

**ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E SIGNIFICAÇÃO CONCEITUAL EM UM PROCESSO DE
FORMAÇÃO CONTINUADA COM PROFESSORES DO 4º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL***SCIENTIFIC LITERACY AND CONCEPTUAL MEANING IN A CONTINUING
EDUCATION PROCESS WITH 4TH-GRADE ELEMENTARY SCHOOL TEACHERS**ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA Y SIGNIFICACIÓN CONCEPTUAL EN UN PROCESO DE
FORMACIÓN CONTINUA DE PROFESORES DE 4º AÑO DE LA EDUCACIÓN PRIMARIA***DENIS DA SILVA GARCIA¹**
LENIR BASSO ZANON²**RESUMO**

Analisa-se um processo de formação continuada (FC) com professoras de Ciências no 4º ano do Ensino Fundamental quanto ao uso da linguagem científica voltada à significação de conceitos, em sua relação com a perspectiva da Alfabetização Científica. Busca-se avançar no entendimento de modos de produzir compreensões acerca do avanço do conhecimento sobre melhorias no ensino propulsor do desenvolvimento humano e social, pautado no conhecimento científico. O processo formativo tratou da situação vivencial *Leite*, abrangendo atividades experimentais. A metodologia qualitativa permitiu construir e analisar dados, com inspiração em pressupostos da Análise Textual Discursiva, sinalizando a importância do uso de palavras constitutivas do pensamento químico, desde o início da formação escolar. Resultados referendam a potencialidade da FC com professoras para favorecer o uso da linguagem científica como mediadora na articulação de conceitos científicos e cotidianos, promovendo a construção de um conhecimento escolar socialmente significativo, especialmente no processo de iniciação ao pensamento químico.

Palavras-chave: Formação de professores; Conhecimento escolar; Linguagem científica; Ensino de Química.

ABSTRACT

This study analyzes a continuing education (CE) process involving 4th-grade Science teachers, regarding the use of scientific language oriented toward the conceptual meaning of ideas, in relation to the perspective of Scientific Literacy (SL). The research seeks to advance the understanding of ways to produce knowledge about improvements in teaching that foster human and social development grounded in scientific knowledge. The formative process addressed the experiential situation "Milk," encompassing experimental activities. A qualitative methodology was employed to construct and analyze data, inspired by the principles of Discursive Textual Analysis, highlighting the importance of using words that constitute the Chemical Thinking from the early stages of schooling. The results reinforce the potential of CE processes with teachers to promote the use of scientific language as a mediator in articulating scientific and everyday concepts in the construction of socially meaningful school knowledge, especially concerning the initiation to the Chemical Thinking.

Keywords: Teacher education; School knowledge; Scientific language; Chemistry teaching.

¹ Doutor em Educação nas Ciências (UNIJUÍ). Professor de Química do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha - Campus Frederico Westphalen (IFFar-FW). E-mail: denis.garcia@iffarroupilha.edu.br. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-4071-3739>

² Doutora em Educação pela Universidade Metodista de Piracicaba. Professora Pesquisadora Aposentada da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ). E-mail: lbassoanon@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3808-4209>

RESUMEN

Se analiza un proceso de formación continua (FC) con profesoras de Ciencias del 4º año de la Educación Primaria en relación con el uso del lenguaje científico orientado a la significación de conceptos, en su vínculo con la perspectiva de la alfabetización científica. Se busca avanzar en el entendimiento de modos de producir comprensiones acerca del progreso del conocimiento sobre mejoras en la enseñanza promotora del desarrollo humano y social, fundamentado en el conocimiento científico. El proceso formativo abordó la situación vivencial Leche, que incluyó actividades experimentales. La metodología cualitativa permitió construir y analizar datos, inspirándose en los supuestos del Análisis Textual Discursivo, señalando la importancia del uso de palabras constitutivas del pensamiento químico desde el inicio de la formación escolar. Los resultados confirman la potencialidad de la FC con profesoras para favorecer el uso del lenguaje científico como mediador en la articulación de conceptos científicos y cotidianos, promoviendo la construcción de un conocimiento escolar socialmente significativo, especialmente en el proceso de iniciación al pensamiento químico.

Palabras-clave: Formación de profesores; Conocimiento escolar; Lenguaje científico; Enseñanza de Química.

INTRODUÇÃO

Este estudo emergiu a partir de etapas anteriores de uma pesquisa mais ampla, que incluiu uma análise de abordagens apresentadas num livro didático (LD) de Ciências da Natureza (CN), usado por professoras participantes de um processo de formação continuada (FC) sobre o ensino de CN no 4º ano do Ensino Fundamental (EF). Tendo enfatizado o conceito de *transformação dos materiais*, a análise colocou em destaque a ideia da significação desse conceito com e sem o uso da palavra *substância*. Um dos desdobramentos dessa linha de discussão recaiu no objeto de estudo aqui abordado, que diz respeito à iniciação ao uso da linguagem científica no 4º Ano do EF, com foco na relação entre as perspectivas da significação de conceitos e da Alfabetização Científica (AC).

Considerando esse cenário problemático, a atenção se voltou à responsabilidade social do professor que, ao elaborar seus planejamentos e práticas educativas, faz escolhas e toma decisões que impactam diretamente na formação dos educandos. Foram levadas em conta dificuldades para abordar conteúdos e conceitos inseridos, particularmente, no estudo dos materiais, misturas e transformações, previsto pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2018) para o 4º Ano do EF.

Essa tematização foi objeto de estudos e reflexões no contexto da vivência interativa, nomeada *Encontros de Estudo sobre a Alfabetização Científica no 4º Ano do Ensino Fundamental (EEACEF)*, em que se buscou adentrar na compreensão de significados atribuídos ao processo formativo e em sua relação com o desenvolvimento da perspectiva de AC no ensino de CN. A intenção foi avançar no conhecimento sobre a mobilização de processos de constituição do docente como autor e ator de sua prática, e na interação entre experiências e saberes coletivamente postos em discussão.

Trata-se, pois, de explicitar e debater entendimentos sobre a complexidade dos desafios e possibilidades que permeiam a vida cotidiana do professor, levando em conta a essência da sua responsabilidade social, que é a de propiciar o acesso pedagógico ao conhecimento necessário de ser ensinado em sala de aula. Para tecer essa linha de discussão, a atenção se voltou à perspectiva da significação dos conceitos, considerando a necessidade de reconhecer a própria distinção entre conhecimento cotidiano e científico, ambos essenciais à produção do conhecimento escolar. Isso é aqui considerado como fator central que intervém nas escolhas, decisões e ações educativas, em meio às práticas pedagógicas e curriculares cotidianamente vivenciadas na escola.

Busca-se promover processos de produção de um conhecimento escolar que permita ressignificar saberes cotidianos por meio de relações sistemáticas com conhecimentos científicos, de forma dinamicamente articulada com movimentos ascendentes e descendentes (Vigotski, 2008), que envolvem tanto continuísmos quanto rupturas de saberes. Entendendo que a exploração de situações vivenciadas na realidade dos educandos pode contribuir substancialmente para o processo de significação do conhecimento científico ensinado na escola, mediante o uso da palavra com sentido atribuído em contexto. Frente a isso, implica sinalizar que os EEACEF giraram em torno do estudo sobre o *Leite*.

Essa escolha emergiu por se tratar de uma situação relevante ao contexto histórico-cultural dos educandos e que, por outro lado, sinaliza boa potencialidade para ser inserida na Unidade Temática *Matéria e Energia*, com estudos sobre os Materiais, Misturas e Transformações (Brasil, 2018). O foco das abordagens e discussões sobre o *Leite* como objeto de estudo no 4º Ano do EF foi direcionado para a inserção do uso, pelos educandos, da palavra a ser ensinada na escola, entendendo que “o significado das palavras é um fenômeno de pensamento apenas na medida em que o pensamento ganha corpo por meio da fala, e só é um fenômeno da fala na medida em que esta é ligada ao pensamento, sendo iluminada por ele” (Vigotski, 2008, p. 151).

As interações com as professoras participantes dos EEACEF foram pautadas na visão de que a FC representa um processo que propicia diálogos referentes a percepções, teorias e práticas entre perspectivas de quem atua em sala de aula na escola e, também, de quem atua como formador na universidade. Parte-se do entendimento de que a aprendizagem e a formação não se restringem a fases estanques, mas se estendem de forma contínua e dinâmica, integrando conhecimentos e experiências com saberes científicos, de forma que permita ampliar e aprofundar os níveis de compreensão, como ensinam as contribuições de Vigotski (2008).

Promover encontros de FC com professores permite o diálogo, a troca de experiências e a interação entre participantes, complementando a formação inicial e permitindo a escuta de inquietações relacionadas à prática em sala de aula. Dessa forma, a FC contribui para a melhoria das práticas pedagógicas e, assim, da qualidade do ensino, especialmente em áreas específicas, como a de CN. Nesse sentido, “o contexto escolar apresenta-se como um espaço privilegiado para a constituição humana, em que processos interativos intencionais buscam aprender e ensinar a leitura do mundo por meio de palavras” (Costa-Beber; Ritter; Maldaner, 2015, p. 12).

Isso situa o objetivo do presente estudo, que foi: analisar um processo de FC com professoras que ensinam CN no 4º ano do EF, considerando o uso da linguagem científica voltada à significação de conceitos em sala de aula, e sua relação com a perspectiva da AC, particularmente, num contexto de estudo sobre o *Leite*. Busca-se avançar nos entendimentos acerca do modo escolar de produzir compreensões voltadas ao avanço do conhecimento sobre a melhoria no ensino propulsor do desenvolvimento humano e social, pautado na articulação entre conhecimento cotidiano e científico.

Assim sendo, a questão organizadora que orientou o presente estudo investigativo foi: quais contribuições do processo de FC com professoras de CN no 4º ano do EF potencializam a inserção do uso da linguagem científica na produção de sentidos e significados para o conhecimento escolar de CN, como caminho propulsor do desenvolvimento da perspectiva da AC no processo de escolarização? Para abordar essa problemática, o processo formativo centrou-se na abordagem do tema vivencial *Leite*, com ênfase em atividades de estudo referentes aos nutrientes como substâncias.

Para discutir a educação em CN na escola, é pertinente considerar o que diz Chassot (2018, p. 37), ao destacar a importância da “ciência como uma linguagem para facilitar nossa leitura de mundo”, pois, para apropriar-se dessa leitura, primeiro é necessário conhecer e desvendar o mundo.

Nos dizeres do autor, a AC está ligada diretamente ao constructo do ser humano ao longo dos tempos, uma vez que implica em conseguir ler a linguagem da Ciência de modo a compreender os processos científicos e as situações cotidianas.

Nesse sentido, Zanon e Maldaner (2013) alertam sobre a necessidade de superar o aprendizado escolar centrado na mera repetição de conteúdos lineares, descontextualizados e fragmentados, com discutível atuação formadora para a vida em sociedade. Para os autores, essas abordagens de conteúdos, “por não priorizarem inter-relações entre diferentes formas de saber, mostram-se superficiais e passageiros” (Zanon; Maldaner, 2013, p. 103). Portanto, há que ser superada a tendência de manter o ensino escolar preso a conteúdos limitados, vazios de valor formativo, que “mostram uma carência generalizada de significado e de relevância social, por não levarem em conta a complexidade da realidade, muito menos da formação para uma inserção e atuação responsável na vida contemporânea” (Zanon; Maldaner, 2013, p. 103). A FC com foco no estudo escolar sobre o *Leite* potencializa interações que promovem aprendizados, diálogos e reflexões a respeito das concepções e das práticas educativas, com avanços no processo de compreensão acerca da produção de sentidos e significados aos conceitos.

Sobre a escolha do contexto escolar referente ao 4º ano do EF, isso se justifica por ser um período que marca uma fase de transição, em que o estudante passa a ter um horário destinado para cada componente curricular (Matemática, CN, Português, Arte, etc.), com seu respectivo professor, livro didático, caderno. Isso também fez refletir sobre a questão da insuficiência da formação inicial dos professores que ensinam nos Anos Iniciais do EF (AIEF) para ensinar os conteúdos de cada área, a exemplo das aulas de CN, pois a formação em Pedagogia não possibilita destinar carga horária suficiente para cada disciplina.

Isso tem sido apontado como um dos fatores que causam inseguranças para ensinar conceitos específicos, conforme apontam estudos de Souza e Cruz (2023); Jiménez-Tejada *et al.* (2016); Ribeiro e Viveiro (2018); Briccia (2021); Augusto e Amaral (2015). Como assinalam Jiménez-Tejada *et al.* (2016), os professores dos AI não se sentem confortáveis ao ensinarem CN, e há pouco estudo a esse respeito na formação inicial. Salientam, ainda, que os argumentos apresentados pelos professores para não ensinar CN nos AI variam, incluindo a baixa confiança dos professores em seu próprio domínio dos conhecimentos específicos, a falta de espaços de FC e de materiais adequados, bem como a crença de que não é importante ensinar CN nessa fase de escolarização.

Na presente investigação, ao contrário disso, pretende-se apontar justificativas (motivos) que indicam a importância de ensinar CN com foco na ideia de conceitos estruturantes do pensamento químico já nos AIEF. Com base na escolha do tema referente ao *Leite*, busca-se avançar nos fundamentos associados à intenção de explorar interações entre saberes cotidianos e científicos na produção do conhecimento escolar. Para isso, a abordagem procura aprofundar a compreensão da significação de conceitos mediante a introdução e o uso de palavras próprias da linguagem química, já no 4º ano do EF, como caminho associado ao processo de AC das crianças. Trata-se de entender e saber lidar com implicações da compreensão inicial de conceitos químicos, associados ao desenvolvimento do conhecimento escolar específico do 4º ano da escolarização, relacionando esse processo com a perspectiva da AC.

Em relação ao contexto formativo desenvolvido e investigado, cabe assinalar que ele se pauta na abordagem e na discussão sobre atividades experimentais, coletivamente vivenciadas e relacionadas com o cotidiano, voltadas à busca de melhorias no ensino de CN no 4º ano do EF. São atividades alinhadas com o estudo sobre o *Leite*, tema escolhido por sua familiaridade e relevância no cotidiano

dos educandos, além de seu potencial para promover avanços na compreensão do conhecimento escolar, numa perspectiva de ação responsável, por se tratar de um alimento amplamente produzido e consumido na região onde vivem os estudantes.

ORGANIZAÇÃO METODOLÓGICA

Este artigo está inserido em uma investigação que conta com aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (Parecer CEP n. 5.786.295) da Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (UNIJUÍ). Abrange um estudo de fundamentação teórica, articulado com uma parte empírica, que se refere a um processo de FC, coletivamente vivenciada no contexto dos EEACEF, organizado em parceria colaborativa com a Secretaria Municipal de Educação e Cultura (SMEC) do município de Frederico Westphalen, estado do Rio Grande do Sul (FW/RS).

A abordagem adotada foi inspirada na ideia de grupo focal (Gondim, 2003), com a participação de nove professoras do 4º ano do EF, que lecionam CN em escolas da Rede Municipal de Ensino de FW/RS. Os encontros foram realizados no mês de junho de 2023, e gravados em áudio e vídeo, constituindo-se como forma de registro, seguido da transcrição das falas expressas pelos participantes, para compor a parte empírica da pesquisa.

A investigação foi desenvolvida mediante uma abordagem de natureza qualitativa, em um processo de construção e análise dos dados e da realização de sucessivas leituras atenciosas do *corpus*, com o objetivo de compreender o objeto de estudo da forma mais profunda e completa possível (Lüdke; André, 2013). A análise foi inspirada em pressupostos da Análise Textual Discursiva, proposta por Moraes e Galiuzzi (2016, p. 80).

Os dados foram organizados em unidades de sentido, mediante um processo de unitarização, que consiste em uma “[...] desconstrução dos textos do corpus no sentido de diferenciação e identificação de elementos unitários constituintes” (Moraes; Galiuzzi, 2016, p. 99). Posteriormente, esses elementos foram ligados pela semelhança de significados, dando origem à categorização, que é diretamente influenciada “pelas teorias analíticas e interpretativas que o pesquisador assume em suas pesquisas” (Moraes; Galiuzzi, 2016, p. 99). Assim, o *corpus*, ao dialogar com as categorias, dá origem aos metatextos e proposições, quais são essenciais para responder ao problema de pesquisa.

Para a análise dos dados, adotou-se o conceito de *isolado*, conforme proposto por Caraça (2002). Segundo o autor, é impraticável apreender a totalidade dos fenômenos do universo; desse modo, define-se o *isolado* como um recorte específico da realidade a ser estudada, permitindo focalizar a atenção em um objeto particular, abstraindo-o de suas múltiplas relações com outros elementos, o que facilita a compreensão de fenômenos complexos. Caraça (2002) destaca, ainda, que, na impossibilidade de abarcar a totalidade do universo de uma só vez, o observador seleciona um conjunto de fatos, abstraindo-se de todos os outros que com eles estão relacionados. Argumenta, também, ser sensato que o observador delimite seu *isolado* situado no conjunto dos fatores dominantes, com atenção voltada para aqueles cuja interdependência influencia significativamente o fenômeno em estudo. Frequentemente o estudo evolui de maneira que é necessário considerar um *isolado* como parte constitutiva do contexto mais amplo.

Considerando a noção de *episódios* definida por Moura (1992), buscou-se analisar vivências por meio desses *episódios*, trabalhando com dados isolados na análise da atividade de ensino e caracterizando-os como momentos em que uma situação de conflito pode levar à aprendizagem de um novo conceito. O autor destaca que captar tais momentos exige um recorte na atividade de

ensino, para aprofundar a compreensão da situação observada. O Quadro 1 apresenta a sistematização desse processo de análise.

Quadro 1 - Organização dos dados com base em pressupostos da ATD.

Unidades de significado	Unidades de sentido	Categoria	Proposição
EP1T1Fernando; EP1T2Petra; EP1T3Priscila; EP1T4Patrícia; EP1T5Pérola; EP1T6Patrícia; EP1T7Paula; EP1T8Patrícia; EP2T1Fernando; EP2T2Paula; EP2T3Patrícia; EP2T3Priscila; EP2T4Paola; EP2T5Paula	Movimentos de significação da palavra associada ao conhecimento cotidiano		Experiências e conhecimentos cotidianos servem de aporte para situar, ancorar e justificar relações conceituais constitutivas do conhecimento escolar, intermediado no estudo da situação vivencial (<i>Leite</i>)
EP3T1Fernando; EP3T2Pérola; EP3T3Pamela; P3T4Fernando; EP3T5Pérola; P4T1Fernando; EP4T2Pamela; EP4T3Patrícia; EP4T4Pamela; EP4T5Patrícia; EP4T6Paula; EP4T7Patrícia; EP5T1Fernando; P5T2Patrícia; EP5T3Flávia; EP5T4Patrícia; EP5T5Flávia	Movimentos de significação da palavra associada ao conhecimento científico	Uso da palavra (conceito) como condição essencial ao processo de AC com produção do conhecimento escolar	A inserção do uso de palavra específica ao conhecimento escolar no estudo da situação vivencial (<i>Leite</i>) mobiliza focos iniciais de significação de conceitos de CN, potencializando, assim, a produção de sentidos e de significados dialogantes com a perspectiva da AC
Legenda: EP: Episódio; T: Trecho das falas, seguido pelo nome fictício			

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir de dados da pesquisa (2025).

Na análise do *corpus*, uma categoria emergente foi considerada central ao movimento em busca de respostas ao problema de pesquisa, e se referiu ao *Uso da palavra (conceito) como condição essencial ao processo de AC com produção do conhecimento escolar*. A análise recursiva resultou em um metatexto, com episódios relacionados a essa categoria, que configuram diálogos expressos pelas participantes no decorrer do processo de FC nos EEACEF.

Em respeito aos princípios da ética na pesquisa, as participantes foram identificadas com os seguintes nomes fictícios: Paula, Patrícia, Priscila, Pérola, Paola, Pietra, Poliana, Petra e Pamela; enquanto os pesquisadores foram identificados como Fernando e Flávia. Todas as participantes possuem formação em Pedagogia (licenciatura), cinco são pós-graduadas em nível *lato sensu* e uma possui mestrado em Educação. Assim, com o objetivo de promover um ensino de CN no 4º Ano do EF voltado à perspectiva da AC, a seguir é apresentada uma descrição dos experimentos vivenciados

nos EEACEF. Após, são apresentadas as análises dos dados construídos, articulando reflexões à luz de referenciais teóricos fundamentados na abordagem histórico-cultural.

ATIVIDADES EXPERIMENTAIS VIVENCIADAS NO ESPAÇO FORMATIVO, COM FOCO NO ESTUDO DO LEITE

No contexto da FC, ao destacar o assunto *Leite* como ponto de partida para as interlocuções durante os EEACEF, foram desenvolvidas algumas atividades práticas sobre esse tema. Os encontros ocorreram em um espaço não formal, na sede da SMEC de FW/RS, que, embora análoga a uma sala de aula tradicional, não contava com recursos típicos de um Laboratório de CN.

Os experimentos foram conduzidos com o objetivo de demonstrar que a incorporação de conhecimentos da ciência química não requer, necessariamente, um laboratório formal para serem vivenciados. Conforme destacado por Trundle e Saçkes (2021), há um aumento significativo de literatura sugerindo que introduzir a ciência de maneiras apropriadas ao desenvolvimento cognitivo da criança, pode dar suporte às explorações sensoriais ao seu mundo e fornecer conhecimentos e habilidades fundamentais para o aprendizado de ciências ao longo da vida. Por outro lado, Areljung (2019) argumenta que a ausência de ensino de ciências nessa fase da educação tem sido associada à falta de confiança e de conhecimento de conteúdo em ciências por parte dos professores.

Diante disso, o professor carece de uma formação constante e específica, que lhe dê familiaridade, confiança, suporte, segurança, e que o auxilie na busca pelos entendimentos necessários dos conceitos científicos para ensinar ciências nos AI. Areljung (2019) também diz que, para mudar com sucesso a prática de ensino, é fundamental que as atividades de formação conduzam a mudanças nas crenças, à confiança e ao conhecimento dos professores. Moraes e Ramos (2010), por sua vez, destacam que os alunos reconstróem os seus conhecimentos, gradualmente, a partir do que já conhecem. Defendem, ainda, que para ensinar ciências nos AI, “é importante investir nas ferramentas da linguagem, com ênfase na fala, na escuta, na leitura e na escrita; enfim, no diálogo” (Moraes; Ramos, 2010, p. 44).

A primeira experiência deste estudo foi planejada com foco no aspecto visual, para que as participantes conseguissem observar a presença ou ausência de água no *Leite*. O processo começou com o aquecimento prévio do *Leite*, até próximo ao ponto de fervura (100°C-101°C), o qual é equivalente ao ponto de ebulição da água, e imediatamente armazenado em uma garrafa térmica para mantê-lo aquecido. Assim que a garrafa térmica foi aberta, as professoras observaram o vapor de água saindo. Ao transferir uma quantidade do *Leite* para um copo e cobri-lo com um pires incolor, pouco tempo depois, pode-se observar que pequenas gotas começaram a se formar na superfície do pires, devido à condensação da água, levando as participantes a concluir que havia água no *Leite*.

Para Moraes e Ramos (2010, p. 44), “o ensino da Química nos anos iniciais se qualifica na medida em que ocorre de modo integrado com outros conteúdos de Ciências, com avanços graduais dos conceitos ao longo dos anos”. No intuito de avançar no processo de significação, utilizou-se o papel de cloreto de cobalto, método científico que ajuda a constatar a presença de água num material sem a necessidade de separá-la. Foi empregado o cloreto de cobalto II Puro para Análise (PA), com pureza de 98-102% e fórmula molecular $\text{CoCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$. O cloreto de cobalto é uma substância que, em sua forma desidratada (isenta de água), apresenta coloração azul, mas, ao se hidratar (quando entra em contato com água), adquire uma coloração rósea. Esse comportamento faz do cloreto de cobalto um instrumento útil em laboratório/sala de aula para indicar a presença de água em materiais.

Na prática da FC, tiras de papel embebidas em uma solução de cloreto de cobalto foram preparadas, previamente, e utilizadas para realizar o teste de detecção de água.

Experiências como a relatada anteriormente são relevantes, pois “a aproximação entre os conceitos e as atividades propostas pelos professores com os contextos dos alunos possibilita a melhor compreensão do mundo real e contribui para que possam intervir gradativamente nessa realidade na busca de uma vida com mais qualidade” (Moraes; Ramos, 2010, p. 44). Os autores também destacam que é importante que os temas estudados e as atividades sejam derivados de vivências cotidianas, como, por exemplo, é o caso do estudo do alimento *Leite*.

Ainda de acordo com Moraes e Ramos (2010), propor atividade de dissolver o sal de cozinha (cloreto de sódio) ou açúcar (sacarose) em água, para o 1º e o 2º ano do EF, é um modo de operar com a noção de *substância*, permitindo aos alunos irem se apropriando desse conceito pela prática. Com base nisso,

A professora pode ir integrando os alunos na linguagem da Química, ainda que sem pretender chegar a explicações que ainda não conseguiriam compreender neste momento e sem a preocupação em ter que expressar definições e explicações teóricas mais complexas. Propomos, ao longo de atividades desse tipo, utilizar termos como substância cloreto de sódio ou sal de cozinha, substância sacarose ou açúcar, água, misturas, dissolver, entre outros. Desse modo, os alunos começam a utilizar conceitos da Química em suas falas, apropriando-se da cultura química, mesmo sem se darem conta disso (Moraes; Ramos, 2010, p. 45).

Para o 3º, 4º e 5º ano do EF, os autores sugerem atividades mais sofisticadas, envolvendo outros materiais, que explorem e operem com o conceito de *reação química*, sempre dentro do nível de compreensão dos alunos. “Assim, os alunos aprendem Química na medida em que aprendem a dominar a linguagem, em que esta se torna mais ampla e complexa, na interação com os outros, ampliando-se, conseqüentemente, a capacidade de compreender a realidade estudada: a inteligência” (Moraes; Ramos, 2010, p. 45).

A partir desse entendimento, avançamos no processo da FC, levando em conta a questão: *O que mais existe no Leite, além da água?* Para ajudar na resposta, foram analisados rótulos de caixas de *Leite*, com o objetivo de identificar outros componentes, como carboidratos, proteínas, gorduras, sais minerais e vitaminas. Essa análise abriu espaço para uma discussão sobre derivados do *Leite*, como nata, queijo, iogurte e manteiga.

A problematização - *Existe manteiga no Leite?* - suscitou debates enriquecedores de entendimentos, considerando que a manteiga é obtida a partir da nata. A conversa conduziu para a produção da manteiga. O preparo da manteiga foi obtido pela emulsão, em que há a separação de um líquido em glóbulos microscópicos, de outro que não é miscível. Para isso, foi utilizada uma pequena batedeira, até alcançar consistência, aspecto e cor característicos, seguido do enxágue com água gelada para finalizar o processo. Com o objetivo de avançar na formação de conceitos, reconheceu-se que o *Leite* é uma “mistura de substância”, e que a preparação de seus derivados passa por transformações na sua composição química.

Na sequência, propôs-se a produção de queijo, dando origem a observações e discussões extremamente importantes. Antes da atividade, houve uma conversa sobre os diferentes tipos de queijos e seus processos de fabricação e maturação. Muitas das professoras expressaram memórias

e saberes vivenciados. Segundo Moraes e Ramos (2010), para que a aprendizagem tenha significado, é necessário mais que partir do contexto vivencial, é preciso partir das palavras que são usadas para apresentá-lo e representá-lo. É essencial desafiar os alunos a utilizarem palavras (conceitos) derivadas da Química, dentro de contextos mais amplos da Ciência, e isso é tarefa dos professores. Com base nisso, “Um conceito não se constrói numa única vez. Por isso, é preciso retomar os mesmos conceitos em diferentes momentos, em diferentes profundidades e complexidades ao longo dos anos” (Moraes; Ramos, 2010, p. 47).

Para o preparo do queijo, seguiu-se os passos descritos na sequência: Coloque 5 litros de leite em uma panela, misture meia colher de chá de coalho e um pouco de sal. Leve ao fogo até que atinja aproximadamente 35° C. Observe a coagulação do leite por meio da formação de grânulos e, com as mãos, procure juntá-los em blocos. Retire a maior parte do soro com auxílio de uma concha ou uma xícara, e despeje em outra panela. Retire os grânulos e passe-os para um coador e, em seguida, coloque em uma fôrma (que deverá ter alguns furos laterais e no fundo). Comprima os grânulos na fôrma, para facilitar a remoção do soro, e coloque em um lugar fresco até o dia seguinte, quando deverá ser retirado e lavado com salmoura. Dessa forma, o queijo fica pronto.

Essa prática teve como objetivo promover a internalização dos conceitos científicos abordados. Aquelas professoras que nunca haviam participado ou visto antes o processo de fabricação do queijo, demonstraram grande curiosidade e atenção em cada etapa. Ademais, as atividades permitiram discutir suas implicações com a realidade do ensino praticado nas escolas e, também, suas relações com a perspectiva da significação do conhecimento escolar e da AC. Machado (1999, p. 98) destaca que o movimento discursivo que vai sendo proporcionado a partir do já dito, ou seja, uma resignificação do experienciado e partilhado, “[...] revela uma forma de trabalhar com o conhecimento que vai tecendo as relações entre aquelas atividades/ações/tarefas cotidianas e uma articulação com um todo, uma certa forma de pensar e de falar do mundo a partir de um ponto de vista químico”.

A mediação na FC auxiliou no processo de compreensão dos conceitos envolvidos, no caso, *mistura*, *transformação* e *substância*. Moraes e Ramos (2010) ressalta que os conceitos de *substância*, *reação* ou *transformação* são noções estruturadoras a serem desenvolvidas nos AI. A interação por meio de esclarecimentos, por exemplo, de que o queijo não está presente no *Leite*, mas que é formado a partir da caseína, após passar pela adição do coalho, demonstra uma aprendizagem dialógica.

Com base no que Vigotski (2008) afirma sobre a formação de conceitos científicos, pode-se presumir que as professoras estão internalizando-os, ao articularem as ideias em palavras. Também é importante a análise de que o contexto prático implica na significação conceitual. A discussão não se resume à teoria, está alicerçada em uma prática social constituída, o que contribui para a solidificação dos conceitos. De acordo com o autor, a aprendizagem se torna mais eficaz quando os conceitos são contextualizados e conectados a experiências reais.

Assim sendo, com a exploração de uma situação vivencial, como o caso do *Leite*, torna-se perceptível a mobilização com interesse e curiosidade, pois isso suscita dúvidas e instiga questionamentos que levam a novas aprendizagens. Com isso, os passos iniciais rumo ao processo de significação conceitual articulam-se com a intencionalidade de promover a AC, no contexto de estudo do *Leite*, mobilizando focos de produção de sentidos à noção de que se trata de uma “mistura de substâncias”, tal como demonstrado ao produzir os derivados.

Em consideração a isso, Vigotski (2007) aponta que o aprendizado e o desenvolvimento estão inter-relacionados desde o primeiro dia de vida da criança. Desse modo, se a criança nunca ouvir a palavra *substância*, ou outro conceito com sentido, ela não vai aprender e muito menos utilizá-la

para explicar os fenômenos que ocorrem ao seu redor. É nesse cenário que a FC específica com as professoras se constitui em um espaço que contribui para o conhecimento sobre o ensino de conceitos, como *mistura*, *substância* e *transformação*, no contexto do estudo de situações vivenciais, com intencionalidade deliberada de abordar redes de significados. Isso evidencia a função essencial do professor: criar atividades de ensino que propiciem o acesso a novos aprendizados, promovendo a reconstrução de saberes constitutivos de processos de desenvolvimento de estudos que favoreçam o uso de conhecimentos científicos na escola.

A seguir, a discussão adentra na apresentação e análise de falas expressas nos encontros de FC com as professoras, em busca de indícios ao desenvolvimento inicial de processos de significação de conceitos no ensino de CN.

A PERSPECTIVA DA SIGNIFICAÇÃO CONCEITUAL NAS INTERAÇÕES QUE DIALOGAM COM AS EXPERIÊNCIAS VIVENCIADAS

A partir do contexto vivenciado na FC, foram identificadas unidades de significado com base em manifestações expressas pelas participantes. Destacam-se, dentre elas, aquelas que se referem ao conhecimento cotidiano e as que sinalizam indícios de tomada de consciência de processos de produção do conhecimento escolar em Química, por meio dos primeiros indícios de significação do conceito de *substância*. Desse movimento, emerge a categoria *Uso da palavra (conceito) como condição essencial ao processo de AC com produção do conhecimento escolar* no contexto do ensino de CN para o 4º ano do EF.

Os episódios consistem em diálogos vivenciados durante os encontros de FC, com foco na interação com mediação de conhecimentos e saberes voltados ao processo de significação de conceitos de química. As discussões voltam-se à temática *Alimento*, com atenção ao estudo do leite. As análises que seguem, inicialmente abordam fragmentos da FC que referem as primeiras ideias das participantes, pautadas em suas experiências cotidianas, explícitas nos Episódios 1 e 2, apresentadas nos Quadros 2 e 3, respectivamente, nas quais são retratadas as percepções demonstradas pelas professoras na parte inicial do primeiro encontro da FC. Os referidos episódios expressam falas que evidenciam o uso de palavras e conceitos, apontando avanços com indícios de tomada de consciência em relação às noções científicas apresentadas.

Quadro 2 - Episódio 1 - Falas que sinalizam ideias pautadas na experiência cotidiana das professoras.

EP1T1Fernando - Quais atividades poderiam ser desenvolvidas para estudar o leite no 4º ano?
EP1T2Petra - Ver o processo de tirar o leite da vaca, até chegar lá no mercado, entender todo o processo, seria interessante.
EP1T3Priscila - Como ele é armazenado!
EP1T4Patrícia - Que produtos também se derivam do leite, pois não é o leite somente pelo leite, mas ele nos oferece outras possibilidades de alimentos também, que talvez a criança não saiba.
EP1T5Pérola - Do que é feito com o leite?
EP1T6Patrícia - Do que é feito o queijo, a manteiga, a nata, o iogurte? Qual foi o processo todo até chegar naquele produto.
EP1T7Paula - Quantas profissões envolvidas para esse leite chegar até as prateleiras?
EP1T8Patrícia - Claro. E pensando no significado do leite, é o primeiro alimento de todos. É um alimento essencial, digamos assim, do início da vida. Também nunca tinha parado para pensar nesse estudo específico do leite.

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir de dados da pesquisa (2025).

Tornou-se pertinente tecer considerações sobre os conhecimentos cotidianos que se refletem nas falas das professoras participantes, que conduzem o diálogo para suas vivências, com um pensamento mais amplo, conforme apontam os trechos EP1T2Petra, EP1T3Priscila, EP1T7Paula. Percebem-se saberes populares e tentativas de articular conhecimentos escolares, mas com fragilidades de entendimento específico da área. Nesse sentido, Lopes (1999, p. 138) argumenta que “o conhecimento cotidiano, como todos os demais saberes sociais, faz parte da cultura e é construído pelos homens das gerações adultas, que o transmitem às gerações sucessivas”.

Young (2011), por seu turno, discute que o currículo necessita ser concebido com uma finalidade própria: promover o desenvolvimento intelectual dos estudantes. Além disso, ele destaca que “o desenvolvimento intelectual é um processo baseado em conceitos, e não em conteúdos ou habilidades. Isso significa que o currículo deve ser baseado em conceitos. Entretanto, conceitos são sempre sobre alguma coisa. Eles implicam alguns conteúdos e não outros” (Young, 2011, p. 614). O autor menciona, ainda, que o conteúdo “é importante, não como fatos a serem memorizados, como no currículo antigo, mas porque sem ele os estudantes não podem adquirir conceitos e, portanto, não desenvolverão sua compreensão e não progredirão em seu aprendizado” (Young, 2011, p. 614). Ele ressalta, também, a importância de

[...] distinguir currículo e pedagogia, uma vez que se relacionam de modo diferente com o conhecimento escolar e com o conhecimento cotidiano que os alunos levam para a escola. O currículo deve excluir o conhecimento cotidiano dos estudantes, ao passo que esse conhecimento é um recurso para o trabalho pedagógico dos professores. Os estudantes não vão à escola para aprender o que já sabem. [...] são os professores com sua pedagogia, e não os formuladores de currículos, que se servem do cotidiano dos alunos para ajudá-los a se engajarem com os conceitos definidos no currículo e perceberem sua relevância. Finalmente, o conhecimento incluído no currículo deve basear-se no conhecimento especializado desenvolvido por comunidades de pesquisadores (Young, 2011, p. 614).

Somado a isso, Duarte (2021, p. 43) explica que “os seres humanos agem a partir de circunstâncias com as quais se deparam; estabelecem objetivos, fazem planos, traçam estratégias e põem em movimento os recursos disponíveis para transformar a realidade, atingindo algo diferente do que antes existia”. Essa perspectiva pode ser entendida como a construção de novos conhecimentos, com vista a modificar um contexto social. Ainda de acordo com o autor, “isso desencadeia novos processos que estabelecem novas necessidades, novos desafios, para cujo enfrentamento os seres humanos constroem novos planos e assim por diante, num processo que não tem fim enquanto exista a humanidade” (Duarte, 2021, p. 43).

Quadro 3 - Episódio 2 - Falas que sinalizam ideias pautadas na experiência cotidiana das professoras.

EP2T1Fernando - Qual seria essa quantidade de água?
EP2T2Paula - Não deve ser pouco, não deve ser pequena a quantidade.
EP2T3Patrícia - Eu acho que não, porque na verdade o leite é líquido e esse líquido não é água.
EP2T3Priscila - Bastante água.
EP2T4Paola - Deve ser uns 80 a 90% de água.
EP2T5Paula - Eu acho que tem pouca água.

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir de dados da pesquisa (2025).

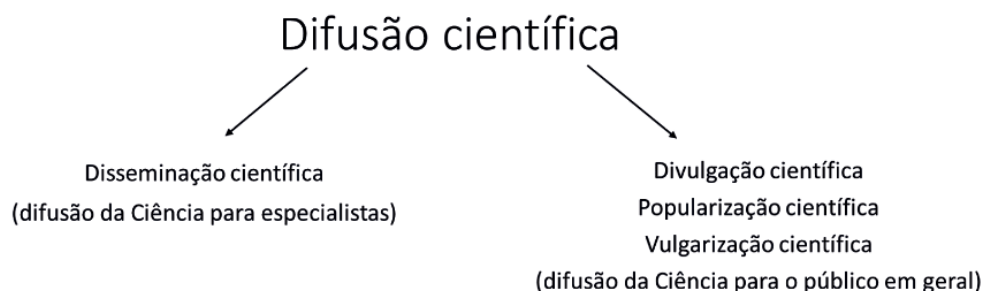
No Episódio 2, as falas também evidenciam o entendimento fundado nas práticas do dia a dia, nas percepções pessoais. Nos trechos EP2T2Paula e EP2T3Patrícia, as falas recorrem espontaneamente, ou de modo não consciente (Vigotski, 2008), ao que já conhecem em relação ao leite, pois, no trecho EP2T5Paula, há uma contradição em relação à fala inicial a respeito da quantidade de água existente no leite.

Nesse contexto, Vigotski (2008) afirma que o saber cotidiano é o ponto de partida para a construção de novos conhecimentos na escola. No trecho EP2T4Paola, já é possível perceber o percurso natural para a construção de novas percepções, ainda sem o rigor de uma análise científica, provocando indícios de uma significação conceitual, ao trazer a estimativa numérica da quantidade de água presente no leite. Nesse caso, reflete um processo de internalização, que Vigotski (2008) descreve como função do aprendizado mediado pela interação social e a linguagem.

É atribuição da escola, e particularmente do professor, criar situações de interação pedagógica com os estudantes, que favoreçam os processos de mobilização de saberes vivenciados e retomados na escola, relacionando-os com conhecimentos ensinados nas aulas de CN, com ressignificação e avanço no entendimento dos conceitos. Vigotski (2008) diz que os conceitos científicos que são adquiridos na escola sempre estabelecem uma relação mediada por algum outro conceito. Segundo Colpo e Wenzel (2021, p. 292), “para promover a significação em contexto escolar é preciso promover o uso da Linguagem Química estabelecendo relações entre os conceitos de forma contextualizada”. É essa complexa rede de relações entre conhecimentos cotidianos e científicos que possibilita a vivência dos processos de construção do conhecimento tipicamente escolar.

Também cabe salientar que concepções ou entendimentos podem se reportar ao que se costuma chamar de divulgação científica (DC). Para Gouvêa (2015, p. 16), a DC, a disseminação científica e o jornalismo científico são incorporados no que se conhece por difusão científica, que segundo a autora, “é todo processo ou recurso utilizado para veiculação de informações científicas e tecnológicas”. Nesse sentido, é compreensível que algumas palavras entendidas sejam concebidas por esses meios, que tem a característica de informar pela popularização da ciência. Cunha (2019) apresenta (Figura 1) esquematicamente essa diferença entre os termos e a quem eles estão direcionados.

Figura 1 - Termos associados com a ideia de difusão científica.



Fonte: Cunha (2019, p. 15).

Diante disso, Cunha (2019, p. 16) afirma que “os meios para divulgar a Ciência podem ser diversos, como: jornais, revistas, televisão, rádio, internet, etc. Além disso, a divulgação científica

também pode ocorrer em diferentes espaços, como em centros de ciência, em museus, em instituições de ensino e outros”. De acordo com Colpo e Wenzel (2021, p. 299), apenas o uso ou a leitura de textos de DC “não é suficiente para a significação conceitual apesar de contribuir para oportunizar um outro olhar sobre os conteúdos, pois desafia os estudantes a visualizarem a Linguagem Química de maneira mais aplicada, não se reduzindo a definições simplistas”. Assim, é pertinente destacar que algumas palavras podem surgir inicialmente no contexto da FC, mas ainda sem um sentido aplicado a ela, ou seja, até então sem a sua significação.

Os episódios que seguem (Quadro 4) destacam o diálogo gerado mediante questionamentos que retomam conceitos e palavras referentes ao estudo do alimento *Leite*, com contribuições das professoras após vivenciarem os experimentos. No episódio 3, é retomada a composição do *Leite*, após os experimentos, com a intenção de sistematizar quais tipos de nutrientes estão presentes.

Quadro 4 - Episódio 3 - Índícios de produção e uso do conhecimento escolar, pelas professoras.

EP3T1Fernando - Sabemos que existem outros componentes no leite. Esses componentes não estão visíveis para nós. O leite é uma mistura de quê? Nós já mencionamos algumas, como: água, gordura. Temos ainda outros componentes?
EP3T2Pérola - Os nutrientes.
EP3T3Pamela - Açúcar.
EP3T4Fernando - Lactose.
EP3T5Pérola - Cálcio.

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir de dados da pesquisa (2025).

Levando em conta questionamentos realizados no trecho EP3T1Fernando, buscou-se avançar no nível de percepção das professoras acerca do leite, identificando quais palavras mais se destacavam nesse contexto de estudo. Alguns constituintes do leite são nomeados, como expressos nos trechos EP3T2Pérola, EP3T3Pamela, EP3T5Pérola. São utilizadas palavras, como: *nutrientes*, *açúcar* (lactose) e *cálcio*, já demonstrando a importância da linguagem na formação dos conceitos. Cada palavra transporta significados específicos da ciência química, que conectam as participantes ao conhecimento científico. Conforme Vigotski (2008), o uso das palavras é um aspecto determinante para a internalização dos conceitos científicos.

A significação conceitual passa por desenvolver formas, caminhos, maneiras, atividades, estratégias de estudar, conhecer, compreender, falar, expressar significados e ressignificar aprendizados. Ademais, “Aprender é relacionar: quanto mais se relaciona, mais se aprende de forma significativa” (Zanon; Palharini, 1995, p. 18). Relacionar, nesse caso, refere-se às palavras com os objetos e os fatos do mundo concreto. Vigotski (2008, p. 156) contribui no importante reconhecimento de que o significado das palavras evolui. O autor afirma que “os significados das palavras são formações dinâmicas, e não estáticas”, modificam-se na medida que se desenvolvem e também pela forma que o pensamento funciona.

Desse modo, Moraes e Ramos (2010, p. 48) sinalizam que “os tipos de atividades sugeridos para a aprendizagem de conceitos da Química nos anos iniciais, tendo como ponto de partida aspectos macroscópicos e concretos, podem incluir também encaminhamentos em nível microscópico e de abstração de conceitos”. Na sequência, o Quadro 5 explicita o Episódio 4, em que as professoras demonstram indícios de entendimentos, mesmo que iniciais, sobre o conhecimento escolar específico.

Quadro 5 - Episódio 4 - Índícios do entendimento sobre o conhecimento escolar, pelas professoras.

EP4T1Fernando - A criança vai achar uma substância, por exemplo, ao redor dela?
EP4T2Pamela - Não, ela não vai ver e dizer que isso é uma substância.
EP4T3Patrícia - Espontaneamente, não.
EP4T4Pamela - Inclusive se ela for ler, vai passar batida uma informação, e vai dizer: não sei o que é essa palavra. Então, é uma palavra que tem todo um significado do contexto de interpretação do que ela vai ter que realmente entender.
EP4T5Patrícia - E a partir do momento que ela entendeu o que significa, ela vai começar a observar em outros contextos, digamos, as substâncias.
EP4T6Paula - E a relacionar.
EP4T7Patrícia - É. E a relacionar, que é importante.

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir de dados da pesquisa (2025).

No episódio 4, as professoras expressam entendimentos de que a criança não vai simplesmente nomear ou observar uma substância ao seu redor, mas necessitará que essa relação seja conduzida pelo outro, por meio do signo e do instrumento, com destaque ao acesso à palavra. Essa compreensão não se torna tão simples assim, por se tratar de uma abstração, referente ao conceito de *substância*. Nesse sentido, Moraes e Ramos (2010, p. 49) alertam que

As atividades voltadas para a apropriação de conceitos básicos de Química nos anos iniciais, tal como para os demais conceitos de Ciências, se mostram significativas quando contextualizadas, quando propostas dentro dos domínios conceituais já desenvolvidos pelos alunos. Daí a importância de aproximar os conteúdos trabalhados do cotidiano dos alunos e da linguagem que já dominam. No trabalho com a realidade concreta e vivenciada pelos alunos estão as possibilidades de negociação de novos significados para os conceitos, aproximando os significados daqueles propostos pela Ciência e pela Química.

Segundo Vigotski (2008), o aprendizado escolar induz um tipo de percepção generalizante, o que desempenha um papel decisivo na consciência da criança em relação aos seus próprios processos mentais. Diante disso, nas falas de EP4T2Pamela e EP4T3Patrícia, as professoras sugerem que o conceito de *substância* é abstrato, não espontâneo, necessitando de uma mediação pelo professor para ser compreendido. Pamela (EP4T4) aborda, em razão disso, a importância da linguagem no processo de construção de significados. Para Vigotski (2008), o processo de significação é a transição de funções mentais baixas para funções mentais altas. Patrícia (EP4T5) reforça essa ideia, ao destacar que, “a partir do momento que ela entendeu o que significa, ela vai começar a observar em outros contextos”, o que designa o processo de internalização. Assim, ao entender e nomear um conceito por meio da linguagem, cria-se significado. Moraes e Ramos (2010, p. 50) explicam que em uma prática pedagógica, como as atividades do *Leite*, “os professores assumem-se mediadores das aprendizagens dos alunos em suas aulas, pois entendem que não aprendem a partir de definições e explicações dadas, mas na interação com os outros, pela diferença de conhecimentos entre diferentes interlocutores”.

Desse modo, Vigotski (2007) relaciona essa evolução com a noção de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP)³, pois quando se aprende o significado de uma palavra (conceito) determinada,

3 Zona de desenvolvimento proximal (ZDP) é a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes (Vigotski, 2007, p. 97).

e consegue-se aplicá-la em diferentes contextos, é um passo importante para o desenvolvimento do pensamento abstrato e científico. A ZDP define “aquelas funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, funções que amadureceram, mas que estão presentemente em estado embrionário” (Vigotski, 2007, p. 98). Patrícia (EP4T7) e Paula (EP4T6) apontam a importância de a criança aprender a relacionar a palavra *substância* em outros contextos, refletindo o que Vigotski (2007) chama de generalização e abstração.

O desenvolvimento dos conceitos científicos e espontâneos ocorre em direções contrárias e é por meio desse entrecruzamento de movimentos de ir e vir, em direção ascendente e descendente, a partir de sistemáticas retomadas, que o conceito é formado ou internalizado pela criança. Conforme Vigotski (2008), a consciência sobre os conceitos espontâneos surge tardiamente, ou seja, a capacidade de defini-los por meio de palavras, de operá-los, aparece muito tempo depois de o indivíduo ter adquirido esses conceitos. Já o desenvolvimento de um conceito científico geralmente “começa pela sua definição verbal e com sua aplicação em operações não-espontâneas, ao operar com o próprio conceito, cuja existência na mente da criança tem início a um nível que só posteriormente será atingido pelos conceitos espontâneos” (Vigotski, 2008, p. 135). Quando a criança usa a palavra pela primeira vez, recém estaria iniciando o processo de significação, que nunca chega a um fim. O autor esclarece, também, que nossas atividades psicológicas são mediadas por interações sociais e culturais, significando que o desenvolvimento pode ocorrer tanto dentro quanto fora da esfera formal do ambiente educacional. Moraes e Ramos (2010, p. 50) corroboram, ao destacarem que “os significados e os conceitos são apropriados na medida em que os alunos operam com os discursos dos quais as palavras e os conceitos fazem parte”.

Diante disso, Vigotski (2008, p. 156-157) ressalta que “o pensamento não é simplesmente expresso em palavras; é por meio delas que ele passa a existir”. Em outras palavras, aprender a falar de ciência ocorre quando a criança utiliza termos como *mistura* e *substância*, por exemplo, demonstrando que está começando a se familiarizar com a linguagem específica da química. Nos dizeres de Moraes e Ramos (2010, p. 50), “quando interagimos com os outros, seja pela fala, seja pela leitura e escrita, podemos ampliar e tornar mais complexos os significados que associamos a determinados conceitos, a determinadas palavras. Entendemos que isso é aprender”.

Bellas *et al.* (2019, p. 17) declaram que “a química é uma ciência da natureza importante para a formação dos indivíduos, pois possibilita a compreensão dos materiais que nos rodeiam”. Para Wenzel e Maldaner (2014, p. 315), “[...] nas aulas de química, é preciso o estudante se apropriar, significar as palavras químicas para formar um pensamento químico”. Nesse caso, ele aprende a falar com a linguagem e o pensamento da ciência.

Por outro lado, Melo, Oliveira e Souza (2019, p. 85) argumentam que “a aprendizagem se constrói por meio de um processo dialógico, em que o(a) professor(a) oportuniza ao(à) estudante, por meio da problematização, o pensar e discutir a relação de conceitos químicos de maneira desfragmentada e contextualizada”. Quando a criança é envolvida em contextos dessas atividades, nos quais a ciência é problematizada, interage e passa a usar e modificar as ideias, seu modo de pensar e ver o mundo se transforma, permitindo a construção de uma nova linguagem.

Quanto ao processo de significação, Wenzel e Maldaner (2014, p. 315) salientam que “fazer uso ou apropriar-se das palavras é um passo inicial que antecede a formação do pensamento conceitual”. Nessa perspectiva, Zanon e Maldaner (2013, p. 113), fundamentados na linguagem vigotskiana, defendem que, “quando uma palavra é usada em novos momentos e contextos, o seu significado é retomado e pode evoluir para novos níveis de abstração, à medida que o sujeito produz novos sentidos,

configurando processos mais fecundos de aprendizado e construção”. No Quadro 6, a seguir, a discussão mantém-se sobre os indícios de produção e uso do conhecimento escolar pelas professoras.

Quadro 6 - Episódio 5 - Indícios de produção e uso do conhecimento escolar pelas professoras.

EP5T1Fernando - É correto dizer que o leite é uma substância? Pelo que foi discutido anteriormente, será correto dizer que o leite é uma substância?
EP5T2Patrícia - Na verdade ele é formado por substâncias.
EP5T3Flávia - Você lembra de alguma substância presente, ou seja, que existe no leite?
EP5T4Patrícia - Sim. A água, a gordura, os lipídios, proteínas, enfim, uma série de substâncias, um conjunto de substâncias.
EP5T5Flávia - A começar pela água, por exemplo.

Fonte: Elaborado pelos autores, a partir de dados da pesquisa (2025).

Ao analisar o Episódio 5, a reflexão se volta para a importância de perceber a complexidade do contexto de uso de palavras como *lipídios*, *proteínas*. O sentido aqui atribuído aos termos limita-se à visão de certo grupo de substâncias, não designando uma substância específica, em si. Por exemplo, entre os *lipídios*, encontramos a substância chamada *colesterol*, mas há outras substâncias diferentes que compõem esse grupo. Da mesma forma, as *proteínas* abrangem diferentes substâncias, como a *caseína* e a *albumina*. No caso do leite, a *caseína* é a *proteína* presente em maior quantidade, e também está presente no queijo. O sentido dado à palavra vai sendo produzido no contexto e, nessa fase, não vai ser suficiente para contemplar processos de significação mais abrangentes.

No trecho, EP5T1Fernando, é abordada uma questão que tem a intencionalidade de resgatar o que foi discutido e, dessa forma, aprimorar os entendimentos em relação aos conhecimentos científicos. A resposta de Patrícia (EP5T2) manifesta o processo de internalização de que o leite não é uma substância pura, mas, sim, uma mistura de substâncias. Patrícia, ao ser questionada (EP5T3Flávia) se lembra de alguma substância presente no leite, lista alguns componentes (EP5T4Patrícia), como: a água, a gordura ou os lipídios, as proteínas. A reflexão se volta à visão de como o conhecimento científico vai sendo lenta e gradualmente otimizado por meio da linguagem e da interação social. O uso de termos sinaliza indícios de tomada de consciência do processo de generalização, com inserção inicial do conceito.

É fundamental entender a relevância do desenvolvimento, inicialmente, do pensamento estruturado por complexos (Vigotski, 2008). As professoras participantes da pesquisa mobilizam um importante nível de pensamento categorial, com generalizações. No entanto, sendo suas primeiras aprendizagens sobre os materiais e as substâncias, elas ainda não atingiram o pensamento abstrato, em nível teórico conceitual. Iniciaram um processo de atribuição de significado, mas ainda preso no concreto, sem alcançar níveis de abstração compatíveis com o pensamento químico. A teoria vigotskiana aponta esse processo como um movimento primordial, em que os indivíduos não apenas aprendem novas palavras, mas também conseguem aplicá-las em diferentes situações, mostrando que o conceito foi internalizado e está sendo usado de forma consciente.

Para Moraes e Ramos (2010, p. 53),

Ensinar os conteúdos químicos no âmbito do ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental, de modo válido e significativo, implica, portanto, um novo entendimento sobre como os alunos aprendem. Aprender é reconstruir o já conhecido, integrando novos significados aos conceitos e às palavras que a criança já

domina. Ao assumir isso, os professores passam a compreender a importância da linguagem no processo de aprender, pela valorização da fala, da leitura, da escrita e da escuta. Pela fala e pela escrita, os alunos podem assumir-se autores e sujeitos de suas próprias ideias, reconstruindo-as, ao mesmo tempo em que são expressas.

Nesse contexto, defende-se a inserção da linguagem química desde os primeiros anos do EF, com o objetivo de promover a familiaridade com os termos e conceitos dessa ciência. A proposição é que essa abordagem faça sentido para os estudantes, partindo do contexto sociocultural. Diante disso, Zanon e Maldaner (2013, p. 113) ressaltam que “o avanço dos processos de significação potencializa o desenvolvimento humano, repercutindo em tomadas de consciência de saberes anteriores, novas sistematizações e generalizações de conhecimentos”.

Vigotski (2008), por sua vez, afirma que a significação conceitual ocorre por meio da linguagem, da interação social e da conexão entre teoria e prática. A interação entre os participantes da pesquisa destaca a linguagem como meio fundamental para a construção do conhecimento. O autor enfatiza, ainda, que o desenvolvimento de conceitos científicos ocorre por meio da linguagem, e as falas decorrentes dos EEACEF demonstram como as professoras estão utilizando termos técnicos para mediar e construir uma compreensão mais profunda. Vigotski (2008, p. 101) também reforça que “O emprego da palavra é parte integrante dos processos de desenvolvimento, e a palavra conserva a sua função diretiva na formação dos conceitos verdadeiros, aos quais esses processos conduzem”.

Zanon e Palharini (1995, p. 16), há 30 anos, referiam que, considerando “a ciência como produção humana e como processo dinâmico em constante evolução, abordam-se as temáticas de forma crítica e reflexiva, buscando-se estabelecer interações fundamentais no âmbito da sobrevivência e da melhoria da qualidade de vida”. Assim, é relevante que a educação escolar seja pautada no resgate da história, com suas situações vivenciais que marcam o cotidiano, necessárias de serem conceitualmente (re) significadas, por meio de relações com formas científicas de explicação. Rompendo com a fragmentação do ensino, as abordagens atentas à perspectiva da AC propiciam aprendizados que potencializam o pleno desenvolvimento das capacidades e aptidões, em busca de compreender e agir em meio a complexidade de processos de elaboração de pensamentos, alinhados com a significação de conceitos.

É atribuição da escola e do professor, em articulação com as condições propiciadas pelo sistema de ensino, idealizar situações de interação pedagógica com os educandos, que favoreçam a mobilização de saberes vivenciados e retomados no contexto escolar. Esses saberes devem se relacionar com os conhecimentos científicos a serem ensinados nas aulas de CN, promovendo a ressignificação e o avanço na compreensão dos conceitos, dentro e fora da escola.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises e discussões partiram da questão problematizadora geral: quais contribuições do processo de FC com professoras de CN no 4º ano do EF potencializam a inserção do uso da linguagem científica com produção de sentidos e significados para o conhecimento escolar de CN, como caminho propulsor do desenvolvimento da perspectiva da AC no processo de escolarização?

No 4º ano, a disciplina de CN direciona para o estudo de uma Unidade Temática que trata dos Materiais e Transformações, e isso orientou um processo de FC que contribuiu para repensar atividades de ensino e caminhos pedagógicos que favorecessem a produção de sentidos a conceitos abrangidos, como: *mistura*, *substância* e *transformação*. Desse modo, romper com o ensino tradicional

requer problematizar e tematizar situações vivenciais, tendo sido reafirmada a pertinência de processos de estudo com potencialidade para promover movimentos iniciais de acesso, uso e significação de conceitos mobilizadores da perspectiva da AC, desde o início da escolarização.

Para isso, é importante que a FC contribua com aprendizados potencializadores do desenvolvimento, para que as professoras se sintam mais seguras ao abordar conteúdos de CN, entendendo que os conhecimentos e experiências que os educandos carregam consigo podem ser o ponto de partida para a (re)construção de saberes, vivências e significados socialmente partilhados. Nesse sentido, na FC, o pensar coletivamente sobre a docência nos AI, desde o planejamento de atividades que encorajam a expandir as interações nas aulas, até os movimentos de ir e vir, entre o cotidiano e científico, é o passo necessário para um ensino de CN com qualidade.

A mediação de conceitos articulados às experiências cotidianas contribui para a construção de novos conhecimentos, que permitem atribuir novos significados ao mundo da vida. Explorar uma situação vivencial favorece o diálogo, as argumentações e a reestruturação das formas de pensar e agir, fazendo uso da linguagem científica na escola. O próprio resgate de memórias vividas auxilia na dinâmica da interação, ao promover avanços nos saberes sociais cotidianos (ascendentes), os quais começam a ser articulados com conhecimentos científicos (descendentes), criando sistemáticas e novas redes de significação.

A FC com professores dos AIEF mostra-se uma proposta pertinente para ressignificar o sentido atribuído aos conteúdos, que deixam de ser apenas mecanicamente repetidos, de forma linear, descontextualizada e fragmentada. Ao mesmo tempo, os professores vivenciam processos de formação associados a redes de significados implicadas no ensino escolar, particularmente quando se trata do ensino de CN, a exemplo da iniciação ao uso de conceitos de Química, de modo que o aprendizado favoreça o desenvolvimento de conceitos associados ao processo de AC das crianças, ao longo da escolarização.

REFERÊNCIAS

ARELJUNG, S. Why do teachers adopt or resist a pedagogical idea for teaching science in preschool? **International Journal of Early Years Education**, [s. l.], v. 27, n. 3, p. 238-253, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1080/09669760.2018.1481733>.

AUGUSTO, T. G. S.; AMARAL, I. A. A formação de professoras para o ensino de ciências nas séries iniciais: análise dos efeitos de uma proposta inovadora. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 21, n. 2, p. 493-509, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1590/1516-731320150020014>.

BELLAS, R. R. D. et al. O conceito de substância química e seu ensino. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 41, n. 1, p. 17-24, 2019. DOI: <https://doi.org/10.21577/0104-8899.20160143>.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é a base. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 23 out. 2025.

BRICCIA, V. Pensando a formação de professores para os anos iniciais: o que diz nossa experiência. In: MILARÉ, T. et al. (org.). **Alfabetização científica e tecnológica na educação em ciências**: fundamentos e práticas. São Paulo: Livraria da Física, 2021. p. 115-132.

CARAÇA, B. J. **Conceitos fundamentais da matemática**. 4. ed. Lisboa: Gradiva, 2002.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica**: questões e desafios para a educação. 8. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2018.

COLPO, C. C.; WENZEL, J. S. Estratégia de leitura de textos de divulgação científica na formação inicial de professores de química como modo de potencializar a apropriação/significação conceitual. **Revista Valore**, [s. l.], v. 6, p. 290-300, 2021. DOI: <https://doi.org/10.22408/rev602021807290-300>.

COSTA-BEBER, L. B.; RITTER, J.; MALDANER, O. A. O mundo da vida e o mundo da escola: aproximações com o princípio da contextualização na organização curricular da educação básica. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 37, n. esp. 1, p. 11-18, 2015. DOI: <https://doi.org/10.5935/0104-8899.20150014>.

CUNHA, M. B. **Divulgação científica**: diálogos com o ensino de ciências. 1. ed. Curitiba: Appris, 2019.

DUARTE, N. **Os conteúdos escolares e a ressurreição dos mortos**: contribuição à teoria histórico-crítica do currículo. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2021.

GONDIM, S. M. G. Grupos focais como técnica de investigação qualitativa: desafios metodológicos. **Paidéia**, Ribeirão Preto, v. 12, n. 24, p. 149-161, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/paideia/a/8zzDgMmCBnBJxNvfk7qKQRF>. Acesso em: 15 out. 2025.

GOUVÊA, G. A divulgação da ciência, da técnica e cidadania e a sala de aula. In: GIORDAN, M.; CUNHA, M. B. (org.). **Divulgação científica na sala de aula**: perspectivas e possibilidades. Ijuí: Editora Unijuí, 2015. p. 45-68.

JIMÉNEZ-TEJADA, M. P. et al. Spanish teaching students' attitudes towards teaching science at the pre-school level. **SHS Web of Conferences**, [s. l.], v. 26, p. 1-6, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1051/shsconf/20162601103>.

LOPES, A. R. C. **Conhecimento escolar**: ciência e cotidiano. Rio de Janeiro: EdUERJ, 1999.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. 2. ed. São Paulo: E.P.U., 2013.

MACHADO, A. H. **Aula de química**: discurso e conhecimento. Ijuí: Editora Unijuí, 1999.

MELO, C. C.; OLIVEIRA, O. R. C.; SOUZA, A. N. Utilização de experimentação como aporte em atividades problematizadoras para a significação de conceitos químicos no Ensino Básico. **Debates em Educação**, Maceió, v. 11, n. 24, p. 84-105, 2019. DOI: <https://doi.org/10.28998/2175-6600.2019v11n24p84-105>.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. 3. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2016.

MORAES, R.; RAMOS, M. G. O ensino de química nos anos iniciais: ampliando e diversificando o conhecimento de mundo. In: BRASIL. Ministério da Educação. **Ciências**: Ensino Fundamental. Brasília: MEC/SEB, 2010. p. 43-60.

MOURA, M. O. **A construção do signo numérico em situação de ensino**. 1992. 151 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.

RIBEIRO, D. G.; VIVEIRO, A. A. Formação de professores para o ensino de ciências nos anos iniciais da escolarização: breve panorama da produção científica (2009-2015). **Ciências em Foco**, Campinas, v. 11, n. 2, p. 14-26, 2018. Disponível em: <https://econtents.bc.unicamp.br/inpec/index.php/cef/article/view/9799>. Acesso em: 20 out. 2025.

SOUZA, L. O.; CRUZ, G. B. Pedagogas iniciantes e a multidisciplinaridade nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 104, p. 1-15, 2023. DOI: <https://doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.104.5565>.

TRUNDLE, K. C.; SAÇKES, M. Teaching and learning science during the early years. **Journal of Childhood, Education & Society**, [s. l.], v. 2, n. 3, p. 217-219, 2021. DOI: <https://doi.org/10.37291/2717638X.202123159>.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

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

WENZEL, J. S.; MALDANER, O. A. A prática da escrita e reescrita em aulas de química como potencializadora do aprender química. **Química Nova na Escola**, São Paulo, v. 36, n. 4, p. 314-320, 2014. DOI: <https://doi.org/10.5935/0104-8899.20140038>.

YOUNG, M. F. D. O futuro da educação em uma sociedade do conhecimento: o argumento radical em defesa de um currículo centrado em disciplinas. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 48, p. 609-623, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782011000300005>.

ZANON, L. B.; MALDANER, O. A. A química escolar na inter-relação com outros campos do saber. In: SANTOS, W. L. P.; MALDANER, O. A. (org.). **Ensino de química em foco**. Ijuí: Editora Unijuí, 2013. p. 221-246.

ZANON, L. B.; PALHARINI, E. M. A química no Ensino Fundamental de ciências. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 2, p. 15-18, 1995. Disponível em: <http://qnesc.sbgq.org.br/online/qnesc02/relatos.pdf>. Acesso em: 17 set. 2025.