

Testando e relatando os conhecimentos químicos: indicadores de alfabetização científica nos anos iniciais

Elias Brandão de Castro 

Wilton Rabelo Pessoa 

Resumo

Ao chegar à escola o estudante dos anos iniciais traz consigo conhecimentos e perguntas que podem tomar parte das aulas de Ciências e que, por vezes, surpreendem e revelam interesse ao que acontece em seu contexto de vivências. Diante disso, este artigo apresenta uma experiência para o Ensino de Ciências vivenciada por uma professora dos anos iniciais que se propôs a fomentar a alfabetização científica em suas aulas. Desta experiência destacamos o planejamento e realização, em parceria, de uma sequência de ensino investigativo realizada com estudantes do quarto ano do Ensino Fundamental, com base em habilidades de Ciências da Natureza, unidade temática matéria e energia, da BNCC. Apresentamos como pergunta de pesquisa: *quais indicadores de alfabetização científica são mobilizados, nas expressões orais e/ou escritas, por estudantes do 4º ano ao vivenciarem práticas investigativas acerca das transformações e o processo de enferrujamento?* O objetivo da pesquisa foi identificar quais indicadores de alfabetização científica são manifestados por estudantes no trabalho com conhecimento químico no ensino de Ciências nos anos iniciais. Os critérios de análise foram os indicadores de alfabetização científica. Os resultados demonstraram que, a partir dos conhecimentos prévios e posterior refinamento dos conhecimentos científicos, em um processo de investigação, argumentação, produção de textos orais e escritos, houve a imersão dos estudantes nos conteúdos de Ciências, em um processo que envolveu curiosidade, busca de explicações, registro e comunicação de ideias utilizando diferentes linguagens proporcionando a eles, desta maneira, o amadurecimento da linguagem científica.

Palavras-chave: Conhecimentos químicos, Alfabetização Científica, Anos iniciais.

Testing and reporting chemical knowledge: scientific literacy indicators in the early years

Elias Brandão de Castro

Wilton Rabelo Pessoa

Abstract

Upon arriving at school, students in the early years bring with them knowledge and questions that can take part in science classes and that sometimes surprise and reveal interest in what happens in their context of experiences. In view of this, this article presents an experience for Science Teaching experienced by a teacher of the early years who set out to foster scientific literacy in her classes. From this experience, we highlight the planning and realization, in partnership, of an investigative teaching sequence carried out with students of the fourth year of Elementary School, based on skills of Natural Sciences, thematic unit matter and energy, of the BNCC. We present as a research question: what indicators of scientific literacy are mobilized, in oral and/or written expressions, by 4th grade students when experiencing investigative practices about transformations and the rusting process? The objective of the research was to identify which indicators of scientific literacy are manifested by students in the work with chemical knowledge in science teaching in the early years. The analysis parameters were the scientific literacy indicators. The results showed that, from the previous knowledge and subsequent refinement of scientific knowledge, in a process of investigation, argumentation, production of oral and written texts, there was the immersion of students in the contents of science, in a process that involved curiosity, search for explanations, registration and communication of ideas using different languages providing them, in this way, the maturation of scientific language.

Keywords: Chemical knowledge, Scientific literacy, Early years. and in this way, provided students with maturation of scientific language.

Introdução

O aprofundamento teórico acerca do Ensino de Ciências vem irrigando o solo concernente as suas potencialidades à formação integral das crianças ao se reconhecer, entre outros aspectos, que a Educação Científica permite ao estudante a apropriação e produção do conhecimento científico ressignificando conceitos sobre si e sobre o mundo a sua volta. Esse processo que, por sua relevância, reitera a necessidade de se imprimir às práticas de ensino, a intencionalidade educativa, de modo que as ideias e teorias que os estudantes trazem de suas vivências, possam ser contemplados e desenvolvidos durante o processo de ensino e aprendizagem.

Neste cenário, influências diversas reverberaram um movimento nacional por reformas curriculares que concorressem para a formação integral dos/as estudantes, por meio da articulação dos diversos campos do saber científico. O mais recente documento curricular brasileiro, a Base Nacional Comum Curricular- BNCC, é um documento normativo que busca enfrentar questões emergentes, acerca de desencontros e problemas no desenvolvimento do Ensino de Ciências nos anos iniciais. Esse documento pontua que o Ensino de Ciências deve proporcionar às crianças espaços e tempos que possibilitem o encontro com a biologia das espécies, cuidados com a saúde para manutenção da vida; conhecimento acerca dos materiais que constituem uma infinidade de objetos de uso diário, e que o uso ou não de determinado material em nosso contexto depende de suas propriedades. Além disso, é considerada o desenvolvimento de compreensões acerca da origem do universo, do entendimento das características do planeta Terra, do Sol, da Lua e de outros corpos celestes, e de igual modo suas dimensões, composição, localizações, movimentos e forças que atuam entre eles.

Nessa curva de reformas curriculares, professores dos anos iniciais se veem desafiados com as demandas diárias da sala de aula, as quais reivindicam tanto os conhecimentos dos conteúdos a serem ensinados, como os conhecimentos de metodologias que contribuam para o desenvolvimento da Alfabetização científica (AC). Assumimos a AC como “a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais da ciência.” (BRASIL, 2017, p. 273). Para isso, é fundamental que seja oportunizado aos estudantes o protagonismo na aprendizagem científica e o acolhimento das situações e experiências concretas vivenciadas por eles.

Ao vivenciar e refletir histórias e aspectos formativos para atuar no Ensino de Ciências, por meio de um grupo de práticas de formação contínua na escola, constituído por professoras dos anos iniciais e pelo primeiro autor do presente artigo, passamos a desenvolver um olhar mais sensível e intencional para organização e apresentação de conhecimentos químicos com foco na alfabetização científica de estudantes de uma turma de 4º ano do Ensino Fundamental. Ao considerar os desafios mobilizadores para o desdobramento da AC, Sasseron

(2017) nos adverte que a concepção de AC, defendida para os ambientes escolares, está fortemente firmada no engajamento das crianças em processos, práticas e procedimentos da investigação científica, os quais devem receber a atenção do educador, pois é por meio desses movimentos investigativos que será possível vislumbrar e diagnosticar o processo de aquisição da AC.

O estudo coletivo sobre o ensino por investigação, no grupo de práticas de formação contínua na escola, nos conduziu para a ideia central dessa abordagem nos anos iniciais que é fazer com os estudantes se apropriem do conhecimento científico de modo a adquirirem habilidades próximas a uma prática científica, sem desconsiderar os objetivos sociais do ensino de Ciências na escola. Para além da execução de etapas metodológicas em si, o ensino por investigação é uma estratégia que preza pela participação ativa dos estudantes visando sua alfabetização científica.

Nesse contexto, nos deparamos com os seguintes questionamentos: Como possibilitar às crianças vivenciarem práticas investigativas na promoção da alfabetização científica? Como desenvolver propostas de ensino que viabilizem aos estudantes significar a linguagem da Ciência, fazendo delas uma forma de ler e compreender assuntos científicos, passando a ter uma visão mais rica do contexto em que vive? De que modo podemos avaliar nas práticas desenvolvidas com os estudantes aquisição e/ou desenvolvimento de indicadores pontuais de alfabetização científica?

Desse modo, apresento como pergunta principal desta pesquisa: *quais indicadores de alfabetização científica são mobilizados, nas expressões orais e/ou escritas, por estudantes de uma turma de 4º ano ao vivenciarem práticas investigativas acerca do processo de transformação química e o processo de enferrujamento?*

Ensino de Ciências na perspectiva da alfabetização científica

Ao dialogarmos com autores que lidam com pesquisas acerca do Ensino de Ciências nos anos iniciais, (SASSERON, 2017; WEISSMANN, 1998; LORENZETTI e DELIZOICOV, 2001), compreendemos que o contato com o conhecimento científico já nos anos iniciais tem a premissa de amadurecer os conceitos e ideias dos estudantes, em interação com as formas de pensamento científico. E neste direcionamento, a escola precisa assumir o seu lugar de advogar por um ensino de Ciências que desafie os estudantes dos anos iniciais, de modo que eles possam avançar em suas hipóteses, questionando e reelaborando o que já sabem.

Compartilhamos com Carvalho (2007) que “Os primeiros anos do ensino fundamental tornam-se, portanto, um encontro entre quem quer aprender e quem quer ensinar que não pode ser negligenciado” (CARVALHO, 2007. p, 6), o que corrobora para o propósito da escola, nesses tempos, que seria o de construir pontes entre os conhecimentos científicos e o contexto de vida dos estudantes, que permitam a eles a ampliação de sua cultura

primeira. Essa ampliação do universo cultural é proporcionada pela aquisição e a apropriação na escola, de forma organizada e sistematizada do conhecimento sob a ótica científica, que possibilita com que os estudantes leiam a realidade com a linguagem da Ciência e façam uso social desses conhecimentos, consolidando desse modo a alfabetização científica.

Passamos a compreender com Sasseron (2017) que a Alfabetização científica é um processo intencional que permite ao estudante a aquisição de conhecimentos científicos e a construção de uma consciência crítica frente ao mundo que o cerca ou em outros contextos mais amplos. A alfabetização científica, portanto, é o objetivo desejável no ensino de Ciências para todos os estudantes. Para Sasseron (2017) a alfabetização científica concebe o ensino de Ciências como:

[...] uma perspectiva problematizadora, participativa, em que alunos utilizam habilidades típicas das Ciências para intervir no mundo. O alfabetizado cientificamente compreende que os conhecimentos científicos estão ligados à sua vida e ao planeta, participando de discussões sobre os problemas que afetam a sociedade. (SASSERON, 2017, p. 32)

A Alfabetização Científica, neste contexto, objetiva fazer da Ciência um instrumento de uso social, oportunizando ao estudante, compreender conceitos científicos de forma significativa para que possa aplicá-los em suas experiências cotidianas. Vislumbra-se que crianças alfabetizadas cientificamente, nesse cenário de problematização e investigação científica, incorporem e manifestem características específicas que o define como tal. Para Sasseron (2017):

O alfabetizado cientificamente deverá ter condições de modificar este mundo e a si mesmo por meio da prática consciente propiciada pela sua interação com os saberes e procedimentos científicos, bem como das habilidades associadas ao fazer científico (SASSERON, 2017, p. 17).

Ao considerarmos esses importantes apontamentos, temos a convicção de que a alfabetização científica diverge das práticas usuais da Educação Científica nas quais as aulas são desenvolvidas “de forma cansativa, abstrata e praticamente impossível de ser compreendida”. (RAMOS e ROSA, 2008, p. 300). Em decorrência disso, se destaca a baixa qualidade do ensino com poucas repercussões nas aprendizagens, estratégias metodológicas desarticuladas de outras áreas do conhecimento, ensino descontextualizado do universo dos estudantes e pouca confiança dos professores ao ensinar Ciências a eles.

Compreendemos que o docente, ao assumir novas práticas no ensino de Ciências nos anos iniciais, passa a construir um ambiente motivacional que contempla o conhecimento, o acolhimento, a interação e o envolvimento dos estudantes. Desta forma, ao valorizar a interatividade dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem, por meio de atividades inovadoras, o professor poderá incentivar neles a ampliação de seus conhecimentos primeiros em conhecimentos mais próximos da cientificidade de forma positiva.

Nesses termos, o ensino de Ciências desejável vai ao encontro da alfabetização científica desde os anos iniciais de escolaridade, de modo que o estudante, a partir de seus conhecimentos, reflita acerca dos fenômenos científicos e, desta forma, seja capaz de realizar leituras e releituras de seu entorno social, para a qual o conhecimento científico se faz necessário. A esse respeito,

A definição de alfabetização científica como a capacidade do indivíduo ler, compreender e expressar opinião sobre assuntos que envolvam a Ciência, parte do pressuposto de que o indivíduo já tenha interagido com a educação formal, dominando, desta forma, o código escrito. Entretanto, complementarmente a esta definição, e num certo sentido a ela se contrapondo, partimos da premissa de que é possível desenvolver uma alfabetização científica nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental, mesmo antes do aluno dominar o código escrito. (LORENZETTI e DELIZOICOV 2001, p. 47)

Lorenzetti e Delizoicov (2001), imbuídos das potencialidades do ensino de Ciências na promoção da alfabetização científica em suas diferentes dimensões - prática, cívica e cultural - defendem que esse processo não é uma prioridade apenas daqueles que dominam o código escrito, mas contrapõem essa concepção por acreditarem que ela pode ser desenvolvida desde os primeiros anos de escolarização, mesmo antes da aquisição da escrita e da leitura. O Ensino de Ciências pode oportunizar momentos de interação, sensibilidade e criatividade para organização e ampliação do pensamento e da linguagem materna, no processo de alfabetização Científica.

Neste direcionamento, a alfabetização científica dos estudantes dos anos iniciais não pode ser ignorada pelos professores, uma vez que são eles que diretamente possibilitam o acesso desse público ao conhecimento científico, possibilitando a interação com o conhecimento sistematizado nas diversas situações de comunicação vivenciadas em sociedade.

Desse modo, nos primeiros anos do Ensino Fundamental, etapa em que os estudantes têm o primeiro contato com determinados conceitos científicos, não se pode proporcionar um ensino descompromissado com a realidade deles, uma Educação científica abstrata, descontextualizada, um ensino pela qual a memorização de conceitos conduza à aversão do Ensino de Ciências. O ensino de Ciências necessita trilhar pelas particularidades do estudante, proporcionando experiências concretas que o envolvam e nele despertem o prazer e a alegria, uma vez que “sem prazer e alegria não há ensino e muito menos aprendizagem” (CARVALHO *et al*, 2007, p. 6).

O Ensino de Ciências deve ser desenvolvido em articulação com o aprimoramento da escrita, da oralidade e das práticas de investigação e de resolução de problemas, articulando e complementando pontos significativos no/ para o processo de alfabetização. No entanto, sabe-se que os esforços para o desenvolvimento de práticas investigativas, na perspectiva da alfabetização científica, implicam nos seguintes questionamentos: como identificar avanços no

processo de alfabetização científica dos estudantes? Que marcadores se podem utilizar para avaliar a aquisição da linguagem e da cultura científica dos estudantes?

Quanto a isso, Carvalho e Sasseron (2008) defendem a premissa de que na análise de práticas de investigação científica, com estudantes, há alguns **indicadores** que sinalizem possíveis desenvolvimentos e/ou aquisições da alfabetização científica, os chamados **indicadores de alfabetização científica**, que são colocados em destaque, quando há um problema a ser resolvido, são eles: A **seriação de informação**: é um rol de dados que surgem como base para a investigação. A **organização de informações**: demonstra um arranjo das informações com relação ao problema investigado. A **classificação de informações**: ordena essas informações de acordo com a relação que há entre eles. O **raciocínio lógico**: é a exposição do pensamento diretamente relacionado com a sequência e encadeamento de como as ideias se desenvolvem na compreensão do fenômeno investigado. O **raciocínio proporcional**: Ultrapassa o raciocínio lógico ao ilustrar a relação de interdependência que pode existir entre variáveis. O **levantamento de hipóteses**: Aponta suposições, acerca de certo problema investigado, as quais podem surgir tanto por meio de afirmações, como de perguntas. O **teste de hipóteses**: concerne nas etapas em que as suposições levantadas são colocadas à prova. A **justificativa**: apresenta-se quando uma afirmação qualquer se apoia em uma garantia, tornando-se mais sólida. A **previsão** indica a sucessão de uma ação ou fenômeno associado a **explicação** que surge pela relação entre hipótese já levantas e o rol de informações.

A alfabetização científica, neste sentido, é uma atividade vitalícia, sendo sistematizada no espaço escolar, que por meio do ensino se propõe a desenvolver a autoconfiança dos estudantes, possibilitando-os protagonizar, por meio de argumentos, as relações, organização e explicação de fenômenos, na construção ativa do conhecimento científico e sua articulação entre os seus elementos (causas, contextos, efeitos e variáveis). (CARVALHO *et al*, 2007).

A introdução do estudante dos anos iniciais na linguagem científica implica proporcionar, por meio de adaptações, espaço e tempo para que entrem em contato com temas científicos, utilizando ferramentas que possibilitem o processo de alfabetização, garantindo desse modo o seu acesso ao conhecimento científico. Nesses termos, é desejável que o ensino de Ciência seja enxergado como um processo de enculturação científica, por meio do qual os professores pensem e reorganizem seus planejamentos, a fim de possibilitar condições para que os estudantes também sejam inseridos em mais essa cultura, a cultura científica.

Conhecimentos Químicos nos Anos Iniciais

É inegável que ao chegar à escola o estudante dos primeiros anos de escolarização possui vivências diversas, de materiais, objetos e transformações, por meio das quais traz e uma bagagem de conhecimentos que podem ser considerados como parte das aulas de Ciências

nos anos iniciais e, em particular na abordagem do conhecimento químico em tal contexto, a a partir de seus conhecimentos primeiros.

É possível observar, no cotidiano das crianças, o contato com o mundo de materiais e objetos, produzidos atualmente ou em desuso, sua utilização, origem e utilização, tais como: madeira e sua utilidade na construção de casas, vidro na composição do espelho e utensílios domésticos, do plástico que dá forma aos brinquedos, metal presente nos diversos objetos da casa. Esse contato vai ampliando o repertório de conhecimentos prévios dos pequenos acerca dos fenômenos químicos e desperta a curiosidade e necessidade de compreender do que as coisas são feitas, os reflexos dos materiais em nossas vidas, suas transformações e processos comuns como a decomposição e enferrujamento, tão vitais às suas vivências.

O contato com o mundo dos conhecimentos químicos nos anos iniciais tem a premissa de amadurecer os conceitos e ideias das crianças, em interação com as formas de pensamento científico. Os conhecimentos químicos, entre outros aspectos, nos anos iniciais, permitem às crianças a apropriação e produção do conhecimento científico escolar ressignificando conceitos sobre si e sobre o mundo a sua volta, num processo que, por sua intencionalidade, deve ser planejado e organizado, de modo que as ideias e teorias que os estudantes trazem de casa possam ser contempladas e desenvolvidas durante o processo de Ensino e aprendizagem.

Compartilhamos das ideias de Vázquez (1984) apud Weissmann (1998) por compreender no mesmo direcionamento que:

As crianças exigem o conhecimento das ciências naturais porque vivem num mundo no qual ocorre uma enorme quantidade de fenômenos naturais para os quais deseja encontrar uma explicação; um meio no qual todos estamos cercados de uma infinidade de produtos da ciência e da tecnologia que a própria criança usa diariamente e sobre os quais se faz inúmeras perguntas; um mundo no qual os meios de informação social a bombardeiam com notícias e conhecimentos, alguns dos quais não são realmente científicos, sendo a maioria supostamente científicos, mas de qualquer forma contendo dados e problemas que amiúde a preocupam e angustiam (VÁZQUEZ 1984, apud WEISSMANN, 1998, p. 17-18).

Diante disso, percebe-se a relevância dos conhecimentos químicos nos anos iniciais, como afirma Vázquez (1984), ao compreender que a criança vive cercada por uma heterogeneidade de fenômenos naturais, físicos, químicos e biológicos, que necessitam comparecer no Ensino de Ciências, para tanto o professor precisa oferecer oportunidades para o educando, por meio de diferentes situações, linguagens e, principalmente, das intervenções que realiza durante os processos na construção do conhecimento científico.

Para Mortimer (1994) os estudantes a partir de suas experiências com os fenômenos naturais, pessoas, informações midiáticas etc., constroem para si mesmos um leque de teorias acerca da natureza. No entanto essas teorias podem divergir consideravelmente dos conhecimentos científicos, a exemplo de fenômenos químicos, como o enferrujamento, a

fermentação, propriedades dos materiais, entre outros temas. As crianças diante desses fenômenos elaboram seus próprios significados a partir das experiências vividas.

Nesses termos, a relevância de ensinar conhecimentos químicos não pode estar assentada numa visão formativa com vista apenas para o futuro, mas balizada numa necessidade que requer um olhar mais cuidadoso para os estudantes ainda nos anos iniciais. O ensino de conhecimentos químicos se apresenta como uma possibilidade de descortinar a alfabetização científica já nos anos iniciais de escolaridade, de forma que o estudante, a partir de suas vivências, reflita acerca do conhecimento científico e desta forma seja capaz de realizar leituras de seu entorno social, no qual este conhecimento se faz cada vez mais necessário.

Entendemos que o Ensino por investigação, neste movimento de construção do conhecimento científico escolar, abre espaço para que os estudantes se sintam encorajados a questionarem sobre os problemas do seu entorno, num movimento de compreensão do mundo e de desenvolvimento da cidadania na medida em que aprendem Ciências fazendo-a, ou seja, experienciando as atividades científicas para compreender os fenômenos naturais e suas interações com a natureza.

Metodologia

O estudo foi desenvolvido em uma Escola da Rede Pública Municipal, no município de Ananindeua, no estado do Pará, a partir das narrativas de uma professora, que chamamos de Ana, atuante nos anos iniciais, a qual se mostrou motivada em participar de um grupo de práticas de formação contínua na escola. Neste estudo, o critério de escolha da professora Ana se deu por atuar no quarto ano do Ensino Fundamental, etapa em que, de acordo com a BNCC são abordadas habilidades da unidade temática matéria e energia voltadas para o estudo de transformações em materiais de uso cotidiano. O outro critério foi o fato de a professora ter planejado, no âmbito do grupo de práticas de formação, uma proposta de intervenção para o Ensino de Ciências, pautada no processo investigativo.

Nesta pesquisa, focalizamos uma atividade desenvolvida pela professora Ana com 35 estudantes do quarto ano do ensino fundamental, balizada no objeto do conhecimento “transformações químicas e o processo de enferrujamento”, por meio da qual emergiram produções orais e escritas, as quais foram analisadas a fim de se evidenciar os possíveis indicadores propostos por Sasseron (2017) que sinalizam avanços e/ou consolidação da alfabetização científica. A metodologia da pesquisa foi realizada a partir da abordagem qualitativa, onde as práticas investigativas, rodas de conversas, as atividades escritas e registros, serviram como fonte de indicadores da percepção dos estudantes sobre o tema apresentado.

Para o desenvolvimento desta investigação elegemos a pesquisa de cunho qualitativo (ANDRÉ, 2008), na modalidade narrativa (CONNELLY; CLANDININ, 2011). Assumimos esta

proposta de pesquisa como narrativa, apoiados em Clandinin e Connelly (2011), por compreender que a pesquisa narrativa possibilita reconstruir, com professores dos anos iniciais suas, *histórias vividas/compartilhadas pelos participantes da pesquisa e por aqueles que narram suas experiências e por aqueles que as interpreta, face a questões e objetivos da pesquisa* (GONÇALVES, 2011, p. 57). Nestes termos, o pesquisador, ao narrar a trama investigativa, interpreta o fenômeno, a partir da percepção que os sujeitos têm sobre si e sobre os outros, construindo sentidos sobre eles, a partir dos significados que o objeto de pesquisa tem para os sujeitos implicados neste processo, criando-se, desse modo, estratégias multiplicadoras de tomada de consciência e de produção de conhecimento.

Pelo fato desta pesquisa ser um recorte de uma pesquisa mais ampla, elegemos neste momento apenas as produções orais e escritas elaboradas pelos estudantes assessorados pela professora, que intencionalmente a denominamos pelo nome fictício de Ana, envolvida na pesquisa. Para a construção de sentido e interpretações dos dados que se apresentam como componentes do processo, lanço mão da análise textual discursiva-ATD (MORAES e GALIAZZI, 2007), que é coerente com os referenciais que embasam nossa proposta. Segundo MORAES (2003, p. 192) “A análise textual discursiva pode ser compreendida como um processo auto-organizado de construção e de compreensão em que novos entendimentos emergem de uma sequência recursiva de três componentes: a desconstrução do *corpus*, a unitarização e a categorização.” Para o referido autor a descrição da análise textual discursiva concretiza-se a partir das categorias construídas na análise. Na fragmentação dos textos que compõem o corpus desta pesquisa surgiu a categoria de análise, denominada: Da proposta investigativa: investigando as transformações e o processo de formação da ferrugem.

Da proposta investigativa: investigando as transformações e o processo de formação da ferrugem

A partir da ação pensada e implementada numa turma de 4º Ano, a professora Ana desenvolveu uma série de atividades que geraram possibilidades de construção de conhecimento escolar, dentre eles o desenvolvimento da oralidade, leitura, investigação, levantamento de hipótese e argumentação.

Conforme planejado, a professora Ana desenvolveu sua sequência didática com vistas a superar o problema identificado em sua prática. Ela se enxerga na ação instigando nos estudantes a possibilidade, de que eles envolvidos no processo de investigação, criassem oportunidades de aprendizagens acerca do conteúdo transformações.

No movimento de organização de sua ação pedagógica, inicialmente no trato da temática em foco, a professora Ana narrou:

Eu pensei em apresentar inicialmente uma diferenciação entre as transformações químicas e físicas. **Pensei no primeiro momento colher relatos sobre o que são transformações na cabecinha**

deles, logo em seguida levar um vídeo de cinco minutos que introduz o mesmo questionamento “o que é transformações”, ele (vídeo) começa falando sobre os diversos tipos de transformações, sobre a metamorfose, sobre os diversos tipos de transformações, em seguida ele entra no que são transformações químicas e físicas[...]. (Professora-COLABORADORA Ana)

A professora então lançou aos estudantes a questão norteadora “o que é transformação?” Por meio desse questionamento a professora buscou mapear o repertório de conhecimentos que os estudantes já possuíam sobre transformações, conduzindo os estudantes a refletirem acerca dela: *Pensei no primeiro momento colher relatos sobre o que são transformações na cabecinha deles* (Professora-COLABORADORA Ana). Os apontamentos dos estudantes foram registados no quadro para possibilitar a socialização com a turma toda.

A docente segue o processo de investigação apresentando aos estudantes dois processos simples que retratam as transformações físicas e químicas. Deste modo, conduz os estudantes para o desenvolvimento de duas investigações, uma sobre o gelo e outra sobre a aspirina. A intenção daquele experimento, segundo ela, foi de criar um ambiente favorável à experimentação, explorando os aspectos que caracterizam uma transformação química ou física, conduzindo os estudantes a observarem quais transformações aconteceriam neles.

A professora apresentou aos estudantes os materiais dispostos nas mesas de cada grupo, com um comprimido efervescente de aspirina e dois copos, um com água no estado líquido e outro com cubos de gelo. Em seguida, distribuiu algumas fichas para os grupos e solicitou que os estudantes registrassem as características visíveis de cada material. Ela então direcionou o processo investigativo, solicitando que cada grupo colocasse a aspirina no copo com água líquida.

Ao deflagrar a dissolução da aspirina, a professora reuniu com os grupos e os convidou a relatar suas observações a respeito das características e mudanças no sistema após a interação entre a aspirina e a água, tais como estado físico, cor, cheiro, formação de novas substâncias, forma e tamanho, conforme a imagem 1.

Imagem 1: Aula1, Transformações Químicas e Físicas



Fonte: Produção dos autores
ISSN 2526-2882

Posteriormente, indagou cada grupo solicitando as hipóteses dos estudantes sobre: em qual dos copos estava ocorrendo uma transformação física, e em qual estava se processando uma transformação química? Segundo a professora Ana, os estudantes reuniram os conhecimentos evidenciados no decorrer da aula a fim resolver os questionamentos lançados. Para ilustrar tais conhecimentos construídos pelos estudantes, apresentamos a expressão oral produzida em um dos grupos, na ordem em que foi mobilizada por eles durante a discussão sobre a atividade:

(Estudante 1) Acho que eu já vi uma experiência igual a essa do gelo derretendo no youtube

(Estudante 4) O gelo vai deixar derreter, mas continua sendo água. Não é, professora?

(Estudante 5) Mas se esse gelo derreter no asfalto, ele deixa de existir. Não é?

(Estudante 2) Verdade. Então no copo do gelo com a água a reação é irreversível

(Estudante 6) Eu entendi que devemos dizer em qual copo está acontecendo uma transformação química e onde está acontecendo uma transformação física. Pelo vídeo que a gente viu, tem uma que é reversível e outra que é irreversível.

(Estudante 5) Então podemos responder como reação irreversível para o experimento do gelo derretendo?

(Estudante 1) Não, eu vi num vídeo que a água se transformava em nuvens e depois voltava como chuva, e ela continuava sendo água.

(Estudante 4) Ela [professora] disse que podíamos usar o dicionário pra entender o que é uma reação reversível e irreversível

(Estudante 6) Então é como disse o [estudante 4] a água vai se transformar em gelo, pode aquecer e se transformar em nuvem depois, mas ela volta como chuva, mas não deixa de ser água.

(Estudante 3) E a aspirina na água?

(Estudante 5) Ei, acho que a aspirina não volta mais a ser comprimido.

(Estudante 2) Nem se a gente conseguir secar toda água do copo?

(Estudante 1) Acho que não. Tu viu que escapou um gás? A professora disse que é um gás, que estava dentro da aspirina.

(Estudante 3) Mas em casa o gás escapa da garrafa de coca-cola, mas ela não deixa de ser coca-cola

(Estudante 6) Então vou escrever aqui que o copo com gelo é reversível, e a da aspirina é irreversível. Ok?

Ao lançar os questionamentos aos estudantes, a professora buscou conhecer as principais ideias que mobilizavam inicialmente acerca do conteúdo científico sobre transformações. Isso a possibilitou perceber como esses conhecimento se apresentam a partir da linguagem cotidiana dos estudantes, no contexto da aula. A professora então explicita os diversos tipos de transformações que existem no ambiente, apresentando as definições sobre transformação física e química.

Diante dos saberes cotidianos que emergiram das expressões orais dos estudantes, a professora Ana então propõe um desafio, por meio de uma experiência investigativa sobre os processos reversíveis e irreversíveis, na qual os estudantes, organizados em equipes, deveriam dialogar, negociar e defender em qual dos sistemas estava ocorrendo uma transformação química e em qual ocorria a uma mudança de estado físico.

Mediante o desafio proposto, os estudantes passaram a observar e levantar hipóteses sobre os fenômenos que ocorriam nos sistemas. Posteriormente em suas equipes, os estudantes passaram a expressar e a negociar a resposta acerca das transformações reversíveis e irreversíveis. No diálogo acima, verificamos que o estudante 1 rememora já ter observado no ambiente extraescolar uma experiência investigativa análoga à que a professora havia proposto. O Estudante 4 lançou a ideia de que o gelo é constituído por água e mesmo sofre a

mudança de estado e derreter, *continua sendo água*. Frente à nova hipótese levantada pelo Estudante 5, de que em outra situação o gelo deixaria de existir, o estudante 2 propôs a resposta, mediante raciocínio lógico, de que a transformação que ocorreu no copo com o gelo era irreversível.

Buscando negociar, mediante o diálogo, as hipóteses compartilhadas pelos colegas, o Estudante 1 discorre que, a partir de um vídeo que assistiu pela internet, que a água não deixa de existir, segundo ele, *a água se transformava em nuvens e depois voltava como chuva, e ela continuava sendo água*.

O Estudante 6 organizou as informações e compartilhou a ideia apresentada pelo Estudante 1 de que a transformação que ocorreu no copo com gelo é reversível. Utilizando o raciocínio proporcional e comparando as variáveis dos experimentos, o Estudante 5 refletiu que, a aspirina então ao interagir com a água, tem sua composição alterada: *Ei, acho que a aspirina não volta mais a ser comprimido*. Tal hipótese é corroborada pela justificativa apresentada pelo Estudante 1 que reconheceu na transformação em foco a liberação de gás, impossibilitando a reconstituição do comprimido de aspirina. Nota-se que os estudantes utilizaram no contexto da atividade investigativa, termos da linguagem científica em suas falas, possibilitando evidenciar indicadores de alfabetização científica e a apropriação da cultura científica, mesmo sem se perceberem disso inicialmente.

Neste cenário investigativo compreendemos com Carvalho *et al* (2009) que estudante dos anos iniciais é o sujeito que aprende com o outro sem que ninguém possa substituí-lo nesta tarefa. A construção do conhecimento científico ocorre por meio da atividade mental construtiva do estudante, o qual manipula, explora, escuta, lê, questiona, negocia e expõe suas ideias.

Logo após o término da atividade, a professora solicitou que cada equipe registrasse as informações sobre o processo investigativo vivenciado por eles. De todos os relatos, selecionamos dois para ilustrar as produções escritas dos estudantes com as construções de cada equipe.

Imagem 2: Grupo 1, Relato sobre os processos químicos e físicos

ASPIRINA	GELO
É a liberação do gás	O gelo está se desmanchando
se desmancha muito rápido	O gelo é a água
é cheio de e muito forte	O gelo é reversível
a aspirina e a água se desmancha	O gelo está se desmanchando por causa da temperatura
a aspirina e a água é irreversível	mas não volta a ser a mesma coisa

Fonte: Produção dos autores

O grupo 1 relatou que no experimento em que houve a interação entre aspirina e água ocorre uma transformação irreversível com a *libertação do gás*, destacando que a transformação se processou rapidamente, a partir da percepção de que (o comprimido) *se desmanchou muito rápido*. Em contrapartida, a equipe defendeu a hipótese de que no sistema com gelo ocorreu uma transformação reversível, na qual não há alteração na composição da água, segundo sua produção escrita, *não vira outra coisa*. O grupo registrou também a mudança de temperatura como fator envolvido na mudança de estado físico do gelo: *o gelo está se derretendo por causa da temperatura quente*.

Os registros escritos apresentados ilustram movimentos significativos de construção do conhecimento do científico, por meio de indícios de desenvolvimento da linguagem científica ao exporem suas ideias, por meio de termos como: gás, irreversível, reversível, temperatura, aspirina.

Imagem 3: Grupo 2- Relato sobre os processos químicos e físicos

FICHA 1:	
EXPERIMENTOS	
ASPIRINA	GELO
O remédio se decompor e fica bolinha e tem um cheiro forte água o gelo fica e o le de laranja e aqui libera gás de e ressurta o gelo ção do gás CO ₂	O gelo está derretendo e vi- esta derretendo porque a aquece ele no ar quente

Fonte: Produção dos autores

A equipe 2 apresentou também produções escritas elucidativas acerca da atividade experienciada. Percebemos um salto significativo do grupo, no sentido da generalização, ao defender que houve liberação de gás carbônico, ainda que não tenha utilizado o termo produção, para se referir à formação de uma substância. O objetivo da professora com a atividade era que os estudantes conseguissem identificar, por meio do registro de aspectos perceptíveis, a ocorrência de transformação nos sistemas, seguida de sua classificação em reversível ou irreversível. Sobre esse último aspecto, não foi evidenciado pela equipe 2 a identificação da interação entre aspirina e água como transformação reversível ou irreversível. Sobre a transformação no sistema com o gelo, a equipe classificou como reversível e identifica, a exemplo do grupo 1, o aquecimento como responsável pelo derretimento do gelo: *o gelo está derretendo porque a água está no ar quente*.

Nestes termos, defendemos que o movimento investigativo experienciado pelos estudantes promoveu indícios de Alfabetização Científica. As manifestações orais,

compartilhadas em equipe, abriram espaço para que os estudantes se sentissem encorajados a falar e escrever sobre as transformações experienciadas. O registro escrito das informações, possibilitou aos estudantes a organização e ressignificação dos conhecimentos, num movimento de compreensão do mundo na medida em que aprendiam Ciências fazendo-a, ou seja, experienciando e vivendo as atividades científicas escolares.

Defendemos, mediante os pressupostos teóricos de Moraes e Ramos (2010), para que as atividades investigativas se tornem significativas é necessário que o estudante fale e escreva sobre o que ocorre no movimento investigativo experienciado, utilizando termos da linguagem cotidiana e se aproximando da linguagem científica, familiarizando-se com uma nova forma de pensar, falar e escrever sobre os fenômenos em estudo.

Por meio dos registros orais e escritos foi possível perceber que alguns estudantes se apropriaram de novos conhecimentos acerca das transformações, classificando-as como reversíveis ou irreversíveis, assumindo, desse modo, em resposta aos questionamentos, o uso de termos da linguagem científica, como foi possível verificar nos registros escritos anteriormente apresentados, dos grupos 1 e 2. Sobre isto,

A Alfabetização Científica será concebida como um processo que deve articular: domínio de vocabulário, simbolismos, fatos, conceitos, princípios e procedimentos da ciência; as características próprias do “fazer ciência”; as relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente e suas repercussões para entender a complexidade do mundo possibilitando, assim, às pessoas, atuar, avaliar e até transformar a realidade. (BRASIL, 2015, p. 7)

A alfabetização Científica tem como meta fazer da Ciência um instrumento de uso social, oportunizando aos estudantes a capacidade de compreender conceitos científicos de forma significativa para que possam aplicá-los em suas experiências cotidianas. O movimento investigativo possibilitou aos estudantes aprimorarem seus pensamentos e ideias na medida em que iam observando, assim como investigando os sistemas, aperfeiçoar suas explicações sobre os fenômenos, como legítimo processo de alfabetização.

Avaliamos que nesse processo ocorreu, por parte dos estudantes, o uso de palavras do dia a dia ao lado de termos científicos, como um movimento de construção de sentidos sobre os fenômenos investigados, ou seja, como suporte para apresentar e construir suas compreensões. Isso é possível perceber nos registros escritos dos grupos 1 e 2, apresentados anteriormente, quando o grupo 1 utiliza a palavra *desmancham* para abordar a dissolução do comprimido efervescente de aspirina em água e quando o grupo 2 usa a palavra *bolinha* para se referir ao gás carbônico.

A partir da reflexão da professora sobre sua ação docente, no âmbito do grupo de práticas de formação contínua na escola, Ana desenvolveu uma nova intervenção, se utilizando da produção de um glossário, cujo objetivo foi ampliar a apropriação de termos da linguagem científica relacionados ao estudo das transformações. Nesse movimento foi possível inferir que

a professora compartilha a ideia de que “o ensino de ciências pode se constituir num potente aliado para o desenvolvimento da leitura e da escrita, uma vez que contribui para atribuir sentidos e significados às palavras e aos discursos.” (LORENZETTI e DELIZOICOV, 2001, p. 57).

A prática promovida pela professora Ana possibilitou um processo de ensino e aprendizagem de Ciências, tendo em vista que, de acordo com Agostini e Delizoicov (2009) “[...] as atividades experimentais [...] quando orientadas de tal forma que permitam discussões e interpretações dos dados obtidos, propiciando situações de investigação e despertando o interesse do aluno para a apropriação do conhecimento” (AGOSTINI e DELIZOICOV 2009, p.7), favorecem a promoção da alfabetização científica.

Na continuidade de sua ação, a professora planejou abordar a temática “processo de enferrujamento”, buscando construir conceitos a partir de aspectos perceptíveis de transformação nos sistemas. Na primeira aula a Professora propôs o debate e investigação acerca da formação da ferrugem a partir dos seguintes questionamentos: o que é a “ferrugem?”, “por que você acha que ela acontece?” Em seguida, Ana solicitou que os estudantes fizessem em grupo uma observação pela escola a fim de notar possíveis alterações em metais expostos à ação do tempo (imagem 4).

A professora realizou diversos questionamentos aos estudantes, viabilizando a partir da leitura do próprio contexto escolar possíveis focos de objetos que estivessem se alterando em vista da transformação em estudo. A professora demonstrava compartilhar com Carvalho (2011) de que “o conhecimento tem como origem uma pergunta”, uma prática assentada em um conjunto de questionamentos que ampliem a conduta investigativa.

Imagem 4: Observação em grupo de focos de ferrugem



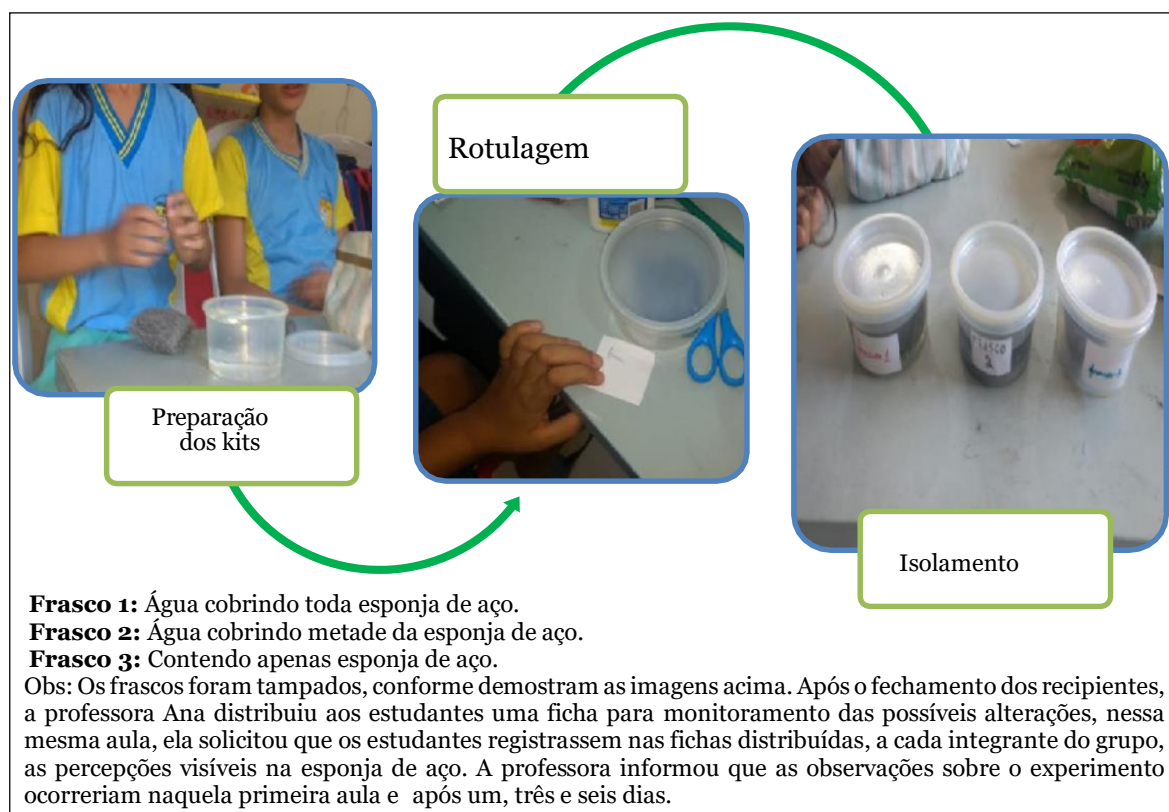
Fonte: Produção dos autores

As observações nas dependências da escola foram registradas na forma de uma lista com duas colunas, na primeira o objeto (grades, cadeiras, armários etc.) e na segunda coluna

o que foi observado, com possíveis alterações nos materiais ocorridas pelo processo de enferrujamento (mudou de cor, se estava soltando pedaços etc.), para posterior socialização com a turma toda. Como culminância a professora formou grupos de três estudantes, com o intuito de que cada um investigasse o processo de enferrujamento. Os estudantes receberam três recipientes, onde cada grupo ficou responsável por um recipiente contendo os seguintes materiais.

A professora apresentou os três sistemas que seriam estudados no experimento, a saber, frasco 1: Água cobrindo toda esponja de aço, frasco 2: Água cobrindo metade da esponja de aço e Frasco 3: Contendo apenas esponja de aço, conforme o quadro abaixo. Nas aulas 3 e 4, os estudantes registraram os processos que ocorriam em cada frasco, os quais deveriam ser discutidos e compartilhados em grupo. Na aula 5, os estudantes deveriam apresentar um relatório analisando e comparando as transformações que ocorriam ou não nos sistemas.

Imagem 5-7: Preparação, Rotulagem e Isolamento dos kits



Fonte: Produção dos autores

Ana acompanhava a prática investigativa problematizando suas etapas, a partir do que era percebido e registrado pelos estudantes, por meio de questionamentos, com o propósito de eles agirem sobre o fenômeno e construírem conhecimentos científicos significativos. Para isso, torna-se indispensável que tais questionamentos despertem a curiosidade e incertezas que conduzam ao desequilíbrio das concepções primeiras que os

estudantes criaram acerca do fenômeno. A seguir são apresentadas outras informações sobre as aulas 3, 4 e 5.

Aula 3: A professora nesta etapa, comunicou aos estudantes que ao final do experimento cada grupo deveria apresentar um relatório com o caminho de observação trilhado, que seria descrito no documento. No segundo momento da aula, após 24h do último registro do experimento, a professora levantou questionamentos com seus estudantes sobre que mudanças eles observavam nos materiais presentes nos frascos e porque tais mudanças estavam ocorrendo. Todas as hipóteses que iam ao encontro do questionamento foram registradas pelos integrantes do grupo na ficha do relatório.

Aula 4: Por meio deste quarto encontro a professora promoveu uma roda de conversa com objetivo de discutir com os estudantes o texto **Por que Alguns Objetos Enferrujam?**²³. Em seguida, após a leitura e discussão compartilhada, a professora apresentou aos estudantes o vídeo **Casos da química - De que é constituída a ferrugem**²⁴, com o intuito de aprofundar o entendimento sobre o porquê os objetos enferrujam.

Aula 5: Nesta última aula, a Professora relatou que novas/outras observações e reflexões acerca do experimento foram realizadas pelos estudantes. Os grupos, munidos das informações experienciadas ao vivenciarem a prática investigativa, elaboraram pequenos textos narrando as alterações perceptíveis que foram/ou não acontecendo na esponja de aço. Posteriormente, a professora solicitou que um representante do grupo realizasse a leitura do relatório explicando quais fatores influenciaram na alteração da esponja de aço nos recipientes e porque em alguns recipientes não foram observadas alterações. A professora seguindo fez um apanhado geral das conclusões produzidas no transcorrer do experimento.

No curso das aulas, os estudantes registravam em fichas individualizadas as mudanças verificadas nos frascos. Nas aulas, eles dialogavam e compartilhavam as alterações percebidas nos sistemas, ao interagirem com os colegas. No último encontro, eles organizaram um registro com principais resultados observados e as conclusões do grupo acerca das atividades investigativas propostas. Os principais resultados observados pelo grupo 1 foram:

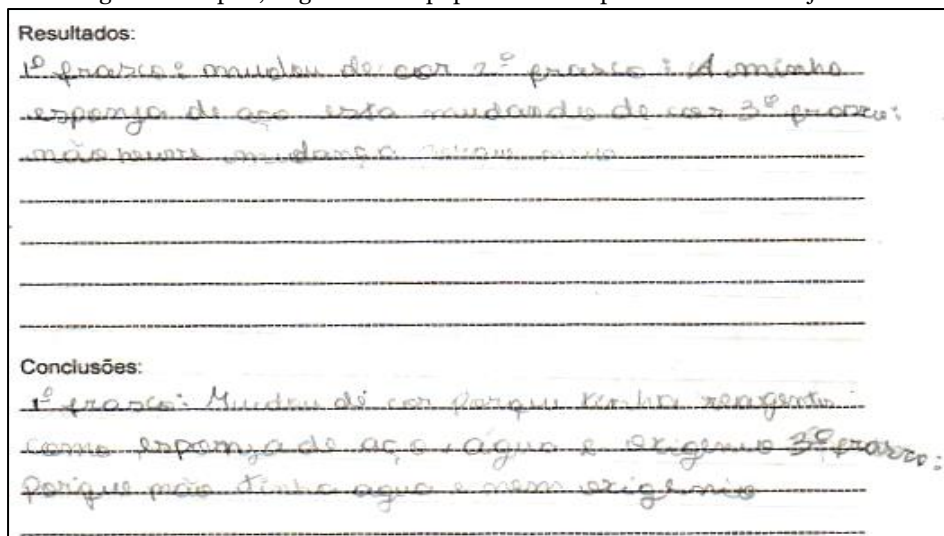
No frasco 1, segundo o grupo, foi observada mudança de cor, em virtude da presença de: água, oxigênio e esponja de aço. Em contrapartida o grupo destacou que não percebeu alterações no frasco 3 em face da ausência dos entes químicos supracitados. Neste contexto, os estudantes passavam a expressar que para ocorrer o processo de enferrujamento, faz-se necessário que o ferro entre em contato com fatores específicos.

²³ Texto de apoio extraído da Revista Ciência Hoje das Crianças (Por que alguns objetos enferrujam?).

²⁴ (<https://www.youtube.com/watch?v=7BAAiPdOqBQ>)

Nota-se que para organização das informações defendidas nas conclusões, a equipe lança mão do raciocínio lógico e proporcional, ao considerar que o processo de enferrujamento ocorre onde há a presença de fatores que fomentem tal processo. *Pari passu*, percebemos a presença da linguagem científica nos excertos abaixo, como: reagente, oxigênio, entre outros.

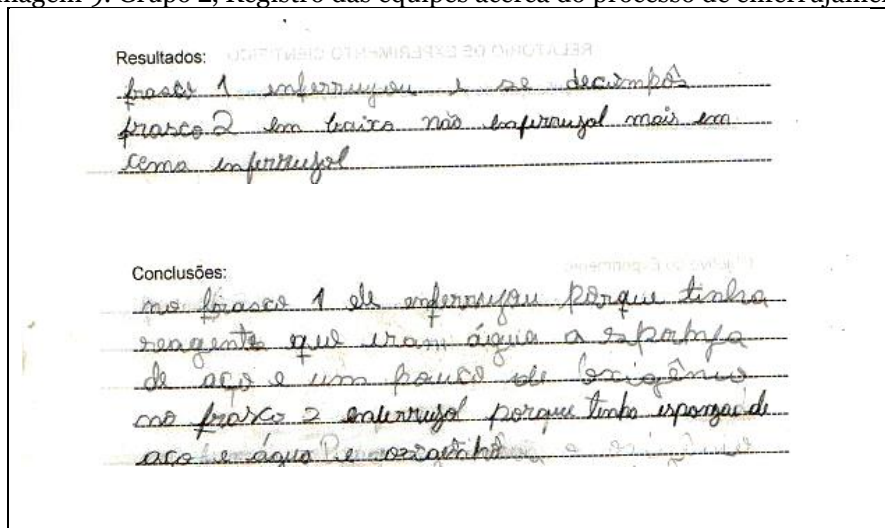
Imagem 8: Grupo 1, Registro das equipes acerca do processo de enferrujamento



Fonte: Produção dos autores

O relato do grupo 2 é bastante rico em informações. Observamos que o grupo apontou que no frasco 1 a esponja de aço enferrujou, uma vez que no recipiente havia reagentes que possibilitaram a transformação do metal. No frasco 2, o grupo destacou que uma parte da esponja de aço está se alterando e sofrendo o processo de enferrujamento, enquanto a outra parte, que não está em contato direto com os reagentes, permanece inalterada. A equipe destacou que por não verificar transformações no frasco 3, optou por não o incluir nos resultados.

Imagem 9: Grupo 2, Registro das equipes acerca do processo de enferrujamento



Fonte: Produção dos autores

Concluimos que ao vivenciarem as práticas investigativas concretas a partir do registro e estudo de aspectos perceptíveis nos sistemas, os estudantes construíram novas ideias acerca do processo de enferrujamento. Pelo fato de utilizarem palavras como reagentes, oxigênio, água, reagiu, mudou... pudemos perceber uma aproximação ao sentido que a Ciência atribui ao conceito de transformações químicas.

O contato dos estudantes com os conhecimentos de química foi positivamente encorajado pela professora, pelo qual os estudantes desenvolveram entendimentos fundamentais sobre fenômenos cotidianamente observados. As atividades sugeridas pela professora focalizaram a aprendizagem de conceitos científicos nos anos iniciais, assumindo como ponto de partida aspectos macroscópicos e concretos.” (MORAES e RAMOS, 2010, p. 48). As equipes apresentaram informações e conceitos em relação aos fatores que provocaram o processo de enferrujamento e puderam exemplificar a partir de um experimento fácil, dinâmico e interativo a relação desses fatores na transformação da esponja de aço.

O movimento investigativo proposto acerca dos conhecimentos químicos, possibilitou aos estudantes lerem, investigarem e construírem entendimentos sobre conteúdos da Ciência. A articulação entre o Ensino por Investigação e o Ensino de Ciências possibilitou o desenvolvimento de habilidades como: pensamento crítico, raciocínio, flexibilidade, argumentação, solução de problemas, além de consolidar as habilidades para o estudante torna-se um leitor e produtor de textos competente, onde a oralidade e o processo de alfabetização se consolidaram-se cientificamente. Para Sasseron (2017) a alfabetização científica concebe o ensino de Ciências como:

[...] uma perspectiva problematizadora, participativa, em que alunos utilizam habilidades típicas das Ciências para intervir no mundo. O alfabetizado cientificamente compreende que os conhecimentos científicos estão ligados a sua vida e ao planeta, participando de discussões sobre os problemas que afetam a sociedade. (SASSERON, 2017, p.32)

Neste sentido, possibilitar aos estudantes conhecerem o mundo, respalda a necessidade de se apresentar desde os anos iniciais conhecimentos químicos, como conhecimentos indispensáveis a formação cidadã. A alfabetização científica se projeta para o desenvolvimento da linguagem científica, do repertório de conhecimentos científicos, procedimentais e atitudinais, com vistas ao uso social desses conhecimentos, sendo, portanto, o objetivo desejável no ensino de Ciências nos anos iniciais.

Diante desses apontamentos que reforçam a relevância do Ensino de conhecimentos químicos à formação social e intelectual das crianças, reiteramos a importância da professora não apenas como mediadora no processo de desenvolvimento da escrita e da leitura, como processo isolado, mas como legitimadora da possibilidade de ensinar Ciências nos primeiros anos, por meio de práticas enriquecidas e articuladas, reconhecendo que as crianças não

podem ficar à margem do processo de alfabetização científica, postergado aos anos intermediários e finais do Ensino Fundamental.

Considerações

A prática de ensino de Ciências para estudantes do 4º do Ensino Fundamental, teve como foco a alfabetização científica como possibilidade de se trabalhar a temática: **“Transformações e processo de enferrujamento”**. Porquanto, durante os diferentes espaços e tempos de discussões e produção, em que os estudantes se envolveram, mediante a resolução do fenômeno investigado, foram identificados indicadores de alfabetização científica, como a organização de informações, raciocínio lógico, justificativas, previsão, raciocínio proporcional, entre outros.

O ensino por investigação, nesta proposta, se apresentou como uma abordagem adequada para fomentar tais indicadores de alfabetização científica. Uma estratégia de ensino que viabilizou aos estudantes ressignificar a linguagem da Ciência, fazendo dela uma forma de ler, compreender e significar assuntos científicos, passando a ter uma visão mais rica do ambiente em que vivem. Defendemos que a alfabetização Científica pode se dar por meio de experiências em que as crianças interpretem, localizem informações, interajam e se expressem por meio de atividades investigativas. Para que o trabalho com foco na alfabetização científica torne-se prazeroso e produtivo é fundamental que o estudante seja envolvido no processo.

Referências

- AGOSTINI, V. W.; DELIZOICOV, N. C. **A experimentação didática no ensino fundamental: impasses e desafios**. In: VII Encontro Nacional de Pesquisadores em Educação em Ciências, 2009, Florianópolis. Anais VII ENPEC. Disponível em: Acesso em: 07 de abril de 2023.
- ANDRÉ, M. E. D. A. de. **Etnografia da prática escolar**. Campinas: Papirus, 2008.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Fundamentos pedagógicos e estrutura geral da BNCC**. Brasília, DF, 2017. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=56621-bnccapresentacao-fundamentos-pedagogicos-estruturapdf&category_slug=janeiro-2017-pdf&Itemid=30192.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Elementos conceituais e metodológicos para definição dos direitos de aprendizagem e desenvolvimento do Ciclo de alfabetização (10, 20 e 30 anos) do ensino fundamental**. Brasília: Ministério da Educação, 2015.
- CARVALHO, A. M. P.; Gil-Perez, D. **Formação de Professores de Ciências: Tendências e Inovações**. 9. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2009. v. 26. 120p

- CARVALHO, A. M. P.; VANNUCCHI, A.I.; BANOS, M.A.; GONÇALVES, M.E.R. e REY, R.C. **Ciências no Ensino Fundamental: O Conhecimento Físico** (Scipione, São Paulo, 2007).
- CONNELLY Y, F.M. CLANDININ, D.J. **Pesquisa Narrativa: experiência e história em pesquisa qualitativa**. Tradução: Grupo de Pesquisa Narrativa e Educação de Professores ILEEL/UFU. Uberlândia: EDUFU, 2011.
- LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais**. Ensaio- Pesquisa em Educação em Ciências, v.3, n.1, jun. 2001. Disponível em http://www.fae.ufmg.br/ensaio/v3_n1/leonir.PDF>acesso em 10 de Maio.2023.
- MORAES, R. GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2007.
- MORAES, R.. **Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. Ciência Educação**, Bauru, SP, v. 9, n.2, p. 191-210, 2003. Disponível em <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/SJKF5m97DHykhL5pM5tXzjdj/?format=pdf&lang=pt> . Acesso em 28 de janeiro de 2023.
- MORAES, R; RAMOS, M. G. **O ensino de Química nos Anos Iniciais: Ampliando e Diversificando o Conhecimento de Mundo**. In: BRASIL. Ministério da Educação Secretaria de Educação Básica. Ciências: Ensino Fundamental (Coleção Explorando o ensino, v.18). Brasília: MEC/SEB, 2010, p. 43-60.
- MORTIMER, E. F.. **A Noção de Perfil Conceitual: Situando As Idéias dos Estudantes Em Relação Aos Saberes Científico e Escolar**. In: VII ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 1994. ANAIS DO VII ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO. Goiânia. p. 215-226.
- RAMOS, L. B. da C.; ROSA, P. R. da S. **O ensino de Ciências: fatores intrínsecos e extrínsecos que limitam a realização de atividades experimentais pelo professor dos anos iniciais do Ensino Fundamental**. In: Investigações em Ensino de Ciências – V13(3), 2008, p.299-331. Acesso em 27 de Junho de 2023.
- SASSERON, L. H.; MACHADO, V. **Alfabetização Científica na prática: inovando a forma de ensinar física**. 1 ed. São Paulo: EDIVITORA LIVRARIA DA FÍSICA, 2017.
- SASSERON, L.H.; CARVALHO, A.M.P. **Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: A proposição e a procura de indicadores do processo**. Investigações em Ensino de Ciências, v. 13(3), 2008. Acesso em 05 de Maio de 2023.
- WEISSMANN, H (Org). **Didática das Ciências Naturais: Contribuições e reflexões**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

Biografia Resumida

Elias Brandão de Castro: Possui Licenciatura Plena em Ciências Naturais com habilitação em Química (UEPA- 2005). Especialista em Transtorno do Espectro Autista (TEA): Intervenções Multidisciplinares em Contextos Intersectoriais (UEPA-2022). Concluiu o Mestrado em Docência no Ensino de Ciências e Matemática: área de concentração-Ciências, pelo Programa de Pós-Graduação em Docência no Ensino de Ciências e Matemáticas - PPGDOC/IEMCI/UFPA. Doutorando em Educação em Ciências e Matemáticas pelo PPGECM/IEMCI/UFPA. Desenvolve pesquisa na linha Formação de Professores com trabalhos voltados à professores que ensinam ciências nos anos iniciais, formação em serviço na perspectiva Colaborativa e Movimentos formativos para promoção do Ensino de Ciências na perceptiva inclusiva nos primeiros anos de escolarização.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6556078723953862>

Contato: elias.b.castro@hotmail.com

Wilton Rabelo Pessoa. Professor da Universidade Federal do Pará atuando no Instituto de Educação Matemática e Científica (IEMCI/UFPA). Professor do curso de Licenciatura Integrada em Ciências, Matemática e Linguagens. Professor do Programa de Pós-Graduação em Docência em Educação em Ciências e Matemática (PPGDOC/UFPA). Tem experiência na área de Educação em Ciências, atuando principalmente nos seguintes temas: Elaboração conceitual e linguagem em processos de ensino e aprendizagem de Química; Conhecimento Químico nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental; Formação docente para os Anos Iniciais.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0244057330247829>

Contato: wiltonrabelo@ufpa.br