



CONHECIMENTO CIENTÍFICO E SITUAÇÕES DO COTIDIANO: INVESTIGAÇÃO DA VITAMINA C COMO MEIO DE APROXIMAÇÃO DAS CRIANÇAS AOS FENÔMENOS QUÍMICOS

Scientific Knowledge and Daily Situations: Investigation of Vitamin C as a Means of Approximation of Children to Chemical Phenomena

REDEQUIM, v. 5, n. 2,
p. 87-99, 2019.

**Ana Carolyne de Oliveira
Cardoso**

karolyne_n10@hotmail.com

Instituto Federal do Rio de Janeiro
(IFRJ)

**Hugo Noronha da Silva
Barros**

hugobarros2011@gmail.com

Instituto Federal do Rio de Janeiro
(IFRJ)

**Denise Ana Augusta
dos Santos Oliveira**

prof.deniseana@gmail.com

Secretaria Municipal de Educação
de Duque de Caxias (SME-Caxias)

Jorge Cardoso Messeder

jorge.messeder@ifrj.edu.br

Instituto Federal do Rio de Janeiro
(IFRJ)

orcid.org/0000-0002-7396-1596

RESUMO

Este estudo se alicerça em um projeto de pesquisa que tem por objetivo discutir temas químicos do cotidiano, em atividades para um ensino Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) nos anos iniciais da Educação. Para este artigo foi escolhido o relato de uma atividade que buscou relações entre os conceitos químicos e a saúde humana, apresentando a vitamina C como mote central. Os dados da investigação advieram de uma intervenção pedagógica com 22 estudantes de uma unidade escolar municipal de Duque de Caxias (RJ). A pesquisa, de abordagem qualitativa, seguiu as etapas: (i) roda de conversa; (ii) visita à horta da escola e (iii) atividade investigativa no laboratório de ciências. Os resultados revelaram que a utilização de uma aula experimental pode impactar no processo de desenvolvimento da criança tanto no aspecto intelectual como no social, visto que as informações aprendidas pelos alunos transcenderam o ambiente escolar de forma a gerar um conhecimento mais significativo.

Palavras-Chave: Ensino Fundamental. Ensino de Química. Vitamina C.

ABSTRACT

This study is based on a research project that aims to discuss chemical themes of daily life, in activities for a Science, Technology and Society (STS) teaching in the early years of Education. For this article was chosen the report of an activity that sought relations between chemical concepts and human health, presenting vitamin C as the central theme. The research data came from a pedagogical intervention with 22 students from a municipal school unit in Duque de Caxias (RJ). The research, of qualitative approach, followed the steps: (i) conversation wheel; (ii) visit to the school garden and (iii) research activity in the science laboratory. The results revealed that the use of an experimental class can impact on the child's development process both in the intellectual and social aspects, since the information learned by the students transcended the school environment in order to generate a more meaningful knowledge.

Keywords: Elementary School. Chemistry teaching. Vitamin C.



INTRODUÇÃO

Diante do cenário educacional brasileiro, o Ensino de Ciências passou a ser um importante aliado para melhor compreensão de mundo e elaboração/construção de conhecimento nas fases iniciais de aprendizagem, uma vez que, é disponibilizado durante o Ensino Fundamental (EF) desde a década de 1970. Mesmo com as reformulações no EF, no qual priorizou em sua mais nova versão os temas e atividades interdisciplinares, a fim de promover um ensino mais integrado que visa a formação completa do cidadão (MACKEDANZ; ROSA, 2016), centrado em eixos de formação pessoal e conhecimento do mundo natural e social, ainda há incongruências entre a teoria e a prática, pois muitos professores não estão preparados para conduzirem a disciplina de forma condizente ao currículo, conforme afirmam Messeder e Oliveira (2017).

O Ensino de Ciências reúne múltiplas áreas do conhecimento humano, por exemplo: Biologia, Física e Química (BRASIL, 1997). Um de seus objetivos é ajudar o aluno a desenvolver um pensamento lógico e crítico com a finalidade de aprimorar o desempenho e a criatividade, além de possibilitar ao aluno a formulação de hipóteses, questionamentos e respostas condizentes com a realidade na qual está inserido. Nesse processo, o professor tem o papel norteador, já que o mesmo é o elo entre os estudantes e o conhecimento que será apresentado (BRASIL, 1998).

[...] o professor ou a professora de Ciências Naturais precisam abrir o diálogo, encontrar respostas e incentivo adequados para o amadurecimento crítico de seus alunos, o que significa, geralmente, empreender trabalho em grupo, capaz de envolver e de colocar os alunos em interação social e cognitiva (BRASIL, 1998, p. 57).

Devido à unificação dessas áreas, o Ensino de Ciências passou a apresentar uma grande variedade de temas, como: meio ambiente; poluição, corpo humano, tipos e preservação de solo, entre outros (BRASIL, 1997). Dessa forma possibilitou uma diversificação em seu conteúdo e a oportunidade da utilização de variadas metodologias, inclusive as ativas, que tendem a priorizar o aluno como centro da aprendizagem possibilitando uma maior autonomia, reflexão, problematização da realidade, trabalho em equipe e inovação (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017), com intuito de assegurar aos estudantes o melhor entendimento sobre temas mais gerais que permeiam seu cotidiano, a fim de tornar o indivíduo alfabetizado cientificamente.

Tais temas estão intrinsecamente ligados ao ambiente escolar e familiar dos indivíduos que compõem e permeiam a comunidade estudantil. Neles se faz possível abordar assuntos do cotidiano dentro de temas sociocientíficos contemplados no currículo estudantil, de modo que podemos interligar assuntos que muitas vezes são apresentados separadamente, o que viabiliza perpassar alguns conceitos dentro do mesmo conteúdo. Dessa forma é plausível e pertinente trabalhar assuntos afins, como a importância: da higienização correta das mãos e dos alimentos, da agricultura familiar, da alimentação saudável e do perigo da automedicação, interagindo de maneira concisa e concreta com a vivência do estudante.

À vista disso alfabetização científica possibilita que os estudantes apreendam elementos da ciência “tornando o indivíduo apto a resolvê-la de forma imediata, como os problemas básicos que afetam a sua vida” (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 51). Portanto, é fundamental que o ensino escolar propicie mecanismos que possibilitem ao indivíduo ascender sua condição social, por meio do acesso ao conhecimento científico.

O presente trabalho trouxe como proposta a temática das vitaminas, dando ênfase à vitamina C, devido a sua importância no processo de formação e manutenção da vida. O tema foi escolhido com intuito de proporcionar aos alunos a associação entre o conhecimento químico e situações do cotidiano. A alimentação é um tema de relevância social e uma necessidade aplicada ao Ensino de Ciências, com destaque no conhecimento

químico, em uma perspectiva de abordagem CTS (Ciência-Tecnologia-Sociedade). A proposta ocorreu por meio de uma estratégia didática para os anos iniciais do Ensino Fundamental I.

O objetivo da atividade foi proporcionar uma aula mais dinâmica e diferente, onde as crianças envolvidas na pesquisa pudessem verificar a importância das vitaminas, de forma a multiplicar e aplicar produtivamente as informações aprendidas em sala de aula em seu cotidiano. O trabalho teve como pergunta norteadora: “É possível determinar a quantidade de vitamina C em alimentos?”. Vale destacar que a proposta temática tem sido abordada em alguns trabalhos (SILVA; FERREIRA; SILVA, 1995; CANDEIRA et al., 2011; LIMA; MOURA, 2012). A técnica analítica descrita, mesmo com alta rotatividade e vasta utilização, apresenta resultados positivos e diversos em relação ao nível de entendimento e de aprendizagem promovida nos estudantes.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O crescente número de pesquisas voltadas para o Ensino de Ciências e a abordagem CTS nos anos iniciais do EF revelam a potencialidade que o ensino contextualizado, problematizador e dialógico fornece a formação para a tomada de decisões e formação para o exercício da cidadania (MUJOL; LORENZETTI, 2016). Partindo desse ponto, foi possível identificar que em muitos desses estudos as questões sociocientíficas estão presentes, ainda que timidamente, mas com resultados importantes diante das emergências sociais que se relacionam ao desenvolvimento científico e tecnológico. Entretanto, como revela a história do Ensino de Ciências para crianças, ainda existem discursos velados que subjagam o potencial da criança em argumentar sobre questões controversas ou que não comportam uma tomada de decisão imediata como, por exemplo: consumismo, agrotóxicos ou alimentos industrializados.

Incluir discussões sobre as questões sociocientíficas nos anos iniciais do EF representa uma possibilidade de ressignificação dos conteúdos relacionados à ciência e à tecnologia “como uma forma de tratar, na prática dos professores, temas como natureza da ciência e da tecnologia, raciocínio ético-moral, reconstrução sociocrítica, ação responsável e sustentabilidade” (PÉREZ; CARVALHO, 2012, p. 729). Entretanto, as mediações dos professores devem possibilitar a compreensão de que o desenvolvimento científico e tecnológico é resultante das ações humanas; portanto, são produtos socialmente e historicamente construídos.

Os professores que atuam no Ensino Fundamental I são formados para serem generalistas e devem trabalhar com todas as disciplinas que compõem o currículo escolar, essa característica revela uma ambiguidade em que, de um lado, se encontra a possibilidade do desenvolvimento de um trabalho interdisciplinar e, de outro, a quantidade de conteúdos e conceitos que devem ser selecionados diante das necessidades de cada realidade educacional. Geralmente, a formação inicial desses professores, aborda timidamente o Ensino de Ciências e não tratam de discussões sociais relacionadas à ciência e a tecnologia, contextualizando o conhecimento científico e tecnológico às realidades vivenciadas pelos alunos. O ensino nos primeiros anos do EF demanda estratégias didáticas que unifiquem o Ensino de Ciências e a formação crítica do aluno, ao passo que ele construa suas hipóteses de leitura e escrita (NIGRO, 2012). A unidade desses conhecimentos relaciona-se à complexidade das questões sociocientíficas que permeiam as discussões nos espaços midiáticos e que necessitam ser tratadas nos espaços escolares. Assim, a formação crítica da criança, pelo qual se devem proporcionar reflexões sobre os impactos da C&T (Ciência & Tecnologia) no contexto social em que vivem, incentivando-as a se posicionar diante de situações sociais complexas do cotidiano, transformando “os saberes do senso comum em conhecimentos mais elaborados” (FABRI; SILVEIRA, 2015, p. 7).

Uma condição fundamental que dialoga com os princípios da educação CTS é a imersão no contexto social e político. Com isso, é possível perceber o que não se mostra e alcançar o que parece distante. Tal proposta exige uma disciplina própria capaz de ler nas entrelinhas. A compreensão da educação CTS é de um processo pluralista, cujas continuidades e rupturas constroem as bases da relação entre o Ensino de Ciências e as questões sociais. A reciprocidade entre diferentes áreas do conhecimento é uma tarefa imprescindível aos professores dos anos iniciais do EF. Eles devem proporcionar aos alunos a construção do conhecimento, que não é isolado das demais áreas curriculares e tampouco destacado de situações reais do mundo.

A criança, em seu desenvolvimento, sofre e interage diante dos avanços em C&T. Deste modo, torna-se imprescindível incluir no currículo do EF as causas e consequências do desenvolvimento científico, abordando questões relacionadas aos interesses humanos que permeiam as decisões sociais (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007).

METODOLOGIA

De acordo com os apontamentos de Moreira e Massoni (2017), este artigo apresenta os resultados de uma intervenção de abordagem qualitativa e de natureza interpretativa na análise dos resultados, no qual parte premissa que existe um vínculo entre a subjetividade do sujeito e o mundo objetivo que não se consegue traduzir em números, portanto a interpretação do processo e a geração de significado são fundamentais para este tipo de pesquisa.

Vale ressaltar, que todas as etapas obedeceram às normas do comitê de Ética em Pesquisa (CEP), por isso, utilizaram-se códigos “A” para referenciar os alunos, como por exemplo: “A1”, referente a um determinado aluno e assim sucessivamente. Para simplificar, representaram-se os questionamentos com códigos “Qn”, sendo “n” a ordem das perguntas.

A intervenção, de caráter investigativo, foi desenvolvida por dois bolsistas do curso de Licenciatura em Química de um Instituto Federal, fomentado pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC) em conjunto com a professora regente da turma e participante do projeto. Ao todo, participaram da pesquisa 22 alunos do terceiro ano do Ensino Fundamental I, de uma unidade escolar municipal localizada no terceiro distrito de Duque de Caxias, Rio de Janeiro.

O trabalho foi desenvolvido em três momentos: (i) roda de conversa; (ii) visita à horta da instituição e (iii) atividade no laboratório de ciências.

No início do primeiro momento, realizou-se uma roda de conversa em sala de aula com o objetivo de apreciar os conhecimentos prévios dos alunos sobre os alimentos e suas vitaminas. A partir da pergunta norteadora: “É possível determinar a quantidade de vitamina C em alimentos?”, surgiram outros questionamentos como: “Qual o alimento com mais vitamina C?” “Como saber a quantidade de vitamina C?”; “Somente frutas têm vitamina C?”; dentre outras dúvidas que foram levantadas e abordadas posteriormente. A roda de conversas, por ser uma atividade discursiva, possibilita uma aproximação dos atores envolvidos, com isso, uma maior relação de troca de informações (MELO; CRUZ, 2014).

Durante a roda de conversa, foi proposto aos alunos que analisassem imagens dos mais variados alimentos que antes haviam sido recortadas de revistas, para assim, identificá-los com relação à quantidade de vitamina C, segundo seus conhecimentos. Após todos retirarem uma imagem, os pesquisadores confrontaram suas respectivas escolhas. Assim, foi possível avaliar o nível de conhecimento que os alunos possuíam.

No segundo momento, os alunos foram levados à horta da escola onde se depararam com frutas, hortaliças, legumes e verduras. No local, eles tiveram a liberdade de discutir sobre quais alimentos teriam ou não vitamina C e após a ambientação, escolheu-se por votação da maioria a couve para fazer parte do momento seguinte. Depois da saída da horta, ressaltou-se a importância de realizarem a higienização das mãos e dos alimentos,

com intuito de evitar qualquer tipo de contaminação por fungos e bactérias, como corroboram Oliveira e Messeder (2017). Ao retornarem para a sala aula, foi solicitado que fizessem desenhos a fim de listar em ordem decrescente os alimentos que continham mais vitamina C.

O terceiro e último momento, ocorreu no laboratório de ciências da instituição, onde foi realizado o experimento demonstrativo sobre a quantificação da vitamina C. As etapas experimentais seguiram o protocolo preconizado por Silva, Ferreira e Silva (1995), alterando-se alguns reagentes para investigação. A técnica descreve a análise quantitativa de vitamina C (ácido ascórbico), através da solução de amido de milho dissolvido em água morna que na presença de iodo provoca a formação de um complexo. Durante a reação, ocorre a transição da coloração esbranquiçada proveniente da solução-mãe (amido + água) para um azul intenso proveniente da complexação do iodo com o amido. O ácido ascórbico participa da reação retardando a formação desse complexo, isto é, impede a alteração de cor (BOBBIO, 1992). Com base nisto, subentende-se que quanto maior a quantidade do ácido presente em solução, maior será a quantidade de iodo necessária para a formação do complexo azulado, é possível estimar a quantidade de vitamina C através da quantidade de iodo adicionado. Os reagentes com vitamina C em sua composição foram obtidos através da maceração dos alimentos e posterior diluição na solução-mãe, contendo amido de milho e água morna.

A avaliação da técnica foi registrada pelos alunos por meio de desenhos, para assim demonstrarem os conhecimentos adquiridos, ou não, durante a intervenção. Os dados foram registrados por meio de gravações em áudio, registros escritos e fotográficos feitos pelos pesquisadores, e por meio dos desenhos das crianças.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um dos requisitos essenciais ao se propor uma atividade de investigação em sala de aula é saber o que pensam e como os alunos pensam sobre o tema que será abordado. Para tanto, elegeu-se a roda de conversa como uma estratégia que possibilita a aproximação entre os atores envolvidos no processo e favorece um ambiente de expressão oral agradável. O diálogo se inicia com a seguinte pergunta: “É possível determinar o nível de vitamina C em alimentos?”. Por conta do nervosismo e timidez dos alunos com os pesquisadores as respostas surgiram de maneira lenta e pouco produtiva. Porém, conforme o debate acontecia alguns questionamentos surgiram e estes se moldaram de acordo com as falas das crianças.

A tônica da discussão teve início quando o grupo desenvolveu o seguinte questionamento: “Como saber se o alimento tem vitamina C?”, a partir deste ponto surgiram algumas falas que dão início a um processo de argumentação sobre uma questão em que se busca uma resposta:

A1: “É só perguntar para o moço do caixa.”.

A2: “Se a gente não sabe como o moço do caixa vai saber?”.

Percebe-se uma breve discussão entre o aluno A1 e A2, onde em virtude da afirmação do aluno A1 há o refutamento do aluno A2 questionando se realmente o “moço do caixa” saberia se um alimento tem ou não vitamina C. Portanto, percebe-se através destes trechos que para resolver um contratempo a criança tende a analisar todas as informações do seu cotidiano para então tentar elucidar o problema baseado na comparação entre os saberes dela e o “moço do caixa”.

No decorrer da roda, houve um momento no qual foi trazido um rótulo de achocolatado para que pudéssemos analisar seus constituintes. A partir desse ponto surgiu o seguinte questionamento: “Aqui (lata de achocolatado) vem escrito assim: ‘Vitamina A’ vem dizendo que tem 90 miligramas”. “Como eles fazem para botar esse número aqui para saber que tem vitamina A, vitamina B, vitamina C, vitamina D”? “Sabem me dizer”? O intuito

dessa pergunta era identificar se as crianças tinham a noção de como ocorriam essas medições e se no dia a dia era possível realizar esse tipo de análise.

Por conta das muitas respostas parecidas utilizou-se a que melhor representava o todo. Conforme, fala do aluno A3: “Eles colocam numa máquina”, nota-se que para determinar a composição e quantificação das substâncias nos alimentos, os alunos promoveram um distanciamento das ações humanas e uma automação de serviço uma vez que consideravam está uma tarefa complicada.

Os pesquisadores provocaram ainda mais os alunos ao perguntarem: “Mas como é que eles sabem se tem mais vitamina A, B ou C. Quem é que pode responder isso para a gente?”. Alguns alunos se mostraram crédulos com a química para desvendar a pergunta, e somente o aluno A4 foi cético respondendo: “Eu não acho que é possível”.

Os alunos se depararam com o mistério da quantificação das vitaminas nos alimentos e prontamente formularam respostas criativas para solucionar o problema ali formado. O aluno A4 mostrou-se resistente ao fato do fabricante conseguir determinar a quantidade exata de vitamina em cada produto, mais tarde, eles descobriram com o experimento do terceiro momento que era possível.

Com o auxílio da professora regente, os alunos tiveram a tarefa de escolher dentre as imagens espalhadas, pelo chão, as que contivessem vitamina C (Figura 1). A atividade proporcionou a construção de conhecimento entre os estudantes, de forma a possibilitar uma aprendizagem mais significativa sobre as vitaminas, já que os mesmos formularam questionamentos e elaboraram suas respostas com base nos conhecimentos prévios e naqueles adquiridos durante o início da roda.

Figura 1: Aluna escolhendo uma imagem ilustrativa para vitamina C.



Fonte: Arquivo dos autores (2019).

Durante esse momento houve associações da vitamina C à cor laranja, com isso, a cenoura ganhou destaque devido a sua coloração similar, entretanto, durante a roda houve a elucidação da associação errônea. Ao prosseguir com as discussões, alguns alunos correlacionaram o tamanho da fruta com a quantidade de vitamina e quando questionados sobre quais alimentos tinham mais vitamina C ocorreu o seguinte diálogo:

Q1: “Quais alimentos têm mais vitamina C?”

A5: “Laranja”.

A6: “Abacaxi”.

Q2: “Por que o abacaxi?”

A6: “Porque ele é grande”.

Q3: “Por que ele é grande, ele tem mais vitamina C?”

Contudo, o aluno A4 fez uma comparação com a idade e altura na qual teve maturidade para compreender que o tamanho não interfere na quantidade, da mesma forma que uma criança alta não significa ser mais velha que uma criança baixa. Percebe-se que o

aluno A4 concebeu que o tamanho da fruta não tem relação direta com a quantidade de vitamina C comparada, pois para comparação é necessário fixar valores iguais independente do tamanho, fazendo sua analogia com sucesso.

A4: “Isso tem nada a ver, tipo a gente, ele é maior do que eu, ele tem oito anos e eu tenho nove... O que importa não é a altura, é a idade”.

Uma última pergunta conduziu para o segundo momento em um novo ambiente: “Será que na nossa horta tem alguma coisa com vitamina C?”. Na horta escolar, ocorreram algumas discussões e associações com os assuntos abordados em sala de aula, com a identificação das hortaliças que têm ou poderiam ter vitamina C. Tais observações se tornaram mais claras na horta do que quando comparadas às da roda de conversa, todavia, ainda persistia desconfiança entre os alunos sobre a presença de vitamina C em hortaliças. Os estudantes participaram ativamente na escolha e colheita da couve para posterior análise.

Vale ressaltar que a horta foi idealizada e produzida pelos próprios alunos dessa turma em conjunto com a professora regente e alguns funcionários da escola. Um dos temas trabalhados nesse espaço informal de aprendizagem foi referente à importância da alimentação saudável e balanceada, da higienização das mãos e dos alimentos, e por fim, adentrou-se no tema de estudo.

Antes do terceiro momento, os alunos registraram por meio de desenhos, os alimentos que na visão deles teriam mais vitamina C. Utilizou-se essa técnica, pois segundo Santos e Silveira (2016), as crianças têm um desenvolvimento cognitivo pelo simples ato de desenhar, cuja função é de grande relevância ao considerar que é uma forma de linguagem. À vista disso, foi conveniente a utilização de desenhos para obter dados e avaliar o entendimento.

É importante destacar que a avaliação a partir do desenho foi estimulada pela professora regente, uma vez que caracterizar um desenho dirigido, onde há somente a sugestão do que é para ser realizado permitindo a liberdade no processo de criação. Esta atividade deve ser desenvolvida de maneira espontânea por parte dos alunos, sem grandes sugestões para não haver restrição na imaginação e, tão pouco, comprometer o processo de avaliação. As análises dos desenhos infantis possibilitam que o pesquisador possa se apropriar de informações acerca do que realmente as crianças veem e sentem em relação ao cotidiano que as cerca (GARRIDO; MEIRELLES, 2014).

Posteriormente ao término desta atividade os alunos foram direcionados para o laboratório de ciências para concluir o terceiro e último momento da intervenção. Tal etapa foi a mais esperada pelos discentes devido à ansiedade na execução da prática, e por isso se fez necessário maior atenção por parte dos pesquisadores em relação à segurança dos alunos. A prática realizada foi referente à caracterização da vitamina C na presença de tintura de iodo, de acordo com método de Silva, Ferreira e Silva (1995).

Para início do experimento, foi necessário que os pesquisadores consultassem previamente a literatura para seleção adequada de alimentos que comporiam a experimentação. Consultou-se um quadro com a quantidade de vitamina C presente em cada alimento medido em miligramas (mg) para cada 100g de substância (Quadro 1). Deste modo, as informações proporcionaram maior segurança nas discussões presentes em todos os momentos, além de auxiliar na escolha dos melhores reagentes para a realização da experimentação.

Quadro 1: Níveis de Vitamina C em Alguns Alimentos, em mg/100g

Conteúdo de Vitamina C em frutas e hortaliças			
Frutas	Quantidade (mg/100g)	Hortaliças	Quantidade (mg/100g)
Acerola	1.369	Pimentão	140

Caju	220	Brócolis	113
Goiaba	218	Mostarda	97
Morango	70	Couve	92
Laranja (suco)	54	Couve-flor	82
Manga	53	Agrião	44
Limão	51	Abóbora	42
Tangerina (suco)	48	Vagem	27
Maracujá	30	Tomate	23
Banana-maçã	13	Batata inglesa	16

Fonte: Disponível em: http://www.moreirajr.com.br/revistas.asp?fase=r003&id_materia=1937.
Acessado em: 15/11/2018.

Durante a prática foram testados os níveis de vitamina C em cinco materiais: comprimido efervescente de vitamina C; couve (retirada da horta); suco de limão, laranja e acerola (Figura 2). Houve a demonstração e explicação do teste em branco que consiste na amostra contendo apenas amido de milho solubilizado em água morna e tintura de iodo, pois à medida que o ácido ascórbico é consumido a solução tenderá a ficar com a cor similar ao teste em branco (azul intenso), de forma a demonstrar que todo o ácido foi consumido, conforme a figura 3. Nesse momento, a palavra 'substância' é introduzida por ser um dos conceitos centrais em química (ZANON; PALHARINI, 1995).

Referindo-se aos nutrientes num alimento, uma criança diz: "é uma parte... uma das coisas que existem dentro do alimento. O nutriente é aquilo que tem no alimento." Nesse contexto, cabe introduzir a palavra substância, mesmo sem defini-la de maneira completa ou formal. Explora-se o uso da palavra substância em muitas situações como essa, em que se lida com "misturas de substâncias" (p.17).

Figura 2: Materiais utilizados para as análises.



Fonte: Arquivo dos autores (2019).

Figura 3: Demonstração do “branco”.



Fonte: Arquivo dos autores (2019).

Logo após a realização dos testes nas cinco substâncias, obtivemos a relação de quais alimentos continham a maior e a menor quantidade de vitamina C, a partir da contagem de gotas de tintura de iodo que eram necessárias para deixar a solução azulada. A relação de gotas necessárias para a mudança de coloração segue no quadro 2.

Quadro 2: Resultados da análise de acordo com a quantidade de gotas

Alimentos	Gotas
Acerola	>100
Comprimido Efervescente	20
Laranja	9
Limão	7
Couve	3

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

As crianças demonstraram assimilação e aceitação da mudança de paradigma, visto que antes das análises os alunos acreditavam que a laranja era o alimento mais vitaminado.

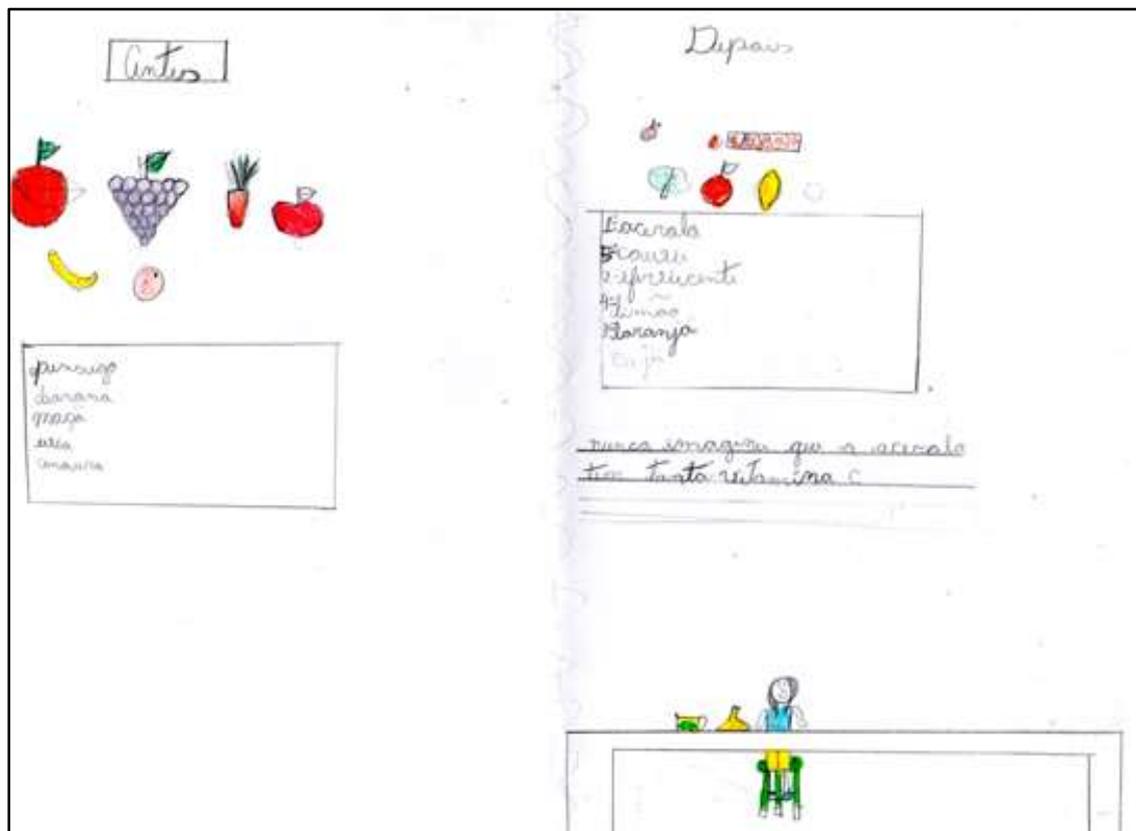
As atividades laboratoriais que envolvem a química possibilitam a apresentação de diferentes ideias por parte das crianças, além de permitir a exposição de diferentes explicações para as observações experimentais. A investigação possibilitou a compreensão dos alunos sobre a importância em se buscar uma alimentação o mais natural possível, pois para o funcionamento perfeito do organismo é necessário à obtenção de nutrientes essenciais. De acordo com Oliveira, Machado e Silva (2016), em experimentos com crianças, podemos verificar representações mentais e compreensões infantis acerca das mudanças macroscópicas, e assim, compreender como estas crianças entendem uma transformação química.

A experimentação tem um papel muito importante na aprendizagem do aluno, desde que, haja uma relação entre o conhecimento que aluno detém e o que aprenderá, pois só assim será possível obter uma aprendizagem significativa (AUSUBEL, 2003). Com a utilização da experimentação, modifica-se tanto a rotina do estudante quanto sua passividade perante o ensino, pois o aluno se torna protagonista do saber ao invés de um passivo aprendiz, além disso, é uma estratégia para a contextualização e a averiguação de problemas do cotidiano (GUIMARÃES, 2009).

A leitura dos desenhos, realizados antes e depois da atividade de experimental investigativa, permitiu perceber a mudança na concepção sobre a presença da vitamina C nessas substâncias, sendo a acerola representada como a fruta mais vitaminada, com

compreensão da importância do seu consumo para uma vida mais saudável. A atividade prática foi compreendida pelos discentes, conforme verificado nos desenhos (Figura 4).

Figura 4: Desenho que representa os saberes de antes e depois do laboratório.



Fonte: Desenho elaborado por uma criança de 9 anos.

A criança registrou em seu desenho: “Nunca imaginei que a acerola tem tanta vitamina C”; o texto representa a fala dos demais alunos. Este processo revelou um espaço importante, já que o torna sujeito ativo no seu processo de aprendizagem. Ele reelabora e reconstrói os processos já consolidados no meio científico e vivencia situações que o aproxima da atividade do cientista/químico. A progressiva mudança conceitual que os alunos demonstraram em suas falas e registros reforçam a importância em incorporar temas de relevância social, próximos aos interesses e realidades dos mesmos. As aulas de ciências têm por um dos objetivos superar resistências que muitos alunos apresentam em anos mais avançados de escolaridade quando se deparam com a Química, a Física e a Biologia, em que associam estas disciplinas à reprodução e/ou memorização.

Falas se tornaram recorrentes em aulas posteriores as atividades, conforme relatos da professora: “É importante comer frutas com vitamina C”; “não precisa comprar vitamina C na farmácia e gastar dinheiro se na natureza já tem bastante vitamina C na acerola e nas outras frutas também”, ou de que “nem minha mãe sabia que acerola fazia tão bem pra saúde”.

Uma característica que reforça a importância de sistematizar o Ensino de Ciências/Química para crianças está no potencial de multiplicadores que desempenham, no qual após a intervenção muitos pais procuraram a professora da turma para entender a proposta que estava sendo apresentada aos alunos ou para agradecer a iniciativa no qual contribuiu para que a criança tivesse maior aceitação aos sucos naturais. As mudanças percebidas extrapolam os muros da escola. Essas crianças tornaram-se multiplicadoras do conhecimento adquirido, incentivando mudanças de hábitos que se relacionam a alimentação e saúde.

Com isso revelou-se a urgência da ampliação gradual da inclusão de temas que possibilitem uma abordagem para tomada de decisões, para a mudança de mentalidade sobre os interesses veiculados nas mídias e para o conhecimento do funcionamento do mundo natural, social e do próprio corpo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nessa atividade de intervenção, alguns pontos relevantes precisam ser destacados, dentre eles: (i) a necessidade de ampliar as possibilidades e metodologias utilizadas nas aulas de ciências, com foco na Química, nos primeiros anos do EF, vide o impacto da atividade realizada; e (ii) a importância de valorizar a criança e seus conhecimentos prévios, uma vez que ela é um ser ativo e interativo nos processos de descoberta, investigação e argumentação.

A inclusão do tema alimentação está em consonância com o conteúdo curricular do ano de escolaridade, dialogou com o projeto principal desenvolvido na escola (a horta escolar) e é uma temática social relevante que possibilitou aos alunos compreenderem como a Química está presente em nosso mundo. A abordagem dessa temática demonstrou como é possível determinar a quantidade de vitamina C nos alimentos, além de colaborar na compreensão da importância de uma alimentação mais equilibrada, conforme discutido no primeiro momento (roda de conversa) e no terceiro momento (laboratório de ciências).

O experimento demonstrativo foi o momento de maior euforia da intervenção, sendo evidenciado pela ansiedade apresentada pelos alunos antes de entrarem no laboratório. Esse momento possibilitou aos estudantes uma experiência investigativa sobre o conhecimento químico associado ao ambiente cotidiano, de modo a confrontar os conhecimentos prévios com os novos, e a construir de forma significativa, comprovada (através da experimentação) e dinâmica, os saberes envolvidos no processo.

A atividade não tão comum nas aulas de ciências, vivenciadas nas rotinas escolares das crianças, permitiu uma aceitação, interação e motivação. Os resultados expressaram o êxito do uso das atividades experimentais e demonstram que a mesma é uma importante ferramenta metodológica no Ensino de Ciências.

Ressaltamos que se faz necessário o fomento em mais estudos focados nos primeiros anos de escolarização da criança, seja na Educação Infantil ou Ensino Fundamental I e II, construindo assim, uma cultura científica nesse segmento de ensino escolar no Brasil, conforme apontam Lorenzetti e Delizoicov (2001).

Os resultados encontrados pelos licenciandos-pesquisadores na prática educativa realizada nos permitem concluir que os professores de química em formação sejam capazes de pensar no desenvolvimento de ações pedagógicas para crianças em suas primeiras etapas da escolarização, e assim, poderem contribuir como autores de propostas de intervenções nos espaços escolares do Ensino Fundamental I.

REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 2003.
- BOBBIO, F. O. **Introdução à química de alimentos**, 2ª edição, São Paulo: Livraria Varela, 1992.
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais (1ª a 4ª SÉRIE): Ciências Naturais**. Brasília: MEC, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental. Brasília: MEC, 1998.

CANDEIRA, S. J. N.; CARVALHO, M. M. D. M.; LEITE, J. R. S. A.; REIS, P. S. Avaliação dos teores de vitamina C em polpas de frutas congeladas comercializadas no município de Parnaíba-Piauí. In: Congresso Brasileiro De Química, 51, 2011, São Luís (MA). **Anais...** São Luís: CBQ, 2011.

DIESEL, A.; BALDES, A. L. S.; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017.

FABRI, F.; SILVEIRA, R. M. C. F. Alfabetização científica e tecnológica nos anos iniciais a partir do tema lixo tecnológico. **RBECT**, v. 5, n. 2, p. 99-127, 2012.

GARRIDO, L. S.; MEIRELLES, R. M. S. Percepção sobre meio ambiente por alunos das séries iniciais do ensino fundamental: considerações à luz de Marx e de Paulo Freire. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 20, n. 3, p. 671-685, 2014.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no Ensino de Química: Caminhos e Descaminhos Rumo à Aprendizagem Significativa. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009.

LIMA, J. S. C.; MOURA, C. L. Determinação de vitamina C presente em sucos naturais e industrializados, **Brazilian Educational Technology: research and learning**, v. 3, n. 1, p. 1-11, 2012.

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

MACKEDANZ, L. F.; ROSA, L.S. O discurso da interdisciplinaridade e as impressões docentes sobre o ensino de Ciências Naturais no Ensino Fundamental. **Revista Thema**, v. 13, n 3, p.140 -152, 2016.

MELO, M. C. H.; CRUZ, G. C. Roda de conversa: uma proposta metodológica para a construção de um espaço de diálogo no ensino médio. **Imagens da Educação**, v. 4, n. 2, p. 31- 39, 2014.

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.

MOREIRA, M. A.; MASSONI, N. T. **Pesquisa Qualitativa em Educação em Ciências**, São Paulo: Livraria da Física, 2017.

MUJOL, S. G. M.; LORENZETTI, L. A abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade nos anos iniciais do ensino fundamental. Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia, 4, 2016, Ponta Grossa. **Anais...**, Ponta Grossa, Paraná. Disponível em: <<http://www.sinect.com.br/2016/selecionados.php>>. Acesso em: 20 out. 2018.

NIGRO, R. **Ciências: soluções para dez desafios do professor, 1º ao 3º ano do Ensino Fundamental**. São Paulo: Ática, 2012.

OLIVEIRA, A. S.; MACHADO, A. L.; SILVA, A. C. A. The importance of Piagetian reference for the elucidation of conceptual development in Chemistry. **Creative Education**, v. 7, n. 3, p. 491-499, 2016.

OLIVEIRA, D. A. A. S.; MESSEDER, J. C. Da narrativa literária à produção textual coletiva: remontando temas químicos no Ensino Fundamental. **Revista Thema**, Rio Grande do Sul, v. 14, n. 2, p. 137-150, 2017.

PÉREZ, F. M. P.; CARVALHO, L. P. Contribuições e dificuldades da abordagem de questões sociocientíficas na prática de professores de ciências. **Educação e Pesquisa**, v. 38, n. 3, p. 727-741, 2012.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. Ciência, tecnologia e sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência & Educação**, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

SANTOS, N. L. J. C.; SILVEIRA, J. M. V. S. O desenho como construção e significação do pensamento infantil. In: Encontro Científico Multidisciplinar, 2, 2016, Aracaju. **Anais...** Aracaju: FAMA, p. 154-172, 2016.

SILVA, S. L. A.; FERREIRA, G. A. L.; SILVA, R. R. À procura da vitamina C. **Química Nova na Escola**, v. 2, n. 2, p. 31-32, 1995.

ZANON, L. B.; PALHARINI E. M. A química no ensino fundamental de ciências. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 15-18, 1995.