

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA PARA CRIANÇAS: BRINCANDO E APRENDENDO CIÊNCIAS

Júlia Braga Lube¹

Bruna Rodrigues Félix Duarte²

Medlyn Matos Ambrosio³

Roberta Chechetto Salles⁴

Tatyana Rodrigues Barcelos⁵

RESUMO

O processo de alfabetização é fundamental para o desenvolvimento das crianças. Muito se discute sobre a sua importância atrelada ao ensino de ciências, uma vez que a partir do desenvolvimento do pensamento científico durante a infância, a criança pode começar a analisar situações, assuntos, contextos e tomar decisões de acordo com as áreas de conhecimento da ciência, como a Química por exemplo. Diante disso, ancorando-se nas teorias de Jean Piaget e outros autores, a participação ativa das crianças em aulas experimentais é uma maneira interessante de abordar os conceitos propostos de maneira lúdica, estimulando a autonomia, a criticidade, a observação, a criatividade e o protagonismo, além de agregar para o seu processo alfabetização científica e formação intelectual. Neste trabalho, buscou-se selecionar e analisar atividades experimentais voltadas para o ensino de Ciências, mais especificamente do ramo da Química, direcionadas para alunos do ensino fundamental I do município de Cariacica. O instrumento utilizado na coleta de dados foi o diário de bordo produzido pelas crianças. A partir da observação das práticas e da análise detalhada desses materiais, foi possível identificar como as crianças participantes compreenderam os conceitos abordados e como a aplicação desses experimentos contribuíram para a sua formação.

PALAVRAS-CHAVE: Alfabetização Científica. Química. Ensino. Ciências. Experimentos.

¹ Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Cariacica. E-mail: jbragalube@yahoo.com.  <https://orcid.org/0009-0005-3821-747X>.

² Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Cariacica. E-mail: brunarodriguesduarte1509@gmail.com.  <https://orcid.org/0009-0001-7071-1591>.

³ Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Cariacica. E-mail: matosambrosiomedlyn@gmail.com.  <https://orcid.org/0009-0007-8496-370X>.

⁴ Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Cariacica. E-mail: robertacs@ifes.edu.br.  <https://orcid.org/0000-0001-8231-4748>.

⁵ Instituto Federal do Espírito Santo - Campus Cariacica. E-mail: tatyanaabarclos@gmail.com.  <https://orcid.org/0000-0003-2421-2334>.

SCIENTIFIC LITERACY IN EARLY CHILDHOOD: LEARNING SCIENCE THROUGH PLAYFUL ENGAGEMENT

ABSTRACT

The literacy process is fundamental to the development of children. There is extensive discussion regarding its importance when intertwined with science education, given that the development of scientific thinking during childhood enables children to analyze situations, subjects, and contexts, and to make decisions grounded in scientific fields of knowledge, such as Chemistry. In this context, based on the theories of Jean Piaget and other authors, children's active participation in experimental classes is an effective way to approach proposed concepts through play, stimulating autonomy, criticality, observation, creativity, and agency, while also contributing to their scientific literacy process and intellectual development. This study aimed to select and analyze experimental activities for Science education, specifically within the field of Chemistry, targeted at elementary school students in the municipality of Cariacica. The data collection instrument used was the logbook produced by the children. From the observation of practices and a detailed analysis of these materials, it was possible to identify how the participating children understood the concepts addressed and how the application of these experiments contributed significantly to their development.

KEYWORDS: Scientific Literacy. Chemistry. Teaching. Science. Experiments.

1. INTRODUÇÃO

As discussões que envolvem a noção de Alfabetização Científica vêm se tornando o foco de diversos autores ao longo do tempo, sendo considerada, na contemporaneidade, como um dos requisitos para o ensino de ciências (Lorenzetti; Delizoicov, 2001; Sasseron; Carvalho, 2008; Carvalho *et al.*, 2013). O termo “Alfabetização Científica” foi originado da expressão inglesa “Scientific Literacy”, que significa, de acordo com o Dicionário Cambridge, a capacidade de ler e escrever cientificamente. Há controvérsias sobre a tradução dessa expressão, já que existem autores que fazem uso de “Letramento Científico”, e há outros que utilizam “Alfabetização Científica”.

Tal alfabetização exerce protagonismo em muitos trabalhos de pesquisa na área de Educação em Ciências, vinculada a objetivos formativos, concebidos para as ações educacionais em que se pretende obter a formação dos estudantes voltada para a compreensão de elementos da atividade científica e seu uso para análise de situações e tomada de decisões. A Educação não se trata apenas de um fator de construção de oportunidades, mas, sobretudo, a alavanca para tornar cada pessoa sua própria oportunidade. Por isso, não basta apenas alfabetizar e disciplinar a população, é

necessário educá-la cientificamente (Chassot, 2016).

De acordo com Chassot (2002), a Alfabetização Científica pode ser considerada como uma das dimensões para potencializar alternativas que privilegiam uma educação mais comprometida. Além disso, o autor enfatiza que a prática da Alfabetização Científica no ensino fundamental deve-se tornar uma preocupação significativa, uma vez que a criança está começando a ter maior contato com o ensino de ciências durante essa etapa. Kramer (2003) defende que o processo de alfabetização científica deve ser iniciado desde a entrada da criança no espaço escolar. Pode-se afirmar que a Alfabetização Científica deve ser utilizada desde o início da fase escolar, a fim de auxiliar, além da formação do pensamento crítico, a compreensão das crianças acerca das concepções científicas abordadas em classe e no ensinamento da escrita e da leitura.

Nessa perspectiva, Auler (2007) indica que a educação em ciências deve contemplar, como ponto de partida para o processo de ensino e aprendizagem, a realidade social dos alunos, com o intuito de se efetivar como formação capaz de fornecer conhecimentos para um pensar e agir com autonomia e responsabilidade no espaço-tempo presente. De acordo com Fourez (2003), ao analisar o processo de Alfabetização Científica, entende-se que o sujeito não está isolado e, dessa maneira, deve-se levar em consideração que este faz parte de um todo, de um grupo. Logo, compreende-se que todo esse processo possui caráter coletivo, além do individual. Por isso, é necessário que a criança possa participar de projetos para além da sala de aula, com o intuito de desenvolver cidadãos críticos e conscientes de forma efetiva.

A relevância deste trabalho reside na necessidade de contribuir para a integração da ciência e da Química no cotidiano das crianças. A partir do momento em que as crianças têm contato com a Alfabetização Científica, esta torna-se parte integrante e insubstituível para a formação e o desenvolvimento de indivíduos críticos, que se entendem como parte da ciência e que tomam posse do conhecimento, desenvolvendo a capacidade de compreender os conceitos ensinados, a fim de reconhecer a ciência em sua vida e tomar decisões no seu cotidiano, como por exemplo, reconhecer e entender que alguns produtos de limpeza não podem se misturar ou até mesmo saber identificar o porquê da água não se misturar com o óleo no momento de cozinhar.

A partir desse contexto, este artigo tem por objetivo analisar as contribuições de atividades

experimentais previamente selecionadas, na área de Química, com crianças do ensino fundamental I da rede de ensino da prefeitura municipal de Cariacica - ES. Por intermédio de práticas didáticas e interdisciplinares, buscou-se construir com as crianças a importância da cultura científica de maneira lúdica, fundamentando-se nas teorias de Jean Piaget e outros autores.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

As bases teóricas que sustentam este trabalho são diversas, porém todas conversam entre si. No presente artigo, serão abordadas concepções de alfabetização, letramento e autonomia, atividade lúdica, o compromisso social da alfabetização científica e a sua importância no desenvolvimento do pensamento crítico e no ensino de ciências.

Sasseron e Carvalho (2011) empregam o termo “Alfabetização Científica” para definir um processo que vai além do ato de ler e escrever, ele está relacionado com a organização dos pensamentos racionais e auxilia a formação do pensamento crítico na visualização dos fatos que acontecem ao redor do indivíduo. Nesse sentido, pode-se entender a Alfabetização Científica como o processo de formação do sujeito para compreensão dos assuntos, práticas e valores de uma área de conhecimento, para que ele possa analisar situações e tomar decisões.

Jean Piaget (1999) propõe que o desenvolvimento humano passa por um processo contínuo entre as ações do sujeito sob o meio ambiente, que é dividido em etapas e faixas etárias. Estas foram classificadas pelo autor como: sensória motora, que tem início com o nascimento e vai até aproximadamente os 2 anos; pré-operatória, dos dois anos aos sete anos; operatório concreto, dos sete aos doze anos e operatório formal, que se inicia a partir dos doze anos (Naponucena; Silva, 2023; Schirmann *et al.*, 2019).

Tendo essa teoria como fundamento, é interessante levar em consideração que as crianças participantes do projeto se encontram no ensino fundamental I, portanto, apresentam faixa etária de sete a dez anos. Dessa maneira, de acordo com Papalia (2006):

Aproximadamente aos 7 anos, segundo Piaget, as crianças entram no estágio de operações concretas, quando podem utilizar operações mentais para resolver problemas concretos (reais). As crianças são então capazes de pensar com lógica porque podem levar múltiplos aspectos de uma situação em consideração (Papalia, 2006, p. 365).

Sendo assim, durante essa fase, a criança desenvolve a habilidade de aplicar o pensamento

aos problemas concretos. O intelecto da criança irá operar de forma evolutiva, de maneira a instigar o raciocínio efetivo com a realidade, com mais agilidade, maior capacidade e estabilidade na organização e coordenação das estruturas de pensamento e, para isso, não somente a maturação contribui, mas também os estímulos que recebeu (Schirmann; Miranda; Gomes; Zarth, 2019).

Segundo Jean Piaget (1978) a atividade lúdica é o berço obrigatório das atividades intelectuais da criança, sendo assim, indispensável à prática educativa. Dessa forma, o ato lúdico pode representar o primeiro estágio da construção do conhecimento (Kishimoto, 2017). Nessa perspectiva, o brincar constitui-se como uma condição fundamental para o desenvolvimento da criança, pois é a partir dele que se torna possível aprender brincando. Inserir o lúdico no ensino, mais especificamente, no ensino de ciências a crianças é uma abordagem interessante, pois conforme Brasil, München e Schwanke (2018):

A ludicidade configura-se em uma ótima possibilidade de contribuição na trajetória escolar dos alunos, pois é um grande facilitador de aprendizagem, permitindo a criação de espaços e momentos onde os alunos sintam-se motivados, possibilitando o estabelecimento de relações do conteúdo abordado com o seu dia a dia, de forma prazerosa e participativa (Brasil; München; Schwanke, 2018, p. 4).

Diante disso, compreende-se o uso do lúdico como uma ferramenta que visa potencializar o processo de ensino e aprendizagem e que pode contribuir para a formação de laços entre os alunos e o ensino de ciências (Lima; Cunha; Dinardi, 2023). Por conseguinte, pode-se afirmar que a Alfabetização Científica fundamentada numa proposta lúdica possibilita ao aluno entender o mundo por meio das definições científicas.

A proposta da Alfabetização Científica é uma avaliação crítica acerca dos conteúdos ensinados pelas disciplinas de ciências na escola (Chassot, 2016). Nota-se que o ensino de ciências é limitado, majoritariamente, ao processo de memorização de vocábulo e de fórmulas, de maneira que os estudantes, apesar de aprenderem os termos científicos, não se tornam capazes de aprender o seu significado. Essa visão corrobora com Rosa, Lorenzetti e Lambach (2019), os quais afirmam que o sujeito é alfabetizado cientificamente quando sua formação perpassa o domínio escolar, aproximando-o da sua condição de sujeito social, já que o objetivo é fazer do ensino de ciências uma linguagem que facilite aos alunos, o entendimento do mundo (Chassot, 2016).

De acordo com Battirola e Silva (2018), há muitos discentes que saem do ensino fundamental

com uma defasagem muito grande, tanto da escrita quanto do entendimento dos conceitos abordados em sala de aula, uma vez que ao se discutir sobre o ensino de Ciências, percebe-se que a maioria das metodologias utilizadas nas escolas se limitam a métodos de memorização de fórmulas e termos científicos. Nesse cenário, a Alfabetização Científica busca superar o ensino centrado na memorização, construindo estratégias que possibilitem aos estudantes, autonomia e protagonismo no processo educativo (Lima; Cunha; Dinardi, 2023).

Todavia, nesse contexto existe um duplo desafio a ser enfrentado: o de fazer educação e o de fazer ciência. Faz-se necessário a união dos termos, a proposta de “educar pela ciência”. Segundo Lipman (2008), “o objetivo do processo educativo é o de ajudar-nos a formar melhores julgamentos, a fim de que possamos modificar nossas vidas de maneira mais criteriosa” (Lipman, 2008, p. 34). Nesse sentido, os educadores precisam ter uma preocupação crucial no viés do incentivo ao refinamento das ideias dos discentes, para que esses estudantes possam aprimorar suas capacidades de argumentação.

A Alfabetização Científica só será efetiva quando for ministrada, independentemente do nível, visando à contribuição da compreensão de conhecimentos, procedimentos e valores, de forma a permitir aos estudantes tomadas responsáveis de decisões, com o intuito de melhora na qualidade de vida, pois conforme Souza, Cavalcante e Del Pino (2021):

Se vislumbrarmos um ensino que proponha uma prática emancipatória desse ser, precisaremos conjecturar ações que promovam sua participação efetiva na sociedade, em que possa resolver problemas do cotidiano e interagir com seus pares de forma crítica e reflexiva, a partir de capacidades e competências adquiridas durante o processo educativo” (Souza; Cavalcante; Del Pino, 2021, p. 1300).

Logo, é notável que “temos de formar cidadãos que não só saibam ler melhor o mundo onde estão inseridos, como também, e principalmente, sejam capazes de transformar este mundo para melhor” (Chassot, 2016, p. 109).

3. METODOLOGIA DA PESQUISA

O presente trabalho possui natureza empírica experimental qualitativa, uma vez que a abordagem qualitativa permite explorar “as características dos indivíduos e cenários que não podem ser descritos numericamente” (Moreira; Caleffe, 2008, p. 73), proporcionando, assim, a compreensão das dimensões subjetivas envolvidas nas escritas, desenhos, falas e na participação

dos indivíduos no projeto como um todo.

A área de estudo deste trabalho dedica-se à educação em Ciências, com foco específico em Química. Volta-se para analisar como a seleção, a aplicação de experimentos e a participação ativa das crianças nas aulas práticas podem contribuir para que elas compreendam os conceitos propostos a partir de uma abordagem lúdica, pois de acordo com Chassot (2002) considerar a ciência como uma linguagem que facilita a leitura do mundo e entendê-la como descrição do mundo, ajuda o indivíduo a entender a si mesmo e o ambiente no seu entorno.

O projeto, intitulado como Alfabetização Científica, foi aplicado para crianças do ensino fundamental I, da escola EMEF Manoel Mello Sobrinho, dentro das dependências do Laboratório de Química do Ifes – campus Cariacica. Desde o início do projeto, trabalhou-se o protagonismo das crianças, uma vez que o protagonismo infantil atua a favor de uma lógica que tem como propósito a formação de sujeitos infantis que sejam proativos, inovadores, inventivos, flexíveis, com senso de oportunidade e notável capacidade de promover mudanças (Gadelha, 2013).

O projeto foi desenvolvido ao longo de quatro encontros, com a realização de seis experimentos no total. Ao longo do projeto, quatro conceitos foram selecionados para serem trabalhados, sendo eles: “Definição de Química”, “Tensão Superficial”, “Fluido Não-Newtoniano” e “Densidade”. Baseando-se nos conceitos, foram escolhidos seis experimentos que poderiam facilmente ser relacionados ao entorno dos alunos, visando à utilização de uma abordagem lúdica. Para trabalhar com a definição de Química, foi selecionado o experimento “Chuva Colorida”. Ao se falar de tensão superficial, foram escolhidos os experimentos “Gotas unidas”, “O orégano caminhante” e o “Leite maluco coloridíssimo”. Com a intenção de explicar os fluidos não newtonianos, optou-se pelo experimento “Areia Movediça”. Já para abordar o conceito de densidade, foi escolhido o experimento “Arco-íris de Açúcar”.

É importante ressaltar que, durante as aulas do Projeto dentro do laboratório, os estudantes foram acompanhados pelos seus professores e supervisionados pela professora responsável por ministrar as práticas. Além disso, a professora seguiu um planejamento para cada aula, que se baseava na recepção e na acolhida das crianças, divisão das turmas – separadas em dois grupos com 13 alunos cada –, vestimenta dos jalecos, apresentação do laboratório e

desenvolvimento das discussões sobre os conceitos apresentados, por meio do uso de vídeos, imagens, rodas de conversa, desenhos, correlações com o dia a dia dos alunos e momentos de descontração para uma abordagem mais lúdica.

Salienta-se que, ao término dos experimentos, foram realizadas explicações sobre cada conceito abordado e em seguida, cada criança recebia seu diário de bordo para o registro das observações. Neles, algumas questões relativas à prática eram abordadas. Com isso, os alunos respondiam sobre os experimentos realizados de acordo com as suas impressões e considerações, gerando, assim, materiais repletos de escritas e desenhos.

4. METODOLOGIA PEDAGÓGICA

Antes do início das práticas, com o objetivo de auxiliar na construção do protagonismo de cada criança, sempre que elas chegavam ao laboratório de química para as aulas, vestiam jalecos para que se tornassem devidamente “pequenos cientistas”. Em seguida, a aula era iniciada a partir de um bate-papo, para que as crianças tivessem a oportunidade de apresentar seus conhecimentos prévios por meio de um momento descontraído. Para isso, eram realizadas perguntas sobre o dia a dia dos alunos, a fim de motivá-los a participarem ativamente e nortear a aula para a temática que seria trabalhada, como por exemplo: “Por que o mosquito é capaz de pousar na superfície da água sem afundar?”, “Por que é possível perceber gotículas de água nas folhas de uma planta?”. Esses questionamentos tratam de situações vivenciadas pelas crianças que, na grande maioria das vezes, não sabem explicar cientificamente porque isso ocorre. Após essa troca de ideias entre a professora que ministrou a aula de laboratório e os alunos, vídeos explicativos e lúdicos eram exibidos, para que as crianças pudessem entender, de uma maneira diferente, o conceito que seria abordado no experimento. Além disso, as crianças manusearam todos os materiais e tinham total liberdade para tirarem suas dúvidas e acrescentarem informações nos momentos das rodas de conversa. Com essa dinâmica, foi possível trabalhar a confiança, o senso de pertencimento à ciência, a liberdade de se expressar e a autonomia.

4.1. EXPERIMENTO 1. DEFINIÇÃO DE QUÍMICA

Visando à introdução do conceito de química, escolheu-se o experimento “Chuva Colorida” como a prática inicial do Projeto, para que as crianças pudessem entender o conceito e identificar aspectos químicos no seu cotidiano. Inicialmente, o conceito de química foi trabalhado de forma que as crianças percebessem como a química faz parte da nossa vida e está presente em todas as coisas,

como por exemplo no momento de cozinhar, de utilizar produtos de limpeza etc. Para construir esse conceito com as crianças a roda de conversa inicial teve como tema a formação da chuva, o ciclo da água e a importância dessa molécula para todos, com o objetivo de conectar o conceito de Química com o título da prática em questão.

Nesse experimento foram utilizadas corantes, água, metade de uma pastilha de comprimido efervescente, óleo, proveta e béqueres de plástico. Em uma proveta de 100 mL, foram transferidos 25 mL de água, e adicionadas duas gotas de corante. Depois, 75 mL de óleo foram incluídos à mistura. Feito isso, cada aluno recebeu metade de uma pastilha de comprimido efervescente e, ao mesmo tempo, eles colocaram a pastilha na proveta. Por fim, foram realizadas as observações do experimento.

4.2. EXPERIMENTO 2. TENSÃO SUPERFICIAL

Com o intuito de abordar o conceito de tensão superficial, três experimentos foram realizados: “Gotas unidas”, “Leite maluco coloridíssimo” e “O orégano caminhante”. No experimento “Gotas unidas”, foram utilizadas moedas de tamanhos diversos, água, detergente e pipeta de Pasteur. Primeiramente, cada criança escolheu sua moeda. Depois, com o auxílio da pipeta de Pasteur, foram transferidas gotas de água para a superfície da moeda, fazendo com que elas se unissem e formassem, no fim, uma só gota de água. Em seguida, foi adicionada apenas uma gota de detergente. Ao final, observações foram realizadas sobre o experimento.

No experimento “Leite maluco coloridíssimo”, foram utilizados corantes, um prato de plástico, leite e detergente. Inicialmente, o volume de 50 mL de leite foi medido com o auxílio de uma proveta e, em seguida, transferido para o prato de plástico. Ao leite, foram adicionadas gotas de corante próximas à extremidade do prato. Logo após, foram adicionadas gotas de detergente em cima das áreas com corante. Por fim, foram realizadas observações sobre o experimento.

Já no experimento “O orégano caminhante”, foram utilizados um prato de plástico, detergente, água e orégano. No prato de plástico, 50 mL de água foram transferidas com o auxílio de uma proveta e depois colocou-se o orégano na superfície da água. Feito isso, uma gota de detergente foi adicionada no centro do prato. Ao final, observações foram realizadas sobre o experimento.

4.3. EXPERIMENTO 3. AREIA MOVEDIÇA

Antes de dar início ao experimento, a roda de conversa com as crianças teve como foco levantar alguns aspectos acerca do conceito que seria abordado. Por isso, alguns exemplos de alimentos considerados como fluidos não-newtonianos e que poderiam ser encontrados no entorno dos alunos foram apresentados durante as discussões, como iogurtes, ketchup, purês, massas de bolo e pudins.

Para a realização do experimento, foram necessários água, corante, amido de milho e um prato de plástico. No recipiente, foram adicionados 30 mL de água e logo depois, três gotas do corante escolhido foram. A partir disso, a água foi adicionada ao amido aos poucos, até que a mistura se tornasse homogênea. Ao final, foram realizadas observações sobre o experimento.

4.4. EXPERIMENTO 4. ARCO ÍRIS DE AÇÚCAR

O experimento “Arco Íris de Açúcar” proporcionou aos alunos o contato com o conceito de densidade. Nesse experimento, foram utilizados quatro béqueres, água, corante (diferentes cores), açúcar, pipeta de Pauster, colher e proveta de plástico.

Inicialmente, os quatro béqueres foram enumerados e preenchidos com 50 mL de água. Em seguida, foram adicionadas três gotas do corante vermelho no béquer 1, três gotas do laranja no béquer 2, três gotas do amarelo no béquer 3 e três gotas do corante azul no béquer 4. Depois disso, no primeiro béquer com a cor vermelha, correspondente à base do arco íris, foram adicionadas três colheres de açúcar. No segundo béquer, duas colheres de açúcar. No terceiro, apenas uma colher de açúcar e no quarto béquer, não foi adicionado açúcar. Ressalta-se que os corantes foram previamente selecionados para que, no decorrer da prática, as cores pudessem se destacar conforme a formação do arco íris. Na proveta de 100 mL, foi transferida, com o auxílio da pipeta de Pauster, 25 mL da solução de cor vermelha, em seguida mais 25 mL da solução de cor laranja e assim sucessivamente, até chegar na solução de cor azul.

Durante esse momento, foi possível trabalhar a paciência e a coordenação motora das crianças, já que cada etapa demandava calma para que as cores do arco íris de açúcar não se misturassem entre uma camada e outra. Por fim, as observações sobre o experimento foram feitas.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os experimentos abordados foram previamente selecionados baseando-se na ideia de como as crianças poderiam compreender os conceitos propostos a partir de práticas lúdicas, fundamentando-se no conceito de atividade lúdica de Piaget (1978), citado anteriormente. Ao longo do projeto, observou-se o empenho, a participação ativa e as muitas associações que as crianças fizeram entre os experimentos e o seu entorno.

5.1 EXPERIMENTO 1. DEFINIÇÃO DE QUÍMICA

O experimento “Chuva Colorida” gerou contribuições significativas para que as crianças entendessem sobre o que é Química, como ela faz parte do nosso cotidiano e está presente em todos os aspectos da nossa vida, desde a preparação de um bolo até o processo de formação da chuva. Além disso, no experimento foi possível abordar sobre a importância da molécula da água e, ao final, sobre transformações químicas. A partir da roda de conversa inicial com questionamentos sobre a água e de como a chuva era formada, algumas crianças responderam que a água vinha da torneira e da caixa d'água de suas casas, outras falaram que a água vinha dos rios e mares. Sobre a chuva, algumas disseram que ela surgia das nuvens cinzas no céu. Depois dessa conversa, elas assistiram um vídeo sobre o ciclo da água e começaram a analisar a chuva de uma maneira diferente. A proposta de realizar uma “chuva colorida” no laboratório gerou curiosidade e, ao final do experimento, quando as crianças adicionaram o comprimido efervescente à proveta com água e óleo, surgiram várias bolhas que subiam e desciam, produzindo um efeito que lembrava uma chuva — neste caso, uma “chuva colorida” —, o que gerou grande entusiasmo nos grupos.

A partir dessa aula prática, as crianças observaram que a Química está presente para além do laboratório, ela está em todas as coisas, na água, na formação da chuva, nos rios, nas nuvens, nos processos reacionais e na natureza como um todo e por conta desse experimento foi possível entender o que é Química e onde ela está presente. Assim, além de estimular discussões relevantes sobre o conceito, a prática conseguiu despertar nas crianças o senso de observação de forma divertida, como pode-se analisar a seguir, na fotografia 1.

Fotografia 1 – Experimento “Chuva Colorida”



Fonte: Próprio autor (2023).

5.2 EXPERIMENTO 2. TENSÃO SUPERFICIAL

No que diz respeito à tensão superficial, os experimentos “Gotas unidas”, “Leite maluco coloridíssimo” e “O orégano caminhante” promoveram debates e observações interessantes, permitindo que as crianças reconhecessem semelhanças entre suas experiências cotidianas - na utilização de materiais que podem ser encontrados frequentemente dentro de casa - com o que foi estudado. Na atividade experimental “Gotas unidas”, pode-se entender que as moléculas de água permanecem unidas devido à atração natural, pois quando colocadas lado a lado, tendem a se juntar, permitindo a união de diversas gotas na superfície da moeda, formando, visualmente, o mesmo efeito que pode ser observado nas folhas de uma planta. Todavia, quando as crianças adicionaram a gota de detergente nesta película, a tensão superficial da água foi quebrada, uma vez que o detergente, por se tratar de um agente tensoativo, é capaz de romper as moléculas de atração da água, fazendo assim, o líquido transbordar da superfície da moeda. O experimento causou grande surpresa nas crianças, que analisaram cuidadosamente a prática sendo realizada, como pode-se observar na fotografia 2.

Fotografia 2 – Experimento “Gotas unidas”.



Fonte: Próprio autor (2023).

Voltando-se para o experimento “Leite maluco coloridíssimo” pode-se analisar que no momento em as crianças acrescentaram as gotas de detergente no corante que foi adicionado ao leite, tornou-se possível observar uma verdadeira dança das cores. O contato do detergente com o leite gera um efeito visual muito bonito e chamativo devido ao uso do corante, já que resulta em um movimento que parece justamente uma dança das cores, observada pelos alunos entusiasmados com o resultado da prática. Esse efeito ocorre porque o detergente emulsifica (dissolve) a mistura de leite e corante. O leite trata-se de uma mistura de diversas substâncias, principalmente água e gordura e, por isso, ao adicionar o corante não ocorre a mistura entre eles. Porém, como detergente é um agente tensoativo, ele é capaz de quebrar a tensão superficial do leite que antes impedia a mistura. Assim, quando o detergente entra em contato com o leite, cria-se esse fenômeno super colorido e dançante, como pode-se observar abaixo, na fotografia 3.

Fotografia 3 – Experimento “Leite maluco coloridíssimo”.



Fonte: Próprio autor (2023).

Por fim, quando as crianças adicionaram uma só gota de detergente no centro do prato que estava com água e orégano, no experimento “O orégano caminhante”, todo o orégano se direcionou para as bordas do recipiente, causando um efeito visual surpreendente, dando a entender que o orégano estava caminhando rapidamente para as bordas do prato de plástico. Esse resultado é causado porque o detergente, como já citado, é um agente tensoativo que ao ser adicionado à água torna-se capaz de romper a força que mantém as moléculas de água unidas, diminuindo a tensão superficial do líquido. Por conta disso, o orégano é afastado para as extremidades da superfície, local em que a tensão da água é maior. Quando observaram o experimento, os sorrisos e risadas das crianças foram perceptíveis e audíveis, justamente pela surpresa de que um simples tempero poderia ser tão “rápido”, como é possível analisar na fotografia 4 abaixo.

Fotografia 4 – Experimento “O orégano caminhante”.



Fonte: Próprio autor (2023).

Sendo assim, pode-se analisar que os experimentos referentes ao conceito de tensão superficial contribuíram significativamente para o estreitamento dos laços de afinidade entre os alunos e a disciplina de Química.

5.3 EXPERIMENTO 3. AREIA MOVEDIÇA

“Areia Movediça” foi o nome dado ao experimento, pois é um fenômeno natural que se comporta como um fluido não newtoniano, justamente devido à sua viscosidade que não é constante, pois ela varia conforme a temperatura ou a pressão exercida no fluido (Gomes, 2012; Menegasso; Souza; Vasques, 2016; Silva; Silva Junior; Pinto Junior, 2019). No experimento, quando as crianças exerciam uma forte pressão sobre a superfície da mistura de amido de milho com água e corante, ela (a mistura) se comportava como um sólido. No entanto, quando a pressão exercida era pequena ou quase nula, a substância se comportava como um líquido. O comportamento dessa mistura se deve ao conceito dos fluidos não newtonianos, isto é, fluidos que possuem viscosidade – conceituada como uma medida de resistência interna de uma substância quando submetida a uma tensão – constante e que não sofra deformação ao ser aplicada uma força sobre eles. O experimento teve um impacto notável, sendo um dos que mais cativou os alunos, inclusive com a participação dos professores que acompanhavam os alunos, nos momentos interativos, já que a observação e o contato direto com o fluido não newtoniano obtido foi empolgante e divertido por não possuir um estado físico definido, como pode-se observar na fotografia 5 a seguir.

Fotografia 5 – Experimento “Areia Movediça”.



Fonte: Próprio autor (2023).

5.4 EXPERIMENTO 4. ARCO ÍRIS DE AÇÚCAR

Por último, o experimento “Arco Íris de Açúcar” foi voltado para a explicação do conceito de densidade, que de acordo com Martin e Borges (2020), é a relação entre a massa e o volume de uma substância. Dessa maneira, quanto mais açúcar as crianças misturassem a água, mais densa se tornaria a mistura. Por isso, uma quantidade de açúcar e uma ordem de cores para cada béquer foram determinadas. Logo, no béquer 1, que continha a mistura de água e três colheres de açúcar, ficou no fundo da proveta correspondendo a mistura de maior densidade, pois apresentava uma maior concentração de açúcar. Só foi possível criar uma camada entre a mistura do béquer 1 e do béquer 2, porque a mistura do béquer 2 continha apenas duas colheres de açúcar, isto é, essa mistura possuía uma densidade menor, devido a uma baixa concentração de açúcar, se comparada a do béquer 1. Essa lógica se repete com as misturas presentes nos béqueres 3 e 4. A diminuição gradativa da densidade das misturas, devido às diferentes concentrações de açúcar, faz com que camadas do líquido sejam criadas dentro da proveta sem que elas se misturem, causando um efeito visual interessante, como pode-se analisar na fotografia 6 a seguir.

Fotografia 6 — Crianças fazendo o experimento “Arco Íris de Açúcar”.



Fonte: Próprio autor (2023).

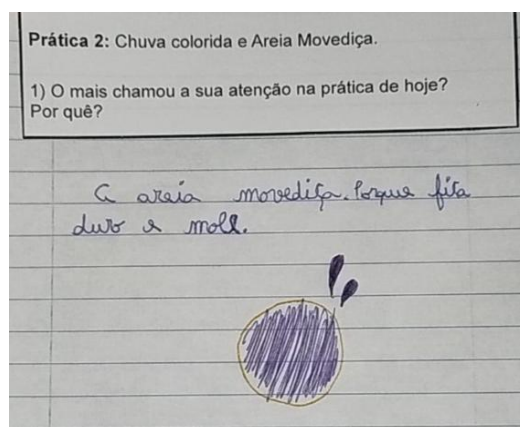
Ao longo da prática, observou-se que as crianças tiveram que exercitar a paciência, pois o experimento demandava muita calma para que houvesse êxito, mas no final elas ficaram eufóricas com o resultado obtido e puderam compreender, durante a explicação da professora que ministrou

a aula de laboratório, que as cores não se misturavam devido à diferença de densidade gerada pela concentração de açúcar. Vale citar que o experimento “Arco-íris de Açúcar” foi considerado pelas crianças como uma das práticas mais bonitas do projeto e por meio disso, além estudar o conceito de densidade, perceberam que a Química pode ser encantadora.

5.5 OS DIÁRIOS DE BORDO

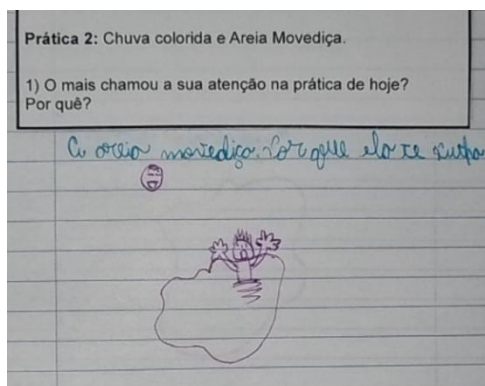
Ao final das experiências, as crianças recebiam diários de bordo individuais e tinham a oportunidade de responderem a algumas questões sobre as práticas com desenhos e/ou escrita. Após uma análise detalhada do material produzido pelas crianças, foi possível observar respostas escritas como “Eu gostei de tudo” e “Eu gostei porque foi muito legal e bonito”. Por outro lado, algumas explicitaram o tanto que gostaram do espaço do laboratório e dos materiais que puderam ser utilizados e observados. Outras crianças responderam que a textura de alguns experimentos era super legal e que com certeza, fariam em casa com a família. Isso pode ser analisado a seguir, nas fotografias 7 e 8.

Fotografia 7 — Resposta no diário de bordo sobre os experimentos “Chuva colorida” e “Areia Movediça”



Fonte: Próprio autor (2023).

Fotografia 8 — Resposta no diário de bordo sobre os experimentos “Chuva colorida” e “Areia Movediça”.



Fonte: Próprio autor (2023).

Algumas respostas recorreram para o lado mais fantasioso, representando as cenas vistas pelos alunos nos desenhos animados. Além disso, notou-se que a produção dos desenhos facilitou para que as crianças expressassem a essência dos experimentos e das explicações, como pode-se observar nas fotografias 9 e 10.

Fotografia 9 — Resposta referente à pergunta “O que é Química?”.



Fonte: Próprio autor (2023).

Fotografia 10 — Resposta referente à pergunta “O que é Química?”.



Fonte: Próprio autor (2023).

A partir disso, pode-se compreender a importância do brincar vinculado ao processo de ensino aprendizagem das crianças, uma vez que “[...] brincar funciona como um cenário no qual as crianças tornam-se capazes não só de imitar a vida como também de transformá-la” (Jordão; Martini; Salomão, 2015). Dessa maneira, todo o planejamento e construção das aulas até o resultado dos experimentos, partindo de uma abordagem dinâmica e lúdica, fez com que muitas crianças saíssem do laboratório com um olhar diferente sobre a sua vida cotidiana, compreendendo que a ciência está presente em cada momento e detalhe da vida, assim como Chassot (2002) propõe ser importante desenvolver no processo de Alfabetização Científica.

Torna-se imprescindível relatar que os alunos foram orientados ao longo de toda a prática pela professora que ministrou a aula de laboratório e pelas monitoras. Eles fizeram questionamentos baseados em observações, mostrando interesse pelos momentos propostos e principalmente direcionaram toda a essência das aulas para as folhas dos diários de bordo. Posto isto, ressalta-se que o apoio da professora que ministrou a aula de laboratório, assim como os professores que acompanharam seus alunos, foi primordial para que estes fossem incentivados a serem protagonistas de suas trajetórias durante o desenrolar do projeto.

Villar (2020) entende o protagonismo infantil como o elemento que constitui o enriquecimento da participação dos alunos, ou seja, aquele que contribui significativamente para que as ações, as expressões, o pensamento e a voz das crianças sejam considerados como fatores importantes no processo de compreensão e conhecimento do mundo. Logo, quando a criança passa a entender que os experimentos podem acontecer além das dependências do laboratório de Química e que ela pode ser a protagonista desse momento, os laços de afinidade com a disciplina de ciências passam a se estreitar. Isso faz com que a ideia da ciência como sendo algo distante passe a ser entendida como intrinsecamente ligada às experiências cotidianas dos alunos, tornando-se indispensável para o aprendizado e o desenvolvimento da criança.

A partir dos diários de bordo, identificou-se diversos aspectos interessantes acerca dos experimentos, das percepções particulares das crianças em compreender os assuntos tratados, uma vez que elas deixaram seus elogios sobre as práticas e até mesmo sugestões de outros experimentos. Dessa maneira, acredita-se que as crianças participantes do Projeto de Alfabetização Científica

atingiram com êxito tudo aquilo que havia sido planejado previamente e que, acima de tudo, com todas essas experiências, considera-se que foi plantada na vida de cada criança, a sementinha da observação, do pensamento crítico e do senso de pertencimento à ciência. No entanto, é imprescindível afirmar ser necessário permanecer cultivando esses aspectos, para que elas continuem criando e estreitando seus laços com a disciplina de Ciências, em especial com a Química, visto que manusear os materiais, trabalhar com as substâncias, ampliar a criatividade, aprender a observar, permite um processo de ensino-aprendizagem mais contextualizado e eficaz (Queiroz; Almeida, 2004).

Nessa perspectiva, levando em conta as práticas citadas, é necessário reconhecer, de maneira particular, que cada experimento trouxe grandes contribuições e avanços para o desenvolvimento e para o processo de aprendizagem das crianças participantes do Projeto de Alfabetização Científica, citadas durante o presente artigo.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando os resultados obtidos nesse projeto com os alunos do Ensino Fundamental I, considera-se que a Alfabetização Científica no ambiente escolar é um fator de grande importância para o desenvolvimento dos alunos, uma vez que ela colabora para o processo de formação de cada criança, contribuindo significativamente para que ela passe a compreender os experimentos, conceitos e valores abordados nas aulas práticas.

Deve-se frisar que o espaço escolar embora não seja o único espaço de construção de conhecimento, trata-se de um espaço privilegiado para que isso aconteça, constituindo-se, dessa forma, como um lugar essencial para a construção do saber científico e da cidadania das crianças. Sendo assim, as aulas práticas ao permitir que os alunos tivessem contato com os fenômenos abordados no ensino de Ciências de forma direta e autônoma, propiciou aos discentes a construção de um conhecimento que extravasa os muros escolares. Além disso, o incentivo à criatividade, ao pensamento e à escrita, durante a infância no ambiente escolar, pode vir a contribuir significativamente para suas tomadas de decisões e formação futura. Logo, o projeto promoveu o conhecimento do universo científico, potencializando a observação e as percepções de cada criança sobre os assuntos, além de ensinar que a Química pode ser divertida e que é parte integrante de seu entorno.

AGRADECIMENTOS

À escola, que apoiou a realização do projeto e trouxe seus queridos alunos para aprenderem mais sobre Ciências brincando. Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo (Ifes) - campus Cariacica, por apoiar e ceder o espaço do laboratório de Química para o projeto Alfabetização Científica. À professora responsável por ministrar as aulas de laboratório, que cativou as crianças participantes e contribuiu para o seu processo de alfabetização. Às monitoras, pelo significativo trabalho e pesquisas excelentes.

REFERÊNCIAS

AULER, Décio. Enfoque ciência-tecnologia-sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. *Ciência & Ensino*, Campinas, v. 1, n. esp., 2007.

BATTIROLA, Adriele Aparecida Araújo.; SILVA, Regina Aparecida da. Alfabetização e letramento nas séries iniciais. *ISCI - Revista Científica*, n. 01, 2018.

BRASIL, Gabriela Dipicoli.; MÜNCHEN, Silvia Vieira.; SCHWANKE, Cibele. Utilizando a ludicidade no ensino de ciências em uma escola pública de Porto Alegre: o fazer docente contextualizado e integrado além da sala de aula. Tear: *Revista de Educação, Ciência e Tecnologia*, Canoas, v. 7, n. 2, p. 1-14, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/3208>>. Acesso em: 26 set. 2024.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. *Ensino de Ciências por investigação*: condições para implementação em sala de aula. Cengage Learning, 2013. p. 1-20.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. *et al. Investigar e Aprender Ciências*. Editora Sarandi, 2011.

CHASSOT, Attico. *Alfabetização científica*: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista Brasileira de Educação*, n. 21, p. 157-158, 2002.

CHASSOT, Attico. *Alfabetização científica*: questões e desafios para a educação. 7. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2016.

FOUREZ, Gérard. Crise no ensino de ciências? *Investigações Em Ensino De Ciências*, v. 8, n. 2, 2003. Disponível em: <<https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/542>>. Acesso em: 26 set. 2024.

GADELHA, Sylvio. *Biopolítica, governamentalidade e educação*: introduções e conexões a partir de Michel Foucault. Autêntica Editora, 2013.

GOMES, Maria Helena Rodrigues. *Apostila de Mecânica dos fluidos*. Universidade Federal de Juiz de

Fora, 2012.

KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. São Paulo: Cortez editora, 2017.

KRAMER, Sonia. Direitos da criança e projeto político pedagógico de educação infantil. In: BAZÍLIO, L.; KRAMER, S. **Infância, educação e direitos humanos**. São Paulo: Cortez, 2003.

LIMA, Tatieli Trindade.; CUNHA, Fernando Icaro Jorge.; DINARDI, Ailton Jesus. Letramento Científico e a Ludicidade: percepções de um grupo de professoras de Ciências da Natureza. **Revista Pedagógica**, Chapecó, v. 25, p. 1-28, 2023. Disponível em: <<https://bell.unochapeco.edu.br/revistas/index.php/pedagogica/article/view/7488/3939>>. Acesso em: 26 set. 2024.

LIPMAN, Matthew. **O pensar na educação**. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 2008.

LORENZETTI, Leonir.; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização Científica no contexto das séries iniciais. **Revista Ensaio – Pesquisa em Educação e Ciências**, v. 3, n. 1, p. 45-61, 2001.

MARTIN, Maria da Graça Moraes Braga.; BORGES, Assis Vieira. Desenvolvimento do conceito de densidade no ensino fundamental/*development of the concept of density in elementary education*. **Revista Dynamis**, v. 26, n. 1, p. 102-115, 2020.

MOREIRA, Herivelto. CALEFFE, Luiz Gonzaga. **Metodologia de pesquisa para o professor pesquisador**. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.

NAPONUCENA, Eugênia Pereira.; SILVA, Marcus Vinicius. A importância do lúdico na educação física para o desenvolvimento motor e cognitivo da criança na educação infantil. **Renef**, v. 14, n. 21, p. 110-132, 2023. Disponível em: <<https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/renef/article/view/8780/8514>>. Acesso em: 26 set. 2024.

PAPALIA, Diane E.; OLDS, Sally Wendkos.; FELDMAN, Ruth Duskin. **Desenvolvimento Humano**. 8ª ed. Porto Alegre: ARTMED, 2006.

PIAGET, Jean. **A formação do símbolo na criança**. 3. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

PIAGET, Jean. **A psicologia da criança**. Bertrand Brasil, 1998.

PIAGET, Jean. **Seis estudos de psicologia**. Tradução: Maria Alice Magalhães D' Amorim e Paulo Sergio Lima Silva - 24ª Ed. Rio de Janeiro: FORENSE UNIVERSITARIA, 1999.

QUEIROZ, Salete Linhares.; ALMEIDA, Maria José de. Do fazer ao compreender ciências: reflexões sobre o aprendizado de alunos de iniciação científica em química. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 1,

p. 41-53, 2004.

ROSA, Tiago Franceschini da.; LORENZETTI, Leonir.; LAMBACH, Marcelo. Níveis de Alfabetização Científica e Tecnológica na avaliação de Química do Exame Nacional do Ensino Médio. **Educação Química em Ponto de Vista**, v. 3, n. 1, 2019.

SALOMÃO, Hérica Aparecida Souza.; MARTINI, Marilaine.; JORDÃO, Ana Paula Martinez. **A importância do lúdico na educação infantil**: Enfocando a brincadeira e as situações de ensino não direcionado. 2015.

SASSERON, Lúcia Helena.; CARVALHO, Anna Maria Passos de. Alfabetização Científica: uma Revisão Bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16, n. 1, 2011.

SCHIRMANN, Jeisy Keli.; MIRANDA, Neiva Guimarães.; GOMES, Valdilea Fabricio.; ZARTH, Evani Luiza Fiori. Fases de desenvolvimento humano segundo Jean Piaget. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 6., 2019, Campina Grande. **Anais [...]**. Campina Grande: Editora Realize, 2019. Disponível em:
<https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2019/TRABALHO_EV127_MD1_SA9_ID4743_27092019225225.pdf>. Acesso em: 26 set. 2024.

SILVA, Celiane Mendes da.; SILVA JUNIOR, Talvanes Lins e.; PINTO JUNIOR, Ismar Macário Pinto Junior. Caracterização reológica de fluidos não newtonianos e sua aplicabilidade na indústria. **Caderno de Graduação - Ciências Exatas e Tecnológicas** - UNIT, v. 5, n. 2, 2019.

SOUZA, Jucivania Felix de.; CAVALCANTE, Lígia Vieira da Silva.; DEL PINO, José Claudio. Alfabetização científica e/ou Letramento científico: reflexões sobre o Ensino de Ciências. **Revista Educar Mais**, v. 5, n. 5, p. 1299–1312, 2021. Disponível em:
<<https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/educarmais/article/view/2528>>. Acesso em: 26 set. 2024.

VASQUES, Edson José.; MENEGASSO, Paulo.; SOUZA, Mariano de. Explorando a conexão entre a mecânica dos fluidos e a teoria cinética. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 38, n. 1, p. 1307, 2016.

VILLAR, Miriam Nogueira Duque. **“Hoje meu coração bateu na porta da minha casa”**: o protagonismo das crianças nas rodas de conversa na creche. 2020.

VIZZOTTO, Patrick Alves.; PINO, José Cláudio Del. O uso do teste de alfabetização científica básica no Brasil: Uma revisão da literatura. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 22, p. e15846, 2020.