Queiroz e Meira (2024), a experimentação investigativa contribui para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais, como a curiosidade, o pensamento crítico e a resolução de problemas. Ao envolver os alunos em situações-problema contextualizadas, essa abordagem permite que eles mobilizem conhecimentos prévios e construam novos significados a partir da experiência. Essa articulação reforça a importância de considerar os contextos vivenciados pelas crianças como ponto de partida para o ensino.

Nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a utilização da experimentação investigativa possui características específicas. Ela faz uso de materiais e experimentos simples, valoriza a linguagem oral, os registros de ideias e as discussões coletivas. Nessa etapa, a mediação do professor é essencial para orientar o processo investigativo, estimulando questionamentos e auxiliando na organização das ideias dos alunos. Para que uma atividade seja considerada investigativa, não basta apenas a manipulação de materiais, é preciso que envolva a reflexão, discussão e a elaboração de explicações por parte dos estudantes para entender melhor os temas em questão (Daher; Machado, 2017).

O ensino por experimentação investigativa é especialmente adequado aos anos iniciais, pois contribui para o desenvolvimento das capacidades cognitivas e afetivas, além de aumentar o interesse dos alunos pela ciência. Ao lidar com situações de incerteza e ir a buscar referências para estes fenômenos, os estudantes desenvolvem competências essenciais para a compreensão do mundo a sua volta. Entretanto, apesar de suas vantagens, a implementação dessa abordagem ainda enfrenta desafios no cotidiano escolar. Entre eles estão a falta de formação específica para os professores e a dificuldade em compreender a natureza investigativa das atividades, o que pode resultar na reprodução de práticas experimentais tradicionais, sem caráter investigativo (Gonçalves; Goi, 2022).

Por fim, é importante ressaltar que a experimentação investigativa não se limita apenas à realização de experimentos, mas envolve uma concepção mais ampla de ensino, centrada na investigação, no diálogo e na construção coletiva do conhecimento. Quando bem planejada e mediada, essa abordagem possibilita não apenas a aprendizagem de conteúdos científicos, mas também o desenvolvimento de atitudes investigativas e de uma postura crítica diante da realidade (Pereira; Rotta, 2020).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) também reconhece a importância da experimentação e da investigação ao estabelecer na competência geral 2, a necessidade de “exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade” (Brasil, 2017, p. 9) para resolução de problemas e, assim, construir soluções fundamentadas nas diversas áreas de ensino. Deste modo, é reforçada a relevância da experimentação como caminho para engajamento e construção de uma melhor aprendizagem para os estudantes, não se limitando apenas a compreensão de conceitos, mas também buscando promover a articulação com os saberes vinculados ao cotidiano das crianças.

Ao introduzir o conhecimento científico desde os anos iniciais do Ensino Fundamental, a criança passa a reconhecer a ciência como parte da cultura em que está inserida, desenvolvendo, ao longo do tempo, uma compreensão mais crítica e engajada do papel da ciência e da tecnologia na sociedade (Freitas; Dias, 2026).

Ao se envolverem em investigações, levantarem hipóteses, dialogarem entre pares e compartilharem percepções, as crianças se aproximam da própria natureza da Ciência e desenvolvem habilidades de pensamento e comunicação científica (Siqueira, 2020). Dentro deste contexto, a prática experimental emerge como uma ação para concretizar esse saber, proporcionando uma vivência imediata com os fenômenos que estão sendo estudados.

Apesar da ampla produção científica sobre o tema, a experimentação ainda não se configura como uma prática rotineira em muitas escolas. Diversos fatores contribuem para essa realidade, como: a escassez de materiais e recursos para a realização dessas atividades, a falta de planejamento, o elevado número de estudantes por turma, a formação inicial e continuada dos professores para a prática experimental, a indisponibilidade de laboratórios adequados e, ainda, problemas relacionados à indisciplina dos estudantes (Silva *et al.*, 2023). Diante dos diversos desafios que dificultam a inserção efetiva da experimentação no cotidiano escolar, se torna necessário a ampliação de desenvolvimento de novas estratégias igualmente significativa para o ensino de Ciências. Assim, se torna necessário repensar as práticas pedagógicas, buscando estratégias que favoreçam a investigação e a participação ativa dos estudantes.

A construção do conhecimento por meio da realização das práticas experimentais é um dos meios, que ainda pode ser fortalecida pela apropriação da linguagem científica, a qual é entendida como um elemento essencial na mediação dos saberes. Assim, se torna fundamental refletir sobre a atuação da linguagem científica no ensino e como ela pode ser mobilizada, desde os anos iniciais, favorecendo a compreensão dos fenômenos, melhorando a comunicação de ideias e o desenvolvimento do pensamento científico (Mortimer; Scott, 2002).

2.3 A CONTEXTUALIZAÇÃO NA EXPERIMENTAÇÃO

A palavra contextualização deriva do termo “contexto”, que tem sua origem no latim *contextu*, podendo ser associado à forma como estão ligadas entre si as diferentes partes de um todo organizado. Ela pode ser definida como uma ferramenta pedagógica que busca estabelecer relações entre o conhecimento científico e o cotidiano, permitindo a construção de significados de forma significativa para o aluno. Nesse sentido, contextualizar envolve considerar os conhecimentos prévios dos alunos e articular os conteúdos científicos ao seu cotidiano, no qual favorece uma aprendizagem mais eficaz (Moreira *et al.*, 2017).

Conforme destacado por Oliveira *et al.* (2024), a contextualização mobiliza o estudante e estabelece uma relação de reciprocidade entre ele e o objeto do conhecimento, contribuindo para um maior engajamento no seu processo de aprendizagem. No entanto, é importante destacar que a contextualização, quando utilizada de forma superficial, pode se limitar à mera exemplificação do cotidiano, sem que promova a compreensão dos conceitos científicos. Nesse sentido, aproximar o conteúdo da realidade dos estudantes, não garante que ocorra a construção de um conhecimento, onde se faz necessário que ocorra a mediação através de estratégias que favoreçam a reflexão, o questionamento e a elaboração de explicações.

Além disso, a contextualização apresenta como finalidade a promoção da compreensão dos fenômenos científicos de forma mais crítica, o que possibilita que os estudantes estabeleçam relações entre os conteúdos abordados e os diferentes contextos em que estão inseridos. Essa abordagem contribui para superação das práticas tradicionais que se baseiam na fragmentação dos conteúdos, favorecendo a construção de sentidos e o desenvolvimento de uma aprendizagem mais reflexiva (Oliveira *et al.*, 2024). Além de contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico e a capacidade de análise e da autonomia dos estudantes (Moreira *et al.*, 2017). Nesse processo, o professor tende a assumir o papel de mediador e propõe estratégias que relacionem os conteúdos científicos com situações reais.

Além disso, práticas contextualizadas precisam despertar um maior interesse e motivação, para estimular a participação ativa dos estudantes no processo de desenvolvimento (Oliveira *et al.*, 2024). Nesse cenário, a experimentação se apresenta como uma estratégia eficaz para potencializar a contextualização no ensino de Ciências. Ao proporcionar situações práticas e concretas, as atividades experimentais permitem que os estudantes relacionem fenômenos observados com suas experiências cotidianas, favorecendo a construção de explicações e significados. Quando associada à contextualização, a experimentação possibilita que o conhecimento científico deixe de ser complexo e passe a ser compreendido a partir de situações do cotidiano, favorecendo um melhor aprendizado (Moreira *et al.*, 2017; Oliveira; Maria; Medeiros, 2022).

Dessa forma, a articulação entre contextualização e experimentação contribui para um ensino mais dinâmico, investigativo e conectado à realidade dos estudantes, favorecendo não apenas a compreensão dos conceitos científicos, mas também o desenvolvimento de habilidades relacionadas à observação, interpretação e construção do conhecimento, desde que tais práticas estejam orientadas por intencionalidade pedagógica e por processos de mediação que promovam a reflexão e a problematização dos fenômenos estudados.

A abordagem da temática alimentos no ensino de Ciências possui grande relevância entre o conhecimento científico e o cotidiano dos estudantes. Os alimentos fazem parte da rotina da maioria dos brasileiros e estão presentes desde o seu nascimento, em suas rotinas familiares, meios culturais e sociais, favorecendo maior mobilização de conhecimentos prévios e a possibilidade de uma construção de novos significados. Nesse sentido, utilizar essa temática no meio educacional pode contribuir para a contextualização dos conteúdos científicos, os tornando mais compreensíveis e significativos no processo de aprendizagem (Brasil, 2017; Menon; Passos; Bernardelli, 2020).

Além disso, a discussão sobre alimentos no contexto escolar permite a ampliação do entendimento dos estudantes não só sobre questões relacionadas aos aspectos nutricionais, mas também envolvendo dimensões sociais, econômicas e ambientais. A alimentação adequada e saudável é reconhecida como um direito fundamental para o ser humano e é um fator essencial para a promoção da saúde, sendo amplamente discutido por organizações internacionais como a Organização Mundial da Saúde, que destaca a importância de práticas alimentares equilibradas desde a infância para a prevenção de doenças e promoção da qualidade de vida (OMS, 2020).

Nesse cenário, também se destaca a relação com a Organização das Nações Unidas, por meio do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 2 (ODS 2 – Fome Zero e Agricultura

Sustentável), que visa erradicar a fome, garantir o acesso a alimentos seguros, nutritivos e suficientes, e promover sistemas alimentares sustentáveis (IPEA, 2024). A inserção dessa perspectiva no ensino pode contribuir para que os estudantes compreendam que a alimentação é uma questão que ultrapassa o âmbito individual, e que envolve aspectos sociais e ambientais mais amplos.

Dessa forma, ao trabalhar a temática dos alimentos no ensino de Ciências, é possível promover a aprendizagem de conceitos científicos, e o desenvolvimento de uma consciência crítica. Os estudantes passam a refletir sobre seus hábitos alimentares, o desperdício de alimentos e os impactos das escolhas alimentares no meio ambiente e na sociedade, como por exemplo, evitar ou saber evidenciar o apodrecimento de frutas e outros alimentos do processo de oxidação. Essa abordagem está alinhada à formação de sujeitos mais conscientes e responsáveis, contribuindo para uma educação científica contextualizada e comprometida com os desafios contemporâneos (Carvalho; Machado; Marchioni, 2025).

Na literatura, é possível encontrar trabalhos de autores que correlacionam o ensino de Química com alimentos em atividades voltadas para os estudantes. Lima *et al* (2022) em seu trabalho utilizaram a temática alimentos como tema gerador para o ensino de ácidos e bases. A pesquisa foi realizada com um total de 20 alunos do 9º ano do ensino fundamental, onde foi realizado diferentes momentos com a turma. No primeiro momento foi realizado a apresentação da pesquisa afim de observar os conhecimentos prévios sobre o tema, posteriormente a realização de uma problematização e por fim realizou-se a experimentação utilizando um experimento de baixo custo a fim de identificar o pH de diferentes alimentos, utilizando um indicador natural de repolho-roxo.

Em seus resultados, os autores identificaram que apenas dos estudantes apresentarem uma dificuldade inicial devido a concepções equivocadas de que todo alimento ácido é prejudicial à saúde, foi possível perceber que ao longo das atividades ficou perceptível a melhora da compreensão em relação aos conceitos, contribuindo para um maior engajamento. De maneira geral, os autores destacaram que a contextualização e a experimentação foram fatores que contribuíram de forma significativamente para a aprendizagem, promovendo um maior engajamento e compreensão dos conteúdos químicos.

Os autores Lima e Bello (2015) em seu estudo, desenvolveram uma atividade voltada aos anos iniciais do ensino fundamental onde utilizaram a temática "cozinha química", no qual possuía como objetivo a estratégia de desmitificar a Química e aproximar os conceitos científicos do cotidiano das crianças por meio da fabricação de pães e bolos. A atividade foi aplicada em uma turma de 3º ano do ensino fundamental composta por aproximadamente 23

alunos, com faixa etária entre 8 e 10 alunos e uma turma de 5º ano composta por 25 alunos, com faixa etária entre 10 e 14 anos. Seu percurso metodológico se baseou em execução de práticas experimentais e momento de discussão, favorecendo o envolvimento dos alunos e a construção de significados sobre os fenômenos observados. Os resultados indicaram maior interesse e participação dos alunos, além do avanço do reconhecimento da presença dos fenômenos químicos no seu dia a dia.

De modo geral, os artigos analisados evidenciam a presença de elementos investigativos, especialmente quando incorporam momentos de problematização, experimentação e incentivo à autonomia dos alunos, como quando são instigados a observar e explicar os resultados adquiridos. Esse é um aspecto relevante pois indica uma preocupação em valorizar as percepções dos alunos e favorecendo sua participação no seu próprio processo de construção do conhecimento. No entanto, ao considerar em uma perspectiva investigativa mais ampla, se torna pertinente refletir sobre como essas falas são mobilizadas ao longo das atividades, isto é, se elas são como ponto de partida para a construção de hipótese, argumentações e explicações mais contextualizadas, ou se estão associadas à descrição dos fenômenos observados de maneira monótona.

Assim, é preciso ir além de identificar a apresentação dos elementos investigativos, sendo necessário compreender os diferentes modos de como a investigação se desenvolvendo dentro de sala de aula, especialmente no que se refere ao papel das interações e da linguagem na construção do conhecimento científico, principalmente quando articulada à temática alimentos. Nesse sentido, se torna relevante refletir sobre como os conteúdos são explorados ao longo dessas práticas, de modo a favorecer não apenas a observação dos fenômenos, mas também a elaboração de explicações, a construção de significados e o avanço na compreensão conceitual pelos estudantes. É preciso manter um ensino contínuo a fim de desenvolver seu pensamento científico.

2.4 LINGUAGEM CIENTÍFICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS

A linguagem pode ser compreendida como um meio de comunicação baseado em um sistema de símbolos historicamente construído, utilizado pelos indivíduos para comunicar ideias, expressar sentimentos e reproduzir significados. Para além de sua função comunicativa, a linguagem também se constitui como base para a organização do pensamento e análise das experiências sociais, assumindo ainda uma dimensão estética associada à expressão e a criação. Nesse sentido, é entendida como a capacidade de articular significados que se constituem e

se transformam de acordo com as necessidades e vivências sociais dos sujeitos, sendo a produção de sentido a principal finalidade de qualquer ato de linguagem (Azeredo, 2015; Oviogun; Veerdee, 2020).

Além disso, a linguagem configura-se uma herança social e uma primeira realidade, uma vez que apropriada, ela passa a regular as estruturas mentais emocionais e perspectivas dos indivíduos, evidenciando seu papel na constituição do sujeito. Desse modo, há diferentes modos de linguagem como gestos, textos, imagens e sons, que não necessariamente são voltados para transmissão de informação, mas que constroem significados em contextos histórico-culturais específicos da região ou país. Nesta perspectiva, a linguagem pode ser definida como um sistema de comunicação baseado em símbolos arbitrários e socialmente compartilhados, no qual são organizados por regras que possibilitam sua combinação e uso nos processos discursivos, reforçando o seu caráter social, simbólico e estruturado (Matos; Bentes; Silva 2022).

A linguagem científica apresenta características próprias, sendo construída ao longo do desenvolvimento da ciência como forma de registrar, sistematizar e ampliar o conhecimento. Ela é caracterizada pelo uso de terminologia específica, símbolos, fórmulas e estruturas próprias, conferindo a sua precisão e objetividade para a comunicação dos fenômenos estudados. Deste modo, aprender a linguagem científica significa desenvolver capacidade de observar, analisar e representar os fenômenos naturais e cotidiano que caracterizam a cultura científica (Zompero; Laburú, 2010). Pode-se ainda considerar um contínuo entre a linguagem comum e a científica, embora possua organização e significados próprios. Assim, a linguagem científica constitui um instrumento fundamental para a produção, organização e comunicação do conhecimento científico (Mortimer; Chagas; Alvarenga, 2002; Vannucchi, 2004; Oliveira *et al.*, 2009).

Para incentivar a conexão dos alunos com as práticas da cultura científica, é essencial a implantação de ambientes que favoreçam sua participação ativa, o desenvolvimento e a aplicação de ferramentas culturais, assim como o exercício da redação científica. Isso se deve ao fato de que é crucial mostrar aos estudantes a relevância de estruturar suas ideias, estimular a memória e entender os conteúdos que estão sendo assimilados (Almeida; Giordan, 2016; Silva; Sedano; Fireman, 2024).

O trabalho com a linguagem na escola deve contemplar as múltiplas formas de expressão e as diferentes finalidades comunicativas dos textos. No campo das Ciências, estudos demonstram que, ao serem estimuladas a interpretar textos de divulgação científica, as crianças revelam em suas falas traços da linguagem científica, evidenciando um processo de

metalinguagem. E quando instigadas elas tentam tornar suas falas mais compreensíveis, aproximando-se das convenções própria. Esse movimento promove a construção de sentido e a elaboração de explicações com base em sua leitura de mundo, suas experiências e suas interações escolares (Almeida; Giordan, 2014, 2016; Galhardi *et al.*, 2021).

A redação, nesse cenário, se revela uma parceira para o progresso da linguagem científica, já que os registros realizados em sala de aula atuam como indicadores da apropriação de novas práticas e modos de expressão. Ao se engajar nesse ambiente, os estudantes começam a se acostumar com a forma de falar e raciocinar da ciência, o que ajuda a solidificar a cultura científica no ambiente escolar. Aprender a utilizar a “língua” científica também requer a habilidade de explicar fenômenos cotidianos de maneira mais técnica (Martins; Martins, 2008).

A incorporação da linguagem científica na educação precisa levar em conta as particularidades do desenvolvimento cognitivo e linguístico dos estudantes, especialmente nas etapas iniciais. Portanto, é essencial ajustar a linguagem utilizada, com o objetivo de conectar os conceitos científicos à realidade dos estudantes, levando em consideração seu nível de maturidade e promovendo a construção gradual do conhecimento (Carvalho; Lemos; Goulart, 2016).

A linguagem cotidiana e a linguagem científica apresentam diferenças significativas tanto em sua organização, quanto em sua função. Enquanto a linguagem científica é caracterizada por uma estrutura sistematizada, conceitual e relacional, a linguagem cotidiana possui uma formação mais linear, onde é organizada em sequências narrativas que se estabelecem e se mantêm ao longo das interações (Motimer; Chagas; Alvarenga, 1998; Pereira; Ferry, 2021). No entanto, no contexto do ensino, especialmente nos anos iniciais do ensino fundamental, é necessário que ambas sejam consideradas como ponto de partida, uma vez que a linguagem cotidiana constitui como base para a construção e apropriação progressiva da linguagem científica pelo aluno (Wenzel *et al.*, 2024).

É importante considerar que a infância é uma fase marcada por intensa curiosidade e possui contato constante com fenômenos naturais e tecnológicos. Desde muito cedo, as crianças interagem com o mundo físico e social, demonstrando grande curiosidade e interesse em compreender os acontecimentos ao redor. Essa predisposição natural torna a introdução da linguagem científica desde os anos iniciais uma estratégia eficaz para o desenvolvimento de atitudes positivas em relação a ciência (Freire; Massarani, 2012). Para o desenvolvimento da linguagem científica, nos anos iniciais, é importante utilizar referências com o cotidiano, pois ela tende a ampliar seu conhecimento (Bortolanza, 2022).

Ao introduzir o conhecimento científico desde cedo, a criança passa a reconhecer a Ciência como parte da cultura em que está inserida, desenvolvendo, ao longo do tempo, uma compreensão mais crítica e engajada do papel da ciência e da tecnologia na sociedade (Marques; Marandino, 2018). Nesse sentido, a aproximação com a ciência nos anos iniciais favorece não apenas para aquisição de novos conceitos, mas também para a construção de atitudes investigativas, como a curiosidade, o questionamento e a busca por explicações fundamentadas.

Além disso, ao vivenciar situações envolvendo fenômenos científicos em contextos próximos ao seu cotidiano, a criança amplia a sua capacidade de interpretar o mundo, atribuindo novos significados às suas experiências vividas. Esse processo contribui para a formação de um sujeito autônomo e participativo, sendo capaz de dialogar com as questões científicas. Dessa forma, uma inserção precoce da ciência no contexto escolar não deve se limitar à transmissão de conteúdos, mas se configurar como um elemento fundamental para o desenvolvimento do pensamento científico e para a promoção da alfabetização científica desde a infância (Marques, Marandino, 2018; Lorenzetti; Delizoicov, 2001).

O trabalho com a linguagem na escola deve contemplar as múltiplas formas de expressão e as diferentes finalidades comunicativas dos textos. No campo das Ciências, estudos demonstram que, ao serem estimuladas a interpretar textos de divulgação científica, as crianças revelam em suas falas traços da linguagem científica, evidenciando um processo de metalinguagem (Fioresi *et al.*, 2024).

E quando instigadas elas tentam buscar tornar suas falas mais compreensíveis, aproximando-se das convenções próprias. Esse movimento promove a construção de sentido e a elaboração de explicações com base em experiências e vivências próximas do cotidiano, que favorecem a construção de explicações sobre o mundo (Almeida; Giordan, 2014, 2016; Lopes, 2025).

O processo de aquisição da linguagem científica ocorre por meio de atividades como relato de experiências, explicação de causas e consequências, formulação de hipóteses e construção de modelos, sejam estes com uso de palavras, desenhos, colagens ou maquetes. Esses processos devem respeitar o cotidiano vivido pela criança e suas concepções prévias, no qual possuem lógica própria e não significativa (Oliveira; Higashi, 2012; Martins; Martins, 2008).

Diversos, autores, como Oliveira e colaboradores (2009) e Rocha (2023), evidenciam a existência de desafios significativos relacionados ao uso da linguagem científica no ensino de Ciências. Entre esses desafios é possível destacar as dificuldades de interpretação e discussão de textos, a identificação de informações principais, a compreensão e a aplicação do

conhecimento científico adquirido, desconhecimento da nomenclatura específica da área e a limitação na capacidade de expressar ideias de forma sistemática e organizada, aspectos que são fundamentais para o desenvolvimento da alfabetização científica.

Soma-se a isso a insegurança dos professores que executam as atividades para esse nível de ensino que apresentam dificuldade, despreparo ou insegurança em estabelecer relações entre os conteúdos trabalhados e o campo da Química. Este cenário pode ser compreendido devido a fragilidade na formação inicial, especialmente no que diz respeito à abordagem interdisciplinar e à apropriação de conceitos científicos de forma contextualizada. Dessa forma, é evidenciada a necessidade de uma formação docente que favoreça não apenas o domínio conceitual, mas também o desenvolvimento de estratégias pedagógicas que promovam a inserção significativa da linguagem científica no contexto escolar (Messeder; Oliveira, 2017; Rocha, 2023).

Em vista do que foi apresentado, apesar da literatura destacar a importância da linguagem científica durante a formação do conhecimento nas Ciências e a caracterização dos obstáculos relacionados à sua assimilação em várias etapas educativas, ainda se torna necessário entender como esse processo acontece nos primeiros anos do ensino fundamental. Especificamente, é necessário analisar como a conexão entre a linguagem comum e a linguagem científica se desenvolve em situações de investigação com os alunos, considerando suas vivências, interações e particularidades durante a atribuição de significado no contexto escolar.

3 OBJETIVO

A seguir, serão apresentados os objetivos que fundamentaram a busca da resposta à questão-problema deste trabalho.

3.1 OBJETIVO GERAL

Investigar como estudantes do 3º ano do Ensino Fundamental constroem explicações sobre a Química nos alimentos em práticas experimentais de laboratório, a partir de uma apostila adaptada e da mediação dos monitores, considerando o papel da linguagem na construção desses conhecimentos.

3.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

- I. Adaptar a apostila do projeto Kids Lab, com foco na adequação dos experimentos, da linguagem e dos materiais ao contexto brasileiro;
- II. Identificar os conhecimentos prévios e as concepções espontâneas das crianças sobre Ciência, cientistas e fenômenos relacionados à química nos alimentos por meio de um questionário;
- III. Analisar como os estudantes do 3º ano do Ensino Fundamental interpretam e explicam os fenômenos observados nas práticas experimentais, considerando suas relações com o cotidiano e o uso da linguagem;
- IV. Compreender as percepções dos monitores sobre o desenvolvimento das atividades experimentais e sobre o envolvimento das crianças com os conteúdos científicos.

4 PERCURSO METODOLÓGICO

O presente trabalho tem sua origem em uma colaboração realizada com a Technische Universität Dresden (TUD), na Alemanha, com o Laboratório de Química de Alimentos (Bioquintec). A TUD realiza anualmente o Kids Lab, que foi a base para o planejamento e desenvolvimento do Laboratório das Crianças.

4.1 KIDS LAB: O LABORATÓRIO DAS CRIANÇAS NA ALEMANHA

O Kids Lab oferece a crianças de 6 a 12 anos, a oportunidade de vivenciar, por um dia, a rotina dentro de um laboratório universitário. A sua oferta é divulgada à comunidade e, por meio de um formulário eletrônico presente no site do departamento de alimentos da TUD, os candidatos se inscrevem para concorrer a uma das 12 vagas disponibilizadas (Schwarzenbolz, 2025). Este projeto proporcionou a mais de 3000 crianças, nos últimos 16 anos, uma experiência única e marcante na vida delas (Stephani, 2023).

Uma vez selecionadas, as 12 crianças, ao chegarem no laboratório, recebem equipamentos de proteção como: jalecos e óculos de segurança, além de um crachá para identificação, e a partir desse momento, assumem o papel de protagonistas no desenvolvimento das atividades experimentais. Para isso, elas são organizadas em duplas e acompanhadas por monitores, que são estudantes de graduação do curso de Química de Alimentos, previamente treinados para atuar no projeto e para auxiliar durante todo o processo.

O Kids Lab possui uma duração de, aproximadamente, quatro horas, com início às 10 horas e término às 14 horas, incluindo um intervalo de 1 hora para o almoço, oferecido pela equipe organizadora (Schwarzenbolz, 2025). Dentro desse espaço de tempo disponibilizado para o desenvolvimento das atividades, são realizadas oito práticas experimentais que são desenvolvidas pelas crianças e três práticas demonstrativas.

O espaço de tempo disponibilizado para o desenvolvimento das práticas experimentais foi planejado, levando em consideração uma possível discrepância no tempo de execução dos experimentos por cada grupo. Entretanto, se houver uma diferença grande, ou seja, se uma dupla estiver muito mais atrasada que as outras, cabe ao coordenador solicitar a interrupção momentânea da prática que está sendo realizada. Neste momento, são realizadas as atividades demonstrativas como estratégia de equalização do tempo. Desta forma, ao retornarem aos experimentos previstos na apostila, todas as duplas passam a trabalhar de maneira simultânea

Para dar início ao desenvolvimento das práticas experimentais, as crianças vão para as bancadas e lá recebem uma apostila (Anexo A), na qual há informações sobre segurança no laboratório, identificação de algumas vidrarias, o roteiro das práticas e uma breve contextualização vinculada com a teoria que se quer abordar, de modo a favorecer a interação entre os fenômenos e a construção do conhecimento durante a realização das atividades.

A apostila também conta com um espaço para o registro das observações obtidas ao longo do experimento, a fim de fortalecer a escrita científica que neste cenário, se revela uma parceira vital para o progresso da linguagem científica, já que os registros realizados no laboratório atuam como indicadores da apropriação de novas práticas e modos de expressão.

Os materiais utilizados são selecionados para garantir a segurança dos participantes e prevenir quaisquer riscos de acidentes. Deste modo, são empregados materiais de plástico, como: béquer, erlenmeyer e reagentes de natureza alimentícia ou produtos comerciais de uso cotidiano, como por exemplo, sabão em pó, leite, detergente, vinagre. Todo o material fica armazenado em caixas destinadas especificamente para esse projeto, ou seja, não é utilizado para outras atividades de laboratório.

Após o término das atividades, às 14 horas, as crianças são dispensadas e podem levar consigo a apostila e o crachá, como forma de lembrança da experiência vivenciada no laboratório. Esses materiais funcionam como registros afetivos do momento e como recurso pedagógico que possibilita a retomada do conteúdo em outros contextos, como em casa ou na escola. Dessa forma, a posse da apostila pode aumentar o tempo de contato com os conceitos abordados por meio de uma constante revisão, e o aprofundamento da leitura. Ela também pode servir de estímulo ao diálogo com familiares e colegas sobre as experiências, além de ter a possibilidade de reprodução das práticas.

4.2 KIDS LAB: ADAPTAÇÃO DA APOSTILA AO CONTEXTO BRASILEIRO

Inicialmente, realizamos modificações nas práticas e na escrita da apostila, a fim de adequá-las ao contexto brasileiro em relação aos aspectos e quantidade dos alimentos e produtos que seriam utilizados e a escrita do seu conteúdo. A tradução do material da língua alemã para o português foi realizada por meio de aplicativos e sites como *online doctranslator* e o Google tradutor, o que resultou em erros gramaticais identificados pela pesquisadora. Apesar dessas ferramentas serem frequentemente empregadas como auxílio na aprendizagem de vocabulário e na tradução, possuem restrições ligadas à precisão gramatical e ao sentido, o que pode resultar em inconsistências no texto traduzido. Dessa forma, tornou-se necessária uma leitura criteriosa para a correção gramatical do texto.

As adaptações realizadas consideraram aspectos culturais, pedagógicos e estruturais específicos do público-alvo, visando garantir a efetividade das atividades, ao mesmo tempo em que se buscou manter a fidelidade ao formato da apostila original. Elas serão apresentadas mais adiante.

A apostila original é constituída por orientações sobre segurança no trabalho, ilustrações de equipamentos laboratoriais e sete práticas.

O Quadro 1, contém a descrição detalhada das sete práticas experimentais. Neste quadro, cada atividade é acompanhada de seu respectivo título e do conceito químico correspondente.

Quadro 1- Relação da nomenclatura e conceitos das práticas experimentais.

Nome utilizado	Conceitos químicos
O arco-íris no repolho-roxo	Determinação do pH de amostras diversas, por meio do uso de antocianina extraída do repolho-roxo, como indicador natural.
O milagre do limão - Parte 1	Análise do escurecimento enzimático na batata e na maçã, com e sem adição de limão e vitamina C, visando compreender o efeito antioxidante dessas substâncias e sua relação com o processo de oxidação dos alimentos.
O milagre do limão- Parte 2	Análise da oxidação térmica de compostos presentes no limão aplicada à escrita invisível, evidenciada pelo escurecimento do papel após o aquecimento.
O pudim luminoso	Filtração de uma solução de pudim em pó para obtenção da riboflavina (vitamina B2) e posterior identificação de sua luminescência sob radiação ultravioleta.
Fórmula 1 das canetas	Separação dos pigmentos presentes em canetas hidrográficas por cromatografia em papel, utilizando o vinagre como fase móvel, e identificação de corantes fluorescentes sob radiação ultravioleta.
O vulcão	Demonstração de uma reação ácido-base entre bicarbonato de sódio e ácido acético, com liberação de dióxido de carbono, utilizando como representação um vulcão de areia.
A fonte do Sol	Simulação do efeito do calor na movimentação de fluidos, demonstrando a relação entre temperatura, pressão e deslocamento da água em um sistema fechado aquecido por uma lâmpada.

Fonte: Própria autora (2026).

Na sequência, apresentamos a Figura 1, na qual há uma imagem das práticas experimentais presentes na apostila do Kids Lab.

Figura 1- Imagens das práticas experimentais apresentadas na apostila.



Fonte: Apostila Laboratório das crianças (2024).

Dentre estas práticas, no primeiro momento, foi retirada a última, pois não era possível reproduzi-la de maneira adaptada. Durante os testes, notamos que sua execução era muito complexa, mesmo utilizado uma lâmpada específica para o aquecimento, que a adaptação de vidraria não foi possível, mesmo utilizando uma embalagem escura para absorção do calor (aguardamos em torno de 4 horas e não obtivemos êxito nos resultados). Deste modo, a execução do último experimento poderia levar grande parte do tempo de duração no laboratório.

Em seguida, realizamos a reprodução e adaptação das outras práticas, ocorrendo a exclusão ou substituição de determinados materiais. No Arco-íris no repolho-roxo, na apostila, é indicado o uso de detergente alcalino, porém, o mesmo não pôde ser empregado devido à sua consistência inadequada, que mesmo ao diluir, ainda se encontrava muito viscoso, dificultando o manuseio. Devido a isso, utilizamos um detergente comum, no qual foi adicionado hidróxido de sódio, previamente preparado na concentração de 25-30%, de modo a atingir o $\text{pH}=14$.

Na prática O pudim luminoso, se fez necessário o uso de um pudim em pó que deveria conter vitamina B2. Entretanto, não foi possível encontrá-lo, entre as marcas brasileiras, um produto adequado à atividade, pois, para a coloração, são empregados os corantes artificiais tartarazina (E102) e o amarelo crepúsculo (E110). Na Alemanha, esse tipo de produto é facilmente obtido, devido ao Regulamento (CE) nº 1333/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho, que restringe o uso de determinados corantes alimentícios, entre eles, os citados

anteriormente. Esses aditivos podem ser utilizados, desde que o rótulo contenha o aviso: “pode causar efeitos negativos na atividade e na atenção das crianças”, o que acaba gerando um impacto negativo na imagem comercial das marcas alemãs (União Europeia, 2008). Para contornar o problema, adicionamos três capsulas da vitamina B2 para cada 75g de produto utilizado de marca brasileira.

Em seguida, iniciamos o processo de cotação para a compra dos materiais para a execução das atividades experimentais, visto que, conforme mencionado anteriormente, como o laboratório estava sendo implementado se fez necessária a aquisição de todos os materiais para o desenvolvimento das atividades. Para o planejamento das compras, consideramos a montagem de 8 kits, onde cada um teria materiais escolares e materiais de plásticos que deveriam suprir a necessidade de uma dupla de alunos. Também, entre os itens de compras, estavam os jalecos infantis, de numeração 10 a 16 anos, a fim de respeitar o porte físico dos participantes, evitando deixá-los desconfortáveis com a vestimenta e os óculos de proteção infantis.

4.3 SELEÇÃO DOS MONITORES

Na próxima etapa, houve a seleção de 8 monitores vinculados aos grupos Bioquimtec³ e QuInformação⁴, dos quais a pesquisadora faz parte. O critério que tivemos para a seleção foi a disponibilidade dos alunos para o treinamento e para a execução das atividades com as crianças. Essa seleção possibilitou a participação de discentes provenientes de diferentes áreas e níveis de formação. Os escolhidos passaram pela fase de treinamento, sendo apresentadas as práticas e discutidos os conteúdos e as adaptações realizadas.

Para a preservação das identidades dos monitores envolvidos, foram criados nomes fictícios. No Quadro 2, são apresentados os nomes fictícios dos monitores, seus cursos de origem e ano de ingresso.

³ Grupo de pesquisa CNPq localizado no Departamento de Química da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF), atuando na interface entre ciência e inovação, com foco em química de alimentos, físico-química e caracterização micro e nanoestrutura de materiais.

⁴ Grupo de pesquisa CNPq, localizado no Departamento de Química da UFJF, atuando na interface entre ensino, pesquisa e extensão. Dedicar-se à divulgação científica, à educação química e a estudos na área de currículo.

Quadro 2- Perfil dos monitores, participantes do laboratório das crianças.

Nome Fictício	Curso	Ano de ingresso
Ana	Licenciatura em Química	2021
Bianca	Doutorado em Ciências Farmacêuticas	2023
Daniela	Bacharelado em Química	2019
Giovana	Mestrado em Química	2024
Gustavo	Bacharelado em Nutrição	2019
Fabício	Bacharelado em Farmácia	2022
Maria	Doutorado em Química	2020
Marina	Mestrado em Química	2024

Fonte: Própria autora (2026).

Durante a execução das atividades experimentais, os monitores atuaram como mediadores do processo de construção do conhecimento, promovendo a interação com os estudantes, explicando os conceitos científicos envolvidos, e auxiliando no manuseio dos materiais, bem como na interpretação dos textos e procedimentos descritos na apostila. Essa abordagem visou proporcionar uma experiência mais significativa e segura no ambiente laboratorial, alinhando-se aos objetivos pedagógicos do projeto.

Em meados de abril de 2025, realizamos a coleta de dados dos monitores, obtidos por meio de uma entrevista semiestruturada com as questões apresentadas no quadro 3.

Quadro 3- Perguntas da entrevista semiestruturada realizada com os monitores.

Perguntas para os monitores
1. Quais foram as principais dúvidas que as crianças apresentaram ao longo das atividades?
2. Você percebeu se as crianças conseguiram relacionar os experimentos com situações do dia a dia?
3. Há algum momento específico em que as crianças demonstraram mais entusiasmo ou curiosidade?
4. Qual estratégia você percebeu a relação das crianças com os momentos pedagógicos aplicados? Alguma gerou mais dificuldade ou engajamento?
5. Você achou que os experimentos estavam coerentes com os conceitos propostos? O que poderia ser melhorado?
6. Os materiais disponíveis foram adequados para as atividades? O que poderia ser melhorado?
7. Você percebeu mudanças na forma como as crianças percebiam ciência ao longo das atividades?
8. Como você conduziu o momento de explicação com o momento de experimentação?
9. Como você incentivou as crianças a formularem hipóteses e pensarem cientificamente?
10. Como você adaptou a linguagem científica para que as crianças compreendessem melhor os conceitos?

Fonte: Elaborado pela autora (2026)

Ela ocorreu de forma remota, via Google Meet, de forma individual, durante aproximadamente três semanas, a fim de entender como foi a dinâmica durante o laboratório e o processo de mediação entre as duplas. A entrevista foi gravada na forma de áudio e só ocorreu depois do preenchimento do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo G).

Em seguida, realizamos a transcrição dos áudios integralmente, preservando a fala dos monitores. As transcrições foram interpretadas com base na Análise de Conteúdo (Bardin, 2016). A partir desse processo, ocorreu a criação das seguintes categorias: (i) Mediação pedagógica nas atividades experimentais; (ii) Organização e condução das atividades experimentais; (iii) Sensibilidade às respostas e falas das criança. E por fim realizou as suas aplicações.

4.4. O ESTUDO PILOTO

Em meados de julho de 2024, realizamos um “piloto” do Laboratório das crianças, cujo participantes eram familiares de estudantes vinculados ao laboratório Bioquimtec e filhos de docentes do Departamento de Química da UFJF, com idade entre 6 e 10 anos. Essa oferta do Laboratório das crianças também contou com a presença do pesquisador Uwe, da TUD, que acompanhou o processo com o intuito de avaliar as adaptações propostas nas práticas experimentais, garantindo a eficácia do projeto, originado na Alemanha. Como parte dessa pesquisa, esta etapa consistiu em observar e validar as adaptações realizadas, analisando o desenvolvimento das crianças durante as práticas e a dinâmica geral do laboratório, para a realização de outras adequações, caso fosse necessário. Deste modo, a execução do piloto se fez necessária para verificação da sua aplicabilidade no contexto brasileiro, tendo como avaliação a visão e discussão das crianças.

Para formalizar a participação das crianças envolvidas, seus responsáveis preencheram uma ficha de inscrição (Anexo B). Vale ressaltar que este formulário não substituiu o termo de consentimento livre e esclarecido (Anexo C), que também foi entregue aos responsáveis legais, e o termo de assentimento (Anexo D), destinado às próprias crianças, em conformidade com os princípios éticos que regem pesquisas e atividades envolvendo menores de idade. Esta pesquisa foi executada com a aprovação do comitê de ética da Universidade Federal de Juiz de Fora

As atividades foram iniciadas às 13 horas, com a recepção das crianças e de seus responsáveis em uma sala de aula no prédio Reuni, localizado no Instituto de Ciências Exatas da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF). Devido ao espaço, materiais e por questão de segurança, limitamos a participação em 16 crianças. O professor Rodrigo Stephani, do

Bioquimtec, juntamente com o pesquisador Uwe, realizaram uma breve explicação sobre o que ocorreria ao longo da tarde.

As crianças receberam crachás contendo seus nomes, os jalecos e os óculos de segurança. Em seguida, as crianças foram organizadas em dupla, sendo cada uma acompanhada por um monitor até o laboratório da graduação (figura 2) para a execução das atividades práticas. Vale ressaltar que além dos dez monitores presentes e da pesquisadora, essa atividade contou com a presença, de mais quatro pós-graduandos vinculados ao Bioquimtec, que se dispuseram a auxiliar no que fosse necessário, a fim de evitar grandes problemas e, por fim, duas pessoas responsáveis pela preparação e organização dos lanches.

Figura 2- Laboratório da graduação do prédio Reuni, ICE.



Fonte: Própria autora (2026).

No decorrer das atividades, incluímos a prática Água Furiosa, que envolve a reação química entre o hidróxido de sódio, glicose e um indicador ácido-base, gerando uma mudança de cor por meio de agitação. Essa prática foi importante para controlar o tempo, pois observamos que os grupos não estavam sincronizados, com alguns avançando muito rapidamente na execução dos experimentos. Além de controlar o tempo, foi possível aumentar o interesse das crianças pela atividade experimental.

Ao término das atividades, às 16 horas e 30 minutos, as crianças receberam um lanche, e, juntamente com a apostila, entregamos um certificado de participação no projeto, documento este assinado pelos professores pesquisadores da Alemanha, bem como da instituição executora, a UFJF (Anexo E).

Para o fechamento piloto, desenvolvemos as seguintes práticas demonstrativas (Figura 3):

1 - Pasta de dente de elefante, que é uma reação de decomposição catalítica que gera espuma colorida de forma rápida e visualmente atrativa.

2 - Vácuo com marshmallow, que ilustra os efeitos da pressão atmosférica sobre materiais flexíveis.

Figura 3- Imagem dos experimentos demonstrativos aplicados.



Fonte: Elaborado pela autora (2026).

De modo geral, não foram identificadas limitações de caráter estrutural durante a execução da proposta, sendo as modificações realizadas decorrentes de ajustes pontuais, especialmente em relação à adequação da linguagem, à escolha das práticas e ao perfil dos participantes. Além das modificações na apostila, observou-se a necessidade de estabelecer uma faixa etária dos participantes, a fim de obter uma maior homogeneidade no perfil dos participantes, favorecendo maior interação entre as crianças, a mediação dos monitores e a consistência das observações durante as atividades. Vale ressaltar, que os ajustes realizados não configuraram alterações estruturais na proposta, mas sim, adequações pontuais, visando maior alinhamento entre as atividades e o perfil dos participantes para este trabalho.

4.5 ETAPA PÓS-PILOTO: DESENVOLVIMENTO DO LABORATÓRIO DAS CRIANÇAS

O Laboratório das crianças foi realizado após o laboratório piloto, utilizando a apostila com algumas atividades experimentais adaptadas em relação às originais. Inicialmente, buscamos uma escola, na cidade de Juiz de Fora (MG), que tivesse, no máximo, 16 alunos, com idade de oito anos, em uma mesma turma. A participação dos estudantes também foi assegurada mediante a mesma ficha de inscrição empregada no projeto piloto (Anexo B), associada à assinatura dos termos de consentimento pelos responsáveis e do termo de assentimento pelas crianças. Essa ficha foi disponibilizada por meio de um formulário online, cujo link foi encaminhado à coordenação da escola, permanecendo acessível por um período de uma semana.

A coordenadora pedagógica da instituição atuou como mediadora junto às famílias, auxiliando na divulgação das informações sobre a proposta, incluindo o cronograma de atividades, a oferta de lanche e o transporte até a universidade. Além disso, ela ainda colaborou no processo de preenchimento dos termos e no acompanhamento da pesquisadora durante as visitas à escola. No dia da realização das atividades, a coordenadora pedagógica também esteve presente, juntamente com a professora da turma, acompanhando os estudantes durante toda a execução das atividades.

Além disso, o número máximo de alunos por turma foi indicado para que não ocorresse nenhum transtorno para a escola, pois turmas muito grandes seriam necessários dois dias de ida ao laboratório da UFJF, o que poderia causar algum tipo de problema na dinâmica da escola. Deste modo, selecionamos uma escola de educação infantil da rede privada, localizada em um bairro da zona nordeste, da cidade de Juiz de Fora, Minas Gerais. A escolha se deu por ser uma escola de pequeno porte e a turma do 3º ano do Ensino Fundamental tinha 15 alunos com idade média de oito anos. Para eles, também foram criados nomes fictícios para manter o sigilo de sua identidade.

Na semana que antecedeu a realização do Laboratório das Crianças, no dia 22 de outubro de 2024, visitamos a escola selecionada com o objetivo de realizar uma roda de conversa com os estudantes, a fim de observar o perfil da turma e identificar os conhecimentos prévios dos 15 estudantes sobre cientista, ciência e experiências.

A roda de conversa é uma estratégia pedagógica que possui como finalidade desenvolver a oralidade, estimular a escuta ativa e possibilitar que as crianças expressem suas ideias, experiências e opiniões em um ambiente de troca. Essa dinâmica constrói significados a partir da interação com os outros, exercitando habilidades como argumentação, reflexão e a organização do pensamento (Oliveira; Gama, 2024). Nessa etapa, foram diagnosticados os

conhecimentos prévios e as concepções espontâneas das crianças acerca do fazer científico e da presença da ciência em seu cotidiano (Gehle; Maldaner; Delizoicov, 2012). Durante esse primeiro encontro, foram realizadas as perguntas que estão no Quadro 4.

Quadro 4- Perguntas realizadas no primeiro encontro com as crianças.

Perguntas
1. O que é ser um cientista?
2. Como os cientistas se vestem? O que você acha que ele faz?
3. Um químico pode ser considerado um cientista?
4. Vocês conhecem algum cientista? Conseguem citar um exemplo?
5. Vocês sabiam que existe Química nos alimentos? E muitos produtos utilizados em casa, são formados por substâncias químicas?
6. O que imaginam que pode acontecer quando misturamos esses produtos? Podem dar exemplos?
7. Já reparou que algumas frutas, como a maçã, ficam marrons depois de um tempo quando cortadas? Por que você acha que isso acontece? Como você acha que evitaria isso no laboratório?
8. Por que o limão é azedo? E o vinagre, por ele tem aquele gostinho? Como posso relacionar com a Química?
9. Quando você vê alguém pingar limão ou outro suco em frutas, o que você pensa? Como você acha que o limão faz?
10. Se você pudesse enviar uma mensagem secreta que só aparece quando é aquecida, como gostaria que ela fosse lida? Como isso acontece no laboratório?
11. Quando você derrama diferentes líquidos em um copo, como óleo e água, o que você espera que aconteça? Você acha que essa mistura será diferente no laboratório quando adicionarmos detergente e corante?

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Essa etapa inicial possibilitou compreender o conhecimento prévio e os conceitos adquiridos pelos alunos através do cotidiano e da escola, também foi realizado uma breve explicação sobre a dinâmica do Laboratório das crianças, fomentando a curiosidade e o engajamento dos estudantes. Também se constituiu como um momento importante para o estabelecimento de um vínculo de confiança entre pesquisadora e turma, promovendo um ambiente mais acolhedor e propício à participação ativa durante o desenvolvimento das atividades em laboratório (Costa *et al.*, 2023).

As respostas das crianças foram gravadas em áudio e permitiram uma análise do conhecimento prévio da turma, considerando suas experiências e repertórios culturais. Essas respostas foram transcritas integralmente, preservando a fala dos estudantes. Em seguida, foram analisados com base na Análise de Conteúdo (Bardin, 2016).

4.6 ATIVIDADES APÓS O LABORATÓRIO DAS CRIANÇAS

Em meados de dezembro de 2024, a pesquisadora retornou à escola para a realização de uma entrevista semiestruturada com as crianças que participaram das atividades experimentais. Para isso, os estudantes foram novamente organizados em duplas e encaminhados para o refeitório da escola com o intuito de favorecer a interação e a criação de um ambiente propício à obtenção dos dados. Optamos por essa separação, para que os estudantes não tivessem vergonha de responder as perguntas por medo da reação dos outros colegas, pois esse desconforto foi visível na primeira entrevista. Neste terceiro momento, realizamos uma nova entrevista semiestruturada com os estudantes, cujo objetivo foi mobilizar os conhecimentos das crianças adquiridos após a realização das atividades experimentais no laboratório, a fim de verificar se foi possível construir um pensamento científico para interpretar e explicar os fenômenos que foram vivenciados.

A entrevista semiestruturada é um recurso usado para a coleta de dados que parte de um roteiro previamente elaborado, com questões norteadoras que ajudam a conduzir a conversa de forma orientada, sem que ocorra a limitação das respostas dos participantes. Esse formato permite explorar com maior profundidade as percepções e experiências construídas ao longo das atividades. Assim, o roteiro funciona como um apoio, garantindo que a interação siga os objetivos da pesquisa, ao mesmo tempo em que abre espaço para o surgimento de novas questões durante o diálogo, o que torna o processo mais rico e significativo (Manzini, 2004).

A partir dessa organização, buscamos promover uma conversa mais fluida com os estudantes com o intuito de coletar dados após as atividades realizadas no laboratório, por meio das perguntas apresentadas no quadro 5.

Quadro 5- Apresentação do questionário semiestruturado da etapa 3

Questionário final
1. Por que o limão é azedo?
2. Por que ocorre a mudança de cor ao adicionar repolho roxo?
3. O que aconteceu com a maçã e a batata sem a adição de vitamina C e limão? E com a presença desses componentes?
4. Por que vocês acham que isso aconteceu?
5. Por que o papel com tinta invisível se tornou visível?
6. Na prática do “pudim luminoso”, por que o filtrado brilhou?
7. O que aconteceu na prática da “fórmula 1 das cores”?
8. Por que as cores subiram?
9. O que aconteceu na prática do leite mágico? Por que esse fenômeno ocorreu?

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Para a coleta de dados, usamos a gravação em forma de vídeo para melhor identificação dos estudantes durante as suas respostas, mas seus nomes foram substituídos para manter seus dados sigilosos. Em seguida, ocorreu a transcrição das falas integralmente, preservando-as. Por fim, utilizamos a Análise de Conteúdo para interpretar as transcrições (Bardin, 2016).

4.7 ANÁLISE DOS DADOS

A interpretação dos dados obtidos a partir das transcrições das entrevistas semiestruturadas gravadas e das respostas aos questionários foi conduzida com base na Análise de Conteúdo, conforme proposta por Bardin (2016). Essa abordagem metodológica constitui-se como um conjunto de técnicas sistemáticas e objetivas destinadas à descrição e à interpretação do conteúdo das mensagens, (Batista; Oliveira; Camargo, 2021).

O processo de análise seguiu as três fases clássicas definidas por Bardin (2016): pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados, inferência e interpretação. Na pré-análise foram realizadas a organização e leitura flutuante dos materiais, de modo a permitir o reconhecimento inicial dos sentidos expressos nos discursos e facilitar a formulação de categorias preliminares. Em seguida, na fase de exploração do material, procedemos à codificação e categorização das unidades de registro, buscando identificar temas recorrentes e significativos relacionados às experiências dos estudantes e dos monitores, bem como à construção do conhecimento científico no ambiente escolar e laboratorial.

Para interpretação dos dados, criamos categorias diferentes para os dois grupos de categorias, uma vinculada para o grupo infantil e outra para os monitores. Para o primeiro grupo criamos as seguintes categorias:

1. Conhecimentos prévios dos estudantes;
2. Compreensão dos conceitos científicos;
3. Desenvolvimento da linguagem e expressão;
4. Formulação de hipóteses e explicações;

E para o grupo dos monitores temos as seguintes categorias:

1. Mediação pedagógica nas atividades experimentais;
2. Organização e condução das atividades experimentais;
3. Sensibilidade às respostas e falas das crianças.

Na fase de tratamento dos resultados, inferência e interpretação, os dados foram analisados à luz dos objetivos da pesquisa, permitindo a elaboração de inferências sobre os impactos pedagógicos. Essa etapa possibilitou uma reflexão crítica sobre os sentidos atribuídos

pelos participantes às práticas vivenciadas, bem como uma compreensão mais profunda dos processos de mediação, apropriação e ressignificação do conhecimento científico no contexto da educação infantil e da formação docente (Mendes; Miskulin, 2017).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo, serão apresentados e discutidos os resultados obtidos durante todo o percurso da pesquisa, organizados a partir das entrevistas com estudantes e monitores e das observações realizadas durante as atividades experimentais.

5.1 A CONSTRUÇÃO DA VERSÃO BRASILEIRA DA APOSTILA DO KIDS LAB

A implementação do Laboratório das Crianças evidenciou que a adaptação da apostila do Kids Lab não constituiu apenas em uma etapa, com fim determinado, para a realização das atividades experimentais, mas sim um processo contínuo de construção e reconstrução do material didático. Embora a versão brasileira tenha sido inicialmente elaborada a partir da tradução e adequação da proposta original, a experiência do laboratório piloto revelou aspectos que somente puderam ser identificados a partir da interação das crianças com os experimentos.

Nesse sentido, observamos que a adaptação do material extrapolou questões relacionadas à linguagem e à disponibilidade de recurso, passando a incorporar aspectos imprevistos da própria experiência educativa, os quais se tornaram evidentes durante sua aplicação com um público real, inserido não apenas no contexto brasileiro, mas também em uma realidade regional específica. Essas situações não previstas mostraram um distanciamento entre referenciais presentes na apostila e os significados atribuídos pelo público infantil às práticas experimentais, indicando a necessidade de revisões contínuas da apostila. Tal necessidade decorre da heterogeneidade presente nas salas de aula, que influenciam diretamente a forma como as crianças interpretam e atribuem significado às atividades propostas.

Nesse processo investigativo, nos apresentou que a produção de significados pelas crianças não deve ser compreendida como um efeito direto das orientações contidas nos materiais didáticos, mas como resultado que parte de um movimento situacional e interativo, no qual diferentes repertórios socioculturais são mobilizados e negociados durante a realização das atividades, produzindo diversas interpretações, não previstas previamente no desenvolvimento das alterações da apostila (Tacca; Branco, 2008; Freitas, 2021; Schnetzler, 2002).

Um exemplo desse processo é a prática “Pudim luminoso” que, posteriormente, foi renomeada como “Sobremesa luminosa”. Durante a realização do laboratório piloto, as interações registradas pelos monitores produziram indícios de que as crianças não reconheciam o produto em pó, utilizado na atividade, como um ingrediente associado à preparação do pudim,

pois não é costume da região de Juiz de Fora utilizar esse produto. Em suas falas, o pudim era compreendido como uma sobremesa elaborada com leite e leite condensado e que vai ao fogo. A nomenclatura original gerou estranhamento e questionamentos, evidenciando que os significados atribuídos aos elementos presentes nas práticas experimentais devem ser levados em consideração, uma vez já que se relacionam com as experiências culturais e cotidianas dos sujeitos envolvidos.

Os conhecimentos e experiências prévias das crianças desempenham um papel fundamental na construção de novos significados, já que influenciam a forma como elas interpretam os fenômenos, os materiais e as situações propostas durante as atividades. A aprendizagem não deve ocorrer de maneira desvinculada das vivências passadas pelos sujeitos, mas partir de uma negociação de significados onde os conhecimentos do cotidiano dialogam com os conhecimentos científicos apresentados em contextos educativos (Mortimer; Scott, 2002). Assim, esse episódio sugere que, para elaborar materiais destinados ao público infantil, se faz necessário levar em consideração os repertórios mobilizados pelas próprias crianças.

Nessa perspectiva, as crianças não devem ser consideradas apenas como receptoras das propostas educativas, mas como sujeitos ativos que são capazes de interpretar e ressignificar e produzir sentido em relação as experiências que participam. Os significados construídos durante as atividades experimentais resultam das interações estabelecidas entre os conhecimentos escolares e as formas pelas quais as crianças compreendem e vivenciam o mundo social, evidenciando um papel ativo na produção de significados (Abramowicz; Oliveira, 2013). Assim, é preciso ir além da precisão conceitual das atividades, refletindo sobre os sentidos produzidos pelos participantes, pois a familiaridade com exemplos, termos e objetos influencia diretamente a compreensão e o envolvimento com as propostas.

Nesse âmbito, a mediação entre a linguagem cotidiana e a linguagem científica assume papel central no ensino de Ciências. A construção do conhecimento científico deve envolver processos de interação discursiva nos quais os significados que, inicialmente, são atribuídos pelos estudantes, são gradualmente ampliados e reorganizados, possibilitando a apropriação de novas formas de interpretar e explicar o que está sendo observado (Mortimer; Scott, 2002).

Outro aspecto observado durante a implementação foi relacionado à prática “O vulcão”. Embora essa prática mobilizasse conceitos científicos pertinentes, verificamos que no decorrer da atividade, que ela não correspondia plenamente às expectativas que foram construídas pelas crianças, pois como o próprio nome evocava, havia a ideia de que ocorreriam explosões intensas e fenômenos visualmente impactantes. Entretanto, o efeito produzido durante a dinâmica se mostrou distinto daquele imaginado pelo grupo, levando as crianças a expressarem frustração

e descontentamento. Esse acontecimento relevou que as expectativas construídas em torno da atividade influenciavam diretamente seu envolvimento e interesse pela investigação e, por ter sido a última prática, precisa ser mais atrativa.

As expectativas construídas pelas crianças em relação às atividades influenciaram diretamente sua participação e envolvimento nos processos investigativos. Quando a proposta desperta interesse, curiosidade e corresponde a expectativa, ao menos que parcialmente, tende a favorecer maior engajamento e interação com os fenômenos investigados, contribuindo para uma participação mais ativa durante a atividade, desempenhando um ensino mais significativo (Zômpero; Laburú, 2011). Diante dessa percepção, realizamos a busca e substituição desta prática pelo experimento “A dança mágica do leite” que aborda a tensão superficial e a interação entre substâncias polares e apolares, e utiliza leite, óleo e detergente. Essa prática demonstrou maior potencial de engajamento e participação das crianças durante sua execução.

A curiosidade, a surpresa e a participação ativa constituem como elementos relevantes para o ensino de Ciências por investigação, pois estimulam a observação, formulação de hipótese e a busca por explicações do fenômeno que está sendo observado. As atividades que buscam despertar o interesse dos participantes tendem a obterem resultados positivos, pois favorecem um maior envolvimento com a investigação, ampliando as oportunidades de construção de conhecimento científico (Zômpero; Laburú, 2011).

Esse movimento indica que a seleção de práticas experimentais voltadas para o público infantil não se sustenta apenas pela relevância conceitual dos conteúdos abordados, mas também por aspectos que emergiram ao longo da própria implementação, como a curiosidade, surpresa e envolvimento ativo dos participantes, elementos que passam a reconfigurar os modos de interação com a investigação. Isso contribui para o desenvolvimento da alfabetização científica, possibilitando a participação em seu processo formativo. A alfabetização científica é compreendida como um processo que ultrapassa a memorização de conceitos, envolvendo a participação dos sujeitos em práticas próprias da cultura científica (Sasseron; Carvalho, 2008).

Outro aspecto incorporado na versão final da apostila foi referente à inclusão de quantidades específicas dos materiais utilizados em cada prática experimental. Na versão original, essas informações não eram apresentadas de forma detalhada, o que gerou variações na execução das atividades. Durante o processo de implementação, os monitores identificaram a necessidade de explicitar as proporções e quantidades empregadas nos experimentos, de forma a facilitar sua reprodução e contribuir para a padronização das práticas. Assim, a versão adaptada passou a contemplar orientações mais detalhadas, buscando oferecer maior replicação da proposta em outros contextos educativos.

Os dados analisados indicaram que a adaptação da apostila do Kids Lab se configurou como um processo investigativo contínuo atravessado pelas respostas produzidas pelos próprios participantes ao longo da implementação do piloto, pois foi a partir dele que se tornaram visíveis os aspectos que não haviam sido identificados nas fases anteriores de adaptação teórica do material.

A Figura 4 apresenta a nova configuração da apostila após as alterações realizada a partir da visão das crianças durante a implementação do Laboratório das Crianças, visando tornar as instruções mais precisas e facilitar a condução das atividades experimentais.

Figura 4- Imagens das práticas da apostila final utilizada no laboratório.



Fonte: Apostila Laboratório das crianças (2024).

Nesse sentido, a experiência desenvolvida nesta pesquisa permitiu compreender que as crianças não atuam apenas como destinatárias de materiais educativos, mas também participam ativamente de sua construção e reorientação. Ao evidenciarem elementos que possam dificultar a identificação com determinadas propostas e ao sinalizarem aspectos que favoreciam seu envolvimento, ainda que de forma indireta, os participantes passam a ocupar um lugar ativo na produção dos próprios dados da pesquisa (Cruz, 2002).

Assim, o percurso dessa adaptação evidencia a importância de uma escuta sensível, de flexibilidade metodológica e de abertura para revisões contínuas, reconhecendo as crianças

como sujeitos que atribuem sentidos e que são capazes de influenciar os caminhos assumidos pelas práticas educativas. Ao escutar as crianças, permitimos compreender o modo como elas interpretaram as experiências educacionais das quais participaram, favorecendo a construção de propostas mais próximas de seus interesses. O reconhecimento de sua voz implica em considerar as suas perspectivas como elementos legítimos na avaliação e no aprimoramento das práticas pedagógicas (Cruz, 2002).

Ao tornar visíveis os deslocamentos, negociações e alterações produzidos no encontro entre uma proposta originalmente concebida em um contexto diferente e as especificidades do público infantil brasileiro, evidenciando que a construção de materiais voltados à alfabetização científica na infância se realiza através de diálogo constante entre os objetivos pedagógicos pretendidos e as formas pelas quais os alunos interpretam, vivenciam e ressignificam as experiências científicas que lhes são propostas.

5.2 VERIFICAÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO PRÉVIO DOS ALUNOS

Os resultados apresentados, a seguir, estão associados ao objetivo de identificar os conhecimentos prévios e as concepções espontâneas das crianças sobre ciência, cientistas e fenômenos relacionados à Química nos alimentos. Eles foram obtidos por meio da aplicação do questionário apresentado no quadro 6.

Ao serem questionadas sobre o que é ser um cientista, como eles se vestem e o que fazem, as crianças apresentaram uma concepção associada à realização de experimentos, dando uma ideia de “poções” e de mistura, conforme evidenciado nas falas que estão no quadro 6.

Quadro 6- Frases dos estudantes sobre o ser cientista.

O que é ser um cientista? Como os cientistas se vestem? O que eles fazem?
Breno: <i>Eles realizam experimentos</i>
Vitor: <i>misturas de poções</i>
Ana Clara: <i>Ciência</i>
Sara: <i>Se vestem igual médico</i>
Joana: <i>Usam uma roupa especializada</i>
Diego: <i>Jaleco todo branco</i>
Eduarda: <i>Máscara, calça branca, óculo e toca</i>

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Essas respostas evidenciam uma representação simbólica da ciência, marcada por elementos imaginários e/ou por aspectos vinculados ao cotidiano das crianças, como por exemplo, a ida em consultas médicas e a associação entre a vestimenta do médico e a do cientista. Essa visão pode ser compreendida como uma construção cultural e simbólica da própria infância, mediada pela imaginação e pela influência de diferentes meios de comunicação, como desenhos animados, programas de televisão, livros infantis e narrativas sociais (Reis; Rodrigues, 2006).

Esse movimento também é expresso quando, ao serem questionadas sobre exemplos de cientistas, apenas uma criança citou o Pica-pau que é um personagem de um desenho animado, em um episódio em que o personagem utiliza um kit de ciências para ensinar crianças, culminando na criação de uma “gosma”.

De modo distinto, Ximendes e Pessano (2022) também observaram que, embora as crianças, muitas vezes, não consigam definir ciência de forma conceitual, elas conseguem caracterizar o cientista, a partir de referências midiáticas. Já Heck et al. (2025) discutem as implicações desse processo, apontando que desenhos animados, livros de ficção, materiais didáticos e até mesmo práticas escolares que contribuem para a construção de visões estereotipadas sobre a ciência e os cientistas, configurando um processo multicêntrico de produção de significados.

As demais crianças mencionaram figuras históricas como Albert Einstein e Isaac Newton, relacionando essas referências a conteúdos acessados em revistas, televisão, redes sociais e durante suas aulas de ciências.

Além disso, foi observado que entre as referências mencionadas pelas crianças, não houve a citação de mulheres cientistas. Embora o objetivo desta investigação não tenha sido especificamente questões de gênero, a ausência de figuras femininas reflete os estereótipos historicamente associados à ciência, frequentemente representada como uma atividade predominantemente masculina, o que também foi visto na observação dos autores apresentados anteriormente. Isso evidencia a importância de ampliar a diversidade de referências apresentadas às crianças desde os anos iniciais, e assim, favorecer processos de identificação e pertencimento em relação à atividade científica.

Acreditava-se que eles soubessem realizar essa correlação, pois quando perguntamos sobre os cientistas, a coordenadora instruiu os alunos a citarem nomes. Aparentemente, eles tinham tido uma aula relacionada a esta temática. Deste modo, suas respostas tiveram uma correlação com a sua vivência escolar. Ressaltamos que, nesse primeiro momento, evitamos

nos apresentar como pesquisadores ou estabelecer qualquer vínculo com a ciência, a fim de minimizar possíveis interferências nas respostas das crianças.

Os resultados obtidos corroboram com o trabalho de Novello, Castilho e Souza (2024), que realizaram um estudo com 23 crianças, com idades entre 5 e 10 anos, investigando suas percepções sobre o cientista e suas atividades a partir de desenhos e explicações. Os autores identificaram 11 representações que faziam referência a “poções mágicas”, nas quais as crianças retratavam o uso de vidrarias e líquidos coloridos, associando a ciência a uma ideia de magia. Além disso, observaram que, do ponto de vista estético, os cientistas foram frequentemente representados como homens de jaleco branco, envolvidos em explosões e na criação de substâncias. Uma das falas apresentadas no estudo evidencia essa perspectiva: “cientista é quem faz poções, tipo dos desenhos que eu assisto”, o que se aproxima diretamente da fala do estudante Vitor (Quadro 6).

Os autores destacam ainda que os discursos produzidos pelas crianças estão fortemente relacionados ao consumo midiático, influenciando suas concepções e a construção de significados sobre a ciência, o que reforça o papel da mídia na constituição do imaginário infantil. Nesse mesmo sentido, ao serem questionadas sobre cientistas, as crianças também apresentaram respostas que envolviam figuras familiares, dentistas ou professores de ciências realizando experimentos em sala de aula, evidenciando a proximidade entre suas vivências e suas interpretações.

Essas representações, embora façam parte do imaginário infantil, podem contribuir para uma consolidação estereotipada com visão reducionista acerca da atividade científica, a compreendendo como um conjunto de experimentos extraordinários realizados por indivíduos específicos, no qual geralmente está associado ao ambiente laboratorial e distante da realidade cotidiana, afinal, não é todo cientista que faz pesquisa dentro de um laboratório. E essa compreensão distancia a ciência enquanto empreendimento humano, social, histórico e provisório, que é desenvolvido de forma coletiva por diferentes formas de investigação (Cachapuz *et al.*, 2005).

Observamos ainda uma ampliação desta compreensão quando de forma coletiva. As crianças reconheceram que um químico pode ser um cientista, demonstrando a existência de uma abertura conceitual. Esse aspecto sugere que os estudantes já possuíam referências prévias acerca da relação entre a Química e a atividade científica.

Entretanto, os resultados apresentados também suscitam reflexões sobre a permanência dessas representações estereotipadas mesmo após experiências escolares relacionadas a essa temática. Embora as crianças tenham mencionado cientistas historicamente reconhecidos, os

elementos como poções e personagens fictícios continuaram presentes em seus discursos. Esse aspecto sugere a necessidade de uma articulação entre o ensino e as vivências das crianças, uma vez que o ensino de Ciências não deve se limitar apenas à apresentação de conceitos científicos, mas também envolver a problematização das imagens e discursos que circulam socialmente sobre a ciência e seus profissionais.

Sob essa perspectiva, a articulação entre o ensino e as vivências das crianças pode ocorrer por meio de atividades vinculadas a elementos presentes no universo infantil, como desenhos animados e outras produções midiáticas, que podem servir como ponto de partida para discussões acerca da ciência e da figura do cientista. Conforme discutem Cotta, Munford e França (2023), esses recursos podem favorecer a construção de reflexões sobre o conhecimento científico quando mediados pedagogicamente. Dessa forma, o professor pode construir, juntamente com os alunos, compreensões mais amplas sobre a ciência, contribuindo para a desconstrução de visões estereotipadas acerca do cientista.

Após o momento de identificação do que é um cientista, buscamos mostrar a relação entre a Química e o cotidiano. Para isso, propomos às crianças que dessem algum exemplo ou acontecimento no qual eles achavam que a Química estava envolvida. A partir dessa problematização orientada, Diego apresenta o seguinte exemplo: “*produtos de limpeza*”. Durante todo o momento de interação com as crianças, não interferimos nas suas respostas pois cada uma delas nos orientava para a formulação da pergunta seguinte, promovendo maior interação e engajamento durante a atividade.

Essa associação demonstra que o estudante mobilizou experiência concreta e familiar para a atribuição do significado da Química. Essa possibilidade ocorre, pois, muitas vezes, nossos familiares retratam produtos de limpeza perigosos por serem produtos químicos e devido a isso, precisamos ter cuidado em seu manuseio, o que pode contribuir para a associação entre Química e elementos potencialmente perigosos. Entretanto, essa percepção não se restringe a uma visão negativa, uma vez que os produtos de limpeza também desempenham funções importantes em relação à higiene, à saúde e ao bem-estar das pessoas, sendo necessário apenas o seu uso consciente e seguro.

Dessa forma, a resposta que foi apresentada por Diego evidencia que as crianças constroem conhecimentos sobre fenômenos científicos antes mesmo da escolarização formal, a partir das interações estabelecidas com o seu meio social. Para os autores Fragkiadak, Flee e Rai (2023), as crianças desenvolvem conceitos científicos desde os primeiros anos de vida a partir da interação com o ambiente, experiências cotidianas e práticas sociais mediadas por adultos, o que permite compreender que as associações realizadas pelas crianças não surgem de

forma espontânea, mas são construídas a partir das experiências vivenciadas em seus contextos sociais e familiares.

De modo semelhante, realizamos uma discussão sobre a presença da Química nos alimentos, foco do Laboratório das Crianças. Elas estabeleceram relações com práticas cotidianas utilizadas no preparo de alimentos, sendo mais específico, o uso de fermento na produção de bolo. Vitor: “*A mistura de fermento com o ovo*”. Breno: “*Produtos para fazer bolo*”. As respostas apresentadas demonstram que, em relação a Química e os alimentos, as crianças entendem como algo positivo e reconhecem a ocorrência de transformações químicas em atividades familiares do dia a dia. Esse resultado chama a atenção por evidenciar que os significados atribuídos à Química pelas crianças podem variar de acordo com o contexto em que ela é apresentada, sendo os alimentos associados a experiências próximas e familiares. Esse movimento foi importante, pois o cotidiano passa a funcionar como um campo de significação para os fenômenos científicos, permitindo que as crianças atribuam sentido às transformações químicas observadas em seus contextos sociais (Bilibio; Lima, 2025).

Neste mesmo movimento, promovemos uma reflexão sobre a relação entre o sabor azedo do limão e a Química, bem como sobre o gosto do vinagre. Durante este questionamento, as crianças mobilizaram suas respostas a partir de relações simbólicas para atribuir sentido ao fenômeno abordado. Diego forneceu a seguinte resposta: “*O limão é azedo, por causa do negócio que joga na árvore e com a água. Meio que faz uma conexão com a árvore*”, ao ser questionado sobre o que seria esse “negócio” e com a ajuda dos amigos ele evidencia que seria o agrotóxico utilizado nas plantações. Desse modo, ao relacionar o azedo do limão ao agrotóxico, apresenta uma tentativa de explicar o fenômeno a partir de elementos presentes em seu cotidiano e em conhecimento compartilhado sobre a produção de alimentos. Essa associação sugere que as crianças recorrem a referências construídas em suas experiências e interações sociais a fim de interpretar fenômenos que ainda não compreendem por meio de conceitos científicos formalizados, atribuindo significado a partir de conhecimentos que lhes são familiares.

Na fala de Francisco, ao afirmar que o gosto do vinagre decorre de “alguma substância misturada”, revela uma compreensão inicial da composição da matéria. Embora a explicação inicial não tenha sido mobilizada através de conceitos científicos formais, como a acidez, suas falas expressam processos de significação em construção, onde o fenômeno químico é interpretado a partir de relações concretas, experiências sensoriais e interações sociais, e, possivelmente, ao seu meio educacional. Nesse sentido, sua resposta indica que as crianças reconhecem que determinadas características dos materiais podem estar relacionadas à presença

de substâncias específicas, ainda que não disponha da linguagem científica necessária para explicar o fenômeno de forma sistematizada.

Desse modo, os dados apresentados, indicam que ocorre intermediações nas intervenções, as crianças são capazes de iniciar processos de elaboração conceitual sobre os fenômenos naturais e o saber popular se constitui como base para uma construção progressiva de conceitos científicos mais sistematizados como o conceito de ácido e base (Chassot, 2002).

Em seguida, a aluna Ivy estabeleceu uma assimilação com situações do cotidiano, relacionando a discussão ao preparo do achocolatado, o que evidencia processos de analogia e transferência de experiências concretas para a interpretação de fenômenos científicos. Eduarda apresentou um outro relato relacionado as práticas realizadas com seu irmão, envolvendo o uso de detergente e orégano, e afirmou: *“Tia, meu irmão fez comigo uma prática que a gente passa detergente na ponta do dedo e quando a gente coloca no orégano, ele afasta”* Quando foi perguntada sobre o conceito envolvido, ela explica que *“o orégano não gosta do detergente”* e, por isso, *“ele quer se afastar”*.

Essa interpretação evidencia um processo típico do pensamento infantil, no qual fenômenos físico-químicos são compreendidos por meio de explicações animalistas, atribuindo características humanas aos elementos envolvidos. Esta construção simbólica revela formas iniciais de explicações da realidade, próprias do desenvolvimento cognitivo da faixa etária, funcionando como um mecanismo de significação que antecede a compreensão científica formal (Marcelino *et al*, 2023).

A construção do conhecimento científico, durante a infância, pode ocorrer por meio de processos mediados, nos quais a intervenção pedagógica deve atuar como um dos elementos estruturantes da aprendizagem, possibilitando que as experiências do cotidiano sejam ressignificadas por fenômenos científicos, problematizando o fato de que, no intuito de explicar fenômenos, muitas vezes, acabamos por complexificar o processo, e, conseqüentemente, criamos obstáculos à sua compreensão (Moreira; Ritter, 2025). Destacamos que esse processo de construção do conhecimento científico na infância pode ocorrer também na perspectiva investigativa.

Nesse contexto, a BNCC destaca que as experiências das crianças, em seu contexto de vida, favorecem o estímulo da curiosidade e formulação de perguntas (Brasil, 2017, p. 60), indicando que o ensino deve auxiliar no desenvolvimento do pensamento crítico por meio do questionamento, da argumentação e da análise de respostas, elementos que se aproximam das práticas investigativas da Ciência.

Dentro deste contexto da mediação, foi possível identificar a atuação da família no desenvolvimento inicial de conceitos científicos, especialmente por meio do lúdico e brincadeiras com caráter pedagógico. Durante a entrevista, Eduarda relacionou o bicarbonato a uma experiência vivenciada com seu irmão, ao descrever uma prática que foi por ela denominada como “vulcão”: *“Tia, meu irmão fez um vulcão, ele pegou o potinho, colocou água e depois colocou fermento, aí jogou no chão e fez uma explosão.”*

Esse relato possui relevância, pois evidencia que o contato da criança com práticas experimentais não se restringe apenas ao espaço escolar, podendo ser também mediadas por interações familiares, que funcionam como ambientes informais de aprendizagem científica. Ainda que o seu irmão não tenha apresentado uma explicação conceitual sobre o fenômeno, a experiência vivenciada por Eduarda possibilitou a construção de uma compreensão inicial sobre processos de transformação e reação, além do desenvolvimento de um pensamento questionador sobre o fenômeno observado. Mesmo sem uma mediação conceitual sistematizada, a interação familiar atuou como elemento estruturante para o desenvolvimento da curiosidade científica sobre os fenômenos naturais e contribuiu para a formação de uma postura investigativa, o que corrobora com os trabalhos de Vasconcellos e Orlando (2021) e Costa e Dariva (2024).

Para Vygotski (1944), a família é o primeiro e principal espaço de socialização do ser humano, cuja relação garante à criança uma assimilação de hábitos e culturas. Essa interação é crucial durante a educação inicial, pois favorece um desenvolvimento educacional, e as primeiras experiências são moldadas anteriormente através do cognitivo, emocional e social da criança. (Costa, Dariva, 2024).

Por fim, realizamos o último questionamento com os alunos acerca da mistura de leite e óleo, bem como sobre outras misturas. A partir desta problematização, Breno manifestou interesse em misturar água com óleo e, ao ser questionado sobre o que acreditava que ocorreria, ele afirmou que haveria a possibilidade de ocorrer a separação das fases, demonstrando uma compreensão inicial do fenômeno da imiscibilidade. Ressalta-se que, até este momento, não foi introduzida qualquer explicação sobre o assunto, sendo a mediação restrita ao levantamento das ideias dos estudantes. Assim, a fala de Breno pode estar associada a experiências prévias com misturas do cotidiano, ou convívio com seus familiares, nas quais é possível observar a possível separação entre substâncias como água e óleo.

Além das interações inicialmente previstas no planejamento do projeto, nos deparamos com questões que extrapolaram os objetivos imediatos da atividade. Durante sua interação com a turma, um aluno trouxe questionamentos espontâneos, demonstrando dúvidas relacionadas a

conceitos científicos como ilusão de ótica e capilaridade. Breno relatou uma experiência realizada de forma autônoma, na qual não conseguiu interpretar o resultado observado, conforme expresso em sua fala: *“Tia, um dia eu coloquei água em dois copos, coloquei um guardanapo no meio e virei um deles para pingar. Como isso funciona?”*

O estudante também demonstrou interesse por temas vinculados à área da saúde, especialmente relacionados ao funcionamento das vacinas e medicamentos no corpo humano, buscando compreender como esses insumos atuam no nosso organismo. Apesar de se tratar de uma turma composta por crianças de aproximadamente oito anos de idade, identificamos um interesse que extrapola o saber popular e o espaço escolar, indicando uma curiosidade científica ampliada e mediada por diferentes meios de acesso à informação. Esse comportamento pode ser compreendido a partir da compreensão de que a curiosidade constitui uma característica marcante da infância, manifestada por meio de questionamentos constantes sobre o mundo ao redor (Azevedo *et al.*, 2024). Nesse sentido, o interesse por temas relacionados à saúde, por exemplo, evidencia não apenas a presença dessa curiosidade, mas também sua potencial ampliação quando as crianças encontram espaços que favorecem a expressão de suas perguntas.

Nesse sentido, evidenciamos a necessidade de materiais didáticos e atividades pedagógicas adaptadas, capazes de explorar maior gama de conteúdos científicos de forma adequada ao desenvolvimento cognitivo, respeitando as formas de compreensão, linguagem e elaboração simbólica, ao mesmo tempo valorizando a curiosidade infantil (Aquino; Caetano; Aquino, 2022).

Esses dados evidenciam a importância de trabalhar criticamente as imagens relacionadas com a ciência, presentes em desenhos, séries e redes sociais, pois são fontes potentes de construção simbólica, principalmente, quando as crianças possuem maior acessibilidade a internet.

5.3 LABORATÓRIO DAS CRIANÇAS

As atividades experimentais foram realizadas no laboratório do Instituto de Ciências Exatas da UFJF, no dia 29 de outubro de 2024, no intervalo de tempo das 13 horas e 30 minutos às 17 horas. Os estudantes chegaram em uma van fretada que foi disponibilizada pelo Bioquimtec, a fim de evitar qualquer custo para os responsáveis dos 15 estudantes e para a coordenação da escola. Ao chegarem ao Departamento de Química, os estudantes foram recepcionados pela pesquisadora e conduzidos à sala S401, localizada no prédio Reuni. A

escolha desse espaço ocorreu de forma intencional, uma vez que sua proximidade com a escada facilitava o deslocamento até o laboratório, otimizando a logística das atividades.

Ao acomodar os estudantes, o professor Rodrigo, coordenador do Bioquimtec, realizou o processo de boas-vindas, apresentando os monitores e todo o grupo que estaria envolvido durante todo o dia, reforçou a questão da segurança no laboratório, explicou o que era um cientista, o que seria uma solução entre outras interações. Em seguida, as duplas foram formadas de acordo a afinidade e preferência dos próprios estudantes, buscando promover uma interação mais espontânea entre eles. Com as duplas formadas, cada monitor foi designado para ajudar nas vestimentas e a identificação, e que os acompanharam até o laboratório, onde se acomodaram em suas respectivas ilhas de trabalho. Com tudo organizado, demos início às atividades experimentais.

Durante a realização das atividades experimentais, os monitores atuaram como mediadores no processo de construção do conhecimento, promovendo a interação com os estudantes, abordando de maneira simples os conceitos científicos envolvidos. Nesse contexto, a mediação não estava relacionada apenas a explicação de conteúdos, mas também na construção de significados por meio das interações e do diálogo, favorecendo a reorganização do pensamento e a aproximação entre o estudante e o conhecimento científico adquirido (Zonta; Faber, 2025).

A observação durante os experimentos constituiu uma etapa essencial no processo experimental, pois possibilita o contato inicial com os fenômenos, o levantamento de hipóteses, o reconhecimento de padrões e a construção de explicações, sendo fundamental para o registro e a análise do que é investigado (Rivas, 2019; Hodson, 1988). Os participantes foram instruídos a escreverem suas observações na apostila, como forma de já começarem a se familiarizarem com a linguagem científica a partir das observações experimentais, uma vez que o conhecimento e o uso dessa linguagem contribuem para a compreensão de conceitos científicos essenciais à vida em sociedade (Oliveira, *et al.*, 2009).

Os monitores também auxiliaram as crianças no manuseio dos materiais, na interpretação dos textos e na organização da bancada durante os procedimentos. Essa atuação visou proporcionar uma experiência mais significativa e segura no ambiente laboratorial, alinhando-se aos objetivos pedagógicos da proposta.

Para o início das atividades, os monitores apresentaram orientações sobre a segurança no laboratório, conforme descritas na apostila, e, em seguida, realizaram, a conferência dos equipamentos que seriam utilizados ao longo do dia. Essa parte se mostrou importante para que o aluno reconhecesse a importância da organização e os materiais que seriam usados durante o

desenvolvimento das atividades experimentais a fim de alinhar a linguagem científica naquele meio de construção.

Após a etapa de verificação iniciamos o desenvolvimento das práticas, nas quais os alunos eram guiados e estimulados para a execução dos experimentos. Durante todo esse desenvolvimento, o laboratório contou com monitores disponíveis a todo momento para auxiliar em qualquer necessidade. Na prática “O milagre do limão- parte” os alunos foram conduzidos em ordem para uma área que ficava o forno que foi utilizado para revelar a mensagem secreta. Esse momento permitiu a interação com outras duplas e instigou a curiosidade e o entusiasmo para descobrir o segredo do seu colega. A figura 5 apresenta parte desses momentos com as crianças.

Figura 5- Registro da execução das atividades experimentais no laboratório das crianças.



Fonte: Elaborado pela autora (2016).

Neste laboratório também usamos a prática cronômetro, denominada como água furiosa, que ocorre o surgimento de uma coloração azul ao balançar o tubo de ensaio, onde foi implementada durante a execução da prática 4: “Sobremesa Luminosa”. Essa prática dependia do uso de luz uv e para a visualização da luminescência foi preciso que todos tivessem realizado

a filtração da mistura. Então, ao identificarmos que alguns grupos não haviam terminado, optamos por utilizar a prática demonstrativa, enquanto a filtração era finalizada para que todos pudessem ter a mesma observação e caminhasse juntos até o final. Essa decisão evidencia que a mediação não se restringe ao acompanhamento técnico, mas envolve tomadas de decisão pedagógica voltadas à construção de uma experiência coletiva.

Durante a execução, a pesquisadora, acompanhou, em alguns momentos, as interações dos estudantes. Na prática “Dança mágica do leite”, uma das crianças interagiu com a colega, delineando a sequência da experiência. Ao opinar, ela afirmou que a reação observada com o detergente não podia ser atribuída ao leite, uma vez que este já havia sido usado anteriormente em outra prática sem provocar o mesmo efeito. Essa observação evidencia o caráter investigativo presente na fala da criança, na qual a construção de explicações ainda se encontra em processo inicial de formação do conhecimento, apoiando-se em experiências prévias e na tentativa de estabelecer relações entre o que é observado e o que já foi vivenciado. Nessa perspectiva, a análise corrobora com os achados por Santos, Machado e Rizzatti (2019), que em seus resultados, evidenciaram como as crianças observam os experimentos realizados e como estabelecem correlações tanto com seu cotidiano quanto com as etapas do processo experimental.

De maneira geral, todas as adaptações realizadas após o laboratório piloto se mostraram favoráveis à aplicação da proposta. Os estudantes da escola selecionada apresentaram elevado nível de participação e curiosidade, e faziam questionamentos durante a execução das práticas, demonstrando interesse em dar continuidade às experimentações. Ainda assim, é necessário questionar em que medida esse engajamento se mantém de forma consistente ao longo do processo, ou se está associado ao caráter inicial e exploratório da experiência.

Em alguns momentos, eles relataram cansaço, mas logo voltavam as práticas. Ao fim da atividade e durante a preparação para o retorno à escola, foi observado o estabelecimento de um vínculo entre os estudantes e os monitores, o que sugere a escolha metodológica e as estratégias de mediação foram favoráveis no ponto de vista dos participantes. Embora ainda seja necessário investigar como esse vínculo se relaciona com a construção efetiva de conhecimento científico.

Essa percepção é reforçada por um relato de Fabrício, que destaca um momento significativo de sua experiência como monitor: *“Eu amo ensinar e gostei muito da experiência com as crianças. Teve um momento que eu nunca esqueço: um dos estudantes, na hora de ir embora, gritou meu nome, correu, me deu um abraço e me deu um fandangos.”*

Esse episódio evidencia que, para além da mediação de conteúdos científicos, a experiência também foi permeada por vínculos afetivos significativos, que também integram o processo educativo como dimensão constitutiva da interação pedagógica, contribuindo para a produção de sentidos tanto para os estudantes quanto para o monitor. Contudo, permanece a questão de como esses vínculos operam no processo de ensino e de aprendizagem, se funcionam como elementos de engajamento, como suporte à participação ou como dimensão paralela à construção conceitual.

Além disso, as interações observadas evidenciam que a construção de significados ocorre por meio de diferentes regimes de mediação, que variam entre a aproximação cotidiana, a explicação causal simplificada e a emergência de discursos espontâneos das crianças. Na fala do monitor Gustavo: “*Tudo que vocês vão usar tem em casa, como por exemplo a vitamina C*”, foi observado uma estratégia de identificação do conceito científico no cotidiano dos estudantes. Essa forma de mediação, embora favoreça o acesso inicial ao conteúdo, opera por meio de analogias que podem tanto facilitar a compreensão quanto limitar a complexificação conceitual, ao reduzir o fenômeno a correspondências diretas entre cotidiano e ciência (Mortimer; Scott, 2002). Assim, é evidenciada uma tensão própria do ensino investigativo entre aproximar sem simplificar excessivamente.

De forma semelhante, ocorreu outra explicação do monitor Gustavo sobre o suco de repolho, ao relacionar antocianina, pH e mudança de cor, no qual é possível verificar uma organização causal do fenômeno que estrutura a explicação em termos de relação entre variável química e efeito observável. Embora essa mediação introduza um elemento conceitual relevante (pH), ela ainda se mantém predominantemente no nível macroscópico de interpretação, sem explicitar as dimensões microscópicas envolvidas, porém, se faz necessário respeitar a idade dos estudantes envolvidos. Nesse sentido, trata-se de um movimento de transposição didática que, ao tornar o conhecimento acessível, também o reconfigura e o simplifica, evidenciando os limites e possibilidades da comunicação científica em contextos educativos (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2011).

Por outro lado, as falas dos monitores revelam que a condução da atividade e a construção de significados não se organizam de forma linear nem estritamente orientada ao conteúdo científico. A fala da monitora Maria, ao alternar instruções do experimento com comentários como: “*eu gosto de batata frita, é bom né?*”, evidencia que o discurso infantil deve ser constituído por múltiplas camadas de sentido, nas quais se articulam a mediação da atividade, a sociabilidade e as experiências cotidianas. Em vez de serem entendidas como desvios do foco científico, essas manifestações podem ser interpretadas como parte do próprio

processo de mediação e de apropriação do contexto experimental no qual a linguagem opera, como meio de integração entre experiência pessoal e atividade investigativa (Vygotsky, 2007).

Em conjunto, esses episódios permitem compreender que a aprendizagem em contexto experimental investigativo não se reduz à execução de procedimentos nem à transmissão de conceitos, mas emerge de um campo dinâmico de negociações de sentido entre monitores e estudantes. Nesse campo, a mediação assume formas distintas, ora aproximando o conhecimento científico do cotidiano, ora organizando explicações causais simplificadas, ora sendo tensionada por discursos espontâneos das crianças. Essa diversidade de interações evidencia que o conhecimento científico, no contexto analisado, não é apenas apresentado, mas constantemente reconstruído na prática social do laboratório (Mortimer; Scott, 2002; Vygotsky, 2007).

Assim, os dados sugerem que o processo de aprendizagem investigativa se constitui menos como uma trajetória linear de assimilação conceitual e mais como um movimento contínuo de produção de sentidos, no qual linguagem, interação e experiência experimental se articulam de forma indissociável.

5.4 A IDENTIFICAÇÃO DO PENSAMENTO CIENTÍFICO

Após o retorno à escola, durante a entrevista semiestruturada realizada com os estudantes, notamos que as atividades mais mencionadas e explicadas com maior riqueza de detalhes foram: “Milagre do limão – Parte 1”, “Fórmula 1 das cores” e “Dança mágica do leite”. Esses experimentos podem ter sido destacados por combinar elementos visuais e pela facilidade de identificar o que estava sendo visto em diversas experiências vivenciadas. Esta observação corrobora com Souza e colaboradores (2013, p.10), os quais afirmam que “os alunos gostam de ver cores, fumaças, movimentos, choques e explosões”.

Logo, a experimentação desempenha também papel motivacional, diante da qual os estudantes sentem-se instigados e incentivados a interagir ativamente na elaboração do pensamento científico, na construção de conceitos, desenvolvimento de habilidades de observações e medidas, além de familiaridade com equipamentos e reagentes. Contudo, os dados desta pesquisa indicam que a simples execução de experimentos garante a apropriação dos conceitos científicos. Nas próprias falas dos estudantes é evidenciado que a elaboração das explicações esteve associada aos momentos de diálogo, através das perguntas realizadas, da mediação dos monitores e das oportunidades de negociação coletiva de significados.

De modo geral, os resultados foram satisfatórios, pois identificamos que as crianças conseguiram estabelecer relações entre os conteúdos abordados, seu cotidiano e elementos próprios da ciência. Essa articulação evidencia um processo inicial de construção de significados científicos, no qual o conhecimento não é compreendido de forma isolada, mas integrado às experiências diárias dos sujeitos. Nesse sentido, o Quadro 7 apresenta exemplos dessa transição, evidenciando a passagem de um vocabulário com percepção do cotidiano para a incorporação de elementos próprios da ciência.

Quadro 7- Articulação entre cotidiano e a ciência na construção de significados científicos pelas crianças.

Relação da ciência com o cotidiano	Elementos próprios da ciência
<i>“O repolho é mágico”. (Sara)</i>	<i>“É o ácido. O ácido deixa o limão azedo.” (Vitor)</i>
<i>“Eu acho que protege um pouco ou também a maçã pode sugar alguma coisa.” (Priscila)</i>	<i>“Ela criou uma camada de proteção para que a fruta não ficasse preta.” (Vitória)</i>
<i>“As cores meio que subiram, parecendo uma competição”. (Vitória)</i>	<i>“Com a água a tinta também sobe, mas devagar porque o vinagre é forte.” (Eduarda)</i>

Fonte: Elaborado pela autora (2026).

Essa articulação evidencia que o processo de construção de significados não ocorre de maneira linear, as explicações produzidas pelas crianças revelam aproximação com os modelos científicos, mas também simplificações e interpretações alternativas que mostram a necessidade da continuidade das mediações pedagógicas.

Na prática “Arco-íris no repolho roxo”, ao serem questionadas sobre a mudança de cor da solução após a adição dos produtos utilizados, observou-se que as crianças demonstraram maior facilidade em explicar os efeitos provocados pelo uso do limão, em comparação aos demais itens utilizados. Esse resultado pode estar relacionado à familiaridade prévia dos estudantes com esse alimento ou a maior frequência de seu uso nas outras práticas desenvolvidas.

Ao serem questionados sobre a relação entre o limão e o indicador, Vitor respondeu: “É o ácido”. Ao ser estimulado a explicar o que caracterizaria um ácido, completou: “O ácido deixa o limão azedo”. Ao solicitar outro exemplo de ácido, Breno afirmou: “O vinagre”. As falas indicam que ele associou o conceito de acidez a uma percepção sensorial relacionada ao sabor azedo, conectando o conhecimento científico a experiências alimentares cotidianas. Argumento semelhante é apresentado por Welsing e colaboradores (2024), ao observarem que os estudantes identificaram como ácidos, alimentos com sabor azedo ou amargo, além de

estabelecerem relações com frutas cítricas, como o abacaxi, e até mesmo com a sensação de dor. Esse achado corrobora as análises de Oversby (1998), que identificou que, em países como Inglaterra e País de Gales, o significado de ácido já é atribuído a crianças de aproximadamente 11 anos a partir de seu sabor e de sua capacidade de corrosão, reforçando essa noção por meio de experiências cotidianas.

No entanto, embora essa associação represente uma tentativa legítima de atribuir sentido ao conceito científico construído, é importante problematizar que a compreensão da acidez, restrita ao sabor azedo, pode reforçar concepções simplificadas sobre o fenômeno. Isso acontece porque nem todas as substâncias ácidas são reconhecidas a partir do paladar, e este critério não constitui um parâmetro seguro para sua identificação. Sendo assim, a relação entre acidez e sabor foi utilizado como uma analogia para facilitar a compreensão, e assim, mobilizado pelos estudantes, mas é necessária uma intervenção que incorpore as reais características dos ácidos, como sua interação com os indicadores, propriedades químicas e diferentes formas de representação, ressaltando a adaptação para a idade.

Essa forma de associação também é recorrente em materiais didáticos de Química como estratégia introdutória ao tema. Marques e colaboradores (2020), ao realizarem uma análise didática do conteúdo de ácido e base no livro Química Cidadã- Volume 1, identificaram que, logo nos primeiros contatos com o conteúdo, há a associação entre paladar e conceito químico, azedo para ácidos e adstringente para bases. Além disso, tais significados podem ser reforçados por narrativas, histórias e propagandas veiculadas na mídia, como também aponta Oversby (1998), evidenciando que a construção desses conceitos é fortemente atravessada por vivências socioculturais.

Embora observada essa tentativa de explicação do conceito de pH, compreendendo a relação ácido e base, foram dadas pela maioria dos estudantes, algumas explicações que se distanciaram das relações químicas discutidas durante a atividade. Ao afirmar que “*o repolho é mágico*”, Sara evidencia uma interpretação atribuída ao pensamento mágico, recorrente na infância quando as crianças se deparam com fenômenos, cujas causas ainda não conseguem explicar plenamente. De acordo com Piaget (2005), nesse período do desenvolvimento em que se encontram, é comum que elementos extraordinários ou sobrenaturais sejam utilizados para justificar acontecimentos observados, especialmente aqueles que provocam surpresa ou rompem expectativas. Assim, a fala da estudante evidencia uma interpretação centrada no caráter surpreendente do fenômeno, em vez de estabelecer relações entre as transformações observadas e os materiais utilizados na atividade.

Esse mesmo movimento interpretativo foi observado na prática “O milagre do limão – parte 1”, que abordava a ação antioxidante da vitamina C. Ivy compartilhou: *“Eu acho que a vitamina C, quando a gente está passando mal, a maioria dos remédios que a gente toma tem vitamina C. É tipo isso o que a gente usou é a batata e a maçã é a gente”*.

Sua fala revela uma compreensão simbólica do processo de oxidação, ao estabelecer uma analogia entre a proteção da fruta e a proteção do corpo humano, atribuindo à vitamina C a função de “cura” ou preservação. Trata-se de uma transposição simbólica do fenômeno químico para o campo biológico e social, indicando a construção de sentido a partir de referenciais familiares às crianças.

Essa interpretação dialoga com a perspectiva de Voltarelli (2021), que compreende as crianças como sujeitos sociais ativos, sendo portadores de saberes construídos a partir de suas vivências sociais. Os conhecimentos mobilizados pelas crianças não são apresentados de maneira aleatória, mas atravessam a partir de uma linearidade vinculados ao seu convívio. Neste sentido, a analogia apresentada por Ivy apresenta um processo de significação onde o conhecimento científico se articula aos culturais que compõem sua experiência de mundo.

Todavia, embora a aplicação de analogias seja importante para a construção de sentido para sua explicação, elas também evidenciam limitação conceitual sendo necessário trazer uma problematização. Ao associar a Vitamina C à ideia de que maioria dos “remédios” a contém ou de que ela atua como um elemento capaz de realizar uma barreira de proteção, a estudante atribui à substância propriedades generalizadas de cura e de fortalecimento. Essa interpretação, embora seja coerente com experiências e discursos frequentes presentes em seu cotidiano e a margem da linguagem vinculada a idade dos estudantes, pode contribuir para uma compreensão simplificada do papel da vitamina em seu cotidiano, devido a isso, precisa ter uma intervenção pedagógica que possibilite a construção de explicações mais próximas do conhecimento científico.

Ainda nessa atividade, percebemos o uso do cotidiano ao longo das explicações. Caio relacionou o escurecimento da maçã ao amadurecimento e apodrecimento da banana: *“Tipo igual acontece com a banana. A banana fica preta. A banana fica preta porque vai bicho”*. João, por outro lado, discordou: *“Eu acho que não, porque o bicho bota ovo no lugar”*. Neste momento, Caio está usando uma analogia direta com outro fenômeno de oxidação com base em sua vivência, porém sua explicação ainda apresenta lacunas conceituais. João, ao discordar do seu amigo, mobiliza outra explicação baseada em suas próprias experiências, evidenciando que o espaço de interação favoreceu o confronto de hipóteses e a negociação de significados.

Mais do que identificar as respostas corretas e incorretas, essas falas permitem compreender que a criança assumiu uma postura investigativa diante do problema que foi apresentado. As explicações não devem ser interpretadas apenas como erros conceituais, mas como hipóteses provisórias elaboradas na tentativa de compreender fenômenos ainda que pouco conhecidos. O pensamento científico em construção se manifesta justamente a partir de formulações, revisão e defesa dessas interpretações, ainda que distantes dos modelos científicos formalmente aceitos.

A conversa entre os colegas demonstra que o espaço de diálogo possibilita a emergência de hipóteses, comparações e argumentações, mesmo que não usufruam da linguagem científica. Isso evidencia a necessidade de práticas pedagógicas baseadas em situações- problemas, onde o conhecimento científico e o cotidiano estejam entrelaçados, favorecendo assim a reconstrução progressiva dos significados (Massarani, 2007).

Outras respostas revelaram níveis distintos de elaboração conceitual. Vitória afirmou: *“Ela criou uma camada de proteção para que a fruta não ficasse preta”*, associando o fenômeno à formação de uma barreira protetora. Além disso, relacionou o fator tempo ao processo de oxidação, ao afirmar que as maçãs sem adição de substância escureceram porque ficaram muito tempo cortadas. Sua dupla, Samara, interpretou que a maçã teria *“sugado alguma coisa”*, impedindo o escurecimento, e complementou: *“Elas escurecem porque ficaram sozinhas”*.

Ambas as falas revelam tentativas de explicação casual, ainda que baseadas em construções simbólicas e metáforas, evidenciando processos iniciais de elaboração de uma nova explicação. Nesse contexto, as analogias e metáforas podem ser compreendidas como estratégias cognitivas para mobilizar uma tentativa de atribuição de sentido a um fenômeno que ainda não foi completamente compreendido. Conforme discutem Farias e Bandeira (2009) e Saek, Kawakami e Lamb (2025), a analogia emerge a partir de atividades cognitivas de resolução de problemas e se estabelece a comparação entre dois domínios: um referente a nova informação e outro familiar ao aluno. Tratando-se de um processo por meio de identificação de semelhanças entre conceitos distintos e, assim, permitem que o novo seja interpretado a partir de uma estruturação previamente construída.

Para Breno, a vitamina C não atuou apenas como agente de proteção, mas também como elemento estético: *A vitamina C deixou brilhante. Eu acho que ela ficou dentro da batata e isso fez com que ela ficasse brilhante né, causando isso na substância*. Gael acrescentou outra observação relevante: *“A vitamina C dura mais e com o limão dura menos”*. Ao ser questionado

sobre o motivo, explicou: *“Ela dá mais vida para o ser humano e não deixa o ser humano endurecer”*.

Assim como Ivy, Gael utiliza analogias corporais e vitais para explicar fenômenos químicos, evidenciando que a compreensão científica ainda se estrutura a partir de referenciais simbólicos e experiências pessoais. Sua fala revela um processo de produção de significado proveniente de diferentes contextos sociais que são mobilizados para interpretar as observações realizadas durante a experimentação. Ao relacionar a vitamina C à ideia de vitalidade e preservação da vida, o estudante atribuiu sentido ao fenômeno observado a partir de elementos presentes em seu repertório cultural. Dessa forma, a explicação elaborada evidencia que a construção do conhecimento deve ser executada por meio da articulação entre os saberes populares com as novas informações produzidas em contexto investigativo.

Assim, os resultados obtidos nessa prática, indicam que as crianças foram capazes de formular hipóteses, estabelecer analogias para argumentar, justificar suas interpretações e recorrer a experiências anteriores para explicar os fenômenos observados. Ainda que suas explicações não correspondam integralmente aos modelos científicos formais, elas revelam que ocorreram processos iniciais de investigação e elaboração conceitual. Sob esse ponto de vista, os avanços identificados não podem ser atribuídos exclusivamente à realização dos experimentos, mas ao conjunto de interações, questionamentos e mediações que possibilitam às crianças revisitar suas experiências, confrontar interpretações e construir novos significados acerca do mundo natural.

Na prática “O milagre do limão – parte 2”, os estudantes associaram o surgimento da escrita à acidez do limão, ao sabor azedo e à ação do calor. Vitor afirmou: *“Eu acho que é porque o limão queima e ele aparece para a gente”*. Samara explicou: *“Porque o limão é meio azedo. Quando a gente passou no papel e ele é meio azedo, o forno esquentou e ele ficou preto”*. Caio acrescentou: *“Porque o limão é sólido. A acidez do limão entrou em contato com a ‘quentura’, a cor do limão é bem clarinha”*. Mesmo com limitações conceituais, as falas demonstram que os estudantes conseguiram associar o fenômeno à oxidação induzida pelo calor, articulando acidez e temperatura como elementos explicativos.

Contudo, foi observado que a acidez do limão é frequentemente tomada como a principal responsável pelo aparecimento da escrita, indicando que as explicações elaboradas se apoiam em características sensorialmente acessíveis e socialmente associadas ao limão, como o sabor azedo. Esse movimento é coerente com a perspectiva de que os estudantes interpretam novos fenômenos a partir de conhecimentos construídos em suas experiências prévias, mobilizando explicações que lhes parecem mais plausível diante das evidências observadas

(DRIVER *et al.*, 1999). Com isso, as explicações produzidas priorizam aquilo que é mais facilmente observado e associado às experiências cotidianas dos estudantes.

Durante a discussão dessa prática, Caio trouxe um relato significativo: *“E com isso, aprendi que o limão tem muita coisa que a gente não sabe”*. Essa fala evidencia a ampliação da percepção das crianças sobre os objetos cotidianos, que passam a ser compreendidos como portadores de propriedades invisíveis e processos desconhecidos, característica fundamental do desenvolvimento do pensamento científico. Mesmo em curto período de contato com as atividades, observamos o desenvolvimento de uma atitude de curiosidade e abertura para o desconhecido, aspectos esse que frequentemente estão associados ao pensamento científico. Ao reconhecer que um objeto familiar pode revelar novos significados, a criança demonstra uma maior disposição para explorar o desconhecido.

Na prática “Sobremesa luminosa”, houve um menor engajamento dos estudantes. As respostas foram escassas e pouco elaboradas. Vitor afirmou: *“Eu acho que a substância do pudim e a outra substância deve ter algum tipo de condimento que fica mais brilhoso”*. Ele não reconheceu que o fenômeno estava relacionado à própria vitamina B2. No entanto, ao atribuir o afeito observado à presença de uma “substância”, o estudante destaca uma tentativa de identificar um agente responsável pela transformação e assim elaborar uma explicação casual para o experimento. Essa dificuldade de assimilação pode estar associada ao fato de se tratar de um produto pouco comentado em seu cotidiano alimentar, bem como à menor familiaridade com conceitos relacionados às vitaminas e à fluorescência, o que limitou a construção de vínculos simbólicos e a compreensão do fenômeno.

Na prática “Fórmula 1 das canetas”, houve maior compreensão do processo. Todos os estudantes identificaram o vinagre como o reagente responsável pela “subida” das tintas. Eduarda relatou:

Igual ontem, tia, eu peguei chuva, choverada tia e eu tinha uma cartinha. Perdi a cartinha. Ai na hora que eu a abri ela estava encharcada, só que eu percebi que como a canetinha é um pouco líquido e com outro líquido ela também sobe com o passar do tempo. Porque como eu fico muito tempo na rua e ficou muito tempo a cada vez mais foi subindo. Com a água, a tinta também sobe, mas devagar porque o vinagre é forte.

Esse relato evidencia a capacidade de transposição do conhecimento experimental para situações do cotidiano, demonstrando compreensão do efeito dos diferentes líquidos no processo de cromatografia, bem como a percepção da intensidade das interações. Além disso,

ocorreu uma mudança no olhar da estudante sobre fenômenos simples, como uma carta molhada pela chuva, que passa a ser interpretada à luz de novos referenciais científicos.

Por outro lado, chama atenção a interpretação de que o vinagre “mais forte” do que a água. Embora essa explicação represente uma tentativa coerente de justificar as diferenças observadas experimentalmente e adquirida em sua rotina, ela evidencia a construção de relações causais baseadas nas percepções e referências mobilizadas pelos estudantes. A interpretação produzida nos revela como as crianças atribuem significado aos fenômenos a partir dos elementos que consideram mais relevantes para explicar o que observam.

Também houve interação entre as duplas na construção das explicações. Para Samara, “*As cores misturaram*”, enquanto Vitória contrapôs: “*As cores meio que subiram, parecendo uma competição*”. João afirmou: “*Eu acho que é porque as cores não devem se misturar. Eu acho que a tinta com o vinagre não se mistura e com isso a tinta não tinha os lados para ela correr, aí ela correu para cima*”. Essas falas evidenciam a construção coletiva de significados, por meio de negociação de interpretações e reorganização das explicações uma vez que a aprendizagem em Ciências ocorreu em um espaço comunicativo no qual diferentes perspectivas são articuladas e negociadas socialmente (Mortimer; Scott, 2002).

A recorrência de expressões como “eu acho” ao longo da entrevista, é um ponto importante a se destacar. Tais repetições indicam que os alunos assumiram uma postura explicativa diante dos fenômenos, formulando inferências e justificativas baseadas nas evidências disponíveis. Essas práticas se aproximam da chamada prática epistêmica da Ciência, que envolve a proposição, avaliação e revisão de explicações diante de problemas investigativos (Sasseron; Carvalho, 2011). Sendo assim, a aprendizagem deve ser compreendida a partir da construção do conhecimento em espaços comunicativos e sob diferentes perspectivas.

Por fim, na prática “Dança mágica do leite”, os estudantes buscaram explicar as interações entre detergente, leite, óleo e corante. Breno afirmou:

Para mim, quando a gente pega o detergente e como tinha dentro do corante e quando coloca lá dentro água e quando a gente mergulha o detergente, aí as cores ficam na borda do prato. Aí eu acho que misturou isso tudo junto com a cor e algumas substâncias diferentes. São substâncias diferentes que não se misturam. Eu acho que como o óleo não é totalmente tipo água, e o detergente é igual o óleo e como eles não se juntam porque são moles, eles ficam separados.

Já Gael associou o comportamento do óleo a uma “substância forte”, tentando entender como ele reage ao detergente:

Porque o detergente quando ele chega perto do leite não acontece nada e nem na água só fica com sabão. Aí na hora que vai com o corante,

leite e o óleo. Eu acho que o óleo deu uma substância de líquido forte, aí na hora que o sabão foi. O sabão destruiu. O óleo tem uma substância de líquido forte, aí segurou por pouco tempo, aí na hora que o detergente foi lá, ele quebrou tudo.

As explicações formuladas por Breno e Gael revelam tentativas de estabelecer relações entre os diferentes componentes presentes no experimento e de justificar os efeitos observados. Expressões como “substância forte”, “destruiu” e “quebrou tudo” não devem ser interpretadas apenas como desvios em relação ao conhecimento científico, mas como recurso linguísticos mobilizados para atribuir significado a fenômenos cuja sua compreensão se dá de forma microscópicas que ainda não está acessível aos estudantes. Devido a isso, as interpretações produzidas indicam um esforço em construir um modelo explicativo coerente com aquilo que foi observado.

Com isso, os “erros” assumem relevância para a compreensão dos processos de aprendizagem. Ao atribuírem determinadas propriedades ao óleo, detergente entre as outras substâncias envolvidas, os estudantes demonstram estar testando possibilidades explicativas e reorganizando as suas próprias percepções sobre os fenômenos investigados. Mais do que evidenciar a ausência de conceitos científicos formalizados, essas produções permitem realizar o acompanhamento da construção gradual de significados e a elaboração de hipóteses que devem ser retomadas em situações futuras.

Em geral, as explicações apresentadas pelos estudantes evidenciam um esforço de compreender os fenômenos a partir de uma linguagem própria e dos elementos por elas observadas. Embora não dominem completamente os conceitos científicos formais, os estudantes demonstraram esforço na elaboração de suas hipóteses e na construção de sentidos com base nas observações e explicações realizadas durante as práticas experimentais e em suas experiências prévias, evidenciando processos iniciais de pensamento investigativo. Esse movimento reforça a importância das práticas experimentais desde o início da formação escolar, pois elas assumem um papel fundamental como mediadoras da aprendizagem, favorecendo o desenvolvimento da curiosidade infantil e da construção progressiva do pensamento científico (Marques; Marandino, 2018).

À medida que se envolvem em atividades educacionais formais e não formais, seus referenciais cognitivos tendem a evoluir em direção a modelos cientificamente mais sistematizados, possibilitando a transição do conhecimento cotidiano para conceitos mais complexos. Contudo, esse processo ocorre de maneira gradual, sendo marcado pelos avanços e reelaboração constante, o que indica que a compreensão ainda se encontra em desenvolvimento

por se tratar de algo contínuo (Morais *et al.*, 2026). Assim, os dados obtidos nesse tópico indicam que a formulação das explicações dos estudantes surgiu a partir da articulação entre a observação, imaginação, experiências prévias e linguagem cotidianas, constituindo importantes indícios de envolvimento com práticas investigativas e com o desenvolvimento progressivo do pensamento científico.

5.5 O PAPEL DOS MONITORES NO LABORATÓRIO DAS CRIANÇAS

Por meio da entrevista semiestruturada, ficou evidente como os monitores vivenciaram o processo de mediação entre os conteúdos científicos e o público infantil, bem como quais foram os desafios e aprendizados decorrentes dessa experiência. Também procuramos investigar como ocorreu a relação com os estudantes ao longo das atividades, especialmente, diante da diversidade de perfis, formações e características das crianças participantes. As respostas fornecidas contribuíram para ampliar a compreensão dos impactos pedagógicos do projeto, além de oferecer subsídios para o aprimoramento de futuras ações com enfoque semelhante.

Os depoimentos dos monitores revelaram que, em relação aos materiais, eles os consideraram adequados e as práticas experimentais alcançaram, de forma geral, os objetivos propostos, despertando a curiosidade e promovendo a compreensão dos fenômenos apresentados. Contudo, como já mencionado, para o alcance dos objetivos propostos para as atividades experimentais, não basta que elas tenham a finalidade de atrair a atenção dos estudantes. É preciso que eles compreendam o que é observado.

Giovana afirmou que “*os experimentos conseguiram atingir o objetivo deles, que era atrair a atenção das crianças*”. Ana comentou que a atividade “*foi muito positiva, as crianças associaram muito com ciência*”. Estas observações reforçam o potencial do uso da experimentação como recurso de aproximação inicial com o conhecimento científico, ainda que sem o compromisso com a formalização conceitual, pois permite que a criança interaja, explore e experimente o mundo natural (Malacarne *et al.*, 2024).

Entretanto, os próprios relatos indicam que o interesse despertado pelas atividades não foi compreendido pelos monitores como suficiente para a promoção de aprendizagens mais complexas. Ao reconhecerem a necessidade de garantir que os estudantes compreendessem os fenômenos observados, os participantes demonstraram uma concepção de experimentação que

ultrapassa o caráter ilustrativo ou motivacional, aproximando-se de propostas investigativas que valorizam a construção de significados durante o processo de mediação.

Surgiram também críticas e sugestões de melhoria, como a necessidade de uma capacitação contínua dos monitores e de adequação na linguagem utilizada com as crianças. A fala da Giovana, por exemplo, destaca a importância de um maior preparo didático: *“Essa capacitação tem que ser contínua... Não é porque são crianças que eu não vou me preocupar em atingir os níveis das habilidades cognitivas”*.

Os apontamentos dos participantes acerca da necessidade de capacitação contínua e da adequação da linguagem, sugerem que a efetividade dessa mediação não depende exclusivamente do domínio dos conteúdos científicos, envolve também a capacidade de reconhecer o nível de compreensão das crianças, oferecendo suporte que possibilitem avanços em direção a formas mais elaboradas de pensamentos.

No que se refere à linguagem, as observações de Ana, Maria e Gustavo destacam a complexidade relacionada à linguagem durante a mediação. Maria menciona que *“a linguagem ainda está muito além do que as crianças estão vivenciando atualmente”* e, em seguida, propõe que os materiais de ensino se conectem à cultura atual das crianças. Souza (2021), em sua pesquisa, enfatiza a necessidade de métodos pedagógicos que se alinhem mais com o universo infantil e que sejam culturalmente relevantes.

Já Ana reforça o que foi dito por Giovana sobre o ensino de Química para as crianças: *“Eu acredito que eles já consigam ter uma ideia em relação a isso [Química], sabe?”*. Esta frase corrobora com a BNCC, pois na seção de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, o documento orienta a introdução de práticas experimentais desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Além disso, estimula o uso de atividades investigativas.

Nessa perspectiva, a área de Ciências da Natureza, por meio de um olhar articulado de diversos campos do saber, precisa assegurar aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica (Brasil, 2017, p. 321).

Dentro desse cenário, o desenvolvimento cognitivo, que é mediado socialmente e por meio da linguagem, fundamenta-se nas ideias de vários teóricos, incluindo Vygotsky (1991). Ele enfatiza a importância da Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), que ressalta o potencial das crianças em fases transitórias, as quais devem ser incentivadas por meio de interações e do respeito às suas particularidades do público infantil. No contexto da pesquisa, essa função foi exercida pelo monitor.

Bruner (apud Santana; Roazzi; Dias, 2006) também apoia essa visão ao afirmar que o adulto, ao se envolver no processo de crescimento infantil, desempenha o papel de um facilitador cognitivo, incumbido de promover e direcionar a criança em sua busca por alcançar o máximo de seu potencial. Essa perspectiva também é evidenciada na fala da monitora Giovana, ao destacar que *“o professor, como mediador, ele ainda tá ali pra deixar o aluno protagonista [...] o aluno é o ponto principal na figura do ensino [...] Só que o professor, ele tem que orientá-lo”*.

A falta desse alinhamento foi identificada pelos outros monitores. Giovana afirmou que a apostila *“não conversou com a realidade brasileira do aluno da idade selecionada”*, enquanto Ana alegou que optou por *“deixar a apostila de lado”* durante a execução das práticas, por considerar sua leitura mecânica e que seu uso desinteressava a dupla de estudantes que acompanhou. Além disso, Gustavo reforçou que ela era *“muito técnica e pouco objetiva”*. Esses relatos reforçam a necessidade de materiais didáticos que promovam a participação ativa da criança e que respeitem seus tempos e modos de expressão (Sousa, 2021).

Ao fornecermos a apostila, entendíamos que ela, no primeiro momento, serviria como um material para aproximar os alunos das práticas científicas, do desenvolvimento das atividades, e com isso seria possível introduzir a escrita científica. O registro na apostila permitiria que elas acompanhassem o seu desenvolvimento e construíssem uma memória afetiva, uma vez que a aprendizagem se apoia nos aspectos afetivos, cognitivos e motores do sujeito, em interação com os outros (Tuboiti; Freitas, 2015). Os monitores tiveram autonomia na execução, a fim de tornar o caráter dos experimentos mais investigativo e incentivar a escrita.

Para aproximar as práticas experimentais da realidade brasileira, os monitores utilizaram a contextualização. Para os monitores, as crianças conseguiram correlacionar as práticas com situações cotidianas. Giovana sintetiza bem essa intenção ao afirmar:

Mesmo sendo crianças novas, elas conseguiam associar ao que faziam rotineiramente, que é a ideia da ciência e do estudo. Aplicada a abordagem correta, você contextualizar o que você está estudando com o seu dia a dia e isso com o experimento fica mais visual, fica mais atrativo.

Essa percepção se confirma em momentos-chave da devolutiva das crianças, como no relato de Ana:

Ah, sim, principalmente o experimento que a gente fez com a maçã e com a batata. Eles falaram que já cortaram, que, então, vai ver isso. Ah, tia, então, é por isso que quando eu corto a minha maçã e deixo um tempinho assim, ela fica escura.

Esse exemplo ilustra o que se chama de reconhecimento do cotidiano como ponto de partida para a construção do conhecimento científico, possibilitado por uma mediação que se adapta à linguagem e à experiência prévia das crianças (Corrêa *et al.*, 2020). O momento em que o estudante compreende um fenômeno do seu cotidiano, a partir da explicação científica, representa o que Vygotsky (2001) define como internalização mediada pela linguagem, na qual a criança internaliza as interações com o ambiente e assim ocorre o desenvolvimento, que acontece de fora para dentro.

Já Fabrício destaca que a dúvida mais frequente das crianças era a respeito da relação com o dia a dia: *“Então, é justamente conseguir correlacionar tanto com o dia a dia. Foi a dúvida maior deles”*. A fala evidencia o papel da mediação e a necessidade de associar conceitos científicos com situações conhecidas. O uso dessas estratégias é coerente com a aproximação entre o conteúdo científico e o conhecimento cotidiano, que amplia o entendimento e o interesse dos estudantes (Mozzer; Justi, 2015).

Além disso, esse movimento de partir das explicações do cotidiano das crianças para introduzir novas formas de compreender os fenômenos pode ser interpretado à luz do perfil conceitual de Mortimer (1996; 200). Segundo o autor, existem diferentes maneiras de pensar e explicar um mesmo conceito, que são mobilizados conforme a vivência do sujeito. Assim, as movimentações e associações realizadas pelas crianças não devem ser subentendidas como um obstáculo à aprendizagem científica, mas como modos legítimos de significação que podem ser ampliados e ressignificados por uma mediação pedagógica. Logo, o papel do monitor, nesse processo, consiste em favorecer diálogos entre os significados cotidianos e científicos, contribuindo para que as crianças ampliem seu repertório de explicações sobre o mundo natural.

A fala de Maria também reforça o papel da relação entre o cotidiano das crianças e o conteúdo químico abordado nos experimentos. Ela procurou apresentar o pH em situações cotidianas, como o uso do detergente. *“O detergente, vocês ajudam a mãe de vocês a lavar a louça? Sabe quando a gente lava algo e fica com a mão enrugada?”*. E o uso do vinagre no preparo da salada.

Já Gustavo relacionou a mudança de coloração da prática “Milagre do limão - Parte 1” com a mudança de coloração da banana com a ação do tempo, evidenciando como as crianças podem utilizar o conhecimento do cotidiano para compreender os fenômenos científicos e naturais. Este tipo de conexão com a experiência prática reforça a ideia de que a ciência, ao ser aplicada de forma significativa pode ser mais bem internalizada. Segundo Piaget (1995), a aprendizagem tende a ser mais significativa quando é correlacionada a uma experiência prévia, destacando assim a importância da contextualização do conhecimento científico. Deste modo,

é evidenciado que a compreensão dos conceitos científicos não deve ser apropriada de forma descontextualizada, mas sim articula com o saber prévio.

Gustavo ainda reforça que a familiaridade prévia com alguns experimentos influenciou positivamente: *“Sim. Em alguns experimentos eles já haviam realizados anteriormente e ao dar início à atividade, elas já sabiam como proceder e o que esperar no fim da atividade”*. Essa familiaridade denota a existência de um repertório prático prévio. Além das interações em sala de aula, as falas das crianças revelam um contato com a ciência que ultrapassa o ambiente escolar, seu uso em ambiente sociais ainda que sem explicações conceituais, atua como gatilho para aumentar o interesse e a curiosidade. Nesse sentido, estudos recentes apontam que, no ensino de ciências, a aprendizagem é potencializada por meio da mediação e das interações sociais, especialmente quando os alunos já possuem experiências prévias relacionadas ao conteúdo, o que favorece o avanço dentro da Zona de Desenvolvimento Proximal de Vygotsky (Magalhães; Silva; Bezerra, 2025).

É evidenciado por Mortimer (1998) que, no processo de apropriação da linguagem, os alunos tendem a misturar os termos e expressões da linguagem cotidiana com os da linguagem científica escolar e que para uma construção de significados deve-se fazer uma correlação entre ambas. Deste modo, é importante para o desenvolvimento, o incentivo de apropriação da linguagem mais formal no meio dos estudantes (Martins; Martins, 2008). Nesse sentido, os resultados encontrados sugerem que os monitores atuaram como mediadores entre essas diferentes formas de expressão, valorizando as explicações apresentadas pelas crianças e as utilizando como ponto de partida para introdução de novos significados científicos.

Durante toda a execução das práticas experimentais, reforçamos aos monitores que a apostila possuía limitações por se tratar de um material proveniente de outra universidade e que, apesar das adaptações e por se tratar de uma atividade voltada para a experimentação e investigação, a mesma deveria ser usada para o registro e suporte dos estudantes. Contudo, os monitores não deveriam se limitar a ela, pois não se trata de uma receita, como retratada na literatura sobre os tipos de experimentação existente.

Outro ponto recorrente nos relatos dos monitores foi o tempo prolongado para o desenvolvimento das atividades experimentais, o que comprometeu o engajamento dos estudantes e a reflexão sobre as práticas. Fabrício, por exemplo, relatou que *“as crianças estavam muito apavoradas assim, querendo sair, descansar”*, o que indica que houve a extrapolação do limite de tempo que os estudantes conseguem se manter atentos. O monitor ainda fez um comparativo entre crianças e adultos: *“A gente, no colégio, tem as aulas que terminam de 50 em 50 minutos ou 40 em 40. E eu acho que é, realmente, é o limite para as*

crianças ali de 30 a 50 minutos. Depois disso, elas começam a realmente parar de prestar atenção”.

Embora a experimentação tenha despertado interesse inicial, os relatos indicam que aspectos organizacionais, como a duração das atividades, também interferem diretamente na qualidade das interações estabelecidas. Este resultado evidencia que propostas investigativas para serem aplicadas na infância demandam não apenas adequação dos conteúdos e materiais, mas também planejamento compatível com as características do desenvolvimento infantil.

Por isso, Fabrício relatou que incentivou os estudantes a questionarem e investigarem o que estavam utilizando, principalmente, em relação aos materiais que receberam, sem dar respostas prontas, permitindo que as crianças realizassem tentativas e refletissem sobre os erros. Isso fez com mantivesse a atenção dos dois estudantes, que ficaram sob sua mediação, voltadas para as práticas experimentais.

Essa atitude evidencia uma mediação que privilegia o protagonismo infantil, na qual o erro deixa de ser compreendido como fracasso e passa a constituir parte do processo investigativo. Ao incentivar a formulação de hipóteses e a busca por respostas, o monitor favorece o desenvolvimento da autonomia intelectual e da participação ativa das crianças na construção do conhecimento científico. Com o comentário de Fabrício sobre o tempo, se fez necessário procurar entender o limite que os estudantes conseguem manter atenção ao que é apresentado. De acordo com a teoria piagetiana, a atenção infantil está relacionada ao interesse e ao nível de desenvolvimento cognitivo da criança.

Conforme Piaget (1971), na fase pré-operatória da criança, elas possuem um maior foco em estímulos visuais e em atividades que desativam a ação concreta. Isso sugere que as abordagens educacionais que incluem a manipulação de materiais e experiências práticas tendem a ser mais favoráveis para capturar a atenção durante essa fase.

Contudo, os resultados desta pesquisa sugerem que apenas a manipulação dos materiais e experimentos não garante o interesse ao longo de toda a atividade. A mediação do monitor, a alternância de estratégias e o respeito ao tempo de atenção das crianças mostraram-se elementos igualmente importantes para sustentar o envolvimento dos estudantes durante as atividades práticas. Esse relato de Fabrício também nos leva a refletir sobre como são executadas as aulas nos primeiros anos do Ensino Fundamental, nas quais as professoras recorrem a atividades ilustrativas, brincadeiras e outros recursos didáticos que prendem a atenção da criança e a mantêm engajada por todo o longo período de aula, evitando que desfoquem ou cansem muito durante o dia.

As experiências vivenciadas pelos monitores apontaram a necessidade de adequar a apostila aos modos de aprendizado das crianças. Maria sugere substituir comandos como “*descreva o que você aprendeu*” por propostas mais ligadas ao cotidiano, como: “*coloque uma prática que você faz em casa que tem relação com o pH.*” Esta proposta de mudança converge com a abordagem de ensino investigativo, pois se faz necessário instigar a criança a formular suas próprias ideias. (Santos; Menezes, 2020).

Contudo, é importante destacar que a proposta também apresenta algumas restrições. Considerando que o grupo de crianças participantes se encontrava em processo inicial de apropriação da linguagem científica e de alfabetização, dificilmente conseguiriam estabelecer, de maneira espontânea, relações entre o conceito de pH discutido durante a atividade e situações presentes em seu cotidiano doméstico.

De acordo com Vygotsky (2008), a construção dessas conexões demanda um processo gradual e intencional de mediação pedagógica, no qual as experiências prévias sejam retomadas e articuladas de maneira progressiva aos novos conhecimentos científicos. Nesse sentido, a introdução de questões que envolvam associação de conceitos como pH e situações do cotidiano requer a necessidade de um trabalho sequenciado, com retomadas e aprofundamentos ao longo das atividades, favorecendo a ampliação dos significados atribuídos pelas crianças e a consolidação de uma linguagem científica em desenvolvimento.

Outro ponto levantado sobre as dificuldades relacionadas à utilização da apostila foi compartilhado pela Giovana, que relatou uma experiência que envolvia a diferença no ritmo de leitura de duas estudantes e como elas contornaram o problema entre elas. De acordo com seu relato, uma das estudantes tinha um ritmo mais lento de leitura, enquanto a outra, que lia com maior fluência, acabava assumindo a leitura para ambas. Giovana percebeu que essa situação prejudicava a dinâmica, afirmando:

Ela levava mais tempo para ler e, assim, a colega dela lia rápido e fazia a leitura por ela. Didaticamente, interromper o outro aluno é algo negativo, entendeu? Nós, como professoras, sabemos que um aluno não deve interromper o outro. Porém, para as duas funcionou bem.

Embora Giovana manifeste uma preocupação válida sobre a igualdade na participação entre os colegas, os estudos como Tuboiti e Freitas (2015) e Almeida, Luz e Silva (2023) sugerem que diferenças na forma de participação, quando acompanhadas de colaboração e comprometimento mútuo, podem favorecer vivências de aprendizagem, como mencionado por Ana, podem levar a vivências de aprendizado. Esse resultado evidencia uma tensão entre aquilo

que é tradicionalmente compreendido como participação igualitária e as formas espontâneas estabelecidas pelas próprias crianças. Embora a interrupção da colega possa ser interpretada como um obstáculo sob determinadas perspectivas didáticas, a situação observada sugere que as crianças constroem estratégias próprias para superar dificuldades, mobilizando recursos presentes na interação entre pares.

A interação entre colegas pode ser bastante eficaz, especialmente, em momentos de experimentação e construção de conhecimentos. Muitas vezes, a maneira como uma criança compartilha um determinado conteúdo com outra utilizando a linguagem, referências e estratégias, alinhadas à sua própria realidade, pode ser mais acessível do que a mediação realizada por um adulto, mesmo que de forma simplificada. Esse fato pode ser explicado à luz da teoria pedagógica de Vygotsky (1989), que ressalta a importância da interação social para a aprendizagem (Rosa; Goi, 2024). Nesse sentido, os resultados encontrados ampliam a compreensão do papel do monitor, que deixa de ser o único mediador do processo e passa também a favorecer condições para que as próprias crianças atuem como parceiras na construção do conhecimento.

Essa perspectiva é respaldada por Costas (2014), que estudou um caso em que um aluno com bom desempenho em Matemática ajudava outro que enfrentava dificuldades. O estudo revelou três etapas: descontinuidade, interdependência e emancipação que demonstram como a mediação entre pares podem catalisar avanços conceituais por meio do apoio gradualmente reduzido do aluno mais capacitado.

Neste mesmo contexto, outra monitora – Ana - teve uma visão favorável sobre o trabalho colaborativo entre os estudantes, especialmente, quando existia um vínculo afetivo: *“Acho que um motivou o outro ali também, sabe? Eles demonstraram um grande interesse”*. Esse relato corrobora com Galhardi e colaboradores (2021), que em seu trabalho sobre memórias e experiências de crianças, observaram que elas conseguem reter na memória, experiências individuais ou coletivas quando são engajadas com experiências que promova uma interação ativa durante o processo de aprendizagem. Tuboiti e Freitas (2015) corroboram essa ideia ao evidenciar que grupos heterogêneos favorecem a reestruturação do pensamento coletivo, permitindo que as crianças aprendam entre si. A interação estabelecida nesse tipo de abordagem didática possibilita que a diversidade de conhecimentos estimule a aprendizagem mútua.

Além dos aspectos cognitivos, os depoimentos sugerem que os vínculos afetivos estabelecidos entre as crianças também influenciaram o engajamento nas atividades. Esse achado reforça a compreensão de que aprender ciências na infância envolve dimensões

relacionais e emocionais, que contribuem para a participação ativa e para a construção compartilhada de significados. Damiani (2008) vai um pouco mais além, afirmando que, em interações colaborativas, as crianças frequentemente assumem papéis semelhantes aos do professor, orientando, corrigindo e avaliando o trabalho umas das outras, o que evidencia o potencial educativo dessas interações espontâneas.

Segundo Maria, as crianças mostraram um significativo entusiasmo, especialmente, durante o experimento “Fórmula 1 das cores”. Ela notou que os estudantes estavam curiosos, questionando: *“Por que uma cor sobe mais rápido que a outra? Por que elas se separam? Por que elas se juntam?”*. Essa curiosidade revelou o desejo dos estudantes de entender os fenômenos que envolvem a formação e a separação de cores, demonstrando um envolvimento ativo com a observação. As dúvidas das crianças vão além de manifestações de interesse; esses questionamentos formulados pelas crianças evidenciam movimentos investigativos, nos quais a observação do fenômeno desperta a necessidade de elaborar explicações. E assim, a curiosidade assume um papel estruturante para a aprendizagem científica, constituindo-se como ponto de partida para a formulação de hipóteses e busca de novos significados.

Ana também mencionou que sua dupla estava interessada em descobrir *“por que a cor apareceu do nada”*, o que expressa surpresa e encanto diante do fenômeno. Ela acrescentou que essa atividade propiciou um nível maior de engajamento ao fomentar a interação entre os grupos, promovendo a troca de ideias e o aprendizado em colaboração. Essas observações ressaltam a importância de práticas experimentais que estimulem a curiosidade natural das crianças, servindo como um ponto de partida para a construção de explicações sobre o mundo que as cerca (Santos; Machado; Rizzatti, 2019).

Os relatos de Maria e Ana sugerem que o engajamento das crianças esteve fortemente relacionado à possibilidade de questionar, compartilhar interpretações e participar ativamente das discussões, indicando que a aprendizagem científica se fortalece em contextos de participação ativa.

Ana também traz uma situação marcante como monitora, na qual ela explica que na prática 1 a dupla que acompanhava não havia se contentado apenas com uma simples explicação, eles queriam entender o que exatamente estava ocorrendo, onde ela relata que:

A maior dúvida deles tem a ver com a acidez. Não bastava apenas ficar colorida, eles queriam entender o que estava acontecendo exatamente. Eu expliquei com as propriedades desses elementos, que seria, no caso, a acidez, a basicidade ou também a neutralidade, que aquele elemento ali obtém.

E ao final do seu relato, ela destaca que recorreu à escala de pH como estratégia para tornar sua explicação mais compreensível, buscando apoio para a construção do entendimento da sua dupla a partir de uma representação mais concreta. Essa interação se fez importante também devido à adição da escala de pH na apostila, que foi incluída durante a adaptação do material por sugestão dos monitores e se mostrou útil neste momento. Esse episódio evidencia que as crianças não se limitam apenas à observação dos fenômenos, mas buscam compreender os mecanismos envolvidos, demandando dos Ao longo desta dissertação, os termos *monitor* e *mediador* são empregados como sinônimos, sem distinção de função entre eles. estratégias de mediação que tornem os conceitos mais acessíveis ao seu nível de compreensão.

A utilização da escala de pH como recurso explicativo demonstra uma preocupação em recorrer a diferentes estratégias para favorecer a construção de significados, auxiliando as crianças a estabelecer relações entre o experimental e a teoria. Esse movimento que Ana realizou sugere que a experiência da mediação contribuiu não apenas para a aprendizagem das crianças, mas também para o desenvolvimento de saberes pedagógicos dos próprios monitores na condução das atividades experimentais.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As reflexões apresentadas neste trabalho sugerem a relevância da inserção do conhecimento científico nos anos iniciais por meio de práticas experimentais investigativas, desde que sejam contextualizadas e significativas para o aluno. A partir da temática dos alimentos e produtos utilizados no cotidiano, e considerando a experimentação investigativa como eixo estruturante, a pesquisa buscou compreender de que maneira essas práticas podem contribuir para o desenvolvimento da linguagem e do pensamento científico. Cabe destacar que as contribuições desta dissertação devem ser compreendidas no contexto específico em que a pesquisa foi realizada, envolvendo uma turma do 3º ano do Ensino Fundamental, com atividades planejadas e mediadas em um espaço próprio e com materiais adaptados, não podendo ser generalizadas para todos os cenários educativos sem as devidas adequações.

De forma geral, verificou-se que, na maioria das práticas, os estudantes demonstraram indícios de compreensão inicial dos fenômenos apresentados, ainda que não mobilizassem conceitos científicos formais. O processo de entendimento manifestou-se principalmente por meio de analogias, associações simbólicas, linguagem cotidiana e experiências pessoais. Isso pôde ser observado nas falas das crianças apresentadas no decorrer do capítulo, principalmente em práticas como “O milagre do limão - parte 1” e “Fórmula 1 das cores”, nas quais demonstraram maior afinidade e compreensão, geralmente relacionadas às suas vivências e interesses. Sendo assim, os resultados indicam que a construção de explicações sobre os fenômenos investigativos ocorreu de forma gradual, marcada pela elaboração e reformulação de hipóteses ao longo das discussões. Esse movimento vai além da mera reprodução de conceitos, pois as crianças usaram sua curiosidade e buscaram atribuir significado às observações realizadas, evidenciando uma postura investigativa diante das situações propostas.

Diante disso, reforça-se a necessidade de que o ensino de conceitos científicos e da figura do cientista seja abordado desde os anos iniciais, considerando os contextos de vivência das crianças, de modo a possibilitar a problematização e a ressignificação dessas concepções. A compreensão de tais ideias prévias se mostra relevante para a introdução da alfabetização científica, pois, embora as crianças não ingressem no meio escolar com o conhecimento científico formal, elas elaboram interpretações próprias a partir de suas realidades. Assim, reconhecer suas concepções permite planejar intervenções pedagógicas que favoreçam a ampliação desses saberes, contribuindo para que a ciência seja compreendida como uma prática acessível e relacionada à leitura crítica do mundo (Lorenzetti; Delizoicov, 2001; Sasseron; Carvalho, 2011).

Além disso, as interações entre os pares ao longo do processo mostraram-se fundamentais, uma vez que, por meio do diálogo, da negociação de significados e da confrontação de ideias, as crianças puderam reorganizar e ampliar suas explicações sobre os fenômenos observados. Esse movimento foi identificado em momentos específicos das atividades, nos quais, ao entrarem em contato com as hipóteses dos colegas, os estudantes reformulavam suas próprias explicações ou questionavam suas ideias iniciais. Essas interações ficaram mais evidentes durante a execução das atividades e no momento posterior ao laboratório.

Outro momento significativo ocorreu na discussão final com os estudantes sobre o processo de apodrecimento da banana. Nessa ocasião, uma das crianças conseguiu identificar inconsistências em suas explicações a partir da argumentação de um colega, sem a mediação direta e imediata de um adulto. Essa situação evidencia o potencial das interações entre pares na construção de justificativas mais elaboradas e na reavaliação de hipóteses iniciais. Deste modo, para que esse tipo de interação seja favorecido em sala de aula, é fundamental a proposição de atividades em grupo, a valorização do diálogo e a criação de um ambiente seguro, no qual os alunos se sintam à vontade para expor suas ideias, hipóteses e dúvidas.

Os dados analisados apontam ainda que o caráter investigativo das práticas foi potencializado pela mediação dos monitores, que favoreceram a circulação da fala e a problematização das ideias emergentes durante as atividades. Nesse contexto, o laboratório se constituiu como um espaço de interação e negociação de sentidos, no qual dúvidas, erros e reformulações foram incorporados como parte do processo de aprendizagem. Assim, os resultados reforçam o potencial das práticas experimentais investigativas para os anos iniciais, ao promoverem situações em que a criança é instigada a observar, questionar e construir explicações progressivamente mais complexas sobre os fenômenos naturais.

Os resultados também evidenciaram a necessidade de uma mediação pedagógica mais intencional, capaz de orientar as discussões, valorizar as hipóteses levantadas pelas crianças e auxiliar na aproximação entre a linguagem cotidiana e a linguagem científica. Neste trabalho, compreende-se que a linguagem científica não substitui a cotidiana, mas sim promove uma ampliação progressiva das formas de expressão da criança, construída a partir de suas experiências e interações sociais. Assim, o papel da mediação não se limita à correção de conceitos, mas consiste na criação de pontes entre as diferentes formas de linguagem, favorecendo uma construção significativa.

Observa-se ainda que a escolha de materiais acessíveis, visuais e atrativos contribui significativamente para o engajamento e para a construção de sentido, pois, quanto mais

próximo da realidade da criança, mais afetivo e significativo o processo se torna. As falas e atitudes dos alunos demonstraram não apenas curiosidade, mas também a capacidade de transpor os conhecimentos construídos no ambiente experimental para situações do cotidiano, atribuindo novos sentidos a experiências previamente vivenciadas. Esse movimento reforça o potencial da experimentação como estratégia para tornar o conhecimento científico mais próximo e compreensível no contexto da infância.

Constata-se, também, que a segurança para se expressar está diretamente relacionada à postura dos alunos que, ao se sentirem mais confiantes, passam a argumentar com maior frequência. Esse aspecto evidencia a importância da relação aluno-professor na construção de um ambiente que favoreça a expressão e o desenvolvimento do pensamento, pois é perceptível o quanto as crianças participam mais quando se sentem acolhidas.

Por fim, é possível compreender que a adaptação da apostila foi integrada ao próprio movimento investigativo da pesquisa. A experiência desenvolvida demonstrou que a construção de materiais educativos constitui um processo dinâmico e que deve ser continuamente reformulado a partir das interações estabelecidas entre os sujeitos envolvidos e os contextos nos quais as propostas são implementadas. As adaptações realizadas ao longo do percurso evidenciam que a produção de materiais voltados à alfabetização científica demanda abertura para revisões constantes, considerando a faixa etária, interpretações, necessidades e contribuições produzidas pelos participantes durante a experiência educativa. Desse modo, a elaboração e avaliação de materiais didáticos podem ser compreendidas como processos marcados por recontextualizações e adaptações permanentes, sendo produzidas a partir das demandas que emergem nos contextos reais de ensino (OLIVEIRA; ROSA, 2016).

Diante desse contexto, os resultados indicam que a experimentação desempenha um papel fundamental no processo de ensino e aprendizagem em Ciências, desde que articulada aos conteúdos teóricos e inserida em uma proposta pedagógica intencional. A experimentação associada a práticas investigativas, desde os primeiros anos de ensino, pode favorecer a aproximação dos alunos com os fenômenos científicos e estimular sua curiosidade natural. Vale ressaltar, ainda, que o uso de estratégias visuais se mostrou um recurso facilitador para a mediação dessas práticas, auxiliando na transição das impressões imediatas das crianças para a sistematização do pensamento científico.

REFERÊNCIAS

- ABRAMOWICZ, A.; OLIVEIRA, F. A Infância Analisa A Educação Básica. **Acta Scientiarum**. Education, Maringá, v. 35, n. 2, p. 189-197, 2013.
- ALMEIDA, S.A.; GIORDAN, M. A revista Ciência Hoje das Crianças no letramento escolar: a retextualização de artigos de divulgação científica. **Revista Educação e Pesquisa**, São Paulo, v.40, n.4, p. 999-1014, out./dez. 2014.
- ALMEIDA, S.A.; GIORDAN, M. A apropriação do Gênero de Divulgação Científica pelas Crianças: Fragmentos de um Percurso. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte v.16. n.3. p. 773-797. dez. 2016.
- ALMEIDA, E. C. S.; LUZ, I. R.; SILVA, I. O. Estratégias de entrada e permanência no grupo de crianças: caminhos para interagir. **Educação**, Santa Maria, v. 48, e67412, 2023. DOI: 10.5902/1984644467412.
- AMPARO, S.Z.S.; VAZ, A.C.R. O ensino de Ciências na Educação Infantil: Relatos de Sala de Aula. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, Vol. 42, Nº 4, p. 359-367, nov. 2020.
- ANDRADE, A. S.; COSTA, V. E. G. Protagonismo infantil: o aprender como um ato revolucionário. **Revista Eletrônica Estácio Recife**, Recife, v. 7, n. 2, mar. 2022.
- ANDRADE, R. da S.; ZEIDLER, V. G. Z. Proposições acerca da experimentação formativa para Educação Química. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 29, p. e23012, 2023.
- AQUINO, J. C. F. de; CAETANO, L. M. D.; AQUINO, C. C. F. de. Tecnologias digitais na primeira infância: experiências e riscos na interação com telas. **Interfaces Da Educação**, [S.l.], v.13, n.38, 2022. DOI: 10.26514/inter. v13i38.6081.
- AZEREDO, I.; JUNG, H. S. O protagonismo no processo de aprendizagem: percepções de estudantes. **Revista Internacional de Pesquisa em Didática das Ciências e Matemática (RevIn)**, Itapetininga, v. 4, e023018, p. 1–21, 2023.
- AZEREDO, J. C. S. Linguagem, uma fronteira. **Revista Eletrônica do Vestibular UERJ**, Rio de Janeiro, ano 8, n. 22, 2015.
- AZEVEDO, A. G. B.; SANTOS, L. F. dos. A construção do pensamento crítico: perspectivas históricas, educacionais e contemporâneas. **Contemporânea: Contemporary Journal**, v. 5, n. 1, p. 01–14, 2025. DOI: 10.56083/RCV5N1-075.
- AZEVEDO, K.; ALMEIDA, L.; PERES, T.; MALHADO, A. C. M. Criança com Ciência: dialogando com a curiosidade. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, [S. l.], v. 19, n. 6, p. 17–27, 2024. DOI: 10.34024/revbea. 2024.v19.18809.
- BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70. 2016.
- BATISTA, H. F. F.; OLIVEIRA, G. S.; CAMARGO, C. C. O. Análise de conteúdo: pressupostos teóricos e práticos. **Revista Prisma**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 48-62, 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. **BNCC**. Brasília, DF: MEC, 2017. Disponível em: <https://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 22 maio 2025.

BELIAN, M. F.; LIMA, A.A.; FREITAS FILHO, J.R. ensinando química para séries iniciais do ensino fundamental: O uso da experimentação e atividade lúdica como estratégias metodológicas. **Revista Experiências em Ensino de Ciências**, Mato Grosso, v. 12, n. 4. [sp], 2017.

BILIBIO, Y. G.; LIMA, D. F. Alfabetização científica na Educação Infantil: formação permanente de professores à luz da epistemologia freireana. **Revista FormAção**, v. 2, n. 2, p. 88–105, jul./dez. 2025.

BONDÍA, J. L. Notas sobre a experiência e o saber da experiência. Trad. João Wanderley Geraldi. **Revista Brasileira de Educação**, nº 19, jan./fev./mar./abr. 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/Ycc5QDzZKcYVspCNspZVDxC/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em 05 abr. de 2026.

BORTOLANZA, A.M.E. Desenvolvimento e linguagem na infância: Implicações epistemológicas a partir da teoria histórico-cultural. **Revista Cadernos de Pesquisa**, São Luís, v. 29, n. 1, jan./mar., 2022.

CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A. M. P.; PRAIA, J.; VILCHES, A. A **necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CARVALHO, A. M. de; MACHADO, A. D.; MARCHIONI, D. M. L. **Sistemas alimentares e Objetivos do Desenvolvimento Sustentável**. Universidade de São Paulo. Faculdade de Saúde Pública, 2025. DOI: 10.11606/9786588304167

CARVALHO, A. DE J. A.; LEMOS, S. M. A.; GOULART, L. M. H. DE F. Desenvolvimento da linguagem e sua relação com comportamento social, ambientes familiar e escolar: revisão sistemática. **CoDAS**, Belo Horizonte, v. 28, n. 4, p. 470–479, jul. 2016.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, n. 22, p. 89–100, 2003.

CORRÊA, A. B., KOHLE, É. C., GAZOLI, M., SOUZA, R. A. M., ALMEIDA, R. S. F. B., and MELLO, S. A., eds. Educação e humanização de bebês e de crianças pequenas: conceitos e práticas pedagógicas [online]. Marília: Oficina Universitária; São Paulo: **Cultura Acadêmica**, 2020, 284 p. ISBN: 978-65-86546-95-8.

COSTAS, F. A. T. Mediação entre pares: formação de conceitos matemáticos por crianças com dificuldades de aprendizagem. **Cadernos de Educação**, Pelotas, n. 49, p. 247–267, set./dez. 2014.

COSTA, J. C.; DARIVA, M. C. A Família na Educação Infantil. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**. São Paulo, v. 10, n. 10, out. 2024.

COSTA JÚNIOR, J. F.; MORAES, L.S.; SOUZA, M.M.N.S.; LOPES, L.C.L.; MENESES, A.R.; PINTO, A.R.A.P.; SANTOS, L.S.R.S.; ZOCCOLOTTO, A. A importância de um ambiente de aprendizagem positivo e eficaz para os alunos. **Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, [S.l], v. 6, p. 324- 341, 2023. ISSN 2764-1368.

COTTA, D.; MUNFORD, D.; FRANÇA, E. S. O desenho animado nas aulas de ciências dos anos iniciais do ensino fundamental: promovendo discussões entre crianças sobre a construção do conhecimento científico. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 3, 2023.

CRUZ, S. H. V. A criança fala: a escuta de crianças em pesquisas. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 116, p. 45-62, jul. 2002.

DAHER, A. F. B.; MACHADO, V. M. Atividade experimental investigativa no ensino de Ciências. In: **ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS (ENPEC)**, 2017. Anais [...]. Disponível em: <https://www.abrapec.com/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R1983-1.pdf>. Acesso em: 5 abr. 2026.

DAMIANI, M. F. Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios. **Educar**, Curitiba, n. 31, p. 213-230, 2008. Editora UFPR.

DELIZOICOV, D. **Conhecimento, tensões e transições**. 1991. 214 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1991.

DIAS, M. D. B. **Iniciativas científicas na Educação Infantil: identificando limites e potencialidades**. 2019. 69f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Franciscana, Santa Maria, 2019. Disponível em: http://www.tede.universidadefranciscana.edu.br:8080/bitstream/UFNBDDTD/857/5/Dissertacao_MarciaDeniseBeckDias. Acesso em: 05 abr., 2026.

DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. Construindo conhecimento científico na sala de aula. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 9, p. 31-40, maio 1999.

EIRAS, W. C. S.; MENEZES, P. H. D.; FLÔR, C. C. C. Brincando, investigando e aprendendo ciências nos anos iniciais do ensino fundamental com brincadeiras científicas investigativas. **ACTIO: Docência em Ciências**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 1-21, maio/ago. 2020.

FARIAS, M. E.; BANDEIRA, K. O USO DAS ANALOGIAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E DE BIOLOGIA. **Ensino, Saúde e Ambiente**, [S. l.], v. 2, n. 3, 2009. DOI: 10.22409/resa2009.v2i3.a21051.

FELIPE, L. F. C. A brincadeira como espaço de reflexão dialógica e filosófica sobre ciência e tecnologia na educação infantil. **Saberes: Revista Interdisciplinar de Filosofia e Educação**, v. 23, n. 3, nov. 2023. ISSN 1984-3879.

FRAGKIADAKI, G.; FLEER, M.; RAI, P. Science concept formation during infancy, toddlerhood, and early childhood: developing a scientific motive over time. **Research in Science Education**, v. 53, p. 275-294, 2023.

FREIRE, A.C.C.M.; MASSARANI, L. A cobertura de ciência para crianças: um estudo de caso em dois jornais brasileiros. **Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, São Paulo, v.5, n.3, p.101-126, nov. 2012. ISSN 1982-5153.

FREITAS, F. M.; DIAS, M. A. S. Alfabetização científica e letramento científico: debates conceituais e seus desdobramentos na formação dos sujeitos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 26, e59625, 2026.

FREITAS, R. A. M. M. As práticas socioculturais e o ensino que desenvolve na escola desenvolvendo. **Revista Educativa - Revista de Educação**, Goiânia, v. 23, n. 1, p. e8731, 2021. DOI: 10.18224/educ.v23i1.8731.

FIORESI, C. A.; TURRA, L. D.; JACOMINI, L.; ZEFERINO, A. Textos de divulgação científica no ensino de Ciências: possibilidades para a aprendizagem e a construção de significados. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 17, 2024.

GALHARDI, E.; CARLETTI, C.; SOUZA, R. A. de; ALVES, G. H. V. S.; PEREIRA, G. R. Memórias e experiências de crianças em atividades de divulgação científica itinerante por meio da lembrança estimulada. **Revista ACTIO: Docência em Ciências**, Curitiba, v. 6, n. 2, p. 1-22, maio/ago. 2021.

GEHLEN, S. T.; MALDANER, O. A.; DELIZOICOV, D. Momentos pedagógicos e as etapas da situação de estudo: complementaridades e contribuições para a Educação em Ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 18, n. 1, p. 1–22, 2012.

GIORDAN, M. O papel da experimentação no ensino de ciências. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, v. no 1999, n. 10, p. 43-49, 1999 Tradução. Acesso em: 03 jun. 2025.

GONÇALVES, R. P. N.; GOI, M. E. J. A experimentação investigativa no ensino de ciências na educação básica. **Revista Debates em Ensino de Química**, [S. l.], v. 4, n. 2 (esp), p. 207-221, 2019.

GONÇALVES, R. P. N.; GOI, M. E. J. Experimentação investigativa na formação de professores de ciências em tempos de pandemia. **Comunicações**, [S. l.], v. 29, n. 1, p. 131–156, 2024. DOI: 10.15599/2238-121X/comunicacoes.v29n1p131-156.

HECK, E.; HERMES, G. D. G.; GASPERI, A. M. de; EMMEL, R.; KRUL, A. J. As relações entre imaginário sobre Ciência e cientistas nas concepções de estudantes do Ensino Fundamental. **Revista Thema**, v. 24, n. 2, p. 1–15, 2025. DOI: 10.15536/revistathema.24.2025.3977.

HODSON, D. Experimentos na ciência e no ensino de ciências. Tradução de Paulo A. Porto. **Educational Philosophy and Theory**, v. 20, p. 53–66, 1988.

IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. ODS 2: Fome zero e agricultura sustentável. Brasília: **IPEA**, 2024. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/>. Acesso em 30 de mar. 2026.

LEÃO, L. G. S. Os desafios no ensino de ciências: A experimentação científica através da investigação com alunos de 5º ano da escola municipal professora Raimunda Nonata Soares de Deus na zona leste de Manaus no ano de 2020. **Revista Contemporânea**, vol. 4, n.º. 8, 2024. ISSN: 2447-0961.

LEÃO, J. I. S.; QUEIROZ, M. F. M.; FREITAS, F. M. N. O.; FERREIRA, J. C. S. Formação de hábitos alimentares na primeira infância. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 7, e47711730438, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i7.30438.

LIMA, L. R. F. de C.; BELLO, M. E. do R. B. Onde se escondeu a química? Dessa vez na cozinha! Desmistificando a química nas séries iniciais do ensino fundamental. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 10, n. 2, p. 26–58, 2015.

LIMA, A. M. de; SANTOS, G. L. dos; LIMA, S. N. A.; FLORENTIN, B. G. M.; DANTAS, F. R.; SILVA, A. S.; NETO, M. H. L. A química dos alimentos como tema gerador para o ensino de Ciências. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 3, e1805718049, 2022.

LIMA, D. B.; SILVA, M. M. S.; PAULA, H. A. A.; RIBEIRO, R. C. L.; ALFENAS, R. C. G. Alimentação na primeira infância no Brasil. **Revista APS**, v. 15, n. 3, p. 336–344, jul./set. 2012.

LIMA FILHA, C. N. M. B.; MORAIS, A. N.; SIMÕES, A. B.; CORREIA, R. F. R. Pensamento crítico: uma análise crítica dos fundamentos, estratégias e aplicações no ensino. **REBENA – Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, v. 13, p. 236–247, 2025. DOI: 10.5281/zenodo.17525287.

LOPES, A. E. G. **Introdução às Ciências na Educação Infantil: o desenvolvimento de uma feira de ciências**. 2025. 109 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2025. Disponível em: <https://repositorio.ufla.br/server/api/core/bitstreams/95b0fc7b-a10c-4014-8617-fb4d97995c6f/content>. Acesso em: 30 mai. 2026.

LOPES, C. P.; GOERCH, D. S.; MORAES, M. C. A temática alimentos no ensino de Química: uma revisão de literatura e suas contribuições para a prática pedagógica. **Revista Insignare Scientia**, v. 9, n. 1, 2026. DOI: 10.36661/2595-4520.2026v9n1.15155.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Revista Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 45–61, 2001.

MAGALHÃES, L. B.; SILVA, M. C. da; BEZERRA, F. D. A Ciência na Sala de Aula: Estratégias Interdisciplinares à Luz da Zona de Desenvolvimento Proximal (Zdp) de Vygotsky. **Revista Tópicos**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 23, p. 1-21, 2025.

MALACARNE, M. M.; DALMONECH, D.S.; TON, D.J.; DALMASCHIO, G.P.; MOTA, M.F.B.; PRETTI, I.R. Química para baixinhos: abordagem experimental e lúdica para o ensino de química a crianças de 5 a 12 anos. **Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco**, Vila Velha, [S. l.], v. 13, n. 1, p. 129–140, mai. 2024. DOI: 10.36524/saladeaula. v13i1.2385.

MALINE, C.; SÁ, E. F. de; MAUÉS, E.; SOUZA, A. de C. Ressignificação do trabalho docente ao ensinar Ciências na Educação Infantil em uma perspectiva investigativa. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 993–1024, 2018. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2018183993.

MANZINI, Eduardo José. Entrevista semi-estruturada: análise de objetivos e de roteiros. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PESQUISA E ESTUDOS QUALITATIVOS, 2., 2004, Bauru. **A pesquisa qualitativa em debate**. Bauru: USC, 2004. CD-ROM. 10 p. ISBN 85-98623-01-6.

MARCELINO, L.; SILVEIRA, R. M. C. F.; RIBEIRO, P. C. da S.; BACILA, M. S. Crianças, professores e suas relações com a educação CTS: o brincar e a linguagem da ciência na Educação Infantil. **Ensino e Tecnologia em Revista**, v. 7, n. 2, p. 407–417, 2023. DOI: 10.3895/etr.v7n2.16868.

Mario S. **Difusão das ideias de Piaget no Brasil**. 1995. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995. Acesso em: 31 maio 2025.

MARQUES, A.C.T.L.; MARANDINO, M. Alfabetização científica, criança e espaços de educação não formal: diálogos possíveis. **Revista Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 44, e170831, 2018.

MARQUES, L. C. da S.; BARÃO, A. J. P.; ZANELA, J. P.; BARBOSA, T. A. Ácidos e bases: uma análise crítica e metodológica a partir do uso de livros didáticos / Ácidos e bases: uma análise crítica e metodológica a partir do uso de livros didáticos. **Revista Brasileira de Desenvolvimento**, [S. l.], v. 4, p. 19972–19986, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n4-244.

MARTINS, L.F.; MARTINS, I. Análise de uma experiência visando à introdução à linguagem da ciência nas séries iniciais do Ensino Fundamental. **Revista Experiência em Ensino de Ciências**, Mato Grosso, v. 3, n. 2, p. 39-55, 2008.

MASSARANI, L. **Reflexiones sobre la divulgación científica para niños**. 2007.

MATOS, P. S. S.; BENTES, J. A. O.; SILVA, M. P. S. C. Linguagen's, língua's e gesto's. **Nova Revista Amazônica**, v. 11, n. 2, p. 62–71, dez. 2023. ISSN 2318-1346.

MENDES, R. M.; MISKULIN, R. G. S. A análise de conteúdo como uma metodologia. **Cadernos de Pesquisa**, v. 47, n. 165, p. 1044–1066, jul. 2017.

MENON, A. M.; PASSOS, M. M.; BERNARDELLI, M. S. Mediando a alimentação de escolares por meio de uma sequência didática. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, Passo Fundo, v. 3, n. 1, p. 197-220, 2020.

MESSEDER, J. C.; OLIVEIRA, D. A. A. S. Ensino de Química no Ensino Fundamental: relatos de práticas investigativas nos anos iniciais. **Educação Química em Ponto de Vista**, v. 1, n. 2, p. 121-134, 2017.

MILITÃO, E. C.; LOPES, B. J. S. Experimentação como estratégia de ensino-aprendizagem para o favorecimento das capacidades de pensamento crítico. **Revista Educação**, Santa Maria, v. 47, 2022. DOI: 10.5902/1984644457501.

MORAIS, C.; FERREIRA, A.; ARAÚJO, J. L.; MOREIRA, L. Chemistry in early childhood: storytelling and hands-on water-based activities to foster scientific concepts and ideas. **Chemistry Education Research and Practice**, Reino Unido, v. 27, n. 1, p. 607-621, Jan. 2026. DOI: 10.1039/D5RP00271K.

MOREIRA, G.T.; RITTER, J. As ciências na Educação Infantil: uma análise a partir de revisão da literatura. **Revista Educação Pública**, Rio de Janeiro, v. 25, n. 4, 29 de jan. 2025.

MOREIRA, C. H. P.; SILVA, W. D. L.; BRITO, L. P. S. de; SANTOS, A. R. dos; ARAUJO, M. L. F. Concepções de contextualização na prática de Genética: um olhar para a formação inicial de professores de Ciências Biológicas. **Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas**, nº esp., p. 2.875-2.880, 2017.

MOREIRA, J. C.; PLESE, L. P. M.; SANCHES K. L. Espaços não formais de educação: importância e contribuições para Educação Profissional e Tecnológica. **Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica**, [S. l.], v. 3, n. 24, p.1-16 e15211, nov. 2024.

MORTIMER, E. F.; CHAGAS, A. N.; ALVARENGA, V. T. Linguagem científica versus linguagem comum nas respostas escritas de vestibulandos. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 3, n. 1, p. 7–19, 1998.

MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. H. Atividade discursiva nas salas de aula de ciências: uma ferramenta sociocultural para analisar e planejar o ensino. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 7, n. 3, p. 283-306, 2002.

MOZZER, N. B.; JUSTIN, R. "Nem tudo que reluz é ouro": Uma discussão sobre analogias e outras similaridades e recursos utilizados no ensino de Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 15, n. 1, 2015.

NOVELLO, T. P.; CASTILLO, T. V. V.; SOUZA, N. de. Representação de ciências e cientistas: imagens e discursos produzidos por crianças. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemática**, v. 20, n. 45, p. 5–19, 2024.

OLIVEIRA, A. P. F; HIGASHI, A. M. F. A divulgação científica para crianças nas esferas literária e jornalística. **Estudos Linguísticos (São Paulo. 1978)**, [S. l.], v. 40, n. 3, p. 1218–1230, 2016.

OLIVEIRA, N. C. de; AMADO, L. C. F. A.; CARNEIRO, F. S.; ARAÚJO, G. C. de. A Contextualização Como Ferramenta Didática Na Prática De Ensino E Formação De Professores. **Revista Foco**, [S. l.], v. 17, n. 12, p. e7169, 2024. DOI: 10.54751/revistafoco.v17n12-081. Disponível em: <https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/7169>. Acesso em: 6 abr. 2026.

OLIVEIRA, T.; FREIRE, A.; CARVALHO, C.; AZEVEDO, M.; FREIRE, S.; BAPTISTA, M. Compreendendo a aprendizagem da linguagem científica na formação de professores de ciências. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 34, p. 19–33, 2009.4.

OLIVEIRA, P. B. R.; GAMA, R. P. Roda de conversa: um instrumento metodológico tecnológico-formativo-coletivo na pesquisa em educação. **Revista Educação e Políticas em**

Debate, [S. l.], v. 13, n. 2, p. 1-14, mai./ago. 2024. DOI: 10.14393/REPOD-v13n2a2024-71286.

OLIVEIRA, R. G.; MARIA, S. N.; MEDEIROS, L. S. B. Metodologia de contextualização da aprendizagem para a promoção de uma avaliação construtiva. **Cadernos da Pedagogia**, v. 16, n. 34, 2022.

OMS. Organização Mundial da Saúde. Healthy diet. Geneva: **World Health Organization**, 2020. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet>.

OVERSBY, J. Uma análise dos livros didáticos no ensino de conceitos de acidez para estudantes de 16 a 18 anos de idade. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 14, p.7-25. 1998. Editora da UFPR.

OVI OGUN, P. V.; VEERDEE, P. S. Definition of language and linguistics: basic competence. **Macrolinguistics and Microlinguistics**, v. 1, n. 1, p. 1–12, 2020.

PAZ, G.S.B.; MOLINA, E.R.; ROVAY, R. P.; BARBOSA, F.F.; LOCATELLI, S.W. Atividades investigativas de química nos anos iniciais do ensino fundamental: a extensão universitária como espaço de formação continuada. Interfaces - **Revista de Extensão da UFMG**, Belo Horizonte, v. 7, n. 1, p.01-591 jan./jun. 2019.

PEREIRA, G. P. C.; DEON, V. A. As concepções de infância e o papel da família e da escola no processo de ensino-aprendizagem. **Revista Educação Pública**, Rio de Janeiro, v. 22, nº 5, 8 de fevereiro de 2022. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/22/5/as-concepcoes-de-infancia-e-o-papel-da-familia-e-da-escola-no-processo-de-ensino-aprendizagem>

PEREIRA, A. A. C.; FERRY, A. S. Aspectos da linguagem científica e da linguagem cotidiana em produções textuais de estudantes de química: as vozes verbais e as metáforas gramaticais. **Scientia Naturalis**, Rio Branco, v. 3, n. 2, p. 586-597, 2021.

PEREIRA, K. de J.; ROTTA, J. C. G. Experimentação investigativa na formação de professores. **Educação Online**, 2020. Disponível em: <https://educacaoonline.edu.puc-rio.br/index.php/eduonline/article/download/1699/662/6027>.

PIAGET, J. **A Formação do símbolo na criança, imitação, jogo, sonho, imagem e representação de jogo**. São Paulo: Zahar, 1971.

PIAGET, J. **A representação do mundo na criança**. Aparecida, SP: Ideias & Letras, 2005.

PINTO, M. B. M.; RODRIGUES, R. M. A curiosidade da criança nos anos iniciais no processo escolar para a formação cidadã. **RevistaFT**, v. 29, ed. 142, jan. 2025. DOI: 10.69849/revistaft/ma10202401211104.

REIS, P.; RODRIGUES, S.; SANTOS, F. Concepções sobre cientistas em alunos do 1º ciclo do Ensino Básico: "Poções, máquinas, monstros, invenções e outras coisas malucas. Revista Electrónica de **Enseñanza de las Ciencias**, v. 5 n. 1, 2006.

RIVAS, M. I. E. Química divertida nos Anos Iniciais: avaliação do nível de satisfação e aprendizado dos estudantes. **Revista Debates em Ensino de Química**, [S. l.], v. 5, n. 2, p. 100–108, 2019.

ROCHA, C. J. T. Alfabetização científica e a experimentação investigativa: proposições e contributos para Educação Ambiental. **Revista Educação Pública**, Rio de Janeiro, v. 23, nº 34, 5 de setembro de 2023.

ROSA, A. P. M.; GOI, M. E. J. Teoria socioconstrutivista de Lev Vygotsky: aprendizagem por meio das relações e interações sociais. **Revista Educação Pública**, Rio de Janeiro, v. 24, nº 10, mar. 2024.

SAEKI, A., KAWAKAMI, T. & LAMB, J. O papel das analogias infantis na transferência de conhecimento em processos de modelagem matemática. **ZDM Mathematics Education**, n. 57, 425–440 (2025). DOI: 10.1007/s11858-025-01675-2.

SALES, P. F.; ARAUJO, R. L.; PEREIRA, R. A. Química acessível para crianças. **Research, Society and Development**, v. 9, n.8, e03985303, 2020 ISSN 2525-3409.

SANTANA, S. M.; ROAZZI, A.; DIAS, M. G. B. B. Paradigmas do desenvolvimento cognitivo: uma breve retrospectiva. **Psicologia: Reflexão e Crítica**, Porto Alegre, v. 19, n. 1, p. 68–77, 2006.

SANTOS, V. S.; MACHADO, A. C. F.; RIZZATTI, I. M. A importância da experimentação no ensino de ciências para o entendimento do ciclo da água: uma proposta para a educação infantil. **ACTIO**, Curitiba, v. 4, n. 3, p. 131-145, set./dez. 2019.

SANTOS, R. dos; MENEZES, A. de. A experimentação no ensino de Química: principais abordagens, problemas e desafios. **Revista eletrônica pesquiseduca**, Santos [S. l.], v. 12, n. 26, p. 180–207, 2020.

SARAIVA, K. F. M.; QUEIROZ, D. M.; MEIRA, J. L. A experimentação investigativa no ensino de Ciências: uma prática necessária. **Anais do Congresso Nacional de Pesquisa e Ensino em Ciências**, 2024. Disponível em: <https://revistas.ceeinter.com.br/anaisconpepe/article/view/1387>. Acesso em: 5 abr. 2026.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão de abordagens teóricas. **Investigação em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

SCHNETZLER, R. P. A pesquisa em ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas. **Revista Química Nova**, São Paulo, v. 25, supl. 1, p. 14–24, 2002. DOI: 10.1590/S0100-40422002000800004.

SCHWARZENBOLZ, U. **Kid's Lab**, 2025. Disponível em: https://tu-dresden.de/mn/chemie/lc/das-fachgebiet/das-kinderlabor/kinderlabor?set_language=en. Acesso em: 06 de abr. 2026.

SILVA, A. L. P.; SÁ-SILVA, J. R.; CASTILHO, Q. G. da S.; DIAS, V. L. N. O ensino de ciências por investigação nos anos iniciais do ensino fundamental. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, [S. l.], v. 15, n. 10, p. 11862–11887, 2023. DOI: 10.55905/cuadv15n10-099.

SILVA, E. P. C.; FRANCO, L. G.; MENDONÇA, P. C. C. Ensino de Ciências por investigação e questões sociocientíficas em sala de aula: conexões a partir da análise de práticas epistêmicas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 24, e47892, p. 1–29, 2024. DOI: 10.28976/1984-2686rbpec2024u95123.

SILVA JUNIOR, E. A. A experimentação no ensino das Ciências da Natureza frente aos desafios da educação contemporânea. **Revista Tecnia**, [S.l.], v.8, n.1, 2023. DOI: 10.56762/tecnia.v8i1.183.

SILVA, K. D. R.; RESENDE, A. S.; SANTOS, C. F. V.; OLIVEIRA, I. C. S. G. de; COUTINHO, D. J. G. A importância dos espaços não formais nas aulas de ciências: uma revisão bibliográfica. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, São Paulo**, v. 11, n. 1, p. 707–714, jan. 2025. DOI: 10.51891/rease.v11i1.15263.

SILVA, T. de A.; SEDANO, L.; FIREMAN, E. C. A Linguagem No Ensino De Ciências: Uma Análise Nos Documentos Oficiais Do Brasil. **Revista Ciências & Ideias** ISSN: 2176-1477, [S. l.], v. 15, n. 1, p. e24152400, 2024. DOI: 10.22407/2176-1477/2024.v15.2400.

SILVEIRA, L. G. F.; MUNFORD, D. Aprendizagem de ciências: uma análise de interações discursivas e diferentes dimensões espaço-temporais no cotidiano da sala de aula. **Revista Brasileira de Educação**, v. 25, p. e250015, 2020.

SIQUEIRA, C. A. Experimentação científica: um impulso ao desenvolvimento da agência em crianças da educação infantil. **Revista Intercâmbio**, São Paulo, v. XLVI, p. 43–60, 2020. ISSN 2237-759X.

SOUZA, F. L.; AKAHOSHI, L. H.; MARCONDES, M. E. R.; CARMO, M. P. Atividades experimentais investigativas no ensino de Química. **Grupo de Capacitação Técnica, Pedagógica e de Gestão** - Cetec Capacitações. ISBN 978-85-99697-27-6. mai. 2013. VASCONCELOS,

SOUZA, T. A. Experimentação no ensino de Química: A urgência do debate epistemológico na formação inicial de professores. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 20, n. 3, 335-358, 2021.

STEPHANI, R. **Química de Alimentos na Alemanha: Do Frühschoppen ao Absacker**. Dresden, 2023. Disponível em: https://ugc.production.linktr.ee/3a683268-95a3-49e8-88628f88b8213d30_Fru-hschoppen---Absacker-12122023--Por1-.pdf. Acesso em: 22 jun. 2024.

TACCA, M. C. V. R.; BRANCO, A. U. Processos de significação na relação professor-alunos: uma perspectiva sociocultural construtivista. **Estudos de Psicologia**, Natal, v. 13, n. 1, p. 39–48, 2008.

TUBOITI, N. C. DA S.; FREITAS, L. G. de. Grupos áulicos: aprendendo com os pares. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 19, n. 2, p. 215–222, maio 2015.

UNION EUROPEAN. Regulamento (CE) nº 1333/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 16 de dezembro de 2008, relativo aos aditivos alimentares. **Jornal Oficial da União Europeia**, L 354, p. 16–63, 31 Dez. 2008. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2008/1333/oj/eng>. Acesso em: 19 fev. 2026.

VANNUCCHI, J. D. Linguagem científica. **Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba**, Sorocaba, v. 6, n. 1, p. 46–47, 2004.

VASCONCELLOS, T. S. P.; ORLANDO, R. M. Aprendizagem e inclusão em espaço de educação não formal: relato de experiência. **Dialogia**, São Paulo, n. 39, p. 1-12, e20209, set./dez. 2021. DOI: 10.5585/39.2021.20209.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. Lisboa: Climepsi Editores, 2007.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

VOLKWEISS, A.; LIMA, V. M.; FERRARO, J. L. S.; RAMOS, M. G. Protagonismo e participação do estudante: desafios e possibilidades. **Educação Por Escrito**, Porto Alegre, v. 10, n. 1, e29112, jan./jun. 2019. DOI: 10.15448/2179-8435.2019.1.29112.

VOLTARELLI, M. A.; LOPES, E. A. de M. Infância e Educação Científica: perspectivas para aprendizagem docente. **Educar em Revista**, Curitiba, v. 37, e75394, 2021.

WELSING, G. L.; LIMA, L. C.; LELIS, M. de F. F.; de MOURA, P. R. G.; FERREIRA, S. A. D. Estratégias lúdicas no ensino de acidez e basicidade: desmentindo fake news. **Revista Química Nova na Escola**, São Paulo, v. XX, n. YY, p. 1-15, out. 2024.

WENZEL, J. S.; COLPO, C. C.; SILVA, M. S. da. O texto de divulgação científica no ensino de Ciências: contribuições desde a formação inicial de professores. **Revista Eletrônica Debates em Educação Científica e Tecnológica**, Vitória, v. 14, n. 1, p. 211–229, 2024.

XIMENDES, F. do A.; PESSANO, E. F. C. Percepções de crianças da Educação Infantil sobre os conceitos de ciência e de cientista. **Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**, v. 17, n. 3, p. 451–464, 2022. DOI: 10.14483/23464712.17137.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades Investigativas No Ensino De Ciências: Aspectos Históricos E Diferentes Abordagens. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 13, n. 3, p. 67–80, set. 2011.

ZONTA, T. M. de M.; FABER, L. O papel do professor como mediador na construção do conhecimento: reflexões epistemológicas sobre a relação teoria-prática. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, São Paulo, v. 11, n. 5, maio 2025. DOI: 10.51891/rease.v11i5.19222.

ANEXOS

ANEXO A – APOSTILA VERSÃO 1

Conheça os equipamentos do laboratório!

**Verifique seu espaço de trabalho e o conteúdo da caixa de experimentos.
Verifique se todos os itens da lista estão lá!**

Número	Dispositivo	Disponível?
1	Placa de aquecimento	
15	Pipetas conta-gotas de plástico	
15	Tubos de ensaio com tampa	
1	Suporte para tubos de ensaio	
2	Copos (grande) 1000 ml (= 1 litro)	
1	Copo (médio) 400 ml	
2	Copos (pequeno) 250 ml	
1	Frasco Erlenmeyer	
5	Placas de Petri	
1	Vidro de relógio	
1	Cilindro de medição	
1	Funil	
1	Estrutura do filtro	
1 pkg.	Filtro	
1	Frasco de spray	
2	Folhas de alumínio DC com camada de sílica gel	
1	Câmara de DC	
2	Hastes de vidro	
1	Ralador	
1	Faca	
1	Colher de chá	
2	Lápis	
2	Caneta de vidro	
1	Pena/escova	
2	Governantes	
1	Mais leve	
1	Pote de vela	
1	Vela	
1	Tesouras	
1	Folha de papel branco	
1 rolo	Toalhas de papel	
A roupa de proteção		
1	Jaleco de laboratório por pessoa	
1	Óculos de segurança por pessoa	
1 par	Luvas de proteção por pessoa	

* Marque aqui se estiver disponível.

O equipamento do laboratório



Pipetas conta-gotas de plástico



Copo



Funil



Tubos de ensaio



Frasco Erlenmeyer



Estrutura do filtro



Suporte para tubos de ensaio



Cilindro de medição



Placa de aquecimento



Frasco de spray



Placa de Petri



Vidro de relógio



Filtro plissado

Segurança no laboratório

Durante os experimentos no laboratório infantil, você só precisa lidar com coisas muito seguras. No entanto, sempre é preciso ter cuidado ao trabalhar em um laboratório químico para que nada aconteça. É por isso que há certas regras que você deve seguir no laboratório.

1. As regras mais importantes que você deve seguir no laboratório!

- a) Nunca coloque ninguém em perigo (mesmo que seja por brincadeira)!
- b) Nunca se coloque em perigo!
- c) Trabalhe sempre de forma limpa! (Se algo der errado, limpe imediatamente. Seu vizinho não sabe se foi água ou um produto químico perigoso).

2. O que deve ser considerado se eu quiser ir trabalhar em um laboratório?

- a) No laboratório químico, você deve usar um jaleco, que deve estar sempre fechado. Também é importante usar óculos de proteção e, em alguns casos, luvas.
- b) As roupas usadas no laboratório devem ser de algodão. Ao manusear fogo, não use roupas feitas de materiais sintéticos (por exemplo, poliacrílico, poliéster ou poliamida), pois esses materiais podem grudar na pele em caso de queimaduras ou queimaduras químicas e agravar uma possível lesão.
- c) Os calçados também são importantes. Eles devem ser fechados e seguros para os pés.

3. Não se pode comer ou beber no laboratório! A confusão com os produtos químicos é muito grande. Não se sente o gosto dos produtos químicos!

4. Dê uma olhada no laboratório e observe os frascos de produtos químicos - alguns têm instruções:

anti go					
nov o					
anti go					
nov o					

5. Brinque de detetive em casa! Você também encontra esses símbolos de perigo em sua casa? Em quais produtos você pode encontrá-los?

Por exemplo, spray para ambientes, combustível de isqueiro, spray para cabelo, verniz para cabelo, removedor de esmalte para unhas, loção pós-barba, desodorantes, detergente para lava-louças, limpador de forno, limpador de banheiro, tintas, adesivos
.....

Material

do

repolho**O arco-íris no repolho vermelho**

Placa aquecida, caneta de vidro, colher, pipetas conta-gotas de plástico, haste de vidro, béquer, faca, 11 tubos de ensaio, suporte para tubos de ensaio, luvas

Água da torneira, suco de maçã, suco de limão, vinagre, leite, detergente colorido, detergente para serviço pesado, pasta de dente

**Implementação**

1. Primeiro, faça o suco de repolho vermelho:
Para fazer isso, corte algumas folhas de repolho vermelho em pedaços pequenos com uma tesoura (ou faca) e coloque-as em um béquer com água. Coloque um bastão de vidro no béquer. Coloque o béquer na placa de aquecimento e ligue a configuração de calor mais alta. Ferva as folhas de repolho vermelho com a água por alguns instantes. Em seguida, mexa bem e deixe o suco esfriar.
2. Enquanto o suco estiver fervendo ou esfriando, você pode preparar soluções experimentais: Prepare uma solução de pasta de dente, uma solução de corante e uma solução de detergente para roupas. Use uma caneta de vidro para rotular cada tubo de ensaio com "ZP" para pasta de dente, "CW" para detergente colorido e "VW" para detergente para roupas pesadas. Coloque uma colher de pasta de dente, uma colher de detergente colorido e uma colher de detergente para serviço pesado em cada tubo de ensaio e, em seguida, encha até a metade com água da torneira. Mexa bem com a vareta de vidro. **Não se esqueça de enxaguar a colher e o bastão de vidro com água da torneira antes de transferi-los para outro tubo de ensaio!**
3. Agora, rotule os outros tubos de ensaio com a caneta de vidro: LW = água da torneira, AS = suco de maçã, ZS = suco de limão, E = vinagre, M = leite, CW = detergente colorido, VW = detergente para serviço pesado e ZP = pasta de dente.
4. Agora, despeje cuidadosamente um pouco do suco de repolho vermelho resfriado nesses tubos de ensaio. Certifique-se de colocar a mesma quantidade em cada tubo de ensaio. (Tenha cuidado para não derramar, pois o repolho roxo faz ótimas manchas).
5. Agora, adicione aproximadamente a mesma quantidade de cada um dos líquidos ou substâncias usando uma pipeta conta-gotas.
6. **Observe a rapidez com que a cor do suco de repolho vermelho muda! Compare as cores que as soluções assumiram agora! Anote suas observações na tabela de avaliação.**
7. Classifique as cores de acordo com sua disposição no arco-íris.

Tabela de avaliação

Suco de repolho vermelho com	Mudança de cor (rápido, lento)	Cor do suco de repolho vermelho
Água da torneira		
Suco de maçã		
Suco de limão		
Vinagre		
Leite		
Detergente colorido		
Detergente para serviço pesado		
Pasta de dente		

Informações sobre o experimento "O arco-íris no suco de repolho vermelho"

O suco de repolho vermelho contém agentes corantes chamados "antocianinas". Esses pigmentos também podem ser encontrados em outras frutas, como mirtilos e groselhas. Geralmente, há vários representantes desse grupo de substâncias que ocorrem próximos uns dos outros em uma fruta.

Os antocianos são caracterizados pelo fato de apresentarem cores diferentes dependendo da acidez de uma solução (o chamado valor de pH). Por exemplo, eles são vermelhos em soluções ácidas (vinagre, suco de limão) e depois mudam de cor de azul para verde e amarelo em soluções fortemente alcalinas, como soluções de detergente.

Como o repolho roxo contém antocianinas em grande quantidade, é possível obter mudanças claras de cor entre os estágios individuais. Dessa forma, é possível produzir uma série de arco-íris com o suco de repolho vermelho com a adição de várias substâncias. Ao mesmo tempo, você pode comparar a acidez de diferentes alimentos com base nas cores resultantes. Quais de suas soluções no tubo de ensaio são ácidas?

Observação:

Nem todos os pigmentos vermelhos das frutas e dos vegetais pertencem aos antocianos. Por exemplo, os agentes corantes da beterraba pertencem ao grupo de substâncias betalainas e os da cenoura pertencem aos carotenos. Eles não apresentam essas alterações de cor.

Material **O milagre do limão - Parte 1**

do **4 placas de Petri, faca, ralador, colher, 3 pipetas**
experim **conta-gotas de plástico, caneta de vidro**
ento **1 maçã, batata, Solução de vitamina C**
 (1%), meio limão, vinagre

**Implementação**

1. Numere a parte superior e inferior de cada uma das 4 placas de Petri com a caneta de vidro (1 = sem aditivo, 2 = com vitamina C, 3 = com limão, 4 = com vinagre). Rotule a borda de cada uma delas.
2. Raspe um pouco da batata e coloque um pouco dela em cada uma das 4 partes inferiores das placas de Petri (nº 1 a 4). Agora faça o mesmo com a maçã e espalhe as raspas de batata na parte superior das tigelas. Certifique-se de limpar bem o ralador entre a troca da batata pela maçã.
3. Agora, o mais simultaneamente possível, pingue uma solução de vitamina C nas raspas de batata ou maçã no prato 2, suco de limão no prato 3 e vinagre no prato 4. Não pingue nada no prato 1.
4. **Observe as conchas por mais tempo. O que você vê? Anote!**

Tabela de avaliação

Não há tigela.	Adição	Apple	Batata
1	sem		
2	com solução de vitamina C		
3	com suco de limão		
4	Com vinagre		

5. **Você tem uma explicação para suas observações? Escreva-a!**

Informações sobre o experimento
"O milagre do limão - por que o limão é saudável".

Você provavelmente já notou que a superfície de batatas, maçãs ou outras frutas fica marrom quando são cortadas ou mordidas. Isso se deve a uma reação de alguns de seus ingredientes com o oxigênio do ar. Elas são "oxidadas", como diz o químico.

A vitamina C pode evitar esse processo oxidando a si mesma. Por isso, ela também é chamada de antioxidante.

Muitas frutas (maçã) ou legumes (batata) contêm vitamina C, mas geralmente não tanto quanto o limão. Quando a vitamina C se esgota na área da superfície da fruta cortada, começa a oxidação dos outros ingredientes e a fruta fica marrom. Portanto, quanto mais lentamente uma fruta fica marrom no ar, mais vitamina C ela contém.

Mesmo adicionando vitamina C, você pode evitar esse processo. Na cozinha, esse efeito protetor da vitamina C é usado com a adição de suco de limão a saladas de frutas ou vegetais crus. Isso não apenas melhora o sabor e a aparência, mas também torna a salada mais saudável.

O limão e a vitamina C são ácidos. Para provar que a proteção contra a oxidação, ou seja, o escurecimento, não é causada pelo ácido, é feita uma comparação com o vinagre no experimento. Essa é a melhor maneira de observar qual tratamento protege melhor a maçã ou a batata.

As vitaminas são importantes para nos manter saudáveis. Especialmente a vitamina C. Ela nos protege de resfriados no inverno, por exemplo. Isso significa que, especialmente na estação fria, é importante que comamos alimentos que contenham muita vitamina C. A maior parte da vitamina C é encontrada em frutas, como sabugueiro, kiwi, limão, laranja, grapefruit, framboesa, amora e maçã. Mas os vegetais também contêm vitamina C, por exemplo, espinafre, cebola, brócolis, ervilha, couve-rábano, aspargo, repolho, tomate, alcachofra e - como você viu - batata.

Se as frutas ou os legumes forem frescos, eles contêm mais vitamina C. Ao preparar legumes na cozinha, a mãe deve tomar cuidado para não cozinhá-los demais, pois mesmo assim a vitamina C pode se perder e não nos ajudar a manter a saúde.

Devido às suas propriedades, a vitamina C é uma substância importante que não é apenas saudável, mas também é adicionada a muitos alimentos como aditivo para protegê-los, por exemplo, do oxigênio. Se isso tiver sido feito em um alimento, geralmente está escrito na embalagem, na lista de ingredientes, "antioxidante E300" ou "ácido ascórbico", pois esse é o nome correto da vitamina C.



Tente **O milagre do limão - Parte 2**

Tinta secreta

Material **1 caneta ou bastão de vidro ou caneta-tinteiro, 1
folha de papel branca, armário de secagem****Suco de limão****Implementação**

Mergulhe a caneta ou o bastão de vidro no suco de limão. Escreva algumas linhas no papel branco ou desenhe algo. Ninguém pode ler o que você escreveu.



2. Agora você pode tornar a escrita visível colocando cuidadosamente a folha em um forno de secagem. O funcionamento é semelhante ao de um forno.

3. Observe o papel e escreva o que você viu!

4. Se quiser, também pode experimentar com vinagre, suco de maçã ou leite.

Observações



Informações sobre o experimento "O Milagre do Limão - Tinta Secreta"

Não é emocionante transmitir mensagens secretas? A tinta secreta é conhecida há pelo menos 2.000 anos. Também se sabia anteriormente que as plantas contêm substâncias que ficam pretas quando aquecidas fortemente e, portanto, são adequadas para transmitir mensagens secretas.

O que acontece?

Os sucos de plantas, como o suco de limão ou de maçã, mas também os chás, contêm principalmente substâncias cujo bloco de construção mais importante é o carbono. Entretanto, esse carbono está oculto ou ligado a compostos químicos e, portanto, não é visível em um primeiro momento. Se você escrever com esse suco, de preferência com um que seja quase incolor, e depois segurar o papel em que está escrevendo muito quente (secador), os compostos contidos no suco ou no chá queimam e o carbono marrom-escuro permanece. Os compostos "carbonizam" e você pode ler a escrita.

Você também pode fazer tinta secreta dessa forma com outros sucos ou bebidas. Funciona igualmente bem com leite, vinagre ou suco de maçã, por exemplo. O suco de cebola também é adequado, mas muitas vezes é preciso chorar - como as cebolas são - e filtrar o suco de cebola em um filtro de café, por exemplo.

Muitos sucos de frutas têm uma surpresa especial *re servada*. As mesmas substâncias que colore as frutas - por exemplo, uma maçã - de marrom no ar (cf. experimento "Lemon Miracle Part 1") brilham quando irradiadas com luz negra (luz UV). Dessa forma, a escrita invisível também pode se tornar visível sem fogo se for mantida sob uma lâmpada de luz negra (lâmpada UV). Mas quem tem uma lâmpada dessas em casa? Além disso, você não deve escrever em papel branco, mas sim em um papel escuro ou não branqueado. O papel branco contém substâncias que também brilham na luz negra, ou seja, talvez você não consiga reconhecer sua escrita secreta ou apenas com dificuldade.

No passado, a tinta secreta se tornava visível segurando cuidadosamente o papel sobre uma vela. **Você não deve fazer algo assim!** É muito perigoso! O papel pode pegar fogo e causar um incêndio perigoso. Basta pensar no pobre Paulinchen na triste história sobre os fósforos no livro Struwwelpeter!

Hoje temos opções melhores! Por exemplo, você pode dispensar totalmente o fogo usando um ferro quente. De qualquer forma, essa opção é muito menos perigosa (se você desligar o ferro depois!).



Material	O pudim luminoso
do	<i>Colher de chá, béquer (pequeno), frasco</i>
experim	<i>Erlenmeyer, papel de filtro, funil, rack de</i>
ento	<i>filtragem, bastão de vidro, lâmpada de luz</i>
	<i>negra (lâmpada UV)</i>
	1 sachê de creme de baunilha em pó, água



Implementação

1. Coloque uma colher de chá de pó de creme em um copo pequeno, encha-o até a metade com água e mexa bem com a vareta de vidro.
2. Filtre a solução no frasco cônico.
3. Agora, coloque a solução filtrada sob a lâmpada de luz negra e observe-a.
4. O que você está vendo? Escreva suas observações!

Observações

Informações sobre o experimento "The glowing pudding"

O pudim de baunilha obtém sua cor amarela de uma vitamina, a riboflavina (também vitamina B_2 ou lactoflavina, do latim lacteus = leite). Você pode ler isso na embalagem. Se a riboflavina estiver contida, a lista de ingredientes geralmente diz "corante alimentício E101".

Como você provavelmente já sabe, as vitaminas são substâncias importantes que precisamos ingerir para nos mantermos saudáveis. A riboflavina desempenha um papel importante no processo de crescimento do corpo, entre outras coisas. Por isso, ela também é chamada de vitamina do crescimento e é especialmente importante para as crianças!

A vitamina B_2 , conhecida como riboflavina, é encontrada no leite e em produtos lácteos, mas também em vegetais como brócolis, aspargos e espinafre. Agora você sabe por que os pais sempre dizem aos filhos que o leite e o espinafre são saudáveis!



O que acontece?

A riboflavina é muito solúvel em água. Quando você despeja a água sobre o pudim, ela se dissolve. Ela tem a propriedade de brilhar em amarelo-esverdeado sob luz ultravioleta. A vitamina contém blocos de construção que são capazes de absorver luz (especialmente luz UV). No entanto, a riboflavina não precisa de tanta luz quanto a que absorveu e, portanto, a libera novamente. A vitamina começa a brilhar na luz UV. Esse processo é chamado de "fluorescência".

Esse comportamento também pode ser observado com outras substâncias, como algumas tintas de fibra para canetas (cf. experimento "Fórmula 1 de canetas").

Essa propriedade pode ser usada para detectar a riboflavina nos alimentos.

Material **Fórmula 1 das canetas**

do *Béquer, vidro de relógio, folha de alumínio com sílica gel, lápis, régua, secador de cabelo, lâmpada de luz negra (lâmpada UV), vinagre*

experi-
ento

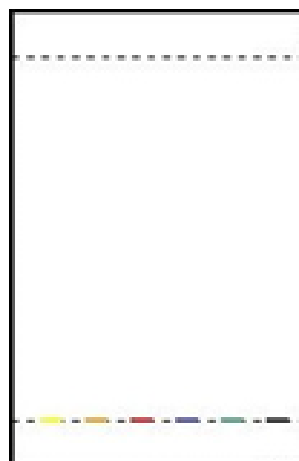


6 canetas com ponta de fibra, solúveis em água (amarela, laranja, vermelha, azul, verde, preta)



Implementação

- Despeje o vinagre na câmara de CC de modo a obter um nível de líquido de cerca de 1 cm. Feche a câmara DC com uma tampa.
- Desenhe cuidadosamente uma linha fina com um lápis e uma régua a uma distância de aproximadamente 1,5 cm da borda inferior do filme (lado curto). É nesse ponto que as canetas de fibra vão para "começar". Desenhe uma linha fina nessa linha com cada cor a uma distância de aproximadamente 0,3 mm (figura à direita). Em seguida, marque a linha de chegada com um lápis e uma régua a uma distância de aproximadamente 1 cm da borda superior.
- Abra a câmara DC e coloque o papel-alumínio preparado em seu interior. Agora, mergulhe o papel-alumínio no vinagre de modo que a linha inicial fique logo acima do líquido.
- O líquido agora começa a subir lentamente na camada de sílica gel.
- Observe o que acontece. O que você vê? Escreva!**
- Quando o líquido atingir a linha de chegada, retire o papel-alumínio da câmara de CC e seque-o cuidadosamente com um secador de cabelo ou na cabine de secagem. Em seguida, coloque o papel-alumínio sob a lâmpada de luz negra (lâmpada UV) e observe-o.
- O que você consegue ver? Escreva! Qual lápis contém mais corantes e qual contém menos? Quais cores brilham na luz UV (luz negra)? Qual foi a distância percorrida por cada uma das cores? Qual cor venceu a corrida e está mais próxima da linha de chegada?**

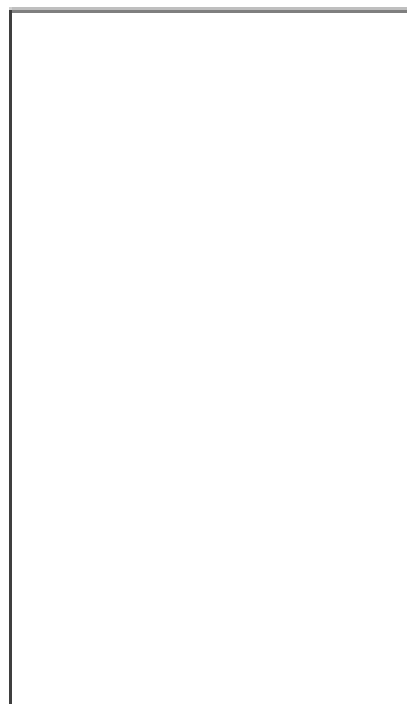


Observações

Pista nº	Cor da caneta	O que você está vendo?		
		Local não.	Cor	brilha na luz negra sim/não
1	amarelo			
2	laranja			
3	vermelho			
4	azul			
5	verde			
6	preto			

A imagem que você obtém após a "corrida" em sua folha de alumínio é chamada de "cromatograma".

Você pode colá-lo aqui depois:



Informações sobre o experimento "Fórmula 1 das Canetas"

Neste experimento, você verá que as cores das canetas consistem em um ou mais corantes. O processo que você pode observar é chamado de "Cromatografia". A cromatografia é um método importante para separar misturas de substâncias.

Encontramos cores todos os dias. Elas tornam nosso mundo colorido e animado. Não apenas os lápis de cor, mas também muitos alimentos, como sorvete, ursinhos de geleia, geleia ou outras guloseimas, são coloridos. Muitas vezes, porém, a cor que você vê consiste em muitas cores individuais diferentes, os corantes. Também é importante saber que nem todos os corantes são coloridos.

por exemplo, podem ser usados para colorir alimentos! É preciso controlar se sempre foram usados os corantes certos, pois nem todo corante pode ser ingerido! Portanto, a cromatografia é muito importante para o controle de nossos alimentos.

Como está indo?

Você viu que o vinagre sobe na camada do filme. O vinagre é um bom solvente para as cores usadas nas canetas de fibra. Portanto, assim que o vinagre chega à "linha de partida", ele dissolve os corantes da tinta e simplesmente os leva com ele. A "corrida" começa.

Mas por que nem todos os corantes chegam à "linha de chegada" ao mesmo tempo? Bem, isso ocorre porque cada corante é um composto químico diferente e tem propriedades diferentes. Um corante, por exemplo, gosta particularmente da camada do filme e, por isso, se aconchega a ela. Por gostar tanto da camada, ele não deseja ser o primeiro a chegar ao topo, mas permanece preso a ela o máximo de tempo possível. Os cientistas dizem então que ele forma uma interação intensa com a camada. Outro corante não gosta nem um pouco da camada. Ele gosta muito mais do vinagre. Esse é, então, o mais rápido. Ele definitivamente "vencerá a corrida". Ele tem a menor interação com a camada. No experimento, usamos sílica gel como camada de aconchego do corante. Isso nada mais é do que areia muito, muito limpa e muito fina.

Se você usar um solvente diferente, por exemplo, álcool em vez de vinagre, pode acontecer de um corante completamente diferente "vencer a corrida".

Por que algumas cores brilham na luz UV e outras não?

Todas as cores têm estruturas químicas diferentes. Algumas, porém, têm blocos de construção semelhantes. Certos blocos de construção em substâncias químicas - incluindo corantes - gostam particularmente de absorver energia, por exemplo, na forma de luz UV (luz negra). Entretanto, eles não precisam de tanta luz quanto a que absorveram e a emitem novamente. O material então brilha na luz negra. Esse processo é chamado de "fluorescência". Outros compostos não contêm esses blocos de construção e, portanto, não brilham na luz UV. Essa propriedade também pode ser usada para distinguir entre corantes.

Material **O vulcão**

do *Placa de Petri, colher, conta-gotas de*
experimen *plástico, areia, fermento em pó, vinagre*
to



Implementação

1. Faça um monte de areia na placa de Petri.
2. Por exemplo, faça um pequeno furo no topo da pilha de areia com um lápis ou com o dedo e preencha-o com fermento em pó.
3. Agora, pingue um pouco de vinagre sobre ele.
- 4. O que você pode observar? Anote!**
5. Se quiser, você também pode tentar fazer o experimento com suco de limão, leite ou água em vez de vinagre. Depois, porém, observe bem as **diferenças!**

Observações

Informações sobre o experimento "The Volcano"

O fermento em pó contém, entre outros ingredientes, o sal hidrogenocarbonato de sódio (uma palavra pesada!). Quando ácidos (por exemplo, vinagre) são adicionados, os carbonatos têm a propriedade de liberar o gás dióxido de carbono, que escapa efervescente. Isso também desloca o líquido, que desce pela montanha de areia como a lava em um vulcão.

A formação de dióxido de carbono também é usada no cozimento. Isso faz com que a massa fique aerada e fofa. Entretanto, a mãe não assa com vinagre, mas com leite. Mas o leite não é ácido. Mesmo assim, o dióxido de carbono é produzido e o bolo fica fofo. Por que isso acontece? Há outros sais escondidos no fermento em pó, ou seja, aqueles que formam um ácido quando dissolvidos no leite ou na água, o que libera o dióxido de carbono.

O que o fermento em pó, as cascas de ovos, as conchas e as pérolas têm em comum



Essa reação química também pode ser usada para detectar o calcário em cascas de ovos e mexilhões, que também é um carbonato.



A Imperatriz Cleópatra também sabia disso, pois apostou com seu amigo Marco Antônio sobre quem poderia organizar o banquete mais caro que já havia sido realizado. Quando nada além de uma tigela de vinagre foi servido a Cleópatra, Antônio se perguntou como ela ganharia a aposta. Cleópatra, então, soltou um de seus brincos de pérola, que se dizia valer 10 milhões de sestércios ou mil libras de ouro, e o deixou afundar no vinagre. As pérolas (as pérolas, assim como as conchas, são feitas de cal, ou seja, carbonato) se dissolveram na solução altamente ácida.

em. Cleópatra bebeu o vinagre e, assim, ganhou sua aposta.

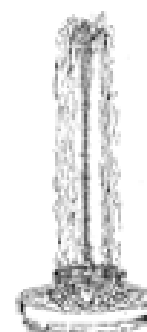


Cleópatra

Nós não fazemos essa tentativa!

Material A fonte Sunspring

do *Papel preto, garrafa plástica transparente vazia,*
experimen *lâmpada (uma lâmpada infravermelha é*
to *conveniente), tubo de vidro com ponta, tampa*
perfurada, água



Implementação

1. Amasse o papel preto e coloque-o dentro da garrafa para que não passe mais luz.
2. Agora, encha o frasco com cerca de 2 a 3 cm de água, feche-o bem com a rolha e insira o vidro com a ponta para cima através da rolha no frasco até que esteja imerso na água.
3. Agora, coloque a garrafa na fonte de luz e a ilumine.



Observe o que acontece. O que você vê? Escreva!

Observações

Informações sobre o experimento "The Sunshine Fountain"

Após alguns minutos, você verá uma pequena fonte de água borbulhando no tubo de vidro da garrafa.

Como está indo?

O papel preto engole ("absorve") a energia térmica incidente da lâmpada. Isso faz com que o ar na garrafa se aqueça. O ar é um gás. Os gases se expandem quando se aquecem. Entretanto, o ar tem apenas um espaço limitado disponível na garrafa, o que faz com que a pressão do ar na garrafa aumente. O ar pressiona a superfície da água e, portanto, empurra a água para cima através do tubo. A fonte começa a borbulhar.

Você provavelmente já observou que os gases se expandem quando aquecem. Basta pensar nisso quando você vai nadar com seus pais no verão. Talvez você já tenha inflado o colchão de ar ou a bola de natação na praia até que eles estivessem bem cheios. Depois, você entrou na água com ele e, de repente, teve a sensação de que o colchão de ar ou a bola de natação não estavam mais tão inflados e que faltava ar, embora ambos estivessem intactos. Aqui você tem o mesmo efeito. O ar na praia sob o sol estava muito quente, então você entrou na água mais fria com seu equipamento de natação e o ar no colchão de ar ou no anel de natação esfriou e se contraiu. Embora nenhum ar tenha escapado, de repente havia menos ar nele. Se você colocar ambos de volta ao sol após o banho, o colchão de ar e o anel de natação estarão cheios novamente.

Quem o inventou?



A fonte solar foi inventada há cerca de 2000 anos pelo cientista natural grego Heron de Alexandria. Heron era um matemático e engenheiro que adorava fazer experimentos. Ele também era chamado de Mechanicus. Ele desenvolveu muitas técnicas físicas "artifícios" que ainda hoje desfrutamos e que se baseiam na exploração do calor, do ar e da água.

Lista de fontes

Georg Schwedt

Experimentos com produtos de supermercado. Uma ciência de commodities químicas Wiley-VCH Verlag GmbH, Weinheim 2001

Laboratório Agnes Pockels

<http://www.ifdn.tu-bs.de/chemiedidaktik/agnespockelslabor/>

<http://www.axel-schunk.de>

<http://www.chemie.uni-ulm.de/experiment/>

<http://www.uni-bayreuth.de/departments/didaktikchemie/index.htm>

<http://www.wthum.de/projekte/007-ink.html>

<http://www.wikipedia.de>

ANEXO B – FORMULÁRIO ELETRÔNICO

A criança possui alguma alergia ou condição específica de saúde? *	☐ Sim ☐ Não
Nome completo do responsável *	
E-mail *	 exemplo@exemplo.com.br
Telefone *	- Código de área Telefone
Endereço *	 Endereço Endereço (cont.) Cidade Estado CEP / Código postal

Autorização de uso de imagem e voz

AUTORIZO o uso de imagem e voz, do menor sob minha responsabilidade, em fotos e/ou vídeos, sem fins lucrativos, para serem utilizadas com finalidade institucional nas publicações da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF) no portal institucional, redes sociais, mídias eletrônicas, e também em outras possíveis peças de comunicação (cartazes, folders, entre outros) que, eventualmente, venham a ser veiculadas pela Universidade e instituições parceiras (sem fins lucrativos).

Autorizo o uso de imagens e voz *	☐ Sim ☐ Não
-----------------------------------	--

ANEXO C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO/ RESPONSÁVEIS



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO/RESPONSÁVEIS

A criança/adolescente _____, sob sua responsabilidade, está sendo convidado (a) como voluntário (a) a participar da pesquisa “Química de alimentos na interface entre a ciência, a tecnologia e a educação”. Nesta pesquisa pretendemos desenvolver práticas experimentais que possibilitem apresentar, discutir e divulgar os conceitos químicos relacionados à temática de alimentos para crianças de anos iniciais do Ensino Fundamental. Reconhecendo que essas competências impactam o processo de ensino e aprendizagem, considera-se necessário estimular o desenvolvimento dessas habilidades.

Caso você concorde na participação da criança/adolescente vamos fazer as seguintes atividades com ele.

A atividade será realizada em 3 etapas, inicialmente será realizada uma pré entrevista onde será avaliado o seu conhecimento prévio sobre conceitos científicos, nesta etapa será realizada uma áudio gravação para registro das informações, na segunda etapa será ofertado o laboratório química de alimentos onde será realizado sete práticas experimentais nos quais as crianças irão manusear soluções preparadas com alimentos e produtos de limpeza e vidrarias de plástico, juntamente com monitores treinados para a atividade, esta etapa possui como objetivo a construção de novos conceitos e posteriormente será realizada uma última entrevista semiestruturada que têm o intuito de receber o seu retorno sobre a sua percepção diante do que foi trabalhado ao longo da sequência didática, para coleta de dados desta última etapa será realizada uma gravação em vídeo para melhor identificação no tratamento dos dados.

Esta pesquisa apresenta riscos mínimos, uma vez os participantes vão responder as entrevistas semiestruturadas com a identidade preservada. Contudo vale salientar que os riscos são: constrangimento, cansaço ou aborrecimento ao responder as perguntas, além de que o participante pode sentir medo, vergonha e/ou estresse ao se expressar integralmente, outro risco possível e que precisa ser explícito é a quebra de sigilo. Entretanto, para diminuir as chances desses riscos acontecerem, medidas precisam ser tomadas, em principal reforça-se que a identidade de todos os participantes será rigorosamente preservada, com a utilização de nome alternativo que não se relacione ao participante, da mesma forma que as respostas com indicativos pessoais serão escritas com outras palavras caso necessário. Para reduzir o medo, vergonha e aborrecimento, quando as entrevistas semiestruturadas e as atividades forem realizadas a pesquisadora irá se atentar e utilizará de estratégias de comunicação para deixar o participante mais confortável possível. O modo como a entrevista semiestruturada é realizada influencia diretamente em como o participante está se sentindo ao responder as perguntas. Ao menos sinal de desconforto, as atividades serão pausadas. Como no laboratório serão utilizados materiais de plástico e itens alimentícios (comestíveis), detergente e sabão em pó, os riscos também serão mínimos. Além disso, os alunos estarão de jalecos e óculos de proteção, havendo uma pia disponível para higienização constante das mãos.

O CEP avalia protocolos de pesquisa que envolve seres humanos, realizando um trabalho cooperativo que visa, especialmente, à proteção dos participantes da pesquisa do

Brasil. Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - UFJF

Campus Universitário da UFJF

Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa

CEP: 36036-900

Fone: (32) 2102- 3788 / E-mail: cep.prop@ufjf.br



A pesquisa pode ajudar a proporcionar diversos benefícios para o ensino de Química nos anos iniciais, dentre eles, favorecer uma melhor percepção sobre o cotidiano, onde fará com que consiga assimilar sua rotina com o meio científico e com isso apoiar na construção de um conhecimento científico e favorecer futuramente em um ensino de química sem grandes impactos negativos.

Para participar desta pesquisa, a criança/adolescente sob sua responsabilidade e você não irão ter nenhum custo, nem receberão qualquer vantagem financeira. Apesar disso, se a criança/adolescente tiver algum dano por causa das atividades que fizermos com ele nesta pesquisa, ele tem direito a buscar indenização.

Ele terá todas as informações que quiser sobre esta pesquisa e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Você como responsável pela criança/adolescente poderá retirar seu consentimento ou interromper a participação dele a qualquer momento. Mesmo que você queira deixá-lo participar agora, você pode voltar atrás e parar a participação a qualquer momento. A participação dele é voluntária e o fato em não o deixar participar não vai trazer qualquer penalidade ou mudança na forma em que ele é atendido. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. O nome ou o material que indique a participação da criança/adolescente não será liberado sem a sua permissão. A criança/adolescente não será identificada em nenhuma publicação.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você. Os dados coletados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos. Decorrido este tempo, o pesquisador avaliará os documentos para a sua destinação final, de acordo com a legislação vigente. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Declaro que concordo em deixá-lo participar da pesquisa e que me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Juiz de Fora, ____ de _____ de 20 ____.

Assinatura do (a) Responsável

Assinatura do (a) Pesquisador (a)

Nome do Pesquisador Responsável: Biany Aparecida de Castro Dias
Campus Universitário da UFJF
Faculdade/Departamento/Instituto: Departamento de química/ Instituto de Ciências Exatas
CEP: 36036-900
Fone: 32 991035411
E-mail: biany.castro@estudante.ufjf.br

O CEP avalia protocolos de pesquisa que envolve seres humanos, realizando um trabalho cooperativo que visa, especialmente, à proteção dos participantes de pesquisa do

Brasil. Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:
 CEP - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - UFJF

Campus Universitário da UFJF
 Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa
 CEP: 36036-900
 Fone: (32) 2102- 3788 / E-mail: oeo.cepo@ufjf.br

ANEXO D – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Gostaríamos de convidar você a participar como voluntário (a) da pesquisa “Química de alimentos na interface entre a ciência, a tecnologia e a educação”. O motivo que nos leva a realizar esta pesquisa é investigar o conhecimento químico prévio, sendo ele partindo do saber popular ou científico, proveniente do processo de escolarização. Nesta pesquisa pretendemos desenvolver práticas experimentais que possibilitem apresentar, discutir e divulgar os conceitos químicos relacionados à temática de alimentos para crianças de anos iniciais do Ensino Fundamental. Reconhecendo que essas competências impactam o processo de ensino e aprendizagem, considera-se necessário estimular o desenvolvimento dessas habilidades.

Caso você concorde em participar, vamos fazer as seguintes atividades com você: realização de uma entrevista semiestruturada em forma de áudio gravação antes da execução do laboratório, posteriormente será ofertado o laboratório química de alimentos onde será realizado sete práticas experimentais nos quais vocês poderão manusear soluções e vidrarias de plástico que serão fornecidos para construção de novos conceitos e por fim uma outra entrevista semiestruturada em forma de vídeo que têm o intuito de receber o retorno sobre a sua percepção das atividades desenvolvidas ao longo do projeto.

Esta pesquisa apresenta riscos mínimos, uma vez que os participantes vão responder as entrevistas semiestruturadas com a identidade preservada e irão realizar atividades práticas. Contudo vale salientar que os riscos são constrangimento; desconforto; cansaço; medo; vergonha e/ou aborrecimento ao responder as perguntas e executar as atividades práticas, outro risco possível e que precisa ser explícito é a quebra de sigilo. Entretanto, para diminuir as chances desses riscos acontecerem, medidas precisam ser tomadas, em principal reforça-se que a identidade de todos os participantes será rigorosamente preservada, com a utilização de nome alternativo que não relacione ao participante, da mesma forma que as respostas com indicativos pessoais serão escritas com outras palavras caso necessário. Para reduzir o medo, vergonha e aborrecimento, quando as entrevistas semiestruturadas e as atividades práticas forem realizadas a pesquisadora irá se atentar e utilizará de estratégias de comunicação para deixar o participante mais confortável possível. O modo como a entrevista semiestruturada e as atividades experimentais são realizadas influencia diretamente em como o participante está se sentindo ao responder as perguntas. Ao menor sinal de desconforto, as atividades serão pausadas. Como no laboratório serão utilizados materiais de plástico e itens alimentícios (comestíveis), detergente e sabão em pó, os riscos também serão mínimos. Além disso, os alunos estarão de jalecos e óculos de proteção, havendo uma pia disponível para higienização constante das mãos.

A pesquisa pode ajudar a proporcionar diversos benefícios para o ensino de Química nos anos iniciais, dentre eles, favorecer uma melhor percepção sobre o cotidiano, onde fará com que

O CEP avalia protocolos de pesquisa que envolve seres humanos, realizando um trabalho cooperativo que visa, especialmente, à proteção dos participantes de pesquisa do

Brasil. Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - UFJF

Campus Universitário da UFJF

Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa

CEP: 36036-900

Fone: (32) 2102- 3788 / E-mail: cep.propp@ufjf.br



consiga assimilar sua rotina com o meio científico e com isso apoiar na construção de um conhecimento científico e favorecer futuramente em um ensino de química sem grandes impactos negativos.

Para participar desta pesquisa, o responsável por você deverá autorizar e assinar um termo de consentimento. Para participar deste estudo, você não vai ter nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, se você tiver algum dano por causa das atividades que fizermos com você nesta pesquisa, você tem direito a buscar indenização. Você terá todas as informações que quiser sobre esta pesquisa e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Mesmo que você queira participar agora, você pode voltar atrás ou parar de participar a qualquer momento. A sua participação é voluntária e o fato de não querer participar não vai trazer qualquer penalidade ou mudança na forma em que você é atendido(a). A pesquisadora não vai divulgar seu nome. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você. Você não será identificado(a) em nenhuma publicação que possa resultar. O responsável por você poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você. Os dados coletados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos. Decorrido este tempo, a pesquisadora avaliará os documentos para a sua destinação final, de acordo com a legislação vigente. A pesquisadora tratará a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações, e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar da pesquisa e que me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Juiz de Fora, ____ de _____ de 20 ____.

Assinatura do (a) criança / adolescente

Assinatura da pesquisadora

Nome do Pesquisador Responsável: Biany Aparecida de Castro Dias

Campus Universitário da UFJF

Faculdade/Departamento/Instituto: Departamento de química/ Instituto de Ciências Exatas

CEP: 36036-900

Fone: 32 991035411

E-mail: biany.castro@estudante.ufjf.br

O CEP avalia protocolos de pesquisa que envolve seres humanos, realizando um trabalho cooperativo que visa, especialmente, à proteção dos participantes de pesquisa do

Brasil. **Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:**

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - UFJF

Campus Universitário da UFJF

Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa

ANEXO E – CERTIFICADO DE PARTICIPAÇÃO DAS CRIANÇAS



Curso presencial

CERTIFICADO DE PARTICIPAÇÃO



Certificamos que

Clarice Neves Stephani

participou do Laboratório

Química de alimentos das crianças

com carga horária de 4 horas, no dia 24 de julho de 2024, no Departamento de Química da Universidade Federal de Juiz de Fora, organizado pela Universidade Técnica de Dresden (Alemanha).

Prof. Dr. Thomas Henle
TU DRESDEN - Alemanha

Dr. Uwe Schwarzenbolz
TU DRESDEN - Alemanha

Prof. Dr. Rodrigo Stephani
UFJF - Brasil



Laboratório das crianças

www2.ufjf.br/quimica



Conteúdo

- Segurança no laboratório
- Familiarização com equipamentos de laboratório
- O arco-íris no repolho roxo
- O milagre do limão
- O pudim luminoso
- Fórmula 1 das canetas
- O vulcão



ANEXO F – APOSTILA ADAPTADA



Laboratório das crianças

Experimentação - observação

Experiências divertidas de química

Conteúdos

Segurança no laboratório	1
Equipamento de laboratório	3
O arco-íris no repolho roxo	4
O milagre do limão - Parte 1	6
O milagre do limão - Parte 2	8
Sobremesa luminosa	10
Fórmula 1 das canetas	12
A dança mágica do leite	15



Segurança no laboratório

Durante os experimentos no laboratório infantil, você só precisa lidar com coisas muito seguras. No entanto, sempre é preciso ter cuidado ao trabalhar em um laboratório químico para que nada aconteça. É por isso que há certas regras que você deve seguir no laboratório.

1. As regras mais importantes que você deve observar no laboratório!

- Nunca coloque ninguém em perigo (mesmo que seja por brincadeira)!
- Nunca se coloque em perigo!
- Sempre trabalhe de forma limpa! (Se algo der errado, limpe imediatamente. Seu vizinho não sabe se foi água ou um produto químico perigoso).

2. O que deve ser considerado se eu quiser ir trabalhar no laboratório?

- No laboratório de química, você deve vestir um jaleco, que deve estar sempre fechado. Também é importante usar óculos de proteção e, em alguns casos, luvas.
- As roupas usadas no laboratório devem ser de algodão. Ao manusear fogo, não use roupas feitas de materiais sintéticos (por exemplo, poliacrílico, poliéster ou poliamida), pois esses materiais podem grudar na pele em caso de queimaduras ou queimaduras químicas e agravar uma possível lesão.
- Os calçados também são importantes. Eles devem ser fechados e seguros para os pés.

3. Não se pode comer ou beber no laboratório! A confusão com os produtos químicos é muito grande. Não se sente o gosto dos produtos químicos!

4. Dê uma olhada no laboratório e observe os frascos de produtos químicos - alguns têm instruções neles:

Antigo					
Novo					
Antigo					
Novo					

Conheça os equipamentos do laboratório!

Verifique seu espaço de trabalho e o conteúdo da caixa de experimentos.
Verifique se todos os itens da lista estão lá!

Quantidade	Equipamentos	Disponível?
5	Pipetas conta-gotas de plástico	
8	Tubos de ensaio com tampa	
1	Suporte para tubos de ensaio	
1	Béquer (grande) 1000 mL	
2	Béquer (médio) 250 mL	
1	Béquer (pequeno) 100 mL	
1	Frasco Erlenmeyer	
1	Placa de Petri	
1	Placa de plástico com tampa	
1	Proveta	
1	Funil	
1	Suporte do funil	
1	Papel de filtro	
1	Pisseta	
2	Folha de alumínio com sílica gel	
1	Bastão de plástico	
1	Colher de plástico	
2	Lápis	
2	Borrachas	
1	Marcador retroprojeter	
1	Régua	
2	Tesouras	
2	Folha de papel	
1 pct	Toalhas de papel	
6	Caneta hidrográfica	
Equipamento de proteção		
1	Jaleco de laboratório por pessoa	
1	Oculos de segurança por pessoa	

* Coloque um visto aqui se estiver disponível.

Equipamentos do laboratório



Pipetas conta-gotas de plástico



Béquer



Funil



Tubo de ensaio



Frasco Erlenmeyer



Estrutura do funil



Suporte para tubo de ensaio



Proveta



Chapa de aquecimento



Pisseta



Placa de Petri

Experimento 1

O arco-íris no repolho roxo

Material



Chapa de aquecimento, marcador retroprojeter, 1 pipeta conta-gota de plástico, bastão de vidro, tesoura, 8 tubos de ensaio, suporte para tubos de ensaio, béquer (grande e pequeno)

Água da torneira, suco de maçã, suco de limão, vinagre, leite, detergente colorido, sabão líquido e pasta de dente



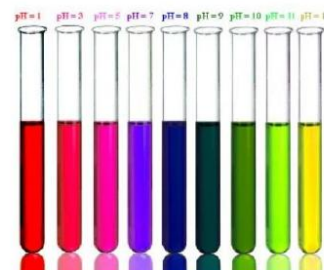
Implementação

1. Primeiro, faça o suco de repolho roxo:
 - Corte algumas folhas de repolho roxo em pedaços pequenos com uma tesoura e coloque-as em um béquer grande com água. Coloque um bastão de vidro no béquer.
 - Coloque o béquer na placa de aquecimento e ligue a configuração de calor mais alta. Ferva as folhas de repolho roxo com a água por alguns instantes.
 - Em seguida, mexa bem e deixe o suco esfriar.
2. Agora, rotule os tubos de ensaio com o marcador retroprojeter: AT = água da torneira, SM = suco de maçã, SL = suco de limão, V = vinagre, L = leite, DC = detergente colorido, SB = sabão e PD = pasta de dente.
3. Agora, despeje cuidadosamente 2 pipetas do suco de repolho roxo resfriado nesses tubos de ensaio. Certifique-se de colocar a mesma quantidade em cada tubo de ensaio. (Tenha cuidado para não derramar, pois o repolho roxo faz ótimas manchas).
4. Agora, adicione aproximadamente a mesma quantidade de cada um dos líquidos ou substâncias usando uma pipeta conta-gotas.

5. Observe a rapidez com que a cor do suco de repolho roxo muda! Compare as cores que as soluções assumiram agora!
Anote suas observações na tabela de avaliação.

6. Ordene as cores de acordo com sua disposição no arco-íris.

Faça em casa!



7. Enquanto o suco estiver fervendo ou esfriando, você pode preparar as soluções experimentais:
 - Prepare uma solução de pasta de dente, uma solução de detergente e uma solução de sabão líquido. Use um marcador retroprojeter para rotular cada tudo de ensaio com "PD" para a pasta de dente, "DC" para detergente colorido e "SL" para sabão líquido.
 - Coloque uma colher de pasta de dente, uma colher de detergente colorido e uma colher de sabão líquido em cada tudo de ensaio e, em seguida, encha até a metade com água da torneira. **Mexa bem com o bastão de vidro. Não esqueça de enxaguar a colher e o bastão de vidro com água da torneira antes de transferi-los para outro tubo de ensaio!**

Tabela de avaliação

Suco de repolho roxo com	Mudança de cor (rápido, lento)	Cor do suco de repolho roxo
Água da torneira		
Suco de maçã		
Suco de limão		
Vinagre		
Leite		
Detergente colorido		
Sabão		
Pasta de dente		

Informações sobre o experimento "O arco-íris no suco de repolho roxo"

O suco de repolho roxo contém agentes corantes chamados "antocianinas". Esses pigmentos também podem ser encontrados em outras frutas, como mirtilos e groselhas. Geralmente, há vários representantes desse grupo de substâncias que ocorrem próximos uns dos outros em uma fruta.

As antocianinas são caracterizadas pelo fato de apresentarem cores diferentes dependendo da acidez de uma solução (o chamado valor de pH). Por exemplo, eles são vermelhos em soluções ácidas (vinagre, suco de limão) e mudam de cor de azul para verde e amarelo em soluções fortemente alcalinas, como soluções de detergente.

Como o repolho roxo contém antocianinas em excesso, é possível obter mudanças claras de cor entre os estágios individuais. Dessa forma, é possível produzir uma série de arco-íris com o suco de repolho roxo com a adição de várias substâncias. Ao mesmo tempo, você pode comparar a acidez de diferentes alimentos com base nas cores resultantes. Quais de suas soluções no tubo de ensaio são ácidas?

Observação:

Nem todos os pigmentos vermelhos das frutas e dos vegetais pertencem às antocianinas. Por exemplo, os agentes corantes da beterraba pertencem ao grupo de substâncias betacianinas e os da cenoura pertencem aos carotenos. Eles não apresentam essas alterações de cor.

Experimento 2 O milagre do limão - Parte 1

Material *1 placa de plástico com tampa, faca, ralador, marcador retroprojeto*

1 maçã, 1 batata, solução de vitamina C (1%), suco de limão



Implementação

1. Numere as partes superior da placa de plástico com tampa com o marcador retroprojeto (1 = sem aditivo, 2 = com vitamina C, 3 = com suco de limão). Rotule a borda de cada uma delas superior e inferior.
2. Raspe um pouco da batata e coloque um pouco dela em cada uma das 3 partes inferiores da placa de plástico com tampa (nº 1 a 3). Agora faça o mesmo com a maçã e distribua as raspas na parte superior.
3. Agora, o mais simultaneamente possível, adicione a solução de vitamina C nas raspas de batata e maçã no prato 2, suco de limão no prato 3 e, não adicione nada na placa 1.
4. **Observe as raspas por um longo tempo (aproximadamente 20 minutos). O que você vê? Anote!**

Tabela de avaliação

Tigela N.	Adição	Maçã	Batata
1	Sem aditivo		
2	com solução de vitamina C		
3	com suco de limão		

5. **Você tem uma explicação para suas observações? Escreva-a!**

Informações sobre o experimento

"O milagre do limão - por que o limão é saudável".

Você provavelmente já notou que a superfície de batatas, maçãs ou outras frutas fica marrom quando são cortadas ou mordidas. Isso se deve a uma reação de alguns de seus componentes com o oxigênio do ar. Elas são "oxidadas", como diz o químico. A vitamina C pode evitar esse processo oxidando a si mesma. Por isso, ela também é chamada de antioxidante.

Muitas frutas (como a maçã) ou legumes (como a batata) contêm vitamina C, mas geralmente não tanto quanto o limão. Quando a vitamina C se esgota na superfície da fruta cortada, começa a oxidação dos outros componentes e a fruta fica marrom. Portanto, quanto mais lentamente uma fruta fica marrom no ar, mais vitamina C ela contém. Mesmo adicionando vitamina C, você pode evitar esse processo. Na cozinha, esse efeito protetor da vitamina C é utilizado com a adição de suco de limão a saladas de frutas ou vegetais crus. Isso não apenas melhora o sabor e a aparência, mas também torna a salada mais saudável.

O limão e a vitamina C são ácidos. Para provar que a proteção contra a oxidação, ou seja, o escurecimento, não é causada pelo ácido, é feita uma comparação com o vinagre no experimento. Essa é a melhor maneira de observar qual tratamento protege melhor a maçã ou a batata.

As vitaminas são importantes para nos manter saudáveis, especialmente a vitamina C. Ela nos protege de resfriados no inverno, por exemplo. Isso significa que, especialmente na estação fria, é importante que consumamos alimentos que contenham muita vitamina C. A maior parte da vitamina C é encontrada em frutas, como sabugueiro, kiwi, limão, laranja, toranja, framboesa, amora e maçã. Mas os vegetais também contêm vitamina C, como espinafre, cebola, brócolis, ervilha, couve-rábano, aspargo, repolho, tomate, alcachofra e batata.

Se as frutas ou os legumes forem frescos, eles contêm mais vitamina C. Ao preparar legumes na cozinha, é preciso ter cuidado para não os cozinhar demais, pois a vitamina C pode se perder e não nos ajudar a manter a saúde.

Devido às suas propriedades, a vitamina C é uma substância importante que não é apenas saudável, mas também é adicionada a muitos alimentos como aditivo para protegê-los do oxigênio. Se isso tiver sido feito em um alimento, geralmente está escrito na embalagem, na lista de ingredientes, "antioxidante E300" ou "ácido ascórbico", pois esse é o nome correto da vitamina C.



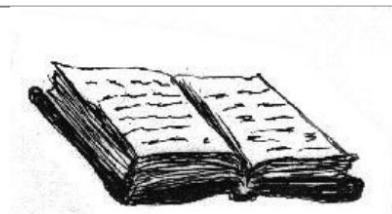
Experimento 3 O milagre do limão - Parte 2

Tinta secreta

Material *1 cotonete, 1 folha de papel, forno
Suco de limão***Implementação**

1. Mergulhe o cotonete no suco de limão. Escreva algumas linhas no papel branco ou desenhe algo. Ninguém pode ler o que você escreveu.
2. Agora você pode tornar a escrita visível colocando cuidadosamente a folha em um forno.
- 3. Observe o papel e escreva o que você viu!**
4. Se tiver vontade, também pode experimentar com vinagre, suco de maçã ou leite.

**Observações**



Informações sobre o experimento

"O Milagre do Limão - Tinta Secreta"

Não é emocionante transmitir mensagens secretas? A tinta invisível é conhecida há pelo menos 2.000 anos. Também se sabia anteriormente que as plantas contêm substâncias que ficam pretas quando aquecidas intensamente e, portanto, são adequadas para transmitir mensagens secretas.

O que acontece?

Os sucos de plantas, como o suco de limão ou de maçã, mas também os chás, contêm principalmente substâncias cujo principal componente é o carbono. Entretanto, esse carbono está oculto ou ligado a compostos químicos e, portanto, não é visível a princípio. Se você escrever com esse suco, de preferência com um que seja quase incolor, e depois aquecer muito o papel em que escreveu (com um secador, por exemplo), os compostos contidos no suco ou no chá queimam e o carbono marrom-escuro permanece. Os compostos "carbonizam" e você pode ler a escrita.

Você também pode fazer tinta invisível com outros sucos ou bebidas. Funciona igualmente bem com leite, vinagre ou suco de maçã, por exemplo. O suco de cebola também é adequado, mas muitas vezes é preciso filtrar o suco de cebola em um filtro de café, por exemplo, para evitar que as partículas maiores obstruam a escrita.

Muitos sucos de frutas têm uma surpresa especial reservada. As mesmas substâncias que fazem as frutas, como a maçã, ficarem marrons quando expostas ao ar (ver experimento "Milagre do Limão Parte 1") brilham quando irradiadas com luz negra (luz UV). Dessa forma, a escrita invisível também pode se tornar visível sem fogo se for mantida sob uma lâmpada de luz negra (lâmpada UV). Mas quem tem uma lâmpada dessas em casa? Além disso, você não deve escrever em papel branco, mas sim em um papel escuro ou não branqueado. O papel branco contém substâncias que também brilham na luz negra, ou seja, talvez você não consiga reconhecer sua escrita secreta ou só com dificuldade.

No passado, a tinta invisível se tornava visível segurando cuidadosamente o papel sobre uma vela. Você não deve fazer isso! É muito perigoso! O papel pode pegar fogo e causar um incêndio. Basta pensar na pobre Paulina na triste história sobre os fósforos no livro "João Felpudo"!

Hoje temos opções melhores! Por exemplo, você pode evitar totalmente o fogo usando um ferro quente. De qualquer forma, essa opção é muito menos perigosa (desde que você desligue o ferro depois!).



Experimento 4**Sobremesa luminosa****Material**

Colher de plástico, béquer (médio), frasco Erlenmeyer, proveta, papel de filtro, funil, suporte do funil, bastão de plástico, lâmpada de luz negra (lâmpada UV)

1 sachê de creme de baunilha em pó, água

**Implementação**

1. Coloque uma colher de plástico de pó de creme em um béquer, meça na proveta 100 ml de água e adicione no béquer e mexa bem com o bastão de plástico.
2. Filtre a solução no erlenmeyer.
3. Agora, coloque a solução filtrada sob a lâmpada de luz negra e observe-a.

O que você está vendo? Escreva suas observações!

Observações

Informações sobre o experimento “Sobremesa luminosa”

O pudim de baunilha obtém sua cor amarela de uma vitamina chamada riboflavina (também vitamina B2 ou lactoflavina, do latim lacteus = leite). Você pode ler isso na embalagem. Se a riboflavina estiver contida, a lista de ingredientes geralmente diz "corante alimentício E101". Como você provavelmente já sabe, as vitaminas são substâncias importantes que precisamos ingerir para nos mantermos saudáveis. A riboflavina desempenha um papel importante no processo de crescimento do corpo, entre outras coisas. Por isso, ela também é chamada de vitamina do crescimento e é especialmente importante para as crianças!

A vitamina B2, como riboflavina, é encontrada no leite e em produtos lácteos, mas também em vegetais como brócolis, aspargos ou espinafre. Agora você sabe por que os pais sempre dizem aos filhos que o leite e o espinafre são saudáveis!



O que acontece?

A riboflavina é muito solúvel em água. Quando você despeja a água sobre o pudim, ela se dissolve. Ela tem a propriedade de brilhar em amarelo-esverdeado sob luz ultravioleta.

A vitamina contém blocos de construção que são capazes de absorver luz (especialmente luz UV). No entanto, a riboflavina não precisa de tanta luz quanto a que absorveu e, portanto, a libera novamente. A vitamina começa a brilhar na luz UV. Esse processo é chamado de "fluorescência".

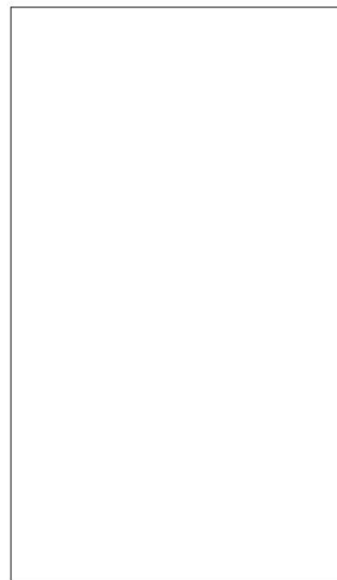
Esse comportamento também pode ser observado com outras substâncias, como algumas tintas de caneta de fibra (ver experimento "Fórmula 1 de canetas").

Essa propriedade pode ser usada para detectar a riboflavina nos alimentos.

Pista N.	Cor da caneta	O que você está vendo?	
		Cor	brilha na luz negra sim/não
1	amarelo		
2	laranja		
3	vermelho		
4	azul		
5	verde		
6	preto		

A imagem que você obtém após a "corrida" em sua folha de alumínio é chamada de "cromatograma".

☐ Você pode colá-lo aqui mais tarde:



Informações sobre o experimento "Fórmula 1 das Canetas"

Neste experimento, você verá que as cores das canetas consistem em um ou mais corantes. O processo que você pode observar é chamado de "cromatografia". A cromatografia é um método importante para separar misturas de substâncias.

Encontramos cores todos os dias. Elas tornam nosso mundo colorido e animado. Não só os lápis de cor, mas também muitos alimentos, como sorvete, ursinhos de goma, geleia ou outras guloseimas, são coloridos. Muitas vezes, porém, a cor que você vê consiste em muitas cores individuais diferentes, os corantes. Também é importante observar que nem todo corante pode ser usado, por exemplo, para colorir alimentos! É preciso verificar se os corantes corretos são sempre usados, pois nem todo corante pode ser ingerido! Portanto, a cromatografia é muito importante para o controle de nossos alimentos.

Como funciona?

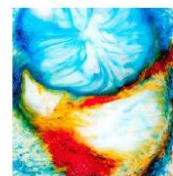
Você viu que o vinagre sobe na camada do filme. O vinagre é um bom solvente para as cores usadas nas canetas de fibra. Portanto, assim que o vinagre chega à "linha de partida", ele dissolve os corantes da tinta e simplesmente os leva com ele. A "corrida" começa.

Mas por que nem todos os corantes chegam à "linha de chegada" ao mesmo tempo? Bem, isso ocorre porque cada corante é um composto químico diferente e tem propriedades diferentes. Um corante, por exemplo, gosta particularmente da camada do filme e, portanto, se "aconchega" a ela. Por gostar tanto da camada, ele não deseja ser o primeiro a chegar ao topo, mas permanece preso a ela o máximo de tempo possível. Os cientistas dizem que ele entra em uma interação intensa com a camada. Outro corante não gosta nem um pouco da camada. Ele gosta muito mais do vinagre. Esse é o mais rápido. Ele definitivamente "vencerá a corrida". Ele tem a menor interação com a camada. No experimento, usamos sílica gel como camada de aconchego do corante. Isso nada mais é do que areia muito, muito limpa e muito fina.

Se você usar um solvente diferente, por exemplo, álcool em vez de vinagre, pode acontecer de um corante completamente diferente "vencer a corrida".

Por que algumas cores brilham na luz UV e outras não?

Todas as cores têm estruturas químicas diferentes. Algumas, porém, têm blocos de construção semelhantes. Certos blocos de construção em substâncias químicas - incluindo corantes - gostam particularmente de absorver energia, por exemplo, na forma de luz UV (luz negra). Entretanto, eles não precisam de tanta luz quanto a que absorveram e a emitem novamente. O material então brilha na luz negra. Esse processo é chamado de "fluorescência". Outros compostos não contêm esses blocos de construção e, portanto, não brilham na luz UV. Essa propriedade também pode ser usada para distinguir entre corantes.

Experimento 6 A Dança Mágica do leite**Material** *Placa de Petri, óleo, leite, corante, cotonete***Implementação**

1. Na placa de petri adicionar um pouco de leite.
2. Adicione uma pequena camada de óleo sob o leite.
3. Agora pingue um pouco de corante por cima sem misturar.
4. Pingue uma gota de detergente no cotonete e em seguida coloque na solução.
5. O que você pode observar? Anote!

Observações

Informações sobre o experimento "Dança das cores no leite mágico"

Neste experimento, você verá como diferentes substâncias, como leite, óleo e detergente, interagem de forma interessante e criam padrões coloridos que parecem dançar no prato. Isso acontece devido às diferentes propriedades de cada líquido e à maneira como eles se comportam quando se encontram.

Estamos cercados por líquidos todos os dias. Eles podem parecer semelhantes, mas, na verdade, muitos deles são bastante diferentes. Por exemplo, o leite, o óleo de cozinha e o detergente têm características especiais que os tornam únicos. E ao misturá-los com corantes coloridos, podemos observar uma "dança" de cores que nos ajuda a entender como esses líquidos se comportam.

Como funciona?

Quando adicionamos o óleo ao leite, vemos que eles não se misturam. O leite e o óleo formam duas camadas separadas porque têm propriedades diferentes. O óleo é uma substância gordurosa e o leite é composto principalmente de água. Como a gordura e a água não gostam de se misturar, o óleo flutua sobre o leite.

Agora, o que acontece quando colocamos o detergente na mistura? O detergente é um tipo de "quebra-gordura". Ele gosta de se conectar tanto com a água quanto com a gordura, e por isso ele rompe a separação entre o óleo e o leite. Quando isso acontece, o detergente começa a espalhar as gotinhas de gordura do óleo e faz as cores se mexerem por todo o prato, criando o efeito de uma dança colorida.

Mas por que as cores começam a se mover?

Bem, o detergente está fazendo um "trabalho duro" tentando se conectar com a gordura e a água ao mesmo tempo. Enquanto ele faz isso, ele empurra o óleo e o leite, e esse movimento acaba levando as cores junto! É por isso que vemos as cores "correndo" pelo prato. Cada vez que o detergente toca o leite, ele cria mais movimento e empurra as cores para longe, fazendo um verdadeiro espetáculo de dança.

Se você usar outros líquidos em vez de detergente, como água pura, você verá que as cores não se movem da mesma forma. Isso acontece porque o detergente tem propriedades especiais que o ajudam a se conectar com a gordura, enquanto outros líquidos não conseguem fazer isso.

Lista de fontes

Georg Schwedt
Experimentos com produtos de supermercado. A Chemical W arenkunde
Wiley-VCH Verlag GmbH, Weinheim 2001

Laboratório Agnes Pockels
<http://www.ifdn.tu-bs.de/chemiedidaktik/agnespockelslabor/>

<http://www.axel-schunk.de>

<http://www.chemie.uni-ulm.de/experiment/>

<http://www.uni-bayreuth.de/departments/didaktikchemie/index.htm>

<http://www.wthum.de/projekte/007-ink.html> <http://www.wikipedia.de>

<https://laboratorio-experimental.webnode.page/news/cores->

[dan%C3%A7arinas/](https://laboratorio-experimental.webnode.page/news/cores-dan%C3%A7arinas/)

ANEXO G – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Gostaríamos de convidar você a participar como voluntário (a) da pesquisa “Química de alimentos na interface entre a ciência, a tecnologia e a educação”. O motivo que nos leva a realizar esta pesquisa é investigar o conhecimento químico prévio, sendo ele partindo do saber popular ou científico, proveniente do processo de escolarização. Nesta pesquisa pretendemos desenvolver práticas experimentais que possibilitem apresentar, discutir e divulgar os conceitos químicos relacionados à temática de alimentos para crianças de anos iniciais do Ensino Fundamental. Reconhecendo que essas competências impactam o processo de ensino e aprendizagem, considera-se necessário estimular o desenvolvimento dessas habilidades.

Caso você concorde em participar, vamos fazer as seguintes atividades com você: uma entrevista semiestruturada após a aplicação da atividade prática em laboratório, que têm o intuito de receber o seu retorno sobre a sua percepção diante do que foi trabalhado ao longo da atividade, no qual será realizado uma gravação em áudio.

Esta pesquisa apresenta riscos mínimos, uma vez que os participantes vão responder as entrevistas semiestruturadas com a identidade preservada. Contudo vale salientar que os riscos são: constrangimento; desconforto; cansaço; medo; vergonha e/ou aborrecimento ao responder as perguntas e executar as atividades práticas, outro risco possível e que precisa ser explícito é a quebra de sigilo. Entretanto, para diminuir as chances desses riscos acontecerem, medidas precisam ser tomadas, em principal reforça-se que a identidade de todos os participantes será rigorosamente preservada, com a utilização de nome alternativo que não relacione ao participante, da mesma forma que as respostas com indicativos pessoais serão escritas com outras palavras caso necessário. Para reduzir o medo, vergonha e aborrecimento, no momento em que as entrevistas semiestruturadas e as atividades práticas forem realizadas a pesquisadora irá se atentar e utilizará de estratégias de comunicação para deixar o participante mais confortável possível. O modo como a entrevista semiestruturada é realizada influencia diretamente em como o participante está se sentindo ao responder as perguntas. Ao menor sinal de desconforto as atividades serão pausadas. **Como no laboratório serão utilizados materiais de plástico e itens alimentícios (comestíveis), detergente e sabão em pó, os riscos também serão mínimos. Além disso, os alunos estarão de jalecos e óculos de proteção, havendo uma pia disponível para higienização constante das mãos.**

A pesquisa pode ajudar a proporcionar diversos benefícios para o ensino de Química nos anos iniciais, dentre eles, favorecer uma melhor percepção sobre o cotidiano, onde fará com que consiga assimilar sua rotina com o meio científico e com isso apoiar na construção de um conhecimento científico e favorecer futuramente em um ensino de química sem grandes impactos negativos. Para participar deste estudo, você não vai ter nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Apesar disso, se você tiver algum dano por causa das atividades que fizermos com você nesta pesquisa, você tem direito a buscar indenização. Você terá todas as informações que quiser sobre esta pesquisa e estará livre para participar ou recusar-se a participar. Mesmo que você queira participar agora, você pode voltar atrás ou parar de participar a qualquer momento. A sua

O CEP avalia protocolos de pesquisa que envolve seres humanos, realizando um trabalho cooperativo que visa, especialmente, à proteção dos participantes de pesquisa do

Brasil. **Em caso de dúvidas, com respeito aos aspectos éticos desta pesquisa, você poderá consultar:**

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos - UFJF

Campus Universitário da UFJF

Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa

CEP: 36036-900



participação é voluntária e o fato de não querer participar não vai trazer qualquer penalidade ou mudança na forma em que você é atendido(a).

A pesquisadora não vai divulgar seu nome. Os resultados da pesquisa estarão à sua disposição quando finalizada. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do responsável por você. Você não será identificado(a) em nenhuma publicação que possa resultar.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias originais, sendo que uma será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você. Os dados coletados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 (cinco) anos. Decorrido este tempo, o pesquisador avaliará os documentos para a sua destinação final, de acordo com a legislação vigente. Os pesquisadores tratarão a sua identidade com padrões profissionais de sigilo, atendendo a legislação brasileira (Resolução Nº 466/12 do Conselho Nacional de Saúde), utilizando as informações somente para os fins acadêmicos e científicos.

Declaro que concordo em participar da pesquisa e que me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Juiz de Fora, ____ de _____ de 20__.

Assinatura do Participante

Assinatura da pesquisadora

Nome do Pesquisador Responsável: Biany Aparecida de Castro Dias

Campus Universitário da UFJF

Faculdade/Departamento/Instituto: Departamento de química/ Instituto de Ciências Exatas

CEP: 36036-900

Fone: 32 991035411

E-mail: biany.castro@estudante.ufjf.br