



Um Terrário no Aquário: O Experimento e a Experiência Como Atividade Ética e Estética

Sheila Alves de Almeida  • Bárbara Luiza Alves Pereira 

Resumo

Este trabalho consiste na compreensão dos sentidos atribuídos à experiência, enquanto atos éticos e estéticos de dois fragmentos de aula de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental, em que se construiu um terrário. Para desenvolver a investigação, buscou-se auxílio, especialmente, nas teorias de Bakhtin, Benjamin e Larrosa. O objetivo era analisar a compreensão da experiência de construção de um terrário por uma professora e alunos. Importante nesta investigação é que a aula com o terrário se apresenta no processo dialético em que o experimento só encontra sentido no dialogismo. Nesta perspectiva, a atividade experimental não é ação isolada do sujeito que a propõe. A investigação remete à necessidade de as professoras que ensinam Ciências nos anos iniciais vivam o sabor de ensinar ciências com experimentos, vivam *ex-postas* à experiência de ensinar como sujeitos da experiência descrita por Larrosa.

Palavras-chave: experimento, experiência, dialogismo, atividade ética e estética

A Terrarium in the Aquarium: Experiment and Experience as an Ethical and Aesthetic Activity

Abstract

This work consists of understanding the meanings attributed to experience—in this case the ethical and aesthetic actions of two science lessons from lower elementary school, in which a terrarium was built. Guidance was sought to develop the investigation, particularly with respect to the theories of Bakhtin, Benjamin and Larrosa. The intention was to analyze how a teacher and students perceived the terrarium-building experience. Importantly, in this investigation, the terrarium lesson is presented through a dialectical process, so the experiment only finds meaning in dialogism. From this perspective, the experimental activity is not an isolated action of the individual who proposes it. The investigation refers to the need for early-years science teachers to sample the flavor of teaching science through experimentation, as the subjects of experience described by Larrosa.

Keywords: experiment, experience, dialogism, ethical and aesthetic activity

Introdução

Em o “Autor e o herói”, Bakhtin (1992) aborda a ideia de mundo estético e mundo ético, para dizer de um mundo marcado pela abertura e fechamento. O mundo estético, segundo o autor, relaciona-se com a ideia de fechamento existente apenas na idealização do mundo. O mundo ético, por sua vez, não admite acabamento e está ligado ao mundo da experiência da vida, que é, por natureza, inconclusa e logo inacabada. Dessa forma, o homem é visto sempre um vir a ser, um projeto em construção. A essência do pensamento bakhtiniano consiste em propor que existe entre o ético e o estético uma interdependência que não permite pensar a vida em termos de opostos. A dialética bakhtiniana põe em discussão essa ambivalência e reúne o que é aparentemente incompatível e contrário: o riso e o choro, o sério e o grotesco, o profano e o sagrado, o homem e a besta, a ciência e a arte, a experiência e o experimento. Unidos como os fios de um tecido, o visível e o invisível se apresentam como uma combinação tão harmoniosa que é impossível separar as dimensões ética e estética.

Essa ambivalência aparece nos escritos de Jorge Larrosa (2001) na distinção das palavras experiência e experimento. Segundo o autor, experiência “é um encontro ou uma relação com algo que se experimenta, que se prova” (Larrosa, 2001). Ao buscar a distinção entre experimento e experiência, Larrosa (2001) assinala que o experimento é genérico e a experiência é singular. E, ainda, que a lógica do experimento produz acordo, consenso ou homogeneidade entre os sujeitos e a lógica da experiência produz diferença, heterogeneidade e pluralidade. Segundo Larrosa (2001), o experimento é preditível, previsível e repetível, enquanto a experiência possui sempre uma dimensão de incerteza que não pode ser reduzida. Para o autor, como não se pode antecipar o resultado da experiência, dada sua imprecisão de um objetivo previsto, nem mesmo uma meta que se conhece de antemão, não se pode antecipar, prever, predizer ou repetir um mesmo acontecimento (2001).

Entretanto, no escrito Brinquedos e jogos, Walter Benjamin analisa a repetição do ato de brincar: “sabemos que para a criança ela é a alma do jogo; que nada a torna mais feliz do que o “mais uma vez” (Benjamin, 2002, p. 3). Assim, para esse autor, mesmo o ato repetível pode produzir experiência. Dessa forma, a essência do brincar é a transformação da experiência mais comovente em hábito, prenúncio de uma trajetória que não cessa. À vista disso, como as considerações de Bakhtin sobre o mundo estético e o mundo ético, os registros de Walter Benjamin nos levam a pensar que, no caso do ensino de ciências, o experimento não existe sem a experiência, tendo em vista que, mesmo quando o experimento é preditível e previsível, pode-se aprender com ele mais uma vez. E, quando o experimento não ocorre como o esperado está dada a possibilidade de rupturas e/ou estranhamentos que ocorrem como forma de resolver tensões marcadas pela originalidade e pela estabilidade de uma situação responsiva.

A teoria de Bakhtin sobre o mundo ético e estético e as proposições de Walter Benjamin sobre a repetição do ato de brincar nos inspira a pensar as atividades experimentais realizadas nas aulas de Ciências. Diferente do experimento como

investigação científica realizada por cientistas, a atividade experimental na escola é compreendida neste trabalho como uma ferramenta de ensino capaz de ampliar a cultura científica dos estudantes em sala de aula. É importante ressaltar que a atividade experimental pode ser uma das atividades a serem desenvolvidas no ensino por investigação em sala de aula. Contudo, nesta investigação, as análises foram realizadas apenas na abordagem didática de uma atividade experimental.

Portanto, a presente pesquisa analisa as interações de crianças e professora na construção de um terrário à luz dessas teorias. Na sala de aula, em que foi realizado este trabalho, ela recorreu ao terrário para ensinar conceitos a ele subjacentes. Contudo, decorrido um tempo, ao apresentar às crianças a atividade experimental todos se surpreenderam diante dos resultados inesperados da “experiência”. O terrário, ora mofado, leva a professora e as crianças questionarem a confecção do terrário e as causas do mofo. O embate dialógico que se instaura em sala de aula assume o caráter criativo, propiciando a reconstrução e a reinterpretação do terrário, aspectos fundamentais na atividade cognitiva nas aulas de Ciências. As crianças e a professora ao participarem desse diálogo, produziram sentido à atividade. Bakhtin chama de sentido as repostas às perguntas, pois “aquilo que não responde a nenhuma pergunta não tem sentido pra nós” (Bakhtin, 1992, p. 381).

Embora a formação das professoras das séries iniciais e a metodologia de ensino sejam elementos passíveis de análise, neste trabalho o nosso foco não reside em identificar o que não se ensina na aula, mas refletir sobre um acontecimento em que uma turma dialoga sobre uma prática nunca antes experimentada. Interessa-nos mostrar a ética do risco na educação que permite a experiência de aprender e, a contemplação estética, que é o ato de olhar que muda o sujeito que enxerga, e que voltando a si próprio, para o mundo ético, volta com essa experiência de ter olhado.

Assim, a investigação que se propôs aqui consiste na compreensão dos sentidos atribuídos à experiência, enquanto atos éticos e estéticos, de dois fragmentos de aula a respeito da construção de um terrário em uma aula de Ciências.

Revisão de Literatura

Coquidé (2008), em seu estudo sobre o papel da experimentação para as professoras primárias francesas indica que, apesar de elas reconhecerem a importância das atividades experimentais, ressaltam as apreensões e as dificuldades que enfrentam ao desenvolvê-las em sala de aula. Citaram, por exemplo, a carência de equipamentos, a gestão de classe e o tempo escolar. Mas, em sua pesquisa, Coquidé (2008) afirma que as professoras apresentam compreensões diversas acerca das funções das atividades experimentais. Elas denominam “experiência” nas aulas de Ciências um conjunto diverso de práticas que reflete uma série de ambiguidades. De acordo com essa autora, para as professoras dos anos iniciais, experimentar é observar, manipular, procurar, provar e demonstrar. Para Coquidé (2008), tal compreensão acerca das atividades experimentais representa um obstáculo para a concepção do que seja um experimento,

pois esconde o raciocínio e a criatividade que são essenciais para a emissão de hipóteses ou para o desenvolvimento de procedimentos experimentais. A maioria das respostas das professoras sobre o papel das “experiências” apresenta uma polarização entre prática e teoria, concreto e abstrato, indução e dedução. Em suas investigações, Coquidé refere-se à distinção entre as palavras “experientia” e “experimentum”. A palavra “experientia” expressa os fatos observáveis e a demonstração visual para a confirmação de verdades científicas. De outro modo, a palavra “experimentum” denota fatos que ultrapassam as aparências e as evidências e conduz a situações controladas de confrontação de hipóteses a testes de verificação. Para Coquidé (2008), as práticas que se pautam pela “experientia” ou pelo “experimentum” trazem em seu bojo, uma concepção de ensino por descoberta, pois a construção do conhecimento fica submetida aos fatos e a um rigor metodológico. A autora chama a atenção para uma visão ingênua da educação em que a manipulação é a chave para a compreensão. Ela ressalta ainda a necessidade de uma formação na docência atenta às questões de ensino e aprendizagem das crianças na educação em Ciências.

Por sua vez, Carvalho et al. (1998), em seus estudos sobre a experimentação nas aulas no ensino fundamental, afirmam que o trabalho prático deveria ocupar um lugar central nas aulas de Ciências. De acordo com essa autora, a principal função das atividades experimentais é ampliar o conhecimento dos alunos sobre os fenômenos naturais e fazer com que eles as relacionem com a sua maneira de ver o mundo (p. 20, 1998). Para Carvalho et al. (1998), o problema é a mola propulsora de uma atividade experimental. Esses autores defendem que resolver um problema intrigante é motivo de alegria e promoção de autoconfiança para as crianças. Para eles, os alunos dos anos iniciais do ensino fundamental são capazes de ir além da observação e da descrição dos fenômenos, habilidades básicas comumente almeçadas e trabalhadas pelos professores. Portanto, para esses autores, as atividades experimentais podem e devem encaminhar-se para a reflexão e a busca de explicações para que as crianças possam relacionar objetos, fenômenos e expressar suas ideias. Porém, de acordo com Carvalho et al. (2013), a passagem da ação manipulativa para a ação intelectual não é fácil para os alunos nem para os professores, já que conduzir os estudantes na estruturação de questões, na exposição e sistematização de ideias não é uma tarefa fácil.

Já na visão de Silva e Zanon (2000), em suas investigações sobre a experimentação no ensino de Ciências, apesar de os professores afirmarem que as atividades práticas são fundamentais para melhorar o ensino, não têm clareza sobre o papel da experimentação na aprendizagem dos estudantes. É comum que, em contextos diversos de ensino, o experimento seja visto/abordado a partir de um único ponto de vista. Ao trabalhar com a atividade experimental persiste a concepção dualista: ou o teórico, ou o prático; ou o real ou o ideal; ou o certo, ou o errado. Assim, segundo os autores, usualmente a relação teoria-prática é tratada nas salas de aula como uma via de mão única em que “a prática comprova a teoria”, prevalecendo visões essencialmente simplistas com aceção de experimentação como mera atividade física em que os alunos “veem com os próprios

olhos a teoria”. Silva e Zanon (2000) enfatizam a importância do questionamento na mediação com atividades experimentais. Pois, ao invés de tornar definitivo e/ou cristalizar o conhecimento, é importante valorizar o sentido de provisoriade como um sentido onipresente nos processos de conhecimento (Silva e Zanon, p. 131, 2000). Na opinião desses autores, nas aulas de Ciências mediadas pelas atividades práticas, vale mais a argumentação do que a pretensa resposta única, verdadeira e correta por si só. Assim, o trabalho com atividades práticas não se trata de experiências únicas e imutáveis, mas de experiências singulares que variam conforme nossas expectativas, conhecimentos e circunstâncias. As observações e as proposições de observações são feitas através do pensamento, da linguagem e pela linguagem, embora muitas vezes de forma vaga e não explícita. Olhar pode resultar em “não ver nada” uma vez que nossos olhos veem aquilo que somos capazes de ver. Quando vemos algo, vemos com toda a história que vivemos, vemos pelo que fomos, vemos pelo que vivemos, vemos pelo que pensamos, por isso nossa história de vida está presente na nossa visão (Silva e Zanon, p. 132, 2000).

Nessa mesma vertente, Lima e colaboradores (2004), afirmam que as atividades experimentais visam estabelecer um diálogo entre a teoria e a prática, portanto, entre a interpretação do sujeito e os fenômenos e processos naturais. Para esses autores, este diálogo é pautado não apenas pelo conhecimento científico já estabelecido, mas sobretudo com os saberes e hipóteses que são levantadas pelos estudantes diante de uma situação desafiadora. Contudo, Segundo Lima e colaboradores (2004), prevalece nas aulas de Ciências um caráter meramente ilustrativo das atividades experimentais. Tal concepção se materializa numa sequência de procedimentos em que o professor, depois de expor e apresentar enunciados centrados fundamentalmente em aspectos descritivos, conduz seus alunos à realização de experimentos, para que eles possam “confirmar” na prática a verdade daquilo que lhes foi ensinado. Segundo os autores, o ensino experimental teria, nesse caso, o papel de um recurso auxiliar, capaz de assegurar uma transmissão eficaz do conhecimento científico. Ele supostamente iria promover a memorização dos enunciados teóricos, e reforçaria a convicção dos alunos quanto à plausibilidade daqueles conhecimentos que já lhe haviam sido apresentados (2004, p. 20).

Outra característica apontada por Lima e colaboradores (2004), na abordagem do ensino experimental pelos professores é o mito criado em torno dele. De acordo com os autores, o professor acredita que seus alunos possam ter, através da experimentação, um acesso direto às propriedades dos objetos da realidade natural, expressas nos enunciados das teorias científicas. Tal acesso seria possível apenas guardados certos cuidados, princípios metodológicos universais e metodológicos. Contrariando essas ideias que ainda vigoram nas salas de aulas, Lima e colaboradores (2004) afirmam uma concepção de ensino nas aulas de Ciências em que o experimento é elemento de dialogia entre o aprendiz e os objetos de conhecimento. Ela se configura, assim, num convite à ação, seja ela material, discursiva ou mental. Para os autores, a ação discursiva, que deveria

acompanhar toda a atividade prática, é o instrumento da mediação entre o plano da materialidade e o plano mental. Essa concepção do papel da experimentação no ensino de ciências tem como pressuposto a inacessibilidade direta à realidade. Portanto, o experimento é um objeto de conhecimento derivado da cultura. Lima e colaboradores afirmam, ainda, que entendem a ciência através do diálogo que os experimentos podem proporcionar entre os conhecimentos prévios dos estudantes e as formas particulares de entendimento consagradas pelo pensamento científico. Desta forma, as atividades experimentais podem auxiliar na construção de explicações das nossas experiências de mundo. Ao contrário das rígidas normas que frequentemente orientam o trabalho experimental em direção ao exercício de um suposto “fazer científico” via método experimental, essa concepção dialógica se abre para uma diversidade de possibilidades conforme as circunstâncias em que se realiza (2004, p. 22).

Nos estudos de Almeida (2019), essa concepção da atividade experimental como instrumento de dialogia não é citada pelas professoras. Almeida (2019) investigou o perfil e as práticas das professoras que lecionam Ciências nos anos iniciais do ensino fundamental. Segundo sua pesquisa, embora os livros didáticos de Ciências destinados aos anos iniciais tenham apresentado avanços significativos na apresentação e orientação das atividades experimentais, isso não reflete na sala de aula. Todas as professoras investigadas na pesquisa denominam como “experiências” as atividades empíricas. Os estudos de Almeida (2019) indicam que, em relação à frequência das atividades experimentais realizadas nas aulas de Ciências, de acordo com as professoras, acontecem ocasionalmente, mas não são determinados os intervalos de tempo em que elas ocorrem. No entanto, a autora deixa claro que todas as professoras, em algum momento, recorreram às atividades experimentais em suas aulas de Ciências.

Segundo Almeida (2019), entre as professoras que realizam as atividades com certa regularidade, observa-se, uma variação dos objetivos propostos às mesmas. Na visão das professoras que apontaram que as práticas são empregadas para despertar a curiosidade, as experiências servem para seduzir, estimular, envolver, encantar. E, para outras professoras pesquisadas, as atividades práticas propiciam a “descoberta” do conhecimento. Em adição, mencionaram que as experiências auxiliam as crianças a “colocar para fora” o pensamento, aguçar a curiosidade e identificar o conteúdo trabalhado. E, nesse estudo, apenas duas professoras citaram a construção do conhecimento, o debate e a construção de argumentos como tópico importante no trabalho com atividades práticas.

A Atividade Experimental Como Experiência Ética e Estética

O experimento pode ser definido como um artefato cultural adotado para a compreensão de um conceito. Mas, para se chegar ao objeto há que se assumir o caráter criativo, a reconstrução, a reinterpretção, aspectos fundamentais na atividade cognitiva. Por isso, na análise de um experimento, é preciso não ser seduzido pela simples ilusão do artefato, como se dele derivasse seu significado. Conforme Bakhtin (1992, p. 260, citado

em Faraco 2012), nenhum valor cultural pode permanecer no plano do mero dado. É pela (re)construção do objeto estético que o social e o histórico se tornam elementos da cultura. Como artefato cultural, não pode ser compreendido como um ente factual. Caso contrário o dado perde seu valor como objeto estético. Em adição, argumenta-se que o objeto estético é, portanto, uma realidade relacional que se concretiza no artefato. Nesse sentido é o autor-criador que constrói o conteúdo do objeto estético.

Dessa maneira, ao isolar os dados científicos e transpô-los para outro plano, o cientista liberta esses elementos do evento da existência e isso lhe permite o trabalho estético, ou seja, o livre amoldar desses elementos numa outra unidade de sentidos.

Lembremos que para o Círculo de Bakhtin, a semiose não é um processo de mera reprodução de um mundo “objetivo”, mas de remissão a um mundo múltiplo e heterogeneamente interpretado (Faraco, p. 24). De outro modo, segundo Bakhtin (1992, p. 306), tanto a vida vivida como a atividade científica não permitem acabamento.

Por oportuno, é interessante lembrar também que a atividade experimental exige um autor-criador com excedente de visão e conhecimento. Ao criar um experimento, o autor precisa se deslocar, se posicionar fora dos limites da experiência científica, precisa olhar com um certo excedente de visão e conhecimento. Só assim poderá dar um relativo acabamento à experiência científica.

Esse deslocamento instaura uma ética da ação. Nesta perspectiva, tanto o experimento quanto a experiência concretizam-se sempre de modo fronteiroço entre o ato estético e o ato ético. O experimento só encontra sentido no dialogismo. Nesta perspectiva, a atividade experimental não é ação isolada do sujeito que a propõe. A atividade experimental é uma criação que se utiliza de um código partilhado, dado cultural e socialmente, mas cada um o mobiliza de acordo com sua posição axiológica.

Retomando Bakhtin, a linguagem é dialógica por excelência. Sendo assim, para compreender a atividade experimental há que se passar pela experiência e pelo discurso do outro sobre a atividade. Por conseguinte, a atividade experimental é interdiscursiva e intersubjetiva. A atividade experimental precisa da teia discursiva que o sujeito da experiência agencia para ser construída. As atividades experimentais exigem do sujeito um posicionamento, um trabalho de compreensão. Caso contrário, perdem o sentido quando não provocam ressonância dialógica.

Ademais, para realizar uma atividade experimental, o sujeito da experiência deve traduzi-la para o seu repertório, vendo-a a partir do seu viés cognitivo. Assim, essa ação é também um ato ético, pois ao defrontar com um experimento, defronta-se com perguntas que precisam ser respondidas. Por exemplo: o que está acontecendo? Como está acontecendo? Por que está acontecendo? Cada sujeito que olha produz um experimento ou fala dele, assume uma posição calcada no mundo ético. A contemplação estética é o ato de olhar que muda o sujeito que enxerga, e que voltando a si próprio para o mundo ético, volta com essa experiência de ter olhado. E cotejando com a experiência de outro, pode-se aprender mais. E isso é dado pela contemplação estética que a cognição e a arte permitem. E nessa contemplação estética é possível aprender com os experimentos, caminhar em busca da compreensão.

Metodologia

Com o objetivo de analisar a compreensão da experiência de uma turma dos anos iniciais do ensino fundamental com uma atividade experimental, recorreu-se a dois fragmentos de aula extraídos de dados não analisados do projeto Linguagem e ensino de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. O projeto desta pesquisa foi submetido ao Conselho de Ética em Pesquisa no ano de 2017 da Universidade Federal de Ouro Preto e aprovado. A professora e todos os responsáveis pelas crianças assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido para participar da investigação, no qual foram descritos os procedimentos de registro e a garantia da não identificação dos sujeitos de pesquisa quando da publicação dos resultados. A escola na qual a referida foi desenvolvida pertence à Rede Municipal da cidade de Mariana e recebe, durante manhã e tarde, aproximadamente 800 alunos do Ensino Fundamental. Situada em um bairro da periferia, a escola foi indicada pela Secretaria Municipal de Educação sob a alegação de que algumas professoras desenvolviam atividades práticas da área do ensino de ciências com certa frequência. Quanto à escolha da professora, dois critérios foram importantes para a realização da pesquisa: autorização para filmagens das aulas e disposição da professora para trabalhar com o livro de apoio ao professor “Trilhas para ensinar Ciências para Crianças”. Tratava-se de uma professora que atuava nos anos iniciais do ensino fundamental, há 19 anos e há dez, com Matemática e Ciências no primeiro ciclo. Ela era formada em Pedagogia há mais de dez anos e lecionava para quatro turmas, trabalhando duas horas-aula semanais em cada uma delas. Quanto ao ensino de Ciências, a professora relatou nas entrevistas que gostava de ensinar ciências por se tratar de uma área que aguça a curiosidade das crianças tornando o trabalho prazeroso.

Nas aulas investigadas, frequentemente a professora recorria ao livro didático de ciências para a promoção de leitura oral com os alunos. No cotidiano da sala de aula observamos que o trabalho com texto seguido de uma série de perguntas constitui uma proposta de intervenção mais frequente da professora, corroborando com os estudos de Weissmann (1998) sobre o fazer pedagógico nas aulas de Ciências dos anos iniciais. Na maioria das aulas a professora realiza a leitura oral dos textos do livro didático e as crianças respondiam aos questionários transcrevendo as respostas do texto. Na correção dos questionários, a lista de perguntas sequenciais impõe um “diálogo” sem retorno, uma vez que quando as crianças respondem como pensam, a professora fornece pistas para a correção das ideias das crianças como busca a resposta de uma criança que ela considera correta, conforme padrão de comportamento já estudado por Almeida e Giordan (2012). As atividades experimentais do livro didático que a professora trabalhava não foram realizadas na sala de aula sob o argumento da falta de tempo e crença que aqueles experimentos não agregariam conhecimento significativo para as crianças. A confecção do terrário foi orientado pelo livro de apoio ao professor “Trilhas para Ensinar Ciências”. Ao investigar a mediação da professora com esse livro, buscamos identificar a recepção do material pela professora, bem como seu uso, o que foi utilizado, como e porque, além de possíveis impactos.

A pesquisa foi realizada em uma turma do 4º ano, indicada pela professora, composta por 20 alunos com idade entre 9 e 10 anos. A justificativa da professora para a escolha da turma foi o engajamento e a participação das crianças nas aulas.

Assim sendo, as aulas de Ciências dessa turma foram filmadas durante um mês e meio, perfazendo um total de 12 horas de filmagens que foram ordenadas por data. Após cada filmagem, seguiam-se os seguintes procedimentos: assistir aos registros repetidas vezes, com o objetivo de observar a prática pedagógica da professora; elaborar mapas de ações identificando as interações discursivas entre os sujeitos; elaborar mapas das formas de uso do livro; registrar o tempo transcorrido e as observações de campo. A análise dos mapas indicou fragmentos de aulas em que a professora, ao trabalhar o tópico “interações ecológicas”, constrói um terrário na sala de aula e discute com as crianças o resultado dessa experiência. O estudo dessa aula indicou que a produção do terrário e resultados advindos dessa experiência geraram conflitos acerca da experiência.

Assim, o presente trabalho tem como objetivo compreender a produção de sentidos, tomada como ato ético e estético, em uma experiência de ensino com experimento. Nesse sentido, a análise das interações discursivas baseou-se nas contribuições da psicologia histórico-cultural e na teoria da enunciação proposta por Bakhtin e o Círculo. Ambas as correntes teóricas consideram as atividades dos sujeitos como socialmente orientadas, mediadas pela linguagem vista também como fruto de interações sociais. Além disso, utilizou-se a análise microgenética (Góes, 2000) para investigar dois episódios de aula relativos à construção e discussão de um terrário. Para Góes (2000), a análise microgenética consiste em uma forma de construção de dados que requer atenção aos episódios interativos, às relações intersubjetivas e às condições sociais da situação, resultando num relato minucioso dos acontecimentos (Góes, 2000, p. 09).

De acordo com Barbosa e Vaz (2019), na pesquisa em Educação, a teoria sociocultural está bem sedimentada como perspectiva teórica e metodológica das abordagens em ensino-aprendizagem. Para esses autores, a análise microgenética, além de indicar do olhar do pesquisador para os detalhes das ações e interações das pessoas, apontam para os efeitos que elas promovem na rede de significações e na própria pessoa. Dessa maneira Barbosa e Vaz (2019) elencaram cinco pontos que orientam a análise microgenética: (1) os sujeitos devem ser observados em processos de negociação de significados e de sentidos, nos quais estão presentes também os artefatos culturais que medeiam suas ações; (2) os dados devem ser obtidos de fontes varadas, como gravações, caderno de campo, produções dos sujeitos e entrevistas; (3) os dados devem ser construídos a partir da identificação de um evento em que se observa um processo de mudança no comportamento do sujeito, investigando eventos anteriores e posteriores a esse evento central; (4) as unidades de análise devem ser construídas levando em conta os artefatos mediadores disponíveis no contexto cultural local; (5) as interações devem ser exploradas intensivamente e de forma recursiva, com o objetivo de identificar mecanismos cognitivo-culturais que possam ajudar a compreender os processos de aprendizagem.

Partindo destes pressupostos, a condução desta pesquisa, com base na análise microgenética pode, portanto, investigar a contribuição de um artefato cultural específicos na compreensão da professora e das crianças, indicando como o experimento foi introduzido na sala de aula e as mudanças provocadas na mediação na atividade de ensino.

Resultados e Análises

Os episódios, então analisados sobre a construção de um terrário e discussão dessa experiência ocorreram nos primeiros horários de duas aulas distintas realizadas em uma classe do ensino fundamental. Nessas aulas, após o sinal para o início das atividades, a professora entrou na sala, cumprimentou as crianças e se posicionou à frente da turma para falar aos estudantes. As palavras de ordem: “vamos lá pessoal, todos em seus lugares, atenção para a chamada” indicaram o início das aulas. E então, como se vê no primeiro episódio, a professora iniciou a aula perguntando aos estudantes se eles já haviam plantado mudas ou sementes, se sabiam o que era necessário para o crescimento de uma planta e outros aspectos relacionados às experiências das crianças. Em seguida, ela colocou sobre uma mesa os materiais para a confecção do terrário. Parte dessa aula está apresentada na Figura 1 a seguir. As transcrições das falas foram organizadas em turnos que indicam sequências discursivas enunciadas pelos sujeitos da pesquisa. Segundo a professora, a construção do terrário seria uma experiência que tinha como objetivo estudar a germinação, o desenvolvimento das plantas naquele ambiente e o ciclo da água. No primeiro episódio (Figura 1, turno 1 a 30), são apresentadas as interações discursivas entre as crianças e a professora sobre a construção do terrário e a compreensão das crianças acerca dessa experiência. No episódio 2 (Figura 2, turno 1 a 36), o foco discursivo são as interações relacionadas à observação do terrário, transcorrida uma semana após sua construção. Veja-se então, a primeira sequência discursiva:

Figura 1

Construção do terrário

Turno	Participante	Discurso	Comentário
1	Professora	então olha só, hoje a gente vai tá fazendo uma experiência	Aponta para os materiais
2	Alunos	ÊBA (...) OBA (...)	Alunos batem palmas e vibram
3	Professora	pessoal vamos lá então (...) vamos fazer um terrário hoje (...) a gente vai tá fazendo (...) primeiro vou falar para vocês o primeiro passo de como vamos montar o terrário (...) a gente pode estar usando um aquário, ou uma garrafa pet (...) então vamos montar o terrário no aquário	Com os materiais em uma mesa, à frente das crianças, a professora fala sobre o que será feito na aula
4	Vitor	terrário no aquário? terraço?	

Figura 1*Construção do terrário (continuação)*

Turno	Participante	Discurso	Comentário
5	Professora	na parte inferior do aquário coloque algumas pedrinhas (...) três centímetros de areia (...)	Lê as orientações do livro
6	Rian	mas a gente não sabe o que é três centímetros de areia (...)	
7	Professora	vamos colocar dois dedos assim (...) e em cima dessa uma outra de sete centímetros de terra (...) Laís (...) pega as pedrinhas pra mim	Faz a medição no vidro com os dedos deitados
8	Laís	aquelas ali?	
9	Professora	é (...)	
10	Cecília	pra que tem que colocar as pedrinhas?	
11	Professora	pra não deixar perder a umidade	Abre e fecha as mãos. Coloca as pedras no recipiente
12	Cecília	como assim? não perder a água?	
13	Professora	é (...) plante algumas mudinhas (...) aí aqui deu sugestão pode ser trevo, grama, alpiste, semente de feijão (...)	Lê as orientações do livro
14	Vitor	GIRASSOL	
15	Professora	aí gente, depois de ter colocado a pedra, a areia, a terra, vamos plantar a semente e depois (...) nós vamos cobrir com plástico (...) aquele plástico filme (...) só que é isso que a gente vai perceber durante a semana, não vamos abrir o terrário não, a partir daí a gente vai observar se as plantas vão sobreviver (...)	
16	Alan	ou se elas vão bater as botas	
17	Professora	bom (...) primeiro vamos colocar o alpiste e depois tampar (...) olha aqui para vocês verem (...)	
18	Tiago	ô professora como é que o alpiste nasceu? o pé de alpiste?	
19	Professora	pronto qual o próximo passo?	
20	Laís	molhar (...) tem que molhar	
21	Tiago	molhar (...)	
22	Professora	então vamos molhar aqui com a água (...) pronto (...) agora (...) seguindo o livro aqui (...) nós vamos tampar aqui com o plástico, então vamos tampar aqui (...)	A professora faz uma concha com as mãos e molha o terrário
23	Vitor	ô professora (...) não vai ficar abafado para ela não?	

Figura 1*Construção do terrário (continuação)*

Turno	Participante	Discurso	Comentário
24	Isadora	mas e para aguar?	
25	Professora	nós não vamos aguar (...) o que tinha que aguar já aguou hoje	
26	Tiago	NOSSA (...) coitada da plantinha (...)	
27	Alan	sem esse negócio aí (...) a água ia evaporar (...) só que não vai evaporar (...)	
28	Professora	isso é o que nós vamos observar	
29	Tiago	então pode colocar no sol que não tem problema dela morrer?	A professora coloca o terrário em uma carteira perto da janela
30	Professora	não (...) agora vou entregar uma folha e vou recolher (...) quero que vocês escrevam detalhadamente (...) o passo a passo de como nós montamos o terrário.	A professora entrega uma folha em branco aos alunos. No término da aula a professora leva o terrário para o laboratório

Fonte: Dados da pesquisa.

Como mostra a Figura 1, neste episódio com 30 turnos, as produções orais das crianças são curtas e aparecem, na maioria das vezes, nas perguntas sobre os procedimentos adotados na construção do terrário. No turno 1, a professora anuncia a atividade da aula. Ela não apresenta o conteúdo a ser estudado, mas mostra os materiais que estão sobre a mesa para a confecção do terrário e diz às crianças que vão “fazer uma experiência”. Como dito anteriormente, as palavras carregam a marca do uso que dela fazemos, produzem sentidos, criam realidades e são mecanismos de subjetivação (Larrosa, 2001). Elas nos constituem. Ao compreender os sentidos que atribuímos a elas, compreendemos a nós mesmos. Assim, “fazer uma experiência” para a professora é confeccionar um artefato para observação e demonstrar um fenômeno. Nesse contexto, experiência para a professora tem sentido de ação, corroborando com os estudos de Coquidé (2008). Um ato estético. A experiência para a professora é a consagração da estabilidade, a imutabilidade e a perenidade das regras que regem a sala de aula: hierarquias, valores, verdades acabadas.

No turno 2, as crianças respondem efusivamente ao comunicado da professora demarcando uma posição perante a proposta de uma atividade diferente da rotina da sala de aula. A confecção do terrário instituiu a vida festiva na sala de aula, uma maneira diferente de aprender, conforme mostra a enunciação das crianças. Para elas, a proposta da professora é, declaradamente, a possibilidade de vivência desse mundo ético descrito

por Bakhtin. Para as crianças, o experimento é a festa — o triunfo sobre a verdade pré-fabricada, significa a liberação temporária da verdade dominante e do regime vigente. Para elas, a experiência com o experimento opunha-se a toda perpetuação e regulamentação, apontava para um futuro que não podiam prever. A aula seria diferente das aulas habituais com o experimento. Ainda que elas apenas observassem a confecção do terrário pela professora, para as crianças, esse ato não era uma apresentação a que se assiste. E, então, em uma espécie de carnaval intelectual, todos participariam da confecção do terrário ativamente.

No turno 3, a professora anuncia que um aquário seria utilizado para a confecção do experimento. Mas, ela não explica às crianças que um aquário simularia um ambiente aquático e um terrário um ambiente de terra firme. E, no turno 4, Vítor pergunta sobre a produção do terrário no aquário usando uma palavra nova na tentativa de significar e dar sentido ao conceito. Em seguida ele lança uma nova palavra: “terraço”. Ao ouvir a palavra Terrário, Vítor inventa outra palavra impregnada de sentido que o outro lhe transmite. A criança acaba por construir sua subjetividade a partir dos conteúdos sociais e afetivos que a palavra revela. Com Bakhtin compreendemos o quanto importa o sentido das palavras das crianças e das que dirigimos a elas. Mas o sentido da realidade não se esgota nas interações que ocorrem entre as pessoas, também está presente nos objetos inventados pelo homem e que existem ao nosso redor. O campo semântico da realidade, embora criado a partir da linguagem, não se esgota nas interações estritamente verbais entre os homens, mas se expande e se renova nas interações dos homens com o mundo dos objetos criados por eles. Assim, nas perguntas de Vítor entrelaçaram-se as concepções de ética e estética tendo-se, como cenário, a produção de sentidos enquanto atos de responsividade e compreensão. Esse ato de responsividade pressupõe caráter ético pelo fato de ser uma manifestação de subjetividade, de inacabamento. Além disso, pressupõe, também, nesse ato de fala, uma experiência estética, considerando-se que o sentido construído para o terrário é um ato de objetivação; isto é, de exteriorizar uma informação e retorná-la para si mesmo. Trata-se de uma informação sobre o experimento que, até então, não era conhecida pela criança e foi fornecida pela professora no ato interativo. Dessa maneira, essa ação completa o outro sem a qual o entendimento não se completaria.

No turno seguinte, a professora lê as orientações no livro de apoio ao professor para a confecção do experimento. Fica claro que será necessário medir três centímetros de terra. E no turno 6, Rian apresenta dúvidas em relação à medida indicada porque possivelmente, ele tenha experiência da quantidade de areia necessária para alcançar o volume indicado. A professora responde a esse problema também recorrendo a uma experiência cotidiana: o uso dos dedos da mão para medir os materiais colocados em recipiente de vidro. Afinal, nem ela e nem as crianças reproduzem, de forma passiva, o que lhes é apresentado. E, no turno 10, Cecília questiona-a sobre a necessidade das pedras no terrário. Enquanto situação responsiva, a professora, no turno seguinte, recorre à sua experiência para explicar a presença das pedras no terrário. Mas, a resposta

da professora não coincide com a explicação expressa no livro. Ela produz um sentido para a colocação das pedras no terrário que foi regulado pela pergunta da criança e pela atividade experimental.

Já no turno 12, sem elementos para argumentação e sujeita aos valores apreciativos da professora, Cecília revozeia a resposta da professora por meio de uma entonação que expressa dúvidas em relação à resposta dada. Assim, as perguntas de Cecília se constituem como uma arena de luta porque, mesmo usando as mesmas palavras da professora, elas perturbam e tencionam o discurso da professora. E, mesmo a professora tendo definido a questão no turno 13, a pergunta ainda ecoa nas palavras da criança. E, em relação às perguntas das crianças, é importante destacar que elas problematizam a construção do terrário em pelo menos cinco turnos. Afinal, as dúvidas de Cecília triunfam sobre a resposta da professora. As perguntas das crianças indicam uma consciência crítica em que o dogmatismo da atividade é colocado em questão. Nesse sentido, a construção do artefato é constitutivamente dialógico e mostra a abertura e o fechamento presentes no ato pedagógico. Mas, a presença das perguntas não muda o curso da aula pois, para a professora, o foco da aula era a atividade entendida como uma proposta prática cujos expectadores eram as crianças. Para a professora, o experimento é a vivência de um mundo estético, uma experiência acabada. Para a professora, a expectativa do “espetáculo” do experimento para as crianças representa somente o aspecto mais visível e superficial da atividade. Assim, embora professora tente cristalizar o conhecimento, a provisoriidade constitutiva do ato educativo com atividades experimentais é evidenciada no episódio em questão, ratificando as investigações de Silva e Zanon (2000).

Nos turnos 13 e 15, a professora retoma os passos para a confecção do terrário e antecipa alguns procedimentos como vedar o terrário com um plástico e observar se as plantas sobreviveriam. Apesar da indeterminação do seu discurso sobre a germinação das plantas, o enunciado traz implícita a ideia de que as plantas vão sobreviver, fato que é refutado por Alan no turno 16. Aliás, no turno 18, Tiago pergunta à professora sobre a germinação do pé de alpiste, mas fica sem resposta. Mas, no turno 23, Vítor, baseando-se em suas experiências cotidianas, volta à questão já indiciada por Alan, ou seja, condições de sobrevivência da planta. Dessa maneira, nesses turnos, observa-se como os sentidos são construídos pela mediação do objeto. Mas, no turno 26 e 29, Tiago insiste na ideia de que a planta sem água, vai morrer. Os sentidos construídos pelas crianças se baseiam em ações do passado e se direcionam para o futuro — no terrário fechado as plantas vão morrer. Esse direcionamento sugere um fechamento de perspectiva. Mas, no turno 27, Alan chama a atenção para o fato de que a evaporação poderia ocorrer se o plástico não fosse colocado. Essa ideia trazida por Alan é uma concretização do passado que ele vincula ao presente. Mas, ele antecipa outras possibilidades. Sobre isso, Bakhtin afirma: “percebemos e interpretamos o lembrado no contexto de um passado inacabado” (2003, p. 399).

No turno 29, Tiago questiona a luz solar direta no terrário e a professora responde negativamente à pergunta.

Vale lembrar que as problematizações das crianças são importantes porque a luminosidade, o calor, a umidade, o solo e o tipo de semente são fatores que combinados vão determinar a germinação e o desenvolvimento da planta. Possivelmente, as indicações das crianças provêm de experiência perceptivas com o plantio. No entanto, atentando-se para o fato de que pela primeira vez crianças e professora trabalhavam com o terrário, logo a compreensão das relações existentes entre os componentes vivos e não vivos é tão complexo como a sua confecção do mesmo. Enfim não se trata apenas de juntar todos os elementos em um vidro para se obter os resultados desejados.

Esse processo deixa transparecer saberes e não-saberes que transformam o modo de pensar e agir das crianças e da professora. E como os extremos se aproximam, se distanciam, e nutrem-se um do outro, na experiência vivida, a coexistência de imagens que se constroem dialeticamente em uma só ficam mais nítidas quando o experimento escapa da previsibilidade e instaura a tensão, a negociação, a articulação.

Nessa perspectiva, uma atividade experimental que causa sobressaltos obriga a professora a penetrar no labirinto polifônico da palavra porque joga com a incerteza da verdade, com o talvez por detrás das afirmações e análises. A imprevisibilidade permite reconstruir o passo a passo do experimento, teorizar sobre ele, estranhar aquilo em que se acredita. Enfim, é na imprevisibilidade do experimento que é possível a produção de uma experiência. É este caminho que será tratado no próximo fragmento.

Assim sendo, uma semana depois dessa experiência, a professora, depois de receber os alunos na sala, buscou o terrário que havia ficado no laboratório. Ao voltar para a sala, ela retirou o plástico do vidro e, visivelmente decepcionada, passou de carteira em carteira mostrando o terrário aos alunos. O diálogo que sucedeu pode ser observado no quadro abaixo:

Figura 2

Discussão do terrário

Turno	Participante	Discurso	Comentário
1	Professora	peçoal eu vou passar aqui a experiência e vocês vão ver o que aconteceu (...)	A professora busca o terrário no laboratório e mostra às crianças
2	Laís	nossa que fedozão	
3	Rian	fedô de mofo (...)	
4	Tiago	ô professora esse trem não vai nascer não?	
5	Professora	não sei (...)	Olha pensativa o terrário
6	Caroline	a senhora nunca tinha feito não?	
7	Professora	dessa forma assim não (...)	

Figura 2*Discussão do terrário (continuação)*

Turno	Participante	Discurso	Comentário
8	Rian	ô professora o que que vai nascer aí?	
9	Professora	hummm	
10	Vitor	o alpiste não nasceu	
11	Professora	pois é (...) e aí pessoal, o que vocês acham que aconteceu nessa (...)	
12	Rian	que não vai nascer (...) deu errado (...)	
13	Isadora	mofou professora (...) estragou (...)	
14	Vitor	foi por causa que o terrário foi feito no aquário	Coça a cabeça pensativo
15	Professora	vocês acham que não vai nascer mais?	
16	Vitor	vai nascer (...) mas vai ser pouco	
17	Isadora	acho que não (...) mofou (...)	
18	Professora	vocês acham que mofou por quê?	
19	Vitor	porque estava fechado, ficou abafado (...)	
20	Tiago	por causa do calor professora...	
21	Alan	porque é que nem roupa, se fica molhada e guardada também mofa (...) não mofa professora?	
22	Professora	mofa, porque a umidade não teve onde sair, aí ficou encharcado por causa do plástico (...) é isso que vocês acham?	
23	Rian	É	
24	Tiago	eu acho que o problema foi o calor	
25	Vitor	eu acho que a água já evaporou aqui	Aponta para as gotículas presentes no plástico
26	Professora	não (...) põe a mão na terra para você ver (...) olha como ela está úmida...	
27	Vitor	tá molhada ainda (...)	
28	Tiago	mas parece que está seca	
29	Professora	bom... vamos fazer a experiência de novo?	
30	Alunos	VAMOS	Todos falam juntos
31	Felipe	vai fazer aí?	Aponta para o terrário

Figura 2*Discussão do terrário (continuação)*

Turno	Participante	Discurso	Comentário
32	Professora	então tá (...) amanhã é quarta-feira (...) vamos fazer de novo para ver o que vai dar (...)	
33	Tiago	acho que tem muita água	
34	Professora	isso (...) pode ser que a gente pôs muita água (...) ou pode ser que a semente não estava boa (...)	
35	Laís	vou trazer outra semente	
36	Professora	isso (...) bom (...) então (...) vamos deixar o terrário aí e vamos pegar o caderno de português	

Fonte: Dados da pesquisa.

No intervalo das aulas a professora não voltou ao laboratório para observar o terrário. As janelas do laboratório ficavam fechadas e não permitiam a circulação do ar. Nesse período, a turma trabalhou com atividades de português, matemática, artes e educação física. Predominava nas aulas de português e matemática a leitura, escrita, questionários e contas de multiplicação propostas pelo livro didático.

Como pode-se observar no turno 1 do segundo fragmento da aula, a professora decepcionada com o resultado da atividade mostra o terrário às crianças para que elas pudessem ver o que acontecera.

Ao observar o mofo que se estendeu sobre a terra formando uma superfície peluda ela fica apreensiva diante do terrário, consolidando a investigação de Coquidé (2008) sobre as dificuldades enfrentadas pelas professoras no desenvolvimento das atividades experimentais. Ela não considerou que fatores como umidade e pouca incidência de luz tenha prejudicado a germinação da semente e favoreceram a reprodução do mofo. Os resultados inesperados indicaram outros caminhos para a experiência estética. Nesse sentido, o surgimento do mofo, um acontecimento inusitado, deveria ser a mola propulsora da atividade encaminhando para a reflexão e a busca de explicação do fenômeno ratificando os estudos de Carvalho et al. (1998) sobre o uso de atividades experimentais em sala de aula.

O inusitado é a vivência de um mundo ético que não existiria sem a imprevisibilidade. Ironicamente, é uma experiência estética não planejada pela professora que toma conta da aula. É o mau cheiro, o mofo e o não desenvolvimento da planta que levaram a professora e as crianças a outra percepção da realidade.

No turno 4, Tiago indaga à professora se “esse trem não vai nascer, não”. Essa situação propiciou às crianças a construção de imagens de um outro saber sobre o experimento. Embora o terrário, agora denominado como “trem”, perca a sua identidade,

o mundo visível não é mais um conjunto de coisas, mas uma existência rarefeita, vazada de lacunas e indeterminações. O preenchimento dessa existência é a lógica das crianças, a maneira que encontram para pensar o mundo. Um mundo em que a experiência ética e a estética são interdependentes. Nesse sentido, o posicionamento tanto das crianças como da professora acerca do experimento sofre um deslocamento do produto para o processo.

Passando ao turno seguinte, a professora, sem o domínio da situação, responde ao aluno que não sabe se o alpiste vai nascer. No turno 6, Caroline pergunta à professora se ela não havia feito a experiência antes, como se esperasse que obrigatoriamente a atividade, por ter sido proposta pela professora, teria que dar certo. Enfim, as imagens dessa professora e das crianças aparecem moldadas pelo lugar em que se inscrevem: o dos alunos que aprendem e o da professora que ensina; ou ainda, o da professora que já sabe o que vai acontecer com a experiência e o dos alunos que são espectadores da experiência. Essas imagens construídas e ingenuamente assumidas pelos sujeitos ratificavam a crença na objetividade do olhar. As experiências não são transparentes e as atividades não são evidentes. A propósito, para Bakhtin, “o ser humano só se revela em sua profundidade aos olhos de outro ser humano (Bakhtin, 1992, p. 368)”. São as crianças que perguntam à professora sobre o experimento, que apontam o “erro” e revelam que a atividade não falava por si. Neste caso, aquela concepção fechada de conhecimento antes, proveniente fora do sujeito é modificada. A palavra experiência adquire um sentido mais amplo do que àquele em que servia à ilustração. Nesse sentido, o experimento abre uma janela para outra realidade.

No turno 7, a professora aparentemente frustrada e sem argumentos afirma que nunca tinha realizado a atividade daquela forma. Possivelmente, a germinação com o feijão era uma prática mais recorrente e de domínio da professora.

Continuando a discussão, no turno 8, Rian pergunta o que vai nascer no terrário. A professora não responde à pergunta, mas Vítor esclarece que o alpiste não nascera. Observa-se que as crianças levaram a professora a refletir a sua posição e a pensar a atividade, adotando outra prática com intuito de ser reconhecida pelas crianças de outra forma. Nessa construção, ela começa a formular perguntas às crianças fora do “script” da aula. Isso revela que ao mesmo tempo em que a professora reproduz o que aprendeu, reinventa, quando desafiada, novas formas de ser e de exercer a prática pedagógica. Tais formas, mesmo mascaradas, vão se integrando ao contexto da sala de aula, acumulando-se e mudando a experiência docente. Nesta perspectiva, mesmo que, para a professora, via de regra, a atividade experimental represente a previsibilidade e equilíbrio na tarefa de educar, quando o experimento é realizado na sala de aula expõe essa contradição entre uma postura ingênua da atividade como realidade e outra postura de que o experimento que é mais do que é dado a ver.

Já no turno 11, a professora pergunta às crianças o que elas achavam que acontecera no terrário. Esse processo de deixar as crianças livres para pensar um processo para o qual a professora não tenha a resposta, representa uma ruptura com a prática em que ela

era, até então, o centro do processo. E foram muitas as respostas das crianças. O desafio que elas colocavam nas respostas era muito maior do que o esperado. Afinal, no calor da hora era difícil para a professora pensar em outras alternativas de ensino, propor questões para o debate a partir do imprevisto. No turno 14, Vítor coça a cabeça e explica que o terrário mofou porque foi feito no aquário. Sem mencionar a palavra umidade, Vítor traduz a ambivalência da situação.

Assim, nos turnos 19, 20 e 21, o mofo é colocado como o problema da atividade. E as crianças recorreram às experiências cotidianas para justificar o fenômeno. Vítor, por exemplo, argumentou que o terrário mofara porque estava fechado, abafado. Tiago acusou o calor e Alan lembrou o mofo presente nas roupas justificando que se guardadas molhadas elas mofam. Observa-se que Vítor e Tiago apresentam explicações para a pergunta da professora sem indicar a umidade como principal fator para a reprodução dos fungos. Mas, Alan indica, com dados da experiência vivida, a umidade como elemento para o surgimento dos fungos, fato que fortalece seu argumento, além disso busca a voz da professora para ancorar as suas ideias. A propósito, para Bakhtin “toda palavra quer ser ouvida e sempre procura uma compreensão responsiva (1992, p. 333).” Nenhum discurso se constrói sem a palavra do outro. A construção da réplica demanda outra palavra para que ocorra a interpretação. Dessa forma, a professora concorda com Alan e faz uma síntese das hipóteses apontadas pelas crianças, mas não explica a reprodução dos fungos.

Procurando ainda as causas do mofo, no turno 24, Tiago insiste que o calor é responsável pelo mofo, possivelmente associando os lugares abafados ao calor. No turno 25 Vítor ao observar gotículas de água no plástico, afirma que a água tinha evaporado naquele lugar. Ele apresenta um dos conceitos mais importantes que a atividade do terrário se propõe a explorar com os alunos: evaporação. Porém, a professora mostra para ele, no turno 26, que a terra ainda está úmida considerando que a evaporação ocorre quando a terra está seca. Nesse caso, ela se contrapõe à observação do Vítor solicitando que ele toque a terra e sinta a umidade da mesma. Neste ponto, o experimento é reconstruído, reinterpretado, transformado pelos sujeitos dessa experiência. No turno 29, a professora convida as crianças a realizarem a experiência novamente na esperança de recuperar a estabilidade, as verdades acabadas na pretensão de vivência de um mundo estético. Essa forma de pensar o experimento trai a verdadeira natureza do terrário e desfigura-o. Pois, ao mesmo tempo em que as aulas com as atividades experimentais apresentam uma diferença de princípio em relação às formas do culto das aulas normais, há um esforço em busca da padronização, da racionalidade e do acabamento no ato educativo. É desse modo que as atividades experimentais nas aulas de Ciências se distanciam do mundo da vida atribuindo à vida ética status de menor valor. Com essa posição binária, a escola impõe seu comando e a observância de suas normas reduzindo os fenômenos humanos a uma relação de causa e efeito, certo ou errado, isto ou aquilo, experiências ou experimentos...

Assim, no turno 32, a professora propõe uma nova maneira de realizar o experimento. Ela decide fazer “de novo o terrário para ver o que vai dar”, quiçá desconfiando da experiência visível, começando a acreditar que nada é evidente por si mesmo. Mas, nos turnos 33 a 34, ela e as crianças sugerem alguns fatores que podem ter influenciado o resultado resgatando-se os sentidos possíveis que os experimentos guardam. Desse modo, o avesso do experimento é o lado escondido que aparece nesta experiência.

Considerações Finais

Em geral, existe nas aulas de ciências, valores em oposição que regem as aulas com experimentos e as aulas com textos e questionários. Essas últimas ocupam a maior parte do tempo da vida da escola, é o espaço oficial considerado como momentos em que as crianças aprendem as “coisas” importantes. As atividades experimentais, quando presentes, dessacralizam e relativizam as verdades estabelecidas nas aulas. Quando isso ocorre, ao mesmo tempo em que a realidade é vista como opostos, como sendo isto *ou* aquilo, vive-se a realidade de consensos e desavenças, afirmação *e* negação.

Servindo-se dessa ideia, as atividades experimentais nas aulas de Ciências podem ser compreendidas como um momento de *carnavalização* da escola. É no espaço dessas aulas que, geralmente, se configura o dialogismo contra o discurso monológico dominante da sala de aula. Assim, nas aulas dedicadas ao experimento, professoras e crianças promovem algum tipo de mudança em função do experimento. No contexto da produção dos experimentos, surgem grandes confrontos e negociações que permitem o entrecruzamento de vozes e de múltiplos sentidos.

Nessa medida, a experiência de ensinar ciências por meio de atividades experimentais constitui uma prática dialógica que mexe com a cultura de ser professora. Emerge dos dados analisados a compreensão de que o objetivo professado pela professora — o de ensinar — entra em choque com a imprevisibilidade da aprendizagem das ciências a partir da construção do terrário. Assim sendo, trabalhar com Ciências nos anos iniciais com a mediação de um experimento implica, necessariamente, operar uma quebra na rotina da aula e, portanto, provocar uma espécie de desordem da ordem com que se apresenta aquilo que se oferece como ensino — o pensar os fenômenos do mundo — produto e processo de conhecimento.

Assim, as atividades experimentais, de modo nenhum, podem ser compreendidas como ato estético, também não podem ser vistas em oposição às ditas aulas normais, como puro ato ético. No episódio analisado, a construção do terrário é que decifra os sentidos da aula. Assim, no primeiro fragmento de aula, a prática parece organizada. No entanto, desde o início, existia nela, latente, uma ordem com sentidos diversos para as crianças. Como visto, a aula com o terrário se apresenta no processo dialético em que, o experimento e a experiência trocam constantemente de lugar. Nesse sentido, compreender a experiência da turma com o experimento é compreender a realidade da aula vivida em seus limites e possibilidades. A experiência desses fragmentos de aula

mostra que o conhecimento é processo que não se movimenta em linha reta, portanto perguntas fechadas a partir da observação de um experimento são insuficientes para fazer aprender. É o *erro* na execução do experimento que possibilita o entendimento do ensino de ciência como uma linguagem aberta a todos que nos leva a uma nova maneira de pensar e de ser. A aula mediada com as atividades experimentais preconiza a ciência como exercício do porquê. Aprende-se com as dúvidas a diferença entre percorrer um caminho indicado pelos outros e conhecer um caminho construído pela turma. A análise desses fragmentos de aula mostra que assumir o experimento como possibilidade de experiência é caminhar na direção de uma *atitude científica* diante do conhecimento.

Agradecimentos

Ao Professor Orlando Gomes Aguiar pelo incentivo e leitura crítica deste trabalho. A Pró-reitoria de Pesquisa da Universidade Federal de Ouro Preto.

Referências

- Almeida, S. A. (2005). *Ver o invisível: as metamorfoses do aprender e do ensinar ciências em uma experiência de professoras do primeiro ciclo* [Dissertação de Mestrado]. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais.
- Almeida, S. A. (2019). Perfil e prática docente das professoras que ensinam Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. *Revista Prática Docente*, 4(2), 578–593. <http://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/12262>
- Almeida, S. A., & Giordan, M. (2012). Discursos que circulam na correção de um questionário: sentidos e significados. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, 14(3), 239–259. <https://doi.org/10.1590/1983-21172012140315>
- Andrade, M. L. F., & Massabni, V. G. (2011). O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. *Ciência & Educação*, 17(4), 835–854. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132011000400005>
- Carvalho, A. M. P. de., Vannucchi, A. I., Barros, M. A., Gonçalves, M. E. R., & Rey, R. C. de. (1998). *Ciências no ensino fundamental: o conhecimento físico*. Editora Scipione.
- Carvalho, A. M. P. de. (2013). O ensino de ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In A. M. P. de. Carvalho (Org.), *Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula* (pp. 1–20). Cengage Learning.
- Bakhtin, M. (1992). *Estética da Criação Verbal*. Martins Fontes.
- Bakhtin, M. (1997). *Marxismo e filosofia da linguagem* (8ª ed.). Hucitex.
- Barbosa, J. P. V., & Vaz, A. M. (2019). Análise microgenética de processos de aprendizagem na pesquisa em educação em ciências. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 18(3), 458–477. http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen18/REEC_18_3_1_ex1256.pdf

- Benjamin, W. (1984). *Reflexões: a criança, o brinquedo, a educação*. Summus.
- Benjamin, W. (2011). *Magia e técnica: arte e política (Obras escolhidas, Vol. 1)*. Brasiliense.
- Bondía, J. L. (2001). Notas sobre a experiência e o saber de experiência (J. W. Geraldi, Trad.). *Revista Brasileira de Educação*, (19), 20–28. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782002000100003>
- Coquidé, M. (2008). Um olhar sobre a experimentação na escola primária francesa. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 10(1), 155–172. <https://doi.org/10.1590/1983-21172008100110>
- Faraco, C. A. (2012). O problema do conteúdo, do material e da forma na arte verbal. In B. Brait (org.), *Bakhtin, dialogismo e polifonia* (pp. 95–111). Contexto.
- Góes, M. C. R. (2000). A abordagem microgenética na matriz histórico-cultural: uma perspectiva para o estudo da constituição da subjetividade. *Cadernos Cedes*, 20(50), 9–25. <https://doi.org/10.1590/S0101-32622000000100002>
- Lima, M. E. C. C., Aguiar Júnior, O., & Braga, S. M. (2004). *Aprender ciências: um mundo de materiais — Livro do Professor* (2ª ed.). UFMG.
- Lima, M. E. C. C., & Loureiro, M. B. (2013). *Trilhas para ensinar ciências para crianças*. Editora Fino Traço.
- Silva, L. H. de A., & Zanon, L. B. (2000). A experimentação no ensino de Ciências. In R. P. Schnetzler, & R. M. R. Aragão, *Ensino de Ciências: Fundamentos e Abordagens* (pp. 120–153). CAPES/UNIMEP.
- Weismann, H. (1998). O que ensinam os professores quando ensinam Ciências Naturais e o que dizem querer ensinar. In H. Weismann (Org.), *Didática das ciências naturais: contribuições e reflexões*. ArtMed.

 **Sheila Alves de Almeida**

Universidade Federal de Ouro Preto
Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil
sheilaalvez@ufop.edu.br

 **Bárbara Luiza Alves Pereira**

Universidade Federal de Ouro Preto
Ouro Preto, Minas Gerais, Brasil
blabio@hotmail.com

Editora Responsável

Aline Andréia Nicolli

Manifestação de Atenção às Boas Práticas Científicas e de Isenção de Interesse

Os autores declaram ter cuidado de aspectos éticos ao longo do desenvolvimento da pesquisa e não ter qualquer interesse concorrente ou relações pessoais que possam ter influenciado o trabalho relatado no texto.
